



## Journal of Environmental Research

Vol. 13, No. 26, Autumn & Winter 2023

Journal Homepage: [www.iraneiap.ir](http://www.iraneiap.ir)  
Print ISSN: 2008-9597 Online ISSN 2008-9590

### The Impact of Renewable Energy Consumption, Trade Liberalization and Oil Prices on the Economic Growth of Iran's Agricultural Sector

Document Type  
Research Paper

Received  
2022/06/06

Accepted  
2023/04/15

Ahmadreza Karimi<sup>1</sup>, Seyed Yaghoub Zeraatkish<sup>2\*</sup>, Reza Moghadasi<sup>3</sup>

- 1 Ph.D. Student of Agricultural Economic, Faculty of Agricultural Economic, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
- 2 Associate Professor Department of Agricultural Economic, Faculty of Agricultural Economic, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
- 3 Associate Professor Department of Agricultural Economic, Faculty of Agricultural Economic, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

DOI: 10.22034/eiap.2023.170006

#### Abstract

Nowadays, agriculture is one of the largest economic sectors in Iran, which plays an important role in GDP and ultimately creates added value. In this study, the effect of renewable energy consumption, trade liberalization, oil prices, investment and employment on the economic growth of the agricultural sector during the years 1397-1387 was examined. In order to evaluate the long-term and short-term relationship between these variables, the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Model was used. The results of this model show that renewable energy consumption and employment have a positive effect on the economic growth index of Iran's agricultural sector; as expected, with a 1% increase in renewable energy consumption and employment, economic growth in the long run will increase by about 0.25 and 0.72%, respectively. In contrast, rising oil prices and trade liberalization have a negative impact on the growth of the agricultural sector. The results of short-term relationships also show that the error correction coefficient is significant and has a negative sign. Based on this result, it is expected that in each period, about 84% of the deviation of the short-term relationship from the long-term path will be adjusted. Finally, considering the high impact of renewable energy consumption on economic growth and on the other hand, considering the severe pollution caused by the consumption of fossil fuels, it is suggested that the government provides the infrastructure to replace fossil energies with renewable energies as soon as possible.

**Keywords:** Economic growth, Agricultural sector, Trade liberalization, Renewable energy consumption, ARDL Model

\* Corresponding author:

Email: [Drzeraatkish@gmail.com](mailto:Drzeraatkish@gmail.com)

## Extended Abstract

### Introduction

One of the most important factors influencing the social welfare of countries is achieving a high economic growth rate. Therefore, since the beginning of the emergence of economics as a science, economic growth has been the focus of economists, although the intensity and weakness of this attention has been different in different periods. Also, the impact of economic growth on many macroeconomic variables has caused economic growth to become one of the most important indicators of macroeconomics. For this reason, a considerable part of the economics and development literature is devoted to the investigation of factors affecting economic growth. On the other hand, most of Adam Smith's *Wealth of Nations* is about economic growth. After World War II, attention to long-term economic growth became vital again. Today the investigation of the causes and factors of economic growth has been given special attention by economists and they seek to find ways to grow the economy faster.

Examining the development process of countries indicates that the growth of the agricultural sector is a vital prerequisite for achieving sustainable development. So that without removing the obstacles to the development of this sector, we cannot expect other sectors, including the industry sector, to achieve prosperity and development. In the global arena, a view on the transformational fields of today's advanced societies shows that the surplus production in the agricultural sector in the early stages of development has been the source of the development of many of these countries.

The agricultural sector and its added value are affected by various macroeconomic variables. One of these variables is the price of oil. It can be clearly said that the performance of the oil sector is determined in the global markets; while the performance of the agricultural sector depends on internal factors. On the other hand, most of Iran's exports are made up of products such as crude oil, raw materials, and the smallness and dependence of Iran's economy on the export income of these materials causes that due to a small change in the price of oil and the subsequent change in income oil, all economic sectors including the agricultural sector will be affected.

In the last three decades, especially since some countries (such as South Korea, Taiwan, and Singapore) achieved success by adopting an export development strategy, the relationship between foreign trade and economic growth was widely discussed. Today, in many countries of the world, the agricultural sector is one of the main providers of foreign exchange. Whenever non-oil exports are discussed, agricultural products have their own place; because in the last three decades, the export of agricultural and traditional products accounted for more than seventy percent of the total non-oil exports. There are different opinions about the effects, benefits and losses of the liberalization. Some believe that trade liberalization has the potential to speed up industrialization in developing and transitioning countries and bring significant benefits to the countries.

Renewable energy consumption is also one of the variables affecting economic growth. In the context of investigating the impact of renewable energies on economic growth, it can be stated that some people believe that the impact of renewable energies causes economic growth, and experimental studies have also concluded that economic growth is caused by the impact of renewable energies.

### Methodology

In this study, in order to investigate the economic factors affecting economic growth (The growth of the agricultural sector), the general form of the logarithmic-linear Cobb-Douglas model was used as equation (1):

$$\ln AGR_t = a + \beta_1 \ln K_t + \beta_2 \ln L_t + \beta_3 \ln REC_t + \beta_4 \ln OIL_t + \beta_5 \ln TR_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

In the above model, Ln represents the Naperian logarithm. Also, in the above equation, AGR: economic growth index (added value of the agricultural sector) per unit of labor and as a measure of the growth of the agricultural sector (in dollars and at constant prices of 2010), K: capital growth rate, which includes additional costs to The

fixed assets of the economy are the net changes in the inventory level. Fixed assets include land improvement, purchase of machinery and equipment, construction of roads, railways, etc., L: represents the working population, which includes a percentage of the active population (between 15 and 64 years old). REC: renewable energy consumption and is the share of renewable resources in total energy consumption, OIL: OPEC oil price (in dollars), TR: trade liberalization index, which is considered as the degree of openness of the economy or a measure of foreign trade liberalization. And it is calculated as the sum of exports and imports to the GDP (in percentage) and the term shows the disturbance component of the model.

In time series models, it will be necessary to check the stationarity of the time series data before estimation, in order to guarantee the accuracy and validity of the results. In this study, in order to check the stationarity of the variables, the generalized Dickey-Fuller (ADF) and Phillips-Prone stationarity tests were used.

When there are two categories of variables with different levels of stationarity in the model (variables at a static level and variables that become stationary with one time differentiation), in order to avoid the occurrence of false regression and also to determine the long-term relationship between the variables, the autoregressive model can be used. used with wide intervals.

## **Results and Discussion**

At first, the stationarity of the variables was tested using the generalized Dickey-Fuller method. The results showed that the growth variables of the agricultural sector, investment, employment, renewable energy consumption, oil price and trade liberalization index are not at a static level and become stationary with one time differentiation. Based on the results of the stationarity test and due to the absence of variables that become stationary after two differentiating, ARDL model can be used to check the existence of long-term and short-term relationships between variables.

The results of boundary Test show that considering that the calculated F statistic for the cases where the growth variable of the agricultural sector and investment is the dependent variable, it was equal to 11.561 and 7.379, respectively. This value is greater than the upper limit at a significant level of 99%. Therefore, the null hypothesis is rejected and the existence of a long-term relationship among the variables is confirmed.

The results of ARDL model show the difference in the effect of the desired variables on the added value of the agricultural sector in the long and short term. The findings from the estimation of long-term relationships show that the use of renewable energy has a positive effect on the economic growth of Iran's agricultural sector. Also, like other studies, the estimated oil price coefficient has a negative effect on the growth of the agricultural sector. This result can be interpreted as the dependence of Iran's economy on oil foreign exchange income causes the effect of oil fluctuations in the long term to reduce economic growth. But the long-term results show that the trade liberalization index had a negative and significant effect at the level of one percent on the growth of the agricultural sector. Among the reasons for this negative effect, it can be said that due to the dependence of Iran's economy on oil foreign exchange earnings, the implementation of policies such as the reduction of tariffs and the development of exports, and on the other hand, the removal of restrictions on world trade with Iran, will cause more reliance on the export of petroleum products to strengthen and Further growth of the agricultural sector that can improve the condition of rural households. Also, based on the results of improving the technological situation, it will lead to the growth of Iran's agricultural sector in the long run. This result is also as expected. Because due to the resource limitations in the agricultural sector (such as water and capital), the possibility of economic growth of this sector through the use of more production factors is not possible, and the improvement and growth of productivity is the best method for the sustainable growth of this sector. The results related to the coefficient of their error correction term shows that the effect of a shock on the growth variable of the agricultural sector in the short term will last a little more than a period of time (one year) and after that the short-term relationship will also be in the long-term equilibrium path.

---

## Conclusion

The results of the present study showed that the use of renewable energy leads to the growth of production in the country and thus the quality of people's lives. On the other hand, due to their special characteristics, the use of these energies has a direct relationship with sustainable development and reduction of environmental pollution. On the other hand, the examination of the global scene also shows the movement from fossil energies to renewable energies, due to environmental considerations. Therefore, it is suggested that the government, while increasing the credits for the research and development of renewable energies, by communicating with the leading countries in the field of these energies, will provide the means to invest as much as possible in this sector and in this way cause the development and increase share of this energy basket in the country. Further, a more detailed examination of the results of the study showed that the improvement of the technological situation and as a result the growth of productivity will increase the growth of the agricultural sector. But considering that a high percentage of the country's agricultural products are produced in small farms, the penetration rate of technology in such conditions is very low, except for things such as seed modification or irrigation methods. Therefore, cultural measures or granting concessions and facilities for consolidating farms and performing group activities seem necessary.

## تأثیر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر، آزادسازی تجاری و قیمت نفت بر رشد اقتصادی بخش کشاورزی ایران

احمد رضا کریمی<sup>۱</sup>، یعقوب زراعت‌کیش<sup>۲\*</sup>، رضا مقدسی<sup>۳</sup>

۱ دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، گروه اقتصاد کشاورزی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲ دانشیار اقتصاد کشاورزی، گروه اقتصاد کشاورزی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۳ دانشیار اقتصاد کشاورزی، گروه اقتصاد کشاورزی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۱۰/۰۵

تاریخ وصول مقاله: ۱۴۰۱/۰۳/۱۶

### چکیده

امروزه کشاورزی یکی از بزرگ‌ترین بخش‌های اقتصادی ایران است که نقش مهمی در تولید ناخالص ملی دارد. در این مطالعه اثر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر، آزادسازی تجاری، قیمت نفت، سرمایه‌گذاری و اشتغال بر رشد اقتصادی بخش کشاورزی در طی سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۶۸ مورد بررسی قرار گرفت. به‌منظور ارزیابی رابطه بلندمدت و کوتاه‌مدت میان این متغیرها از رویکرد الگوی خود توضیحی با وقفه‌های گسترده (ARDL) بهره گرفته شد. نتایج این مدل نشان می‌دهد که مصرف انرژی تجدیدپذیر و اشتغال تأثیری مثبت بر شاخص رشد اقتصادی بخش کشاورزی ایران دارد؛ به طوری که انتظار می‌رود با ۱ درصد افزایش در سرانه مصرف انرژی تجدیدپذیر و اشتغال، رشد اقتصادی در بلندمدت به ترتیب حدود ۰/۲۵ و ۰/۷۲ درصد افزایش یابد. در مقابل افزایش قیمت نفت و آزادسازی تجاری تأثیری منفی بر رشد بخش کشاورزی می‌گذارد. نتایج مربوط به روابط کوتاه‌مدت نیز نشان می‌دهد که ضریب جمله تصحیح خطا معنی‌دار و دارای علامت منفی است. بر اساس این نتیجه انتظار می‌رود در هر دوره حدود ۸۴ درصد انحراف رابطه‌ی کوتاه‌مدت از مسیر بلندمدت، تعدیل شود. در نهایت با توجه به تأثیر بالای مصرف انرژی تجدیدپذیر بر رشد اقتصادی و از سوی دیگر با توجه به آلودگی‌های شدید ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی پیشنهاد می‌شود که دولت با فراهم نمودن زیرساخت‌ها، زمینه جایگزینی هر چه سریع‌تر انرژی‌های فسیلی با انرژی‌های تجدیدپذیر را فراهم آورد.

**کلیدواژه‌ها:** رشد اقتصادی، بخش کشاورزی، آزادسازی تجاری، مصرف انرژی‌ها تجدیدپذیر، مدل ARDL

**طبقه‌بندی JEL:** J01, Q42, Q20, O10

## سرآغاز

از بزرگ‌ترین بخش‌های اقتصادی کشور است که نقش مهمی در تأمین امنیت غذایی، اشتغال‌زایی، تولید ناخالص ملی و در نهایت ایجاد ارزش افزوده دارد. این بخش مهم سهمی عمده از صادرات غیرنفتی به خود اختصاص داده و نقش تعیین‌کننده در رشد و توسعه اقتصاد کشور دارد (Shakeri, 2008).

بنابراین با توجه به اهمیت رشد اقتصادی و همچنین لزوم توجه به بهبود وضعیت اقتصادی بخش کشاورزی در این مطالعه به عوامل موثر بر رشد بخش کشاورزی پرداخته می‌شود.

به علت محدودیت منابع تولیدی، همواره بر سر چگونگی تحقق رشد در میان اقتصاددانان اختلاف نظر وجود داشته است. در این رابطه دو دیدگاه عمده وجود دارد. نخست دیدگاه اقتصاددانان توسعه دهه ۱۹۴۰ و ۱۹۵۰ که معتقد بودند توسعه کشاورزی و صنعتی در دو جهت متضاد حرکت می‌کنند. این گروه معتقدند کشاورزی دارای ارتباطات پسین و پیشین کمی است و منابع تولید باید از این بخش خارج و به بخش‌های پیشرو مثل بخش صنعت منتقل شود. توجیه این دسته از اقتصاددانان این بود که گسترش صنایع با مقیاس وسیع به علت صرفه‌جویی‌های ناشی از مقیاس باعث افزایش سوددهی بخش خصوصی و افزایش بهره‌وری کل جامعه خواهد شد (Esfandiari, et al., 2016).

دیدگاه دوم مربوط به اقتصاددانان دهه ۱۹۵۰ به بعد است که مطالعات مختلف آنان نشان‌دهنده اهمیت بخش کشاورزی در فرایند رشد و توسعه اقتصادی است. بخش کشاورزی از بخش‌های مهم اقتصاد در کشورها است. جایگاه این بخش را می‌توان با مراجعه به نظریات رشد و توسعه اقتصادی از گذشته تا به اکنون مورد بررسی قرارداد و به اهمیت آن پی برد. نقش کشاورزی در توسعه شامل مساعدت عوامل تولید (سرمایه و نیروی کار)، مساعدت محصول (غذا و مواد خام اولیه) و مساعدت بازار و ارز خارجی است (Johnston & Mellor, 1961). آن‌ها رشد متوازن، یعنی تلاش هم‌زمان برای توسعه کشاورزی و صنعت را ضروری دانسته و عقیده داشتند که ماهیت رابطه درونی میان کشاورزی و صنعت در مراحل مختلف توسعه دارای اثرات مهمی در انتخاب استراتژی توسعه موفقیت‌آمیز خواهد داشت. براین اساس این گروه از اقتصاددانان اعتقاد داشتند که تضاد بین رشد هماهنگ دو بخش وجود ندارد و در جریان توسعه اقتصادی، بخش کشاورزی می‌تواند با انتقال مازاد منابع به بخش صنعت به روند توسعه اقتصادی کمک کند (Karbasi & Khaksar Astanah, 2003).

یکی از مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار بر رفاه اجتماعی کشورها دستیابی به نرخ رشد اقتصادی بالا است. از این‌رو از آغاز پیدایش اقتصاد به‌عنوان یک علم، رشد اقتصادی مورد توجه اقتصاددان‌ها بوده است، هرچند که شدت و ضعف این توجه در دوره‌های مختلف، متفاوت بوده است. همچنین اثرگذاری رشد اقتصادی و تولید ناخالص ملی بر بسیاری از متغیرهای کلان مانند مخارج مصرفی بخش خصوصی، درآمدهای مالیاتی، اشتغال، تورم، توزیع درآمد و غیره سبب شده است که رشد اقتصادی به یکی از مهم‌ترین شاخص اقتصاد کلان تبدیل شود. به همین دلیل بخش قابل‌ملاحظه‌ای از ادبیات اقتصاد و توسعه، به بررسی عوامل موثر بر رشد اقتصادی اختصاص یافته است (Sergi et al., 2019; Johnson & Koyama, 2017; Acheampong, 2018). از سوی دیگر بخش اعظم کتاب ثروت ملل آدام اسمیت در مورد رشد اقتصادی است. بعد از جنگ جهانی دوم، توجه به رشد بلندمدت اقتصادی، حیاتی دوباره یافت. یکی از دلایل آن فراهم شدن داده‌های تولید ملی بود که ابتدا در ایالت متحده و بعداً در سایر کشورهای پیشرفته صنعتی، جمع‌آوری شد. این اطلاعات برای اولین بار اقتصاددانان را قادر به اندازه‌گیری رشد اقتصادی در سطح ملی نمود (Jamshidnejad, 2005). با توجه به دسترسی بالا به مطالعات گوناگون، امروزه بررسی علل و عوامل رشد اقتصادی مورد توجه خاص اقتصاددان‌ها قرار گرفته است و آن‌ها به دنبال یافتن راه‌هایی برای رشد سریع‌تر اقتصاد می‌باشند (Mehrra & Rezaei Bargoshadi, 2016).

بررسی روند توسعه کشورهای مختلف حاکی از آن است که رشد بخش کشاورزی، به‌عنوان پیش‌نیاز ضروری برای تحقق توسعه پایدار امری حیاتی است. به‌طوری‌که بدون رفع موانع توسعه این بخش، نمی‌توان انتظار داشت سایر بخش‌ها از جمله بخش صنعت به شکوفایی و توسعه دست یابند. در عرصه جهانی، نگرشی بر زمینه‌های تحولی جوامع پیشرفته کنونی گویای آن است که مازاد تولید در بخش کشاورزی در مراحل اولیه توسعه، منشأ توسعه‌یافتگی بسیاری از این ممالک بوده است (Moemeni et al., 2017). در کشورهای درحال توسعه نیز بخش کشاورزی از اهمیت بالایی برخوردار بوده و به‌عنوان بستر رشد و توسعه اقتصادی، ریشه‌کنی فقر و همچنین موتور رونق اقتصادی در نظر گرفته می‌شود (Sertoglu et al., 2017). امروزه کشاورزی یکی

قیمت نفت به صورت نوسانات چرخه کسب‌وکار جهانی و بحران مالی بر روی رشد اقتصادی ناشی از فروش نفت کشورهای عضو اوپک تأثیر می‌گذارد (Ftiti et al., 2016). شهباز و همکاران با استفاده از روش هم‌جمعی پنل و داده‌های مربوط به ۱۵۷ کشور دنیا دریافته‌اند که یک ارتباط دوطرفه میان رشد اقتصادی و قیمت نفت برقرار است (Shahbaz et al., 2016). اولادوسو و همکاران نیز با استفاده از تجزیه و تحلیل متا به بررسی تأثیر قیمت نفت بر تولید ناخالص داخلی برخی کشورها پرداختند (Oladosu, et al., 2018). برگمن با استفاده از مدل خود توضیحی برداری تعاملی برای بررسی رابطه میان شوک‌های قیمت نفت و تولید ناخالص داخلی کشورهای صادرکننده نفت استفاده کردند (Bergmann, 2019). میامو و آچو نیز از روش خود توضیحی با وقفه‌های گسترده برای بررسی رابطه میان تولید ناخالص داخلی و قیمت نفت خام در کشور کامرون پرداختند. نتایج مدل نشان داد که قیمت نفت خام بر رشد تولید ناخالص داخلی کامرون تأثیر مثبت و معنی‌دار دارد (Miamo & Achuo, 2020).

اما در سه دهه اخیر به‌ویژه از زمانی که برخی از کشورها (مانند کره جنوبی، تایوان و سنگاپور) با اتخاذ استراتژی توسعه صادرات به موفقیت‌هایی دست یافتند، ارتباط میان تجارت خارجی و رشد اقتصادی به‌طور وسیعی مطرح شد. امروزه در بسیاری از کشورهای جهان، بخش کشاورزی یکی از تأمین‌کنندگان اصلی ارز به شمار می‌رود. هرگاه بحث صادرات غیرنفتی مطرح می‌شود، محصولات کشاورزی جایگاه خاص خود را دارد؛ زیرا در سه دهه گذشته، صادرات محصولات کشاورزی و سنتی به‌طور متوسط بیش از هفتاد درصد کل صادرات غیرنفتی را به خود اختصاص داده است. پیرامون اثرات، منافع و زیان‌های حاصل از آزادسازی نظرات مختلفی وجود دارد. برخی معتقدند آزادسازی تجاری از پتانسیلی برخوردار است که قادر است صنعتی شدن را در کشورهای درحال توسعه و در حال انتقال، تسریع نماید و سود قابل توجهی را برای کشورها به وجود آورد. پیامدهای مثبت افزایش سطح تجارت بر رشد اقتصادی هم در کشورهای درحال توسعه (Li et al., 2016) و از جمله ایران (Farajzadeh et al., 2017) و هم کشورهای توسعه‌یافته (Herzer, 2013; Zhu & van Ierland, 2006). مورد تأکید قرار گرفته است؛ اما نتایج برخی مطالعات مانند بکاری و سوفین نیز بیانگر اثرگذاری منفی شاخص آزادسازی تجاری بر رشد اقتصادی کشورهای در حال توسعه است (Bakari & Sofien, 2019). در خصوص رابطه میان تجارت و رشد

بخش کشاورزی و ارزش‌افزوده آن تحت تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی مختلفی قرار می‌گیرد. یکی از این متغیرها، قیمت نفت است. به‌طور آشکار می‌توان گفت که عملکرد بخش نفت در بازارهای جهانی تعیین می‌شود؛ درحالی‌که نحو عملکرد بخش کشاورزی به عوامل داخلی بستگی دارد. از طرف دیگر قسمت اعظم صادرات ایران را محصولات نظیر نفت خام اولیه تشکیل می‌دهد و کوچک و وابسته بودن اقتصاد ایران به درآمدهای صادراتی این مواد، سبب می‌شود که در اثر تغییر کوچکی در قیمت نفت و به دنبال آن تغییر در درآمدهای نفتی، تمامی بخش‌های اقتصادی از جمله بخش کشاورزی تحت تأثیر قرار گیرد. بدین ترتیب ارتباط مستقیم ضعیفی بین بخش نفت و کشاورزی وجود دارد و تنها به استفاده بخش کشاورزی از مواد سوختی تولید شده در بخش نفت محدود می‌شود. تنها ارتباط قوی بین این دو بخش می‌تواند از طریق متاثر شدن بودجه‌ی تخصیص یافته به بخش کشاورزی با تغییر درآمدهای نفتی است؛ که این تغییرات می‌تواند بر بخش کشاورزی اثرگذار باشد (Zhang, 2001; Bergmann, 2019; Oladosu, et al., 2018; Charfeddine et al., 2020). برخی از مطالعات بیان کردند که تأثیر نوسانات جهانی قیمت نفت بر ارزش‌افزوده بخش کشاورزی در ایران منفی است (Shahnazi & Afarinshfar, 2016; Piri, 2017; Azarm et al., 2011; et al.). همچنین در مطالعه‌ای بین نوسانات منفی قیمت نفت و ارزش‌افزوده بخش کشاورزی در ایران رابطه‌ی مثبت نشان داده شد (Bakhshi, et al., 2016). در ادامه مطالعات داخلی و خارجی صورت گرفته در زمینه قیمت نفت مورد بررسی قرار گرفته است. در میان مطالعات خارجی نیز درودیان و بوید با استفاده از مدل تعادل عمومی پویا دریافته‌اند که شوک‌های قیمت نفت بر روی رشد اقتصادی ایالات متحده اثر مثبت دارد (Doroodian & Boyd, 2003). جیبیر و زواری قوربل با استفاده از مدل VAR نشان دادند که شوک‌های نفتی بر روی رشد اقتصاد کشور تونس، اثر مثبت دارد (Jbir & Zouari, 2009). (Ghorbel, 2009).

نتایج مطالعه تیمیل‌سینا، نشان‌دهنده‌ی تأثیر منفی و قابل توجه قیمت نفت بر تولید ناخالص داخلی است. دلیل اصلی این رابطه منفی، وابستگی صنایع به نفت است. علاوه بر این، یافته‌ها نشان می‌دهد که افزایش قیمت نفت به تقویت اقتصاد کشورهای صادرکننده نفت کمک می‌کند (Timilsina, 2015). فتیتی و همکاران نیز با کمک روش هم‌جمعی پنل دریافته‌اند که شوک

مصرف انرژی پاک و تجدیدپذیر در کشورهای در حال توسعه در مقایسه با کشورهای توسعه یافته بیشتر است، به طوری که افزایش یک درصدی در مصرف انرژی تجدیدپذیر منجر به افزایش ۰/۰۵ درصدی تولید در کشورهای توسعه یافته و در عین افزایش ۰/۰۷ برای کشورهای در حال توسعه می‌شود (Singh et al., 2019). برخی مطالعات داخلی نیز رشد اقتصادی را ناشی از تاثیر انواع انرژی‌های تجدیدپذیر نتیجه‌گیری نمودند (Fotros et al., 2012; Damankeshideh et al., 2013; Assadzadeh & Jalili, 2016; Sadeghi et al., 2017; Mohammadi 2017; Khyareh & Karshenasan, 2017; Jangavar et al., 2019; Azarbayjani 2017; Arbab et al., 2019). در حالی که مطالعات دیگری، توسط اقتصاددانان انجام شده‌اند که معتقدند تاثیر انواع انرژی‌های تجدیدپذیر موجب رشد اقتصادی نمی‌شود و ارتباط غیرمستقیم بین آن‌ها را نتیجه‌گیری کرده‌اند (Huang et al., 2008; Marques et al., 2010; Menegaki., 2011; Kulionis, 2013; Dergiades et al., 2013). برخی پژوهش‌های داخلی نیز به این موضوع پرداخته‌اند (Mirzaei, 2013; Tahami Pour, 2016; Ostadzadeh, 2013). بر این اساس در این مطالعه اثر متغیرهای تجارت خارجی، قیمت نفت و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر بر رشد اقتصادی بخش کشاورزی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که تاکنون پژوهش‌های زیادی در مورد عوامل موثر بر رشد اقتصادی در داخل و خارج از کشور انجام شده است؛ اما تاکنون اثر متغیرهای تجارت خارجی، قیمت نفت و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر بر رشد اقتصادی بخش کشاورزی کشور مورد بررسی قرار نگرفته است. از این‌رو در این مطالعه بر اساس ایستایی متغیرها با استفاده از روش خود توضیحی با وقفه‌های توزیع شده، اثرات متغیرهای فوق بر رشد اقتصادی بخش کشاورزی ایران مورد ارزیابی قرار گرفته است.

## مواد و روش‌ها

### مبانی نظری

سرمایه و نیروی کار از مهم‌ترین عوامل موثر بر رشد اقتصادی هستند که در توابع رشد در نظر گرفته می‌شوند. در نظریه‌های جدید رشد، عامل انرژی نیز وارد مدل شده است ولی اهمیت آن در مدل‌های مختلف یکسان نیست. به طور کلی سه دیدگاه عمده وجود دارد. دیدگاه اول آنکه در مدل‌های بیولوژیکی رشد، انرژی تنها و مهم‌ترین عامل رشد است و از آنجاکه هر فرآیند تولیدی به

اقتصادی فرضیه غالب رابطه مثبت است. پژوهش‌های داخلی متعددی نیز به بررسی رابطه میان تجارت خارجی و رشد تولید ناخالص ملی پرداخته‌اند (Karbasi & Peyravi, 2008; Emamverdi & Sharifi, 2010; Razmi et al., 2011; Taghavi et al., 2015; Lotfalipour et al., 2016). مطالعات نیز رابطه علی میان رشد بخش کشاورزی و تجارت خارجی در ایران را مورد بررسی قرار دادند (Mehrabi, 2000; Basharabadi Chizari, 2000; Karbasi & Peyravi, 2008; Nikraves et al., 2018; Salarian et al., 2014). در میان مطالعات خارجی نیز مطالعات مختلف با استفاده از روش‌های مختلف به بررسی رابطه میان میزان باز بودن تجارت خارجی و رشد تولید ناخالص ملی پرداختند (Miller et al., 2000; Chen & Gupta, 2006; Wacziarg & Welch, 2008; Oladipo, 2011; Shahbaz, 2012; Eriş & Ulaşan, 2013; Keho, 2017; Munir & Ameer, 2018; Destek & Sinha, 2020). مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر نیز از جمله متغیرهای موثر بر رشد اقتصادی است. در زمینه بررسی تاثیر انواع انرژی‌های تجدیدپذیر بر رشد اقتصادی می‌توان بیان کرد که برخی معتقدند که تاثیر انواع انرژی‌های تجدیدپذیر موجب رشد اقتصادی می‌شود و مطالعات تجربی انجام شده نیز رشد اقتصادی را ناشی از تاثیر انواع انرژی‌های تجدیدپذیر نتیجه‌گیری نمودند (Chien & Hu, 2008; Sadorsky, 2009; Ocal & Aslan, 2013; Inglesi-Lotz, 2016; Singh et al., 2019; Rahman & Velayutham, 2020).

باتاچری و همکاران به بررسی ۳۸ کشور برتر در زمینه مصرف انرژی پاک با روش آزمون هم جمعی پنل و روش FMOLS پرداخت و تاثیر مثبت مصرف این گروه انرژی در رشد اقتصادی برای ۵۷ درصد از کشورهای منتخب را تایید کرد (Bhattacharya et al., 2016). مطالعه‌ی انگلسی-لوتز، برای کشورهای عضو OECD با روش پنل اثرات ثابت نشان داد، افزایش یک درصدی مصرف انرژی پاک و تجدیدپذیر، باعث افزایش تولید ناخالص داخلی به میزان ۰/۱۰۵ درصد و افزایش تولید ناخالص داخلی سرانه به میزان ۰/۱۰ درصد می‌شود (Inglesi-Lotz, 2016). سینگ و همکاران به بررسی ارتباط بین رشد اقتصادی و مصرف انرژی‌های پاک (تجدیدپذیر) برای ۲۰ کشور در دو گروه کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه با روش آزمون هم جمعی پنل و روش FMOLS پرداختند. نتایج نشان داد که مصرف این گروه انرژی، در هر دو گروه کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، اثر مثبت و معنی‌دار بر رشد اقتصادی دارد. نتایج همچنین نشان داد که اثر



به‌طور مستقیم و رشد اقتصادی به‌صورت غیرمستقیم و از طریق عوامل تولید بر شدت انرژی نیز اثر دارد. در خصوص اثر آزادسازی تجاری بر انرژی، انتظار می‌رود که بهبود تخصیص عوامل تولید ناشی از آزادسازی تجاری به کاهش مصرف انرژی منجر شود. واردات به دو طریق می‌تواند بر مصرف انرژی تأثیر گذارد. از یک‌سو واردات از طریق جایگزینی به‌جای کالاهای تولید شده در داخل موجب کاهش مصرف انرژی می‌شود، از سوی دیگر ممکن است کالاهای وارداتی خود در زمره کالاهای سرمایه‌ای مصرف‌کننده انرژی قرار داشته باشد و زمینه افزایش مصرف انرژی را فراهم نماید. دو کانال یاد شده زمینه ارتباط تجارت و مصرف انرژی است. توسعه صادرات و واردات ناشی از آزادسازی تجاری موجب ایجاد فضای رقابتی برای صنایع داخلی از طریق توسعه تکنیک‌های تولید جدید یا استفاده کارا از عوامل تولید می‌گردد و همچنین آزادسازی تجاری موجب انتخاب وسیع‌تری در مورد کیفیت بالای نهاده‌های واسطه‌ای با قیمت‌های پایین‌تر برای فعالیت‌های اقتصادی می‌شود که این امر موجب بهبود رشد اقتصادی می‌شود (Mehdizadeh, 2005).

دو متغیر مصرف انرژی و شاخص آزادسازی تجاری می‌توانند به‌طور هم‌زمان بر رشد اقتصادی اثر بگذارد. جهت برآیند این دو متغیر می‌تواند تأثیر مثبت یا منفی بر تولید به‌جا بگذارد. مطابق انتظار افزایش یا کاهش هم‌زمان این دو متغیر به ترتیب تأثیر مثبت و منفی بر تولید دارند. چنان‌چه در فرآیند رونق و بهبود آزادسازی تجاری، شاهد کاهش مصرف انرژی در اثر بهبود کارایی مصرف باشیم، برآیند این دو متغیر اثر محدودکننده بر رشد اقتصادی به‌جا نمی‌گذارد و به‌طور انتظاری شاهد افزایش رشد اقتصادی خواهیم بود و در غیر این صورت ممکن است به علت شدت کاهش مصرف انرژی، اثر افزایشی ناشی از آزادسازی تجاری بر تولید خنثی شود و در نهایت تأثیر منفی بر رشد اقتصادی به‌جا بگذارد. از طرفی دیگر افزایش سطح تجارت از طریق بهبود تخصیص منابع و عوامل تولید و همچنین ورود تکنولوژی کارا تر می‌تواند منجر به کاهش استفاده از انرژی شود؛ بنابراین در اینجا نیز افزایش سطح تجارت و کاهش مصرف انرژی مطابق انتظار به ترتیب اثری افزایشی و کاهش‌ی بر رشد اقتصادی به‌جا می‌گذارند و شدت تأثیر این دو عامل منجر به جهت‌گیری نهایی در رشد اقتصادی خواهد شد (Sadorsky, 2012).

افزون بر مصرف انرژی و آزادسازی تجاری که بر رشد اقتصادی اثر گذارند، منافع حاصل از رشد اقتصادی نیز می‌تواند بر تجارت و

انرژی نیاز دارد؛ بنابراین انرژی همیشه یک عامل در فرآیند تولید است (Stern, 2004). از نظر استرن نیروی کار و سرمایه عوامل واسطه‌ای هستند که برای استفاده به انرژی نیاز دارند. در دیدگاه بعدی نئوکلاسیک‌ها معتقدند که انرژی از طریق تأثیری که بر نیروی کار و سرمایه می‌گذارد، به‌طور غیرمستقیم بر رشد اقتصادی موثر است و مستقیماً بر رشد اقتصادی اثر ندارد. اغلب اقتصاددانان نئوکلاسیکی بر یک اصل معتقدند و آن این است که انرژی نقش جزئی در تولید اقتصادی داشته و یک واسطه است و عوامل اساسی تنها نیروی کار، سرمایه و زمین هستند. به این ترتیب، اگر تولید را تابعی از نهاده‌های سرمایه، نیروی کار و انرژی در نظر بگیریم خواهیم داشت (Stern & Cleveland, 2004):

$$Q = A.F(K, L, E) \quad (1)$$

که در رابطه فوق  $Q$  تولید ناخالص ملی،  $A$  بهره‌وری کل عوامل تولید،  $K$  عامل سرمایه،  $L$  عامل نیروی کار و  $E$  انرژی است. همچنین فرض بر این است که بین میزان استفاده از این عوامل و سطح تولید رابطه مستقیم وجود دارد.

$$\frac{\partial Q}{\partial K} > 0, \quad \frac{\partial Q}{\partial L} > 0, \quad \frac{\partial Q}{\partial E} > 0 \quad (2)$$

پیندیک معتقد است، اثر انرژی بر رشد اقتصادی به نقش انرژی در ساختار تولید بستگی دارد. از نظر وی در صنایعی که انرژی به‌عنوان نهاده واسطه‌ای به کار رود، کاهش مصرف انرژی در نتیجه افزایش قیمت آن بر امکانات و میزان تولید اثر گذاشته و تولید ملی را کاهش می‌دهد (Pindyck, 1979).

بر اساس ادبیات اقتصاد کلان، تحلیل رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی از طریق تابع تولید و منحنی‌های عرضه کل و تقاضای کل میسر است. بدین ترتیب که انرژی به‌عنوان یک نهاده مهم در تولید محسوب شده و افزایش آن، موجب انتقال به سمت بالای تابع تولید می‌شود و با انتقال تابع تولید، منحنی عرضه کل اقتصاد به سمت راست منتقل شده و با فرض عمودی نبودن منحنی تقاضای کل تولید و درآمد ملی تعادلی افزایش می‌یابد (Branson, 1999).

آزادسازی تجاری می‌تواند از طریق عامل بهره‌وری کل عوامل تولید یا تکنولوژی بر تولید اثر بگذارد (Rao, 2010):

$$A = B_0 O^{\theta} \quad (3)$$

که در آن  $B_0$  سطح اولیه انباشت تکنولوژی و  $O$  سطح تجارت است. بر این اساس تجارت از طریق عامل تکنولوژی می‌تواند بر تولید اثر گذار باشد. تجارت افزون بر اثر گذاری بر سطح تکنولوژی

قیمت نفت اپیک (برحسب دلار)، TR: شاخص آزادسازی تجاری که به‌عنوان درجه باز بودن اقتصاد یا معیاری از آزادسازی تجارت خارجی در نظر گرفته می‌شود و به‌صورت مجموع صادرات و واردات به تولید ناخالص داخلی محاسبه می‌شود (برحسب درصد) و عبارت  $\varepsilon$  جزء  $\varepsilon$  اخلاص مدل را نشان می‌دهد. استفاده از توابع لگاریتمی-خطی در داده‌های سری زمانی، نتایج بهتری را ارائه می‌کنند (Shahbaz et al., 2016). لذا در این مطالعه از مدل لگاریتمی-خطی به‌صورت رابطه (۵) استفاده شد:

(۵)

$$\ln AGR_t = a + \beta_1 \ln K_t + \beta_2 \ln L_t + \beta_3 \ln REC_t + \beta_4 \ln OIL_t + \beta_5 \ln TR_t + \varepsilon_t$$

در مدل فوق،  $\ln$  نشان‌دهنده لگاریتم در پایه عدد نپر است. چنانچه افزایش مصرف انرژی تجدیدپذیر به بهبود رشد بخش کشاورزی منجر شود، انتظار می‌رود که ضریب  $\beta_3$  مثبت باشد و در غیر این صورت ضریب مصرف انرژی تجدیدپذیر ( $\beta_3$ ) منفی می‌شود. همچنین اگر افزایش درآمدهای نفتی (قیمت نفت) به بهبود رشد بخش کشاورزی منجر شود، انتظار می‌رود که ضریب  $\beta_4$  مثبت باشد و در غیر این صورت ضریب قیمت نفت ( $\beta_4$ ) منفی می‌شود. انتظار بر آن است که با بهبود مناسبات تجاری، میزان رشد بخش کشاورزی افزایش یابد و لذا انتظار بر آن است که ضریب  $\beta_5$  مثبت باشد.

### تخمین مدل

در مدل‌های سری زمانی در صورت غیر ایستا بودن متغیرها مساله رگرسیون کاذب مصداق خواهد داشت و مشاهده  $R^2$  بالا به‌واسطه ارتباط حقیقی بین متغیرها نیست (Gujarati, 2022). بنابراین بررسی ایستایی<sup>(۱)</sup> متغیرها داده‌های سری زمانی قبل از تخمین، جهت تضمین صحت و اعتبار نتایج امری ضروری خواهد بود. در این مطالعه به‌منظور بررسی ایستایی متغیرها از روش‌های آزمون ایستایی دیکی فولر تعمیم یافته (ADF) و فیلیپس-پرون استفاده شده است.

### روش خود توضیحی با وقفه‌های گسترده<sup>(۲)</sup>

زمانی که در مدل دودسته متغیر با درجه ایستایی متفاوت وجود دارد (متغیرهایی در سطح ایستا و متغیرهایی که با یک‌بار تفاضل گیری ایستا می‌شوند)، برای پرهیز از وقوع رگرسیون کاذب و نیز تعیین رابطه‌ی بلندمدت بین متغیرها، می‌توان از الگوی

مصرف انرژی اثرگذار باشد. منافع حاصل از رشد اقتصادی می‌تواند زمینه کاهش انتشار آلودگی و ازجمله آلودگی ناشی از مصرف انرژی را کاهش دهد که این امر از طریق کاهش مصرف انرژی و استفاده کاراتراز آن فراهم می‌شود. همچنین با رشد اقتصادی و توسعه زیرساخت‌ها و ایجاد مزیت رقابتی، امکان تجارت بیشتری فراهم می‌شود (Edwards, 1993; Rutherford & Tarr, 2002).

اما انرژی‌های ایجادشده توسط فرآیندهای طبیعی که به‌طور مداوم احیا می‌گردند را انرژی تجدیدپذیر گویند. انواع مختلف این انرژی‌ها عبارت‌اند از: انرژی تولیدشده از منابع خورشیدی، بادی، زیست‌توده، زمین‌گرایی، انرژی آبی. انرژی‌های تجدیدپذیر تاثیرات مثبت زیادی بر محیط‌زیست دارند. کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی و به‌تبع کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای و آلاینده‌های محیط‌زیست، ایجاد سیستم پایدار انرژی، باقی ماندن ذخایر سوخت‌های فسیلی، نامحدود بودن منبع انرژی، عمر مفید بسیار طولانی، دسترسی آسان، تجدیدپذیر بودن منابع و راندمان بالا از ویژگی‌های مثبت انرژی‌های تجدیدپذیر است که همگی سبب کاهش استفاده از منابع طبیعی و در نتیجه حفظ محیط‌زیست می‌شوند. با توجه با اثرات مثبت انرژی تجدیدپذیر بر محیط‌زیست و همچنین تاثیر بالای محیط‌زیست به‌عنوان یکی از عوامل تولید در رشد اقتصادی کشورها، در این مطالعه اثر انرژی‌های تجدیدپذیر بر رشد اقتصادی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

در این مطالعه به‌منظور بررسی عوامل اقتصادی موثر بر رشد اقتصادی (در اینجا رشد بخش کشاورزی) از فرم عمومی مدل کاب داگلاس به‌صورت رابطه (۴) استفاده شد:

$$AGR_t = \alpha K_t^{\beta_1} L_t^{\beta_2} REC_t^{\beta_3} OIL_t^{\beta_4} TR_t^{\beta_5} \varepsilon_t \quad (4)$$

که در رابطه فوق AGR: شاخص رشد اقتصادی (ارزش‌افزوده بخش کشاورزی) به ازای هر واحد نیروی کار و به‌عنوان معیاری از رشد بخش کشاورزی (برحسب دلار و به قیمت‌های ثابت سال ۲۰۱۰)، K: نرخ رشد سرمایه که شامل هزینه‌های اضافی به دارایی‌های ثابت اقتصاد، به همراه تغییرات خالص در سطح موجودی است. دارایی‌های ثابت شامل بهبود زمین، خرید ماشین‌آلات و تجهیزات، ساخت جاده‌ها، راه‌آهن و غیره است، L: معرف جمعیت شاغل است که درصدی از جمعیت فعال (بین ۱۵ تا ۶۴ سال) را در برمی‌گیرد. REC: مصرف انرژی تجدیدپذیر و عبارت است از سهم منابع تجدیدپذیر در کل مصرف انرژی، OIL:

به صورت رابطه (۶) نشان داد (Pesaran & Pesaran, 1997; Pesaran & Shin, 1998):

$$\alpha(L, p)y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i(L, qi)x_{it} + u_t, \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (6)$$

که در آن  $\alpha_0$  عرض از مبدأ،  $y_t$  متغیر وابسته و  $L$  عامل وقفه است که به صورت رابطه (۷) تعریف می‌شود:

$$L^j y_t = y_{t-j} \quad (7)$$

بر این اساس، مدل پویای خود توضیحی با وقفه‌های گسترده، رشد بخش کشاورزی به صورت رابطه (۸) است:

$$\ln AGR_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \beta_i \ln AGR_{t-i} + \sum_{i=1}^s d_i \ln K_{t-i} + \sum_{i=1}^g h_i \ln L_{t-i} + \sum_{i=1}^n \varepsilon_i \ln REC_{t-i} + \sum_{i=1}^f \gamma_i \ln OIL_{t-i} + \sum_{i=1}^w \mu_i \ln TR_{t-i} + \nu_0 \ln K_t + \sigma_0 \ln L_t + \gamma_0 \ln REC_t + \lambda_0 \ln OIL_t + \theta_0 \ln TR_t + u_{1t} \quad (8)$$

$\ln OIL$  و  $\ln TR$  است. در بلندمدت روابط زیر بین متغیرهای حاضر در مدل صادق است:

$$AGR_t = AGR_{t-1} = \dots = AGR_{t-m}, K_t = K_{t-1} = \dots = K_{t-s}, L_t = L_{t-1} = \dots = L_{t-g}, REC_t = REC_{t-1} = \dots = REC_{t-n}, OIL_t = OIL_{t-1} = \dots = OIL_{t-f}, TR_t = TR_{t-1} = \dots = TR_{t-w} \quad (9)$$

لذا رابطه بلندمدت را می‌توان به صورت رابطه (۱۰) نوشت:

$$\ln AGR_t = a + \beta_1 \ln K_t + \beta_2 \ln L_t + \beta_3 \ln REC_t + \beta_4 \ln OIL_t + \beta_5 \ln TR_t + u_{2t} \quad (10)$$

(1999). معادله تصحیح خطای مدل را می‌توان به صورت رابطه (۱۱) نوشت:

$$\Delta \ln AGR_t = \Delta \hat{\alpha}_0 + \sum_{i=1}^m \hat{\beta}_i \Delta \ln AGR_{t-i} + \sum_{i=1}^s \hat{d}_i \Delta \ln K_{t-i} + \sum_{i=1}^g \hat{h}_i \Delta \ln L_{t-i} + \sum_{i=1}^n \hat{\varepsilon}_i \Delta \ln REC_{t-i} + \sum_{i=1}^f \hat{\gamma}_i \Delta \ln OIL_{t-i} + \sum_{i=1}^w \hat{\mu}_i \Delta \ln TR_{t-i} + \theta ECT_{t-1} + u_{3t} \quad (11)$$

که جزء تصحیح خطا ( $ECT_t$ ) به صورت رابطه (۱۲) است:

$$ECT_t = \ln AGR_t - \hat{\alpha}_0 - \hat{d}_i \ln K_t - \hat{h}_i \ln L_t + \hat{\varepsilon}_i \ln REC_t - \hat{\gamma}_i \ln OIL_t - \hat{\mu}_i \ln TR_t \quad (12)$$

متغیرهای مدل که به وسیله تئوری بیان می‌شود، مورد بررسی قرار می‌گیرد. به منظور بررسی وجود رابطه بلندمدت میان متغیرها از آزمون کرانه<sup>(۴)</sup> استفاده شد (Pesaran et al., 2001). روش آزمون کرانه روش خود توضیحی با وقفه‌های گسترده بر اساس تخمین OLS یک الگوی تصحیح خطای نامقید<sup>(۵)</sup> برای تحلیل

خودرگرسیو با وقفه‌های گسترده استفاده نمود. یکی از مزایای رهیافت خود توضیحی با وقفه‌های گسترده که موجب برتری آن نسبت به سایر روش‌های هم جمعی شده است، عدم نیاز به یکسان بودن درجه هم جمعی متغیرها در این روش است. همچنین در این روش می‌توان الگوهای کوتاه‌مدت و بلندمدت مدل را به طور هم‌زمان برآورد کرد و مشکلات مربوط به حذف متغیرها و خودهمبستگی را رفع نمود (Noferesti, 1999). بنابراین تخمین‌های روش خود توضیحی با وقفه‌های گسترده، ناریب و کارا هستند، چراکه آن‌ها عموماً عاری از مشکلاتی چون خودهمبستگی و درون‌زایی می‌باشند (Siddiki, 2000). مدل روش خود توضیحی با وقفه‌های گسترده تعمیم‌یافته<sup>(۳)</sup> را می‌توان

که در آن،  $m, s, g, n, f$  و  $w$  به ترتیب بیانگر تعداد وقفه‌های پهنه برای متغیرهای  $\ln AGR, \ln K, \ln L, \ln REC$  است.

وجود همگرایی بین مجموعه‌ای از متغیرهای اقتصادی، مبنای استفاده از مدل‌های تصحیح خطا را فراهم می‌کند (Noferesti, 1999).

در رابطه (۱۱)،  $\Delta$  عملگر اولین تفاضل بوده و  $\hat{\beta}_i, \hat{\varepsilon}_i, \hat{d}_i, \hat{h}_i, \hat{\mu}_i$  و  $\hat{\gamma}_i$  ضرایب برآورد شده از معادله (۸) می‌باشند.  $\theta$  نیز ضریب جزء تصحیح خطا است که سرعت تعدیل را اندازه‌گیری می‌کند. برای تخمین رابطه بلندمدت می‌توان از یک روش دو مرحله‌ای استفاده کرد. در مرحله اول وجود یک رابطه بلندمدت بین

هم‌جمعی بنا شده است. الگوی تصحیح خطای نامقید مدل مستخرج از رابطه (۸)، به صورت معادله (۱۳) نوشته می‌شود:

$$\Delta \ln AGR_t = \alpha_0 + \alpha_1 T + \sum_{i=1}^{P-1} \beta_i \Delta \ln AGR_{t-i} + \sum_{i=1}^{P-1} d_i \Delta \ln K_{t-i} + \sum_{i=1}^{P-1} h_i \Delta \ln L_{t-i} + \sum_{i=1}^{P-1} \varepsilon_i \Delta \ln REC_{t-i} + \sum_{i=1}^{P-1} \gamma_i \Delta \ln OIL_{t-i} + \sum_{i=1}^{P-1} \mu_i \Delta \ln TR_{t-i} + \delta_1 \ln AGR_{t-1} + \delta_2 \ln K_{t-1} + \delta_3 \ln L_{t-1} + \delta_4 \ln REC_{t-1} + \delta_5 \ln OIL_{t-1} + \delta_6 \ln TR_{t-1} + u_{4t} \quad (13)$$

### داده‌های مورد استفاده

داده‌های مورد استفاده در این پژوهش به صورت سری زمانی و شامل دوره ۱۳۹۷-۱۳۶۸ (۲۰۱۸-۱۹۹۰) است که از منابع مختلف از جمله پایگاه داده‌های بانک جهانی جمع‌آوری شدند. به منظور تجزیه تحلیل‌های آماری در این مطالعه از نرم‌افزار EViews 11 استفاده شد.

### نتایج

به منظور تحلیل بررسی عوامل موثر بر رشد بخش کشاورزی، در ابتدا ایستایی متغیرها مورد آزمون قرار گرفت که نتایج آن بر اساس آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته در جدول (۱) نشان داده شده است. نتایج جدول (۱) حاکی از آن است که متغیرهای رشد بخش کشاورزی، سرمایه‌گذاری، اشتغال، مصرف انرژی تجدیدپذیر، قیمت نفت و شاخص آزادسازی تجاری در سطح ایستا نبوده و با یک‌بار تفاضل‌گیری ایستا می‌شوند. بر اساس نتایج آزمون ایستایی و به دلیل عدم وجود متغیرهایی که پس از دو بار تفاضل‌گیری ایستا می‌شوند، می‌توان از تحلیل هم‌جمعی ARDL برای بررسی وجود رابطه بلندمدت و کوتاه‌مدت میان متغیرها استفاده کرد.

که در آن  $\Delta$  عملگر تفاضل مرتبه اول،  $T$  روند و  $P$  نیز تعداد وقفه بهینه است. برای انجام آزمون کرانه، باید از آزمون ضرایب والد برای بررسی معنی‌داری سطوح با وقفه متغیرها در الگوی تصحیح خطای نامقید استفاده شود. در این حالت آزمون معنی‌داری مشترک برای فرض صفر، یعنی عدم وجود هم‌جمعی، همانند رابطه (۱۴) از طریق صفر قرار دادن تمام متغیرها با یک وقفه در سطح، استفاده می‌شود:

$$H_0: \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = \delta_5 = \delta_6 = 0 \quad (14)$$

بنابراین آماره  $F$  برای فرضیه صفر به این صورت است که آیا تمام ضرایب بلندمدت به صورت مشترک برابر صفر هستند یا خیر. در واقع در این مرحله، بر اساس سطوح معنی‌داری مرسوم، آماره  $F$  محاسباتی، با مقادیر بحرانی ارائه‌شده توسط پسران و همکاران مقایسه می‌شود. اگر آماره  $F$  محاسباتی، بیشتر از کرانه بالایی مقادیر بحرانی باشد، آنگاه فرضیه صفر مبنی بر عدم هم‌جمعی رد می‌شود؛ اما اگر آماره  $F$  تخمین زده شده کمتر از کرانه پایینی مقادیر بحرانی باشد، فرضیه صفر مبنی بر عدم هم‌جمعی، نمی‌تواند رد شود. در نهایت اگر آماره  $F$  محاسباتی بین کرانه بالایی و پایینی قرار گیرد، رهیافت آزمون کرانه قادر به تعیین وجود یا عدم وجود رابطه بلندمدت میان متغیرها نیست (Pesaran et al., 2001).

جدول (۱): نتایج آزمون ایستایی متغیرها (آزمون ADF)

وضعیت ایستایی	آماره ADF	متغیر
I(1) با عرض از مبدأ و روند زمانی	-۵/۵۴۳*** (۰/۰۰۰)	رشد بخش کشاورزی
I(1) با عرض از مبدأ و روند زمانی	-۶/۲۱۴*** (۰/۰۰۰)	سرمایه‌گذاری
I(1) بدون عرض از مبدأ و روند زمانی	-۲/۱۱۰** (۰/۰۳۵)	اشتغال
I(1) با عرض از مبدأ و روند زمانی	-۴/۶۴۳** (۰/۰۰۵)	مصرف انرژی تجدیدپذیر
I(1) با عرض از مبدأ و روند زمانی	-۴/۳۶۱*** (۰/۰۰۹)	قیمت نفت
I(1) با عرض از مبدأ و روند زمانی	-۳/۶۶۳** (۰/۰۴۳)	شاخص آزادسازی تجاری

\*، \*\* و \*\*\* به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد است. (Source: research findings)

وجود دارد. بدین منظور برای اطمینان کامل از نتایج ایستایی متغیرها از آزمون فیلیپس-پرون استفاده شده است. نتایج این

اما با توجه به تحولات اقتصادی ایران و تغییرات اقتصادی، سیاسی و اجتماعی، امکان شکست ساختاری در داده‌های سری زمانی

آزمون در جدول (۲) نشان می‌دهد که همه متغیرها با یک‌بار تفاضل گیری ایستا می‌شوند. در اینجا نیز ایستایی متغیرها در آزمون فیلیپس-پرون مؤید نتایج آزمون ADF است. بنابراین نتایج

جدول (۲): نتایج آزمون ایستایی متغیرها (آزمون PP)

وضعیت ایستایی	آماره ADF	متغیر
I(1) با عرض از مبدأ و روند زمانی	-۵/۷۷۷*** (۰/۰۰۰)	رشد بخش کشاورزی
I(1) با عرض از مبدأ و روند زمانی	-۴/۹۵۷*** (۰/۰۰۲)	سرمایه‌گذاری
I(1) بدون عرض از مبدأ و روند زمانی	-۲/۱۲۳** (۰/۰۳۴)	اشتغال
I(1) با عرض از مبدأ و روند زمانی	-۴/۶۴۲*** (۰/۰۰۵)	مصرف انرژی تجدیدپذیر
I(1) با عرض از مبدأ و روند زمانی	-۴/۲۹۳*** (۰/۰۱۱)	قیمت نفت
I(1) با عرض از مبدأ و روند زمانی	-۴/۹۹۴*** (۰/۰۰۲)	شاخص آزادسازی تجاری

\*\*\* و \*\* و \* به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد است. (Source: research findings)

وابسته است، به ترتیب برابر با ۱۱/۵۶۱ و ۷/۳۷۹ به دست آمد. که این مقدار در سطح معنی‌داری ۹۹ درصد بزرگ‌تر از کرانه بالا است (Pesaran et al., 2001). بنابراین فرضیه صفر رد و وجود رابطه بلندمدت در میان متغیرها تایید می‌شود.

### نتایج آزمون کرانه

در ادامه برای بررسی وجود رابطه بلندمدت در مدل از آزمون کرانه استفاده شد که نتایج این آزمون برای تمام حالات در جدول (۳) ارائه شده است. با توجه به اینکه آماره F محاسباتی برای حالت‌هایی که متغیر رشد بخش کشاورزی و سرمایه‌گذاری به‌عنوان متغیر

جدول (۳): بررسی وجود رابطه بلندمدت (آزمون کرانه)

حد بالا	F محاسباتی	حد پایین	مدل
۴/۶۳	۱۱/۵۶۱***	۳/۵۰	$\text{LnAGR} = F(\text{LnK}, \text{LnL}, \text{LnREC}, \text{LnOIL}, \text{LnTR})$
۴/۶۳	۷/۳۷۹***	۳/۵۰	$\text{LnK} = F(\text{LnAGR}, \text{LnL}, \text{LnREC}, \text{LnOIL}, \text{LnTR})$

\*\*\* و \*\* و \* به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد است. (Source: research findings)

افزایش یک‌درصدی مصرف انرژی تجدیدپذیر، در صورت ثابت بودن سایر شرایط، میزان رشد بخش کشاورزی در ایران حدود ۰/۲۵ درصد افزایش می‌یابد. بررسی مطالعات مختلف نشان داده است که استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر اثر مثبتی بر رشد اقتصادی دارد. محدودیت انرژی‌های فسیلی و پیش‌بینی افزایش قیمت آن‌ها، مشکلات محیط زیستی و آلودگی هوا، گرم شدن زمین، افزایش جمعیت و عدم امنیت در عرضه آن‌ها در پی بحران‌های سیاسی و اقتصادی، همگی مباحثی هستند که با گستردگی تمام، اهداف برنامه ریزان و سیاست‌گذاران را دریافتن راهکارهای مناسب برای حل معضلات انرژی در جهان، به‌خصوص بحران‌های محیط‌زیستی، به خود معطوف کرده است. بنابراین، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند موجب رشد بخش‌های مختلف اقتصاد از جمله بخش کشاورزی گردد. اثرگذاری مثبت انرژی‌های تجدیدپذیر با نتایج برخی مطالعات مرور شده هم‌خوانی دارد (Inglesi-Lotz, 2016; Singh et al., 2019; )

### نتایج تخمین روابط بلندمدت و کوتاه‌مدت

یافته‌های حاصل از برآورد روابط بلندمدت و کوتاه‌مدت اثرات سرمایه، نیروی کار، مصرف انرژی تجدیدپذیر، قیمت نفت و شاخص آزادسازی تجاری بر رشد بخش کشاورزی در جدول (۴) ارائه شده است. مقادیر ضرایب به‌دست آمده را می‌توان به‌عنوان کشش متغیر رشد بخش کشاورزی (ارزش‌افزوده بخش کشاورزی) نسبت به هر یک از متغیرهای مربوطه تفسیر نمود.

بر اساس نتایج جدول (۴)، ضریب برآوردی نرخ اشتغال در سطح ۱ درصد معنی‌دار است؛ بنابراین، مطابق انتظارات افزایش نرخ اشتغال منجر به افزایش رشد اقتصادی بخش کشاورزی می‌شود. به‌طوری که انتظار می‌رود با ۱ درصد افزایش در جمعیت شاغلین، رشد بخش کشاورزی در بلندمدت حدود ۰/۷۲۶ درصد افزایش یابد.

ضریب برآوردی مصرف انرژی تجدیدپذیر ۰/۲۵۳ است که در سطح ۱ درصد معنی‌دار است. بنابراین، می‌توان بیان کرد که با

امکان‌پذیر نیست و بهبود و رشد بهره‌وری بهترین روش برای رشد پایدار این بخش است. متأسفانه سطح بهره‌وری در بخش کشاورزی ایران به دلیل وجود ویژگی‌های خاص این بخش، در سطح مناسبی قرار ندارد (Bagherzadeh & Komijani, 2010).

یکی از ویژگی‌های بخش کشاورزی در کشورهای جهان سوم، سنتی بودن شیوه تولید در بخش کشاورزی است. عوامل متعددی می‌توانند بر رشد بهره‌وری کل عوامل در بخش کشاورزی تأثیرگذار باشند. به لحاظ نظری دو عامل سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه، نقش اساسی در رشد بهره‌وری دارند. سرمایه انسانی شامل ابعاد متفاوتی همچون آموزش، تخصص، مهارت، تجربه و سلامتی است (Baniasadi & Jala'ee Esfandabadi, 2016).

تحقیق و توسعه باید منجر به شکل‌گیری دانش تولید و تکنولوژی شود. براین اساس تکنولوژی عامل بسیار مهمی در رشد بهره‌وری و در نهایت رشد اقتصادی بخش کشاورزی است. در قسمت دوم جدول (۴) نتایج مربوط به الگوی تصحیح خطا برای این تابع ارائه شده است. در کوتاه‌مدت، تنها تفاضل مرتبه اول و تفاضل مرتبه اول با یک وقفه متغیر آزادسازی تجاری دارای اثر معنی‌دار بر رشد بخش کشاورزی دارد. ضریب برآوردی این متغیر در مدل کوتاه‌مدت نشان می‌دهد که در دوره‌های متوالی اولیه، اثری متفاوت بر رشد بخش کشاورزی به جا می‌گذارد و تأثیر نهایی آن در بلندمدت منفی است.

ضریب جمله تصحیح خطا در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار و دارای علامت منفی است. در هر دوره حدود ۸۴ درصد انحراف رابطه‌ی کوتاه‌مدت از مسیر بلندمدت، تعدیل شود. بر این اساس اثر یک شوک بر متغیر رشد بخش کشاورزی در کوتاه‌مدت کمی کمتر از یک دوره زمانی (یک سال) به طول خواهد انجامید و پس از آن رابطه‌ی کوتاه‌مدت نیز در مسیر تعادلی بلندمدت قرار خواهد گرفت.

در قسمت انتهایی جدول (۴) آماره‌های مربوط به تخمین ارائه شده است. بر اساس آماره ضریب تعیین اصلاح‌شده، تصریح به‌دست آمده قادر است بیش از ۹۸ درصد از تغییرات رشد بخش کشاورزی را با استفاده از متغیرهای مورد‌استفاده تشریح نماید. آماره دوربین واتسون نیز برابر ۲/۱۶ است که بیانگر عدم وجود خودهمبستگی مرتبه اول باقیمانده‌ها است. برای بررسی پایداری ضرایب مدل از مجموع تجمعی جملات پسماند بازگشتی<sup>(۷)</sup> و مجموع تجمعی مربعات جملات پسماند بازگشتی<sup>(۸)</sup> استفاده شد. نتایج این دو

(Rahman & Velayutham, 2020). در نهایت بر اساس نتایج جدول می‌توان گفت که ضریب برآوردی قیمت نفت معنی‌دار و دارای تأثیر منفی بر رشد بخش کشاورزی است.

این نتیجه نیز با نتایج برخی مطالعات مرور شده مطابقت دارد (Shahnazi & Afarinshfar, 2016; Piri et al., 2011; ) (Bakhshi et al., 2016; Azarm et al., 2017) این نتیجه با توجه به وابستگی بالای اقتصاد ایران به درآمدهای ارزی نفتی، نوسان‌های قیمتی موجود در بازار نفت و اثرات منفی آن بر روی بخش کشاورزی قابل توجیه است (Ghaed et al., 2019).

با بررسی نتایج شاخص آزادسازی تجاری می‌توان گفت که آزادسازی تجاری تأثیر منفی و معنی‌داری در سطح یک درصد بر رشد بخش کشاورزی داشته و با توجه به ضریب به‌دست آمده می‌توان بیان کرد که با بهبود آزادسازی تجاری به میزان یک درصد، رشد بخش کشاورزی به میزان ۰/۲۶۶ درصد کاهش می‌یابد. از جمله دلایل این اثرگذاری منفی می‌توان گفت که به دلیل وابستگی اقتصاد ایران به درآمدهای ارزی نفتی، اجرای سیاست‌هایی از جمله کاهش تعرفه‌ها و توسعه صادرات و از طرفی رفع محدودیت‌های تجارت جهانی با ایران، موجب اتکای بیشتر به صادرات فرآورده‌های نفتی می‌شود تا تقویت و رشد بیشتر بخش کشاورزی که بتواند بهبود وضعیت خانوارهای روستایی را به همراه داشته باشد. همچنین در حال حاضر، وضعیت کشاورزی ایران به‌گونه‌ای نیست که آزادسازی تجاری موجب رشد بالای این بخش گردد. زیرا، محصولات کشاورزی تولیدی سهم بزرگی از بازارهای دنیا را در اختیار ندارند و محصولاتی مانند پسته و زعفران که در گذشته از صادرات بالایی برخوردار بودند، امروزه به دلیل رعایت نکردن استانداردهای بین‌المللی و اصول بازاریابی و ظهور رقبای قدرتمند (اسپانیا، چین، استرالیا، هلند) بازار خود را در دنیا از دست داده‌اند. اثرگذاری منفی شاخص آزادسازی تجاری با نتیجه برخی مطالعات مرور شده برای کشورهای در حال توسعه هم‌خوانی دارد (Bakari & Sofien, 2019). همان‌طور که گفته شد در این مطالعه، متغیر روند زمانی به‌عنوان پراکسی<sup>(۶)</sup> یا نماینده‌ای از تغییرات تکنولوژیکی در نظر گرفته شده است. بر این اساس می‌توان گفت که ایجاد ۱ درصد تغییرات تکنولوژیکی، موجب رشد بخش کشاورزی ایران به میزان ۰/۰۲۸ درصد خواهد شد. این نتیجه نیز مطابق انتظارات است. زیرا، با توجه به محدودیت‌های منابع در بخش کشاورزی (مانند آب و سرمایه)، امکان رشد اقتصادی این بخش از طریق استفاده بیشتر از عوامل تولید

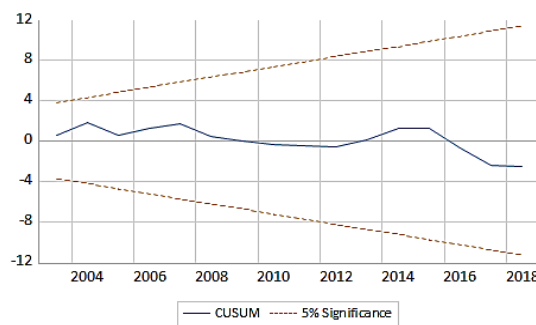
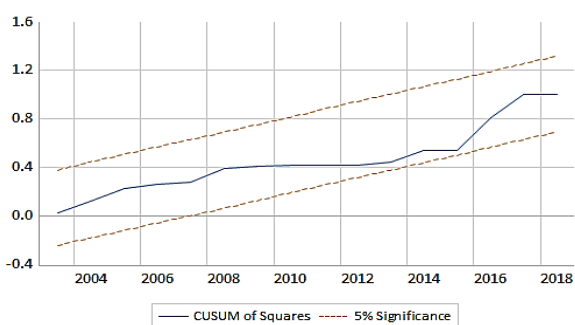
آزمون در سطح ۵ درصد در نمودار (۱) نشان داده شده است. چون جمع تجمعی جملات پسماند و جمع تجمعی مربعات جملات پسماند در دو نمودار از دو حد بحرانی خارج نشده است، ثبات ساختاری در معادله وجود دارد. در نتیجه مدل برآوردی پایدار بوده و نتایج در سطح ۵٪ حاکی از پایداری ضرایب برآورد شده است.

جدول (۴): ارزیابی عوامل اقتصادی موثر بر رشد بخش کشاورزی در ایران ARDL(1,1,0,0,2)

متغیر	ضرایب	خطای معیار	آماره t	احتمال
رابطه بلندمدت				
سرمایه	-۰/۰۹۷	-۰/۰۹۳	-۱/۰۴۵	۰/۳۱۱
نیروی کار	۰/۷۲۶***	۰/۲۳۰	۳/۱۴۷	۰/۰۰۶
مصرف انرژی تجدیدپذیر	۰/۲۵۱***	-۰/۰۴۸	۵/۲۱۰	۰/۰۰۰
قیمت نفت	-۰/۰۶۵**	۰/۰۲۹	-۲/۲۴۸	۰/۰۳۹
شاخص آزادسازی تجاری	-۰/۲۶۶*	-۰/۱۳۶	-۱/۹۴۹	۰/۰۶۹
عرض از مبدأ	۱۹/۳۸۷***	۱/۸۳۴	۱۰/۵۶۶	۰/۰۰۰
روند زمانی	۰/۰۲۸***	۰/۰۰۳	۸/۸۶۹	۰/۰۰۰
رابطه کوتاه‌مدت				
تفاضل مرتبه اول سرمایه	-۰/۰۵۷	-۰/۰۴۵	۱/۲۶۵	۰/۲۲۳
تفاضل مرتبه اول شاخص آزادسازی تجاری	-۰/۰۸۸	۰/۰۵۵	-۱/۵۸۹	۰/۱۳۱
تفاضل مرتبه اول وقفه نخست شاخص آزادسازی تجاری	۰/۱۹۴***	-۰/۰۵۴	۳/۵۶۶	۰/۰۰۲
جمله تصحیح خطا	-۰/۸۴۷***	۰/۰۸۰	-۱۰/۵۴۸	۰/۰۰۰

R- Squared = ۰/۹۸۷      Sum Squared Residual = ۰/۰۱۸  
Adjusted R- squared = ۰/۹۸۰      Mean Dependent Var = ۲۴/۰۹۵  
Durbin -Watson stat = ۲/۱۶۱      SE. of Regression = ۰/۰۳۳  
F-stat = ۱۲۹/۵۶۷ (۰/۰۰۰)      SD. Dependent Var = ۰/۲۴۱

(Source: research findings) (\*\*\*، \*\*، \* به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد است.)



نمودار (۱): مجموع تجمعی جملات و مجموع تجمعی مربعات جملات پسماند بازگشتی  
مدل عوامل اقتصادی موثر بر رشد بخش کشاورزی (CUSUM, CUSUMQ)

کوتاه‌مدت دارد. یافته‌های حاصل از برآورد روابط بلندمدت نشان می‌دهد که استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر بر رشد اقتصادی بخش کشاورزی ایران اثر مثبتی دارد. همچنین ضریب برآوردی قیمت نفت نیز همانند سایر مطالعات دارای تاثیر منفی بر رشد بخش کشاورزی است. این نتیجه را می‌توان این‌گونه تفسیر کرد

### نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در مطالعه حاضر به بررسی اثر متغیرهای شوک قیمت نفت، مصرف انرژی تجدیدپذیر و شاخص آزادسازی تجاری بر رشد بخش کشاورزی پرداخته شد. نتایج مطالعه حاضر نشان از تفاوت در اثر متغیرهای موردنظر بر ارزش افزوده بخش کشاورزی در بلندمدت و

از سوی دیگر بررسی صحنه جهانی نیز بیانگر حرکت از انرژی‌های فسیلی به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر، به دلیل ملاحظات محیط‌زیستی است. از این رو پیشنهاد می‌شود که دولت ضمن افزایش اعتبارات تحقیق و توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر، با برقراری ارتباط با کشورهای پیشرو در زمینه این انرژی‌ها موجبات سرمایه‌گذاری هر چه بیشتر در این بخش را فراهم نماید و از این طریق سبب توسعه و افزایش سهم سبد این انرژی در کشور شود. در ادامه بررسی دقیق‌تر نتایج مطالعه نشان داد که بهبود وضعیت تکنولوژیکی و در نتیجه رشد بهره‌وری موجب افزایش رشد بخش کشاورزی خواهد شد؛ اما با توجه به این که درصد بالایی از محصولات بخش کشاورزی کشور در مزارع کوچک تولید می‌شود، ضریب نفوذ فناوری در چنین شرایطی به‌جز مواردی از قبیل اصلاح بذر یا شیوه‌های آبیاری بسیار پایین است. از این رو اقدامات فرهنگی یا اعطای امتیازات و تسهیلات برای تجمیع مزارع و انجام فعالیت‌های گروهی ضروری به نظر می‌رسد.

### یادداشت‌ها

1. Stationary
2. Autoregressive Distributed Lag Model
3. Augmented Autoregressive Distributed Lag Model
4. Bounds Test
5. Unrestricted Error Correction Model
6. Proxy
7. Cumulative Sum of Recursive Residual
8. Cumulative Sum Squares of Recursive Residual

که وابستگی اقتصاد ایران به درآمدهای ارزی نفتی موجب می‌شود که اثر نوسان‌های نفتی در درازمدت، رشد اقتصادی را کاهش دهد؛ اما نتایج بلندمدت نشان می‌دهد که شاخص آزادسازی تجاری تاثیر منفی و معنی‌داری در سطح یک درصد بر رشد بخش کشاورزی داشته است. از جمله دلایل این اثرگذاری منفی می‌توان گفت که به دلیل وابستگی اقتصاد ایران به درآمدهای ارزی نفتی، اجرای سیاست‌هایی از جمله کاهش تعرفه‌ها و توسعه صادرات و از طرفی رفع محدودیت‌های تجارت جهانی با ایران، موجب اتکای بیشتر به صادرات فرآورده‌های نفتی می‌شود تا تقویت و رشد بیشتر بخش کشاورزی که بتواند بهبود وضعیت خانوارهای روستایی را به همراه داشته باشد. همچنین بر اساس نتایج بهبود وضعیت تکنولوژیکی، در بلندمدت موجب رشد بخش کشاورزی ایران خواهد شد. این نتیجه نیز مطابق انتظارات است. زیرا، با توجه به محدودیت‌های منابع در بخش کشاورزی (مانند آب و سرمایه)، امکان رشد اقتصادی این بخش از طریق استفاده بیشتر از عوامل تولید امکان‌پذیر نیست و بهبود و رشد بهره‌وری بهترین روش برای رشد پایدار این بخش است. نتایج مربوط به ضریب جمله تصحیح خطا نشان می‌دهد که اثر یک شوک بر متغیر رشد بخش کشاورزی در کوتاه‌مدت کمی بیش از یک دوره زمانی (یک سال) به طول خواهد انجامید و پس از آن رابطه‌ی کوتاه‌مدت نیز در مسیر تعادلی بلندمدت قرار خواهد گرفت؛ اما نتایج مطالعه حاضر نشان داد که به‌کارگیری انرژی تجدیدپذیر، موجب رونق تولید در کشور و در نتیجه سبب رشد کیفی زندگی مردم می‌شود. از سوی دیگر با توجه به ویژگی‌های خاص آن‌ها، به‌کارگیری این انرژی‌ها رابطه مستقیمی با توسعه پایدار و کاهش آلودگی‌های محیط‌زیستی دارد.

### فهرست منابع

- Acheampong, A. O. 2018. Economic growth, CO2 emissions and energy consumption: What causes what and where?. *Energy Economics*, 74, 677-692.
- Arbab, H.; Emami Meibodi, A. & Rajabi Ghadi, S. 2017. The relationship between renewable energy use and economic growth in OPEC countries. *Iranian Energy Economics Research*, 6(23): 29-56. (In Persian)
- Assadzadeh, A. & Jalili Z. 2016. Effect of Economic Growth on Renewable Energy Consumption in the Developed Countries: A Panel Data and CUP-FM Estimation Approach. *Quarterly Energy Economics Review*, 11(47): 161-180. (In Persian)
- Azarbayjani, K.; Sarkhosh Sara, A. & Younespour, S. 2019. Analyzing the Effect of Foreign Direct Investment and Trade Openness on Environmental Quality and Clean Energy: A Study of the Selected Developing Countries. *Quarterly Journal of New Economy and Trade*, 4: 1-27. (In Persian)



- Azarm, H.; Layani, G. & Tarazkar, M. H. 2017. Foreign investment and the growth of Iran's agricultural sector: Application of The Autoregressive Distributed Lag Model. The 4th Scientific & Research Conference on the Development and Promotion of Agricultural Sciences and Natural Resources of Iran, Tehran, Iran. (In Persian)
- Bagherzadeh, A. & Komijani, A. 2010. The Analysis of the Domestic and International R&D Impact of Agricultural TFP in Iran. *Journal of economic modeling*, 4(1): 93-119. (In Persian)
- Bakari, S. & Sofien, T. 2019. The Impact of Trade Openness, Foreign Direct Investment and Domestic Investment on Economic Growth: New Evidence from Asian Developing Countries.
- Bakhshi, P.; Raheli, H. & Ghahremanzadeh, M. 2016. The Impact of Oil Revenue Shocks and Exchange Rate Volatility on the Growth of the Agricultural Sector in Iran. *Agricultural Economics Research*, 31: 101-122. (In Persian)
- Baniasadi, M. & Jala'ee Esfandabadi, S.A. 2016. Analysis the Impact of Technology Spillovers on Total Factor Productivity of Agricultural Sector in Iran. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 30(2): 117-126. (In Persian)
- Bergmann, P. 2019. Oil price shocks and GDP growth: Do energy shares amplify causal effects?. *Energy Economics*, 80, 1010-1040.
- Bhattacharya, M.; Paramati, S.R.; Ozturk, I. & Bhattacharya, S. 2016. The effect of renewable energy consumption on economic growth: Evidence from top 38 countries. *Appl. Energy*. 162, 733–741.
- Branson, W. H. 1999. *The Theory of Macroeconomic Policies*, Abbas Shakeri, Tehran, Fourth Edition, Published Ney, (In Persian).
- Charfeddine, L.; Klein, T. & Walther, T. 2020. Reviewing the oil price–GDP growth relationship: A replication study. *Energy Economics*, 88, 104786.
- Chen, P. P. & Gupta, R. 2009. An investigation of openness and economic growth using panel estimation. *Indian Journal of Economics*, 89(355), 483.
- Chien, T. & Hu, J. L. 2008. Renewable energy: An efficient mechanism to improve GDP. *Energy policy*, 36(8), 3045-3052.
- Damankeshideh, M.; Abbasi, A.; Arabi, H. & Ahmadi, H. 2013. Evaluation of The relationship Between Energy Consumption and Economic Growth (Case study for Iran Twenty-year outlook selected countries). *Quarterly Journal of the Macro and Strategic Policies*, 1(2):37-47. (In Persian)
- Dergiades, T.; Martinopoulos, G. & Tsoulfidis, L. 2013. Energy consumption and economic growth: Parametric and non-parametric causality testing for the case of Greece. *Energy economics*, 36, 686-697.
- Destek, M. A. & Sinha, A. 2020. Renewable, non-renewable energy consumption, economic growth, trade openness and ecological footprint: Evidence from organisation for economic Co-operation and development countries. *Journal of Cleaner Production*, 242, 118537.
- Doroodian, K. & Boyd, R. 2003. The linkage between oil price shocks and economic growth with inflation in the presence of technological advances: a CGE model. *Energy Policy*, 31(10), 989-1006.
- Edwards, S. 1993. Openness Trade Liberalization and Growth in Developing Countries. *Journal of Economic Literature*, 31, 1358–1393.
- Emamverdi, G. & Sharifi, A. 2010. Investigating the relationship between foreign trade and economic openness on Iran's economic growth (1353-1386). *Financial Economics (Financial Economics and Development)*, 5(13): 137-156. (In Persian)
- Eriş, M. N. & Ulaşan, B. 2013. Trade openness and economic growth: Bayesian model averaging estimate of cross-country growth regressions. *Economic Modelling*, 33, 867-883.
- Esfandiari, H.; Najafi, B. & Musavi, S. N. 2016. The role of economic sectors in Iran's economic growth with an emphasis on the agricultural sector. *Agricultural Economics Research*, 8(1): 85-99. (In Persian)

- Farajzadeh, Z.; Zhu, X. & Bakhshoodeh, M. 2017. Trade Reform in Iran for Accession to the World Trade Organization: Analysis of Welfare and Environmental Impacts. *Economic Modelling*, 63, 75–85.
- Fotros, M H.; Aghazadeh A. & Jabraili, S. 2012. Impact of Economic Growth on the Consumption of Renewable Energy: A Comparative Study of Selected OECD and Non-OECD (Including Iran) Countries. *Journal of Economic Research and Policies*, 19(60): 81-98. (In Persian)
- Ftiti, Z.; Guesmi, K.; Teulon, F. & Chouachi, S. 2016. Relationship between crude oil prices and economic growth in selected OPEC countries. *Journal of Applied Business Research*, 32(1), 11.
- Ghaed, E.; Dehghani, A. & Fatahi, M. 2019. The effect of Types renewable resources on the economic growth of Iran. *Economic Growth and Development Research*, 9(35): 137-148. (In Persian)
- Gujarati, D. N. 2022. *Basic econometrics*. Prentice Hall.
- Herzer, D. 2013. Cross-Country Heterogeneity and the Trade-Income Relationship. *World Development*, 44: 194-211.
- Huang, B. N.; Hwang, M. J. & Yang, C. W. 2008. Does more energy consumption bolster economic growth? An application of the nonlinear threshold regression model. *Energy Policy*, 36(2), 755-767.
- Inglesi-Lotz, R. 2016. The impact of renewable energy consumption to economic growth: A panel data application. *Energy Econ*. 53, 58–63.
- Jamshidnejad, A. 2005. The effect of education on economic growth in Iran. MSc thesis, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Mazandaran University. (In Persian)
- Jangavar, H.; Emami Maybodi, A.; Noorollahi, Y.; Satarifar, M. & Khorsandi, M. 2017. The Investigation and Analysis of the Renewable Energy Development on Macroeconomic Indicators. *Journal strategic studies of public policy*, 7(24): 137-158. (In Persian)
- Jbir, R. & Zouari-Ghorbel, S. 2009. Recent oil price shock and Tunisian economy. *Energy Policy*, 37(3), 1041-1051.
- Johnson, N. D. & Koyama, M. 2017. States and economic growth: Capacity and constraints. *Explorations in Economic History*, 64, 1-20.
- Johnston, B.F. & Mellor. J.W. 1961. The role of agriculture in economic development *American Economic Review*.
- Karbasi, A. & Khaksar Astaneh, H. 2003. An Analysis of Industrial- Agricultural Interactions: A Case study in Iran. *Iranian Journal of Economic Research*. 15; 19-35. (In Persian)
- Karbasi, A. & Peyravi, M. 2008. Investigating the impact of trade liberalization on Iran's agriculture, *Agricultural Economics*, 2(2):19-34. (In Persian)
- Keho, Y. 2017. The impact of trade openness on economic growth: The case of Cote d'Ivoire. *Cogent Economics & Finance*, 5(1), 1332820.
- Kulionis, V. 2013. The relationship between renewable energy consumption, CO2 emissions and economic growth in Denmark. MSc thesis, Lund University, Lund, Sweden.
- Li, C.; Wang, J. & Whalley, J. 2016. Impact of Mega Trade Deals on China: a Computational General Equilibrium Analysis. *Economic Modelling*, 57, 13-25.
- Lotfalipour, M.; Mahdavi Adeli, M. & Rezaei, H. 2016. Study on the Relationship between Energy Consumption, Economic Growth and Export Industry in Iran (Analysis Based on Panel Data). *Economic growth and development research*, 6(24):13-34. (In Persian)
- Marques, A. C.; Fuinhas, J. A. & Manso, J. P. 2011. A quantile approach to identify factors promoting renewable energy in European countries. *Environmental and Resource Economics*, 49(3), 351-366.

- Mehdizadeh, M. 2005. The role of foreign trade in economic growth (a case study of Iran's economy). MSc thesis. (In Persian)
- Mehrabi Basharabadi, H., & Chizari, A. 2000. The effect of exchange rate policies on the cultivation pattern and exchange relationship in Iran's agricultural sector. *Journal of Agricultural Sciences and Industries*, 14(2): 81-101. (In Persian)
- Mehrara, M. & Rezaei Bargoshadi, S. 2016. The Determinants of Economic Growth in Iran Based on Bayesian Model Averaging and Weighted Averaging Least Square. *Economic Growth and Development Research*, 6(23): 89-114. (In Persian)
- 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.
- Miamo, C. W. & Achuo, E. D. 2021. Crude oil price and real gdp growth: an application of ARDL Bounds cointegration and Toda-Yamamoto causality tests. *Economics Bulletin*, 41(3), 1615-1626.
- Miller, S. M. & Upadhyay, M. P. 2000. The effects of openness, trade orientation, and human capital on total factor productivity. *Journal of development economics*, 63(2), 399-423.
- Mirzaei, M. 2008. Renewable Energy. The collection of articles of Iran's National Oil Products Refining and Distribution Company: Management of Development and Human Resources, 2(5): 42-84. (In Persian)
- Moemeni, F.; Dashtbani, S. & Banoei, A. 2017. The importance of the agricultural sector in maintaining the economic-social balance of the urban and rural structure of Iran. *Quarterly Journal of Space Economy & Rural Development*, 6(4): 17-46. (In Persian)
- Mohammadi Khyareh, M. & Karshenasan, A. 2017. Nonlinear Relationship between Economic Growth, Energy Price and Renewable Energy: The threshold regression approach. *Renewable and New Energy*, 4(2):82-90. (In Persian)
- Munir, K. & Ameer, A. 2018. Effect of economic growth, trade openness, urbanization, and technology on environment of Asian emerging economies. *Management of Environmental Quality: An International Journal*.
- Nikraves, S.; Yazdani, S.; Yavari, Gh. & Kazemnejad, M. 2018. The Growth of Agricultural Sector and Marginal Propensity to Trade. *Agricultural Economics*, 11(4): 127-141. (In Persian)
- Noferesti, M. 1999. Unit root and cointegration in econometrics. Rasabooks, Tehran, Iran.
- Ocal, O. & Aslan, A. 2013. Renewable energy consumption-economic growth nexus in Turkey. *Renewable and sustainable energy reviews*, 28, 494-499.
- Oladipo, O. S. 2011. Does trade liberalization cause long run economic growth in Mexico? An empirical investigation. *International Journal of Economics and Finance*, 3(3), 63.
- Oladosu, G. A.; Leiby, P. N.; Bowman, D. C.; Uría-Martínez, R. & Johnson, M. M. 2018. Impacts of oil price shocks on the United States economy: A meta-analysis of the oil price elasticity of GDP for net oil-importing economies. *Energy policy*, 115, 523-544.
- Ostadzadeh, A. 2013. Prediction Optimal Share of Renewable Energy from Total Energy in Long-run for Iranian Economy (1387-1420). *Quarterly Journal of Energy Policy and Planning Research*, 1(1): 5-28. (In Persian)
- Pesaran, H.M. & Pesaran. B. 1997. Working with Microfit 4.0: An Introduction to Econometrics, Oxford University Press, Oxford.
- Pesaran, H.M. & Shin, Y. 1998. An Autoregressive Distributed lag Modeling Approach to Cointegration Analysis, In (Ed) S. Storm. *The Econometrics and Economic Theory in the 20th Century*, Chapter II. Cambridge University Press, Cambridge.
- Pesaran, M. H.; Shin, Y. & Smith, R. J. 2001. Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3): 289-326.

- Pindyck, R. S. 1979. *The Structure of World Energy Demand*. Cambridge, MA: MIT Press, 22: 309-317.
- Piri, M.; Javdan, A. & Faraji Dizaji, S. 2011. The Effect of Oil Export Fluctuations on Agricultural Growth in Iran. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 3: 275-285. (In Persian)
- 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.
- Rao, B. B. 2010. Estimates of the Steady State Growth Rates for Selected Asian Countries with an Extended Solow Model. *Economic Modelling*, 27(1), 46-53.
- Razmi, J.; Shahraki, S. & Kolaei, M. 2011. Investigating the relationship between international trade and economic growth using the good governance index. *Quarterly Journal of Business Research*, 59: 137-162. (In Persian)
- Rutherford, T.F. & Tarr, D.G. 2002. Trade Liberalization, Product Variety and Growth in a Small Open Economy: a Quantitative Assessment. *Journal of International Economics*, 56, 247-272.
- Sadeghi, K.; Sojodi, S. & Ahmadzadeh Deljavan, F. 2017. Renewable Energy, Economic Growth and Quality of the Environment in Iran (1980 – 2012). *Quarterly Journal of Energy Policy and Planning Research*, 3 (1):171-202. (In Persian)
- Sadorsky, P. 2009. Renewable energy consumption and income in emerging economies. *Energy policy*, 37(10), 4021-4028.
- Sadorsky, P. 2012. Energy Consumption, Output and Trade in South America. *Energy Economic*, 34(2), 476-488.
- Salarian, M.; Mojaverian, M. & Hosseini, K. 2014. Determining the causal relationship between the export of agricultural products and the growth of the agricultural sector in selected countries. *Ravand*, 21(47): 39-74. (In Persian)
- Sergi, B. S.; Popkova, E. G.; Bogoviz, A. V. & Ragulina, J. V. 2019. Entrepreneurship and economic growth: the experience of developed and developing countries. In *Entrepreneurship and Development in the 21st Century*. Emerald publishing limited.
- Sertoglu, K.; Ugural, S., & Bekun, F. V. 2017. The contribution of agricultural sector on economic growth of Nigeria. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 7(1).
- Shahbaz, M. 2012. Does trade openness affect long run growth? Cointegration, causality and forecast error variance decomposition tests for Pakistan. *Economic Modelling*, 29(6), 2325-2339.
- Shahbaz, M.; Loganathan, N.; Muzaffar, A. T.; Ahmed, K. & Jabran, M. A. 2016. How urbanization affects CO2 emissions in Malaysia? The application of STIRPAT model. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 57: 83-93.
- Shahnazi, R. & Afarinshfar, S. 2016. An Assessment of the Impact of Oil Price Fluctuations on the Value Added of Main Sectors of Iran's Economy. *Quarterly Energy Economics Review*, 12 (48):143-172. (In Persian)
- Shakeri, A. 2008. Changes in liquidity growth in Iran's economy. Islamic Parliament Research Center, Tehran, Iran. (In Persian)
- Siddiki, J. U. 2000. Demand for money in Bangladesh: a cointegration analysis. *Applied Economics*, 32(15): 1977-1984.
- Singh, N.; Nyuur, R. & Richmond, B. 2019. Renewable energy development as a driver of economic growth: evidence from multivariate panel data analysis. *Sustainability*, 11(8), 2418.
- Stern DI. 2004. The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve. *World Development*, 32(8):1419-1439.
- Stern, D. I. & Cleveland, C. J. 2004. Energy and Economic Growth. *Encyclopedia of Energy*, 2, 35-51.

Taghavi, M.; Shakeri, A.; Mohammadi, T. & Sadeqi, A. 2015. Non-linear Relationship between Income and Energy Intensity in Selected Countries of MENA Region with an Emphasis on the Role of Financial Development and Openness. *Iranian Journal of Economic Research*. 20(64): 1-26. (In Persian)

Tahami Pour, M.; Abedi, S.; Karimi Baba Ahmadi, R. & Ebrahimi Zadeh, M. 2016. The Investigation of Renewable Energy Effects on Iranian Per Capita Real Economic Growth. *Iranian Energy Economics Research*. 5(19): 53-77. (In Persian)

Timilsina, G. R. 2015. Oil prices and the global economy: A general equilibrium analysis. *Energy Economics*, 49, 669-675.

Wacziarg, R. & Welch, K. H. 2008. Trade liberalization and growth: New evidence. *The World Bank Economic Review*, 22(2), 187-231.

Zhang, K. H. 2001. Does foreign direct investment promote economic growth? Evidence from East Asia and Latin America. *Contemporary economic policy*, 19(2) 175-185.

Zhu, X. & Van Ierland, E. 2006. The Enlargement of the European Union: Effects on Trade and Emissions of Greenhouse Gases. *Ecological economics*, 57(1), 1-14.