

## Investigating the Effect of Economic Freedom on the Process of Separating Economic Growth From the Fossil Fuels

**Mohsen kakakhani** 

M.A. in Economics, Razi University, Kermanshah, Iran.

**Mojtaba Almasi** 

Associate professor, Department of Economics, Razi university, Kermanshah, Iran.

**Kiomars Sohaili** 

professor, Department of Economics, Razi university, Kermanshah, Iran.

### Abstract

One of the goals of the green economy is to reduce the negative environmental effects caused by the use of natural resources in developing economies. Investigating the separation of economic growth from fossil fuels is a key task that has been addressed in few studies. Therefore, the main purpose of this research is to investigate the effect of economic freedom on the process of separating economic growth from fossil fuels. In this study, the method of estimating the model is based on panel data, which is in the period (2000-2020) and for "developing countries (Iran, Brazil, India and China) and developed countries (America, England, Germany and France)" has been done. The estimated models are presented in the form of multivariate linear regression models according to the research hypotheses. Based on the obtained results, the economic freedom variable had a positive and significant relationship with the dependent variable (economic growth rate). Therefore, for both groups of countries at the 95% confidence level, economic freedom had a positive and significant effect on the process of separating economic growth from fossil fuels.

### Introduction

The impact of the increase in economic freedom on the consumption of renewable energy may occur in different ways, trade in goods and services increases, and if the structure is suitable for the use of renewable energy in the production process of goods and services, the consumption of green energy will increase. There have been very limited studies on the relationship between economic freedom and the process

\* Corresponding Author: [mojtabaalmasi@razi.ac.ir](mailto:mojtabaalmasi@razi.ac.ir)

How to Cite: Kakakhani, M., Almasi, M., Sohaili, K. (2024). Investigating the Effect of Economic Freedom on the Process of Separating Economic Growth from the Fossil Fuels. Iranian Energy Economics, 51 (13), 165-196.

of separating economic growth from fossil fuels, so the present study is one of the first studies that will investigate this issue.

Therefore, the present study tries to experimentally examine the hypotheses of the effect of economic freedom and economic growth on the consumption of renewable energy in a selection of developed and developing countries. Therefore, two hypotheses are tested. First, economic freedom has a positive and significant effect on economic growth. Second, whether economic growth has an effect on the reduction of fossil fuel consumption or not.

### **Methods and Material**

To estimate the model, panel data method is used in econometrics. First, the impact of economic freedom on economic growth is analyzed in the form of a dynamic model and by the generalized least squares (GLS) method.

In the first step, the stationarity of variables is examined through stationary tests. Then, knowing that the data is station, the models will be estimated and interpreted. In the estimation of the models that are based on combined data, at first, the F-test of Limer is used to determine whether the model is Pool or Panel, and in the next step, the Hausman test will be performed to determine the fixed effects or the random effects method should be used, and finally To determine and check the long-term relationship between the variables used in the model, Pedroni's test is used.

To test the second hypothesis of the research, in order to accurately calculate the effect of economic growth on the reduction of fossil fuel consumption, or in other words, to separate economic growth from fossil fuel consumption and the use of renewable energy, the separation index should be calculated based on the Tapio classification.

### **Results and Discussion**

Before estimating the model, in the first step, it is necessary to check the stationarity of the data used in the model. Based on the obtained results, all the variables are station. Next, to determine whether the data is pool or panel, it is necessary to use Limer's F test. The numerical value of the statistics of this test for developing and developed countries is calculated in this way, the null hypothesis that the statistical data is pooled is rejected and the opposite hypothesis (data being a panel) is accepted.

In the next step, in order to choose a method between fixed and random effects, the Hausman test should be used. According to the results of the Hausman test, the null hypothesis is rejected and the fixed effects method should be used.

In order to solve the problem of autocorrelation or heterogeneity variance in models that have panel data, the heterogeneity variance test is used. In this research, the wald test was used.

According to the obtained results, the existence of heterogeneity variance in the model is accepted. So in this way, the generalized least squares method is used to estimate the model to solve the autocorrelation problem of the model.

According to the long-term relationship test results, the null hypothesis that there is no long-term relationship between the variables is accepted and there is no long-term relationship between the variables.

Based on the results of the generalized least squares estimation, economic freedom in both groups of countries has a positive and significant relationship with economic growth, and with an increase of one unit in the variable of economic freedom, it is 0.88 units in the countries developed and 2.36 units in developing countries, the variable of economic growth increases.

Also, the variable of renewable energy consumption in developing countries and the variables of inflation, foreign direct investment, export in developed countries do not have a significant effect on economic growth.

In relation to the second hypothesis test, in order to accurately estimate the impact of economic growth on the reduction of fossil fuel consumption, or in other words, the separation of economic growth from fossil fuel and the use of renewable energy, the separation index should be calculated according to the separation formula and according to the criteria in the relevant table.

According to the results obtained and the classification of the Tapio index, it can be said that in developing countries, except for a few cases, we are in the region of negative isolation in most years, that is, with the decrease in gross domestic growth, the consumption of renewable energy increases. found that the hypothesis of the research is rejected. In relation to developed countries, it should be said that they are in a state of negative isolation in all years, that is, with the reduction of GDP, the amount of renewable fuel consumption has increased, so the second hypothesis of the research is rejected.

## Conclusion

As the results obtained in the previous section showed, the coefficients of variables such as economic freedom are positive and significant in both models of developing and developed countries. In general, it can be said that the results of the Generalized Least Squares (GLS) test showed that the first hypothesis of the research is accepted and that there is a significant and positive relationship between economic freedom and economic growth in developing and developed countries.

Also, in developed countries, the second hypothesis of the research was rejected, and in developing countries, except for a few specific years, the second hypothesis was rejected, that is, a positive relationship between economic growth and the amount of renewable fuel consumption was not observed. Of course, it should be said that in these countries, the amount of renewable fuel consumption has been increasing, but the amount of gross domestic product has been decreasing and is accompanied by negative growth.

**Keywords:** Economic freedom, economic growth, fossil fuels, renewable energy

**JEL Classification:** O40 , Q20 , Q30 , C23




----- پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران -----


دوره ۱۳، شماره ۵۱، تابستان ۱۴۰۳، ۱۶۵-۱۹۶


Jiee.atu.ac.ir

DOI: <http://dx.doi.org/10.22054/jiee.2024.72461.1983>

## بررسی تأثیر آزادی اقتصادی بر فرآیند جداسازی رشد اقتصادی از سوخت‌های فسیلی<sup>۱</sup>

محسن کاکاخانی  | کارشناسی ارشد رشته علوم اقتصادی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

مجتبی الماسی \* | دانشیار گروه اقتصاد، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

کیومرث سهیلی  | استاد گروه اقتصاد، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

### چکیده

یکی از اهداف اقتصاد سبز کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی ناشی از استفاده از منابع طبیعی در اقتصادهای در حال توسعه است. بررسی فرآیند جداسازی رشد اقتصادی از سوخت‌های فسیلی یک امر کلیدی و مهم است که در تعداد اندکی از مطالعات انجام شده به این موضوع پرداخته شده. لذا هدف اصلی از انجام این پژوهش بررسی تأثیر آزادی اقتصادی بر فرآیند جداسازی رشد اقتصادی از سوخت‌های فسیلی می‌باشد. در مطالعه حاضر روش برآورد مدل براساس داده‌های تلفیقی است و در بازه زمانی (۲۰۲۰-۲۰۰۰)، برای «کشورهای در حال توسعه (ایران، برزیل، هند و چین) و کشورهای توسعه‌یافته (آمریکا، انگلستان، آلمان و فرانسه)» انجام شده است. مدل‌های برآورد شده با توجه به فرضیه‌های پژوهش به صورت مدل‌های رگرسیون خطی چند متغیره ارائه شده‌اند. براساس نتایج به دست آمده از مدل اثرات مثبت و روش حداقل مربعات تعمیم‌یافته، متغیر آزادی اقتصادی دارای اثر مثبت و معنی‌دار بر متغیر وابسته (نرخ رشد اقتصادی) است. بنابراین می‌توان گفت که برای هر دو گروه از کشورها در سطح اطمینان ۹۵ درصد آزادی اقتصادی بر فرآیند جداسازی رشد اقتصادی از سوخت‌های فسیلی تأثیر مثبت و معنادار دارد.

کلیدواژه‌ها: آزادی اقتصادی، رشد اقتصادی، سوخت‌های فسیلی، انرژی تجدید پذیر.

طبقه‌بندی JEL: O40 , Q20 , Q30 , C23

۱. مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته علوم اقتصاد گرایش اقتصاد انرژی، دانشگاه رازی می‌باشد.

\* نویسنده مسئول: mojtabaalmasi@razi.ac.ir

## ۱. مقدمه

سوخت‌های فسیلی یکی از مهم‌ترین منابع ثروت ملی در جهان به شمار می‌آید که لزوم مدیریت آن با توجه به کمیابی منابع طبیعی و همچنین به‌عنوان یکی از عوامل اثرگذار بر صادرات هر کشور، بیش از پیش ضروری به نظر می‌رسد. امروزه «اقتصاد سبز» یا رشد سبز از مهم‌ترین دغدغه‌های جهانی است، ترویج موضوع رشد سبز هم‌اکنون توسط شمار زیادی از مؤسسه‌ها و سازمان‌های بین‌المللی همچون، سازمان همکاری و توسعه اقتصادی<sup>۱</sup>، برنامه محیط زیست ملل متحد<sup>۲</sup> و بانک جهانی<sup>۳</sup> صورت می‌گیرد و همچنین در سیاست‌های مختلف ملی و بین‌المللی (مثلاً در اتحادیه اروپا) مورد طرح و اجرا قرار می‌گیرد. اساس مفهوم اقتصاد سبز بر این فرض استوار است که جداسازی مطلق رشد اقتصادی از استفاده منابع یا انتشار دی‌اکسید کربن امکان‌پذیر است و این قابلیت وجود دارد که با سرعتی اتفاق بیفتد که از تغییرات بیشتر آب و هوایی و انواع دیگر بلایای زیست‌محیطی جلوگیری کند. (هیکل و کالیس<sup>۴</sup>، ۲۰۲۰)

در سراسر دنیا متخصصان و کارشناس‌های حوزه انرژی به این نتیجه رسیده‌اند که باید به شکل قابل توجهی سهم انرژی‌های تجدیدپذیر از انرژی مصرفی کشورها افزایش پیدا کند چراکه این مسئله برای ادامه حیات ملت‌ها موضوعی حائز اهمیت و ضروری است. (انگلیزی<sup>۵</sup>، ۲۰۱۶) با توجه به اینکه دسترسی به سوخت‌های فسیلی نیازمند حفاری و تخریب محیط زیست است، لذا استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر به دلیل عدم نیاز به حفاری چاه‌های عمیق و عدم تخریب محیط زیست باعث کاهش میزان تعرض انسان به محیط زیست و زیستگاه‌های گیاهی و جانوری می‌شود. (مارکوس و فوینهاس<sup>۶</sup>، ۲۰۱۱)

وابستگی کشورها به کشورهای دیگر به وسیله انرژی‌های تجدیدپذیر کاهش می‌یابد، این در حالی است که منابع فسیلی کمیاب و محدود هستند و تعداد بسیاری از کشورها نیازمند وارد کردن این منابع از دیگر کشورها هستند. اما در سراسر یک کشور انرژی‌های تجدیدپذیر وجود دارند و به پرداخت هزینه واردات و وابستگی به کشورهای دیگر نیازی

---

1. OECD  
2. UNEP  
3. World bank  
4. Hicckel & Kallis  
5. Inglesi  
6. Marques & Fuinhas

نیست. (اتیکویی و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷) اما با توجه به موقعیت جغرافیایی یک کشور، میزان اقتصادی بودن استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر متفاوت است.

اما چالش‌های مختلفی هم در استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر وجود دارد. از جمله این چالش‌ها می‌توان به سرمایه‌گذاری اولیه نسبتاً بالا، عدم آگاهی و شناخت انرژی‌های تجدیدپذیر، عدم دسترسی مناطق به تکنولوژی‌های لازم و نیاز به تکنولوژی جدید و غیره اشاره کرد که به محدود شدن استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و پاک منجر شده است (فطرس و همکاران، ۱۳۹۱).

افزایش آزادی اقتصادی یکی از راه‌حلهایی است، که در سال‌های اخیر به وسیله کارشناسان به منظور مرتفع ساختن چالش‌های استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر ارائه شده است. تأثیرگذاری افزایش آزادی اقتصادی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر ممکن است از مسیرهای مختلفی اتفاق بیافتد، مثالی از این مورد: در کشورهایی که به تکنولوژی لازم جهت تولید و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر دسترسی ندارند، رفع محدودیت‌ها و افزایش آزادی اقتصادی این امکان را فراهم می‌کند تا از کشورهای دیگر این تکنولوژی‌ها را وارد کنند و انرژی‌های تجدیدپذیر را به‌عنوان جایگزینی برای انرژی‌های تجدیدناپذیر قرار دهند. (کروسمن<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹)

تجارت کالا و خدمات با افزایش آزادی اقتصادی، افزایش می‌یابد و چنانچه ساختار مناسب جهت استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در فرآیند تولید این کالا و خدمات وجود داشته باشد، مصرف انرژی‌های پاک افزایش خواهد یافت. در زمینه رابطه آزادی اقتصادی با فرآیند جداسازی رشد اقتصادی از سوخت‌های فسیلی مطالعات بسیار محدودی صورت گرفته است و مطالعه حاضر از جمله نخستین مطالعاتی است که به بررسی این موضوع خواهد پرداخت.

مطالعه حاضر یک مدل جداسازی مربوط به رشد اقتصادی و مصرف انرژی با توجه به فرآیند جداسازی در کشورهای توسعه‌یافته منتخب عضو گروه هشت<sup>۳</sup> (ایالات متحده آمریکا، فرانسه، انگلیس، آلمان) و کشورهای در حال توسعه منتخب بریکس<sup>۴</sup> (چین، برزیل، هند، به اضافه ایران) از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ ایجاد می‌کند. دلیل انتخاب این دسته از

---

1. Attiqoui et al  
2. Krausmann  
3. G8  
4. BRICS

کشورها، بررسی و مقایسه هم‌زمان کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته است که عضو گروه‌های مهم اقتصادی هستند. از این رو پژوهش حاضر سعی بر این دارد تا به صورت تجربی فرضیه‌های تأثیر آزادی اقتصادی و رشد اقتصادی بر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر را در منتخبی از کشورها توسعه‌یافته و در حال توسعه مورد بررسی قرار دهد. لذا دو فرضیه مورد آزمون قرار می‌گیرد اول آنکه آزادی اقتصادی بر رشد اقتصادی تأثیر مثبت و معنادار دارد. دوم آنکه رشد اقتصادی بر کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی تأثیر گذار است یا خیر.

در ادامه ابتدا مبانی نظری مرتبط با پژوهش مورد بررسی قرار خواهد گرفت و سپس پیشینه پژوهش ارائه می‌شود. پس از بررسی ادبیات و مبانی نظری و پیشینه موضوع، روش انجام پژوهش و همچنین یافته‌ها ارائه خواهند شد و در نهایت نتیجه‌گیری از مطالعه انجام شده صورت خواهد گرفت.

## ۲. مبانی نظری

### ۲-۱. رشد اقتصادی

برای رشد اقتصادی تعاریف مختلفی ارائه شده است که از جمله آنها می‌توان به تعریف ارائه‌شده توسط صندوق بین‌المللی پول<sup>۱</sup> در سال ۲۰۰۳ اشاره کرد:

رشد اقتصادی را می‌توان به معنای ارزش کالاها و خدمات تولیدشده در یک بازه زمانی با در نظر گرفتن تورم تعریف کرد. به‌طور متعارف چنین رشدی را به صورت درصد افزایش تولید ناخالص داخلی حقیقی<sup>۲</sup> تعریف می‌کنند.

### ۲-۲. آزادی اقتصادی

برخلاف آنکه یکی از اصول مهم در ارزیابی میزان توسعه‌یافتگی اقتصاد کشورها آزادی اقتصادی است (شاه‌آبادی و بهاری، ۱۳۹۳)، اما با این وجود، مفهوم آزادی اقتصادی طی قرن‌های گذشته بسیار مورد بحث و بررسی قرار گرفته است، به شکلی که از قرن هجدهم به بعد و با پیدایش عرصه‌های نوین اقتصادی این بحث‌ها دو چندان شده است. با توجه تفسیرها و تعاریف بسیار زیادی که از آزادی وجود دارد، می‌توان گفت که آزادی به معنای وسیع آن، موضوعی است که مفاهیمی چندان روشن و شفاف ندارد، ولی آزادی اقتصادی تعریف نسبتاً روشن و دقیقی دارد (متفکر آزاد و همکاران، ۱۳۹۲).

1. IMF

2. GDP

بنیاد هریتیج آزادی اقتصادی را معیاری می‌داند که بر طبق آن افراد آزاد هستند به تولید، توزیع و مصرف کالاها و خدمات پردازند. به عقیده طراحان شاخص آزادی اقتصادی بنیاد هریتیج از آنجایی که آزادی اقتصادی به‌عنوان نبود الزام، فشار یا محدودیت در انتخاب عمل است و اقتصاد مرتبط با تولید، توزیع و مصرف کالاها و خدمات می‌باشد، از این رو، می‌توان آزادی اقتصادی را به‌عنوان نبود تحمیل یا محدودیت بر تولید، توزیع و مصرف کالاها و خدمات تعبیر کرد. (جانسون<sup>۱</sup>، ۱۹۹۹)

مطابق نظر فریدمن، آزادی اقتصادی تنها به معنی وجود یک بازار آزاد و یا حذف نیاز مردم به دولت نیست، بلکه از دید وی، وجود دولت، هم از نظر تعیین قواعد بازی و هم به‌عنوان ناظر در زمینه تفسیر و اجرای قواعد تصمیم‌گیری شده ضروری است. آنچه بازار انجام می‌دهد، این است که طیف موضوعاتی را که باید در زمینه آنها تصمیم‌گیری شود، از طریق ابزار سیاسی، کاهش دهد و میزان مشارکت دولت در بازی را تا حد امکان به حداقل برساند (هییتی، ۱۳۸۷).

در تعریفی دیگر «آزادی اقتصادی، به معنای آزاد بودن افراد در دخل و تصرف، معاوضه، مبادله و واگذاری دارایی‌های شخصی‌شان است که از طریق قانونی به دست آورده‌اند». منظور از آزادی اقتصادی، داشتن حق اشتغال، انتخاب نوع شغل، محل، مدت و زمان اشتغال، حق مالکیت نسبت به درآمد و دارایی، حق افزودن به دارایی از راه مبادلات و دادوستد بازرگانی، حق مصرف و بهره‌برداری از درآمد و دارایی، مطابق تمایل و اراده مالک و بالاخره حق ارث بردن و ارث‌گذارن دارایی‌ها می‌باشد (متفکر آزاد و همکاران، ۱۳۹۲؛ به نقل از دفتر همکاری حوزه و دانشگاه). همچنین بنیاد هریتیج<sup>۲</sup> آزادی اقتصادی را معیاری می‌داند که طبق آن، افراد آزادند به تولید، توزیع و مصرف کالاها و خدمات پردازند. لذا به عقیده طراحان شاخص آزادی اقتصادی بنیاد هریتیج، از آنجایی که آزادی به‌عنوان نبود الزام، فشار و یا محدودیت در انتخاب عمل است و اقتصاد مرتبط با تولید، توزیع و مصرف کالاها و خدمات می‌باشد، از این رو، می‌توان آزادی اقتصادی را به صورت نبود تحمیل و یا محدودیت بر تولید، توزیع و مصرف کالاها و خدمات تعبیر کرد. (جانسون و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۰)

---

1. Johnson  
2. Heritage Foundation  
3. Johnson et al



در تعریف دیگری، آزادی اقتصادی، عبارت است از اینکه فرد در موقعیتی برای انتخاب روشی است که با آن خود را در کلیت جامعه ادغام کند. (هارشبرگ<sup>۱</sup>، ۲۰۰۲)

همچنین بیچ و دریسکول<sup>۲</sup> نیز در تعریفی دیگر، آزادی اقتصادی را به چهار جزء اصلی تقسیم می‌کنند: (۱) حقوق مرتبط با دارایی که به صورت قانونی کسب شده‌اند؛ (۲) آزادی شرکت در مبادلات داوطلبانه در داخل و خارج از مرزهای کشور؛ (۳) عدم کنترل‌های دولتی در حیطه مبادلات افراد؛ (۴) در امان بودن دارایی‌های افراد از مصادره دولتی (متفکر آزاد و همکاران، ۱۳۹۲).

در نهایت، می‌توان گفت در یک اقتصاد آزاد سؤالات پایه‌ای اقتصاد یعنی چه چیز و به چه مقدار تولید شود، چگونه تولید شود و عواید حاصل از تولید چگونه توزیع گردد باید توسط بازار پاسخ داده شود و هرگونه محدودیت تحمیلی دولت بر این انتخاب‌ها آزادی اقتصادی را کاهش می‌دهد. (جانسون<sup>۳</sup>، ۱۹۹۹)

آزادی اقتصادی به معنای نزدیکی به اقتصاد بازار و کاهش مداخله دولت در فعالیت‌های تولید، توزیع و مصرف می‌باشد که ریشه آن به آغاز علم اقتصاد مدرن باز می‌گردد. نظریه‌های اقتصادی رایج در سال‌های اخیر، تعامل آزادانه افراد و بنگاه‌های اقتصادی را به‌عنوان بهترین راه تأمین کارایی اقتصادی بر می‌شمارند. در این شرایط، با وجود آنکه برخی از صاحب‌نظران، آزادی اقتصادی را به حبابی تشبیه می‌کنند، امروزه اغلب اقتصاددانان به یک توافق جهانی در این موضوع رسیده‌اند که کامیابی اقتصادی در یک کشور (و همچنین در سطح جهان) منوط به تجارت آزاد، دسترسی به پول قوی، جریان بین‌المللی کالا، سرمایه و نیروی کار، تعیین قیمت‌ها در بازار آزاد و حمایت از حقوق مالکیت می‌باشد که می‌توان همه این موارد را در چارچوب وسیعی تحت عنوان «آزادی اقتصادی» در نظر گرفت. (صادقی صادق‌آبادی، ۱۳۸۴).

### ۲-۳. رابطه آزادی اقتصادی و رشد اقتصادی

عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی را می‌توان در یک تقسیم‌بندی کلی، در دو دسته طبقه‌بندی نمود. دسته اول از این عوامل شامل مواردی همچون سرمایه‌گذاری، نرخ پس‌انداز، سرمایه انسانی و رشد عوامل تولید است که از جمله عواملی اند که از آنها به‌عنوان عوامل اقتصادی

---

1. Harshbarger  
2. Beach & Driscoll  
3. Johnson

مؤثر بر رشد اقتصادی یاد می‌شود. دسته‌ای دیگر نیز شامل عواملی همچون تضمین قراردادهای حکمرانی، حاکمیت نظم و قانون، سیاست خارجی، ثبات سیاسی، میزان فساد دستگاه اداری، آزادی اقتصادی و حقوق مالکیت هستند که به‌عنوان عوامل غیراقتصادی مؤثر بر رشد اقتصادی شناخته می‌شوند.

آنیشامادان<sup>۱</sup> چهار دلیل را برای آنکه آزادی اقتصادی بالاتر به رشد بیشتر منجر می‌شود، ذکر می‌کند: اول آنکه پایین بودن مالیات‌ها و همچنین وجود امنیت برای حقوق مالکیت باعث می‌شود افراد به کارهایی اقدام کنند که کارایی بیشتری داشته باشد. به این ترتیب، افزایش کارایی، به نوبه خود باعث رشد بیشتر خواهد شد. دوم آنکه آزادی بیشتر در مبادلات منجر به افزایش تخصیصی شدن و توسعه فنون و همچنین افزایش بازده اقتصادی می‌شود. به این ترتیب، رشد اقتصادی در نتیجه توسعه فنون و بازده اقتصادی افزایش خواهد یافت. سوم آنکه افزایش کارایی و سود بیشتر در نتیجه آزادی ورود و رقابت در بازارها ایجاد می‌گردد و منابع به سمت فعالیت‌هایی که عملکرد بیشتری را دارند، هدایت می‌شود؛ و چهارم آنکه، زمانی که آزادی اقتصادی وجود دارد تشکیلات تجاری و نیز اقتصاد، به کشف‌های جدید در بهبود تکنولوژی و مدیریت اقتصادی و روش‌های تولیدی بهتر تشویق می‌گردند؛ پس به این ترتیب فرصت‌هایی که قبلاً مورد چشم‌پوشی واقع شده بودند به منابع اصلی جهت رشد اقتصادی تبدیل می‌شوند. پس از نظر مبانی‌های نظری، انتظار آنکه آزادی اقتصادی بیشتر منجر به رشد اقتصادی بیشتر شود، می‌رود. به بیانی دیگر، انتظار بر آن است که آزادی اقتصادی تأثیری مثبت بر رشد اقتصادی داشته باشد (بابکی و سلیمی فر، ۱۳۹۳).

در مطالعه و بررسی عوامل غیراقتصادی مؤثر بر رشد اقتصادی، به نظر می‌آید که، آزادی اقتصادی علاوه بر اینکه یک زمینه و پیش‌نیاز مهم و اساسی برای توسعه و بهبود سایر عوامل غیراقتصادی مؤثر بر رشد اقتصادی است، از طرفی دیگر، یکی از عواملی است که جایگاه ویژه و حساسی بین اهداف سیاسی و اقتصادی کشورهای جهان در طول چند دهه اخیر پیدا کرده است. در این رابطه، بررسی و مطالعات تجربی و میدانی انجام شده به وسیله پژوهشگرهای حوزه اقتصاد بین‌الملل و اقتصاد سیاسی در نقاط مختلف جهان نشانگر آن است که ارتقاء و بهبود بخشیدن وضعیت آزادی اقتصادی، علاوه بر این که قابلیت آن را دارد که شاخص‌های خرد و کلان اقتصادی و بخش عرضه اقتصاد را در یک کشور

ارتقاء دهد، از طرفی دیگر، می‌تواند حضور فعال، موفق و رقابتی یک کشور را در بازارهای منطقه‌ای و بین‌المللی ممکن سازد و از این طریق امکان دستیابی به رشد و توسعه اقتصادی را در یک کشور فراهم نماید.

آزادی اقتصادی از کانال‌های متفاوتی می‌تواند بر رشد اقتصادی اثر بگذارد که از جمله آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

### ۱-۳-۲. کاهش حجم دولت

یکی از پیامدهای آزادی اقتصادی، کوچک شدن حجم دولت است. از آنجا که تولیدات دولتی غالباً از طریق روش‌های غیرکارا به دست می‌آیند، با ورود بخش خصوصی و کاهش هزینه‌ها و همچنین ارتقاء کالاها و خدمات در بخش خصوصی نسبت به بخش دولتی، حجم دولت در موارد غیرضروری کاهش می‌یابد. کوچک شدن دولت، هزینه‌های توزیعی و تخصیصی عظیمی را که دولت متحمل می‌شود، کاهش داده و موجب کاهش کسری بودجه دولت می‌شود. به علاوه، ورود دولت به فعالیت‌های غیرضروری موجب درگیر شدن قسمت عظیمی از منابع و مدیریت دولتی در این بخش‌ها شده و موجب کاهش تمرکز و کیفیت نظارت دولت بر بخش‌های اقتصادی می‌گردد، حال آنکه آزادی اقتصادی و کاهش مداخلات غیرضروری دولت از این طریق نیز به شکوفایی بخش خصوصی و لذا بهتر شدن عملکرد اقتصادی این بخش می‌انجامد (شاه‌آبادی و صادقی، ۱۳۹۴).

### ۲-۳-۲. پیگیری منافع شخصی

از آنجا که افراد به دنبال منافع شخصی خود هستند (مثلاً یک تولیدکننده در پی حداکثر کردن سود است) و نظام بازار آزاد، افراد را آزاد می‌گذارد تا آزادانه بهترین مسیر را برای رسیدن به منافع شخصی‌شان برگزینند که براساس اصل حقوق مالکیت از حقوق آنها دفاع می‌شود. از این رو، افراد انگیزه‌های کافی جهت تعقیب اهداف خود در سیستم بازار خواهند داشت. ویژگی بارز قیمت‌ها این است که انگیزه‌های افراد همسو با نیازهای افراد شکل می‌گیرد. برای مثال، در یک کالای خاص اگر تقاضای این کالا به دلیل خاصی افزایش یابد، مسلماً در سیستم بازار آزاد که بر مبنای عرضه و تقاضا عمل می‌کند، قیمت‌ها افزایش خواهند یافت و افزایش قیمت، انگیزه افزایش تولید در تولیدکننده را در پی خواهد

داشت و در نتیجه سیستم برای میزان تقاضای اضافی که به وجود آمده است، کالای جدید تولید خواهد کرد. از سوی دیگر، عامل قیمت نه تنها انگیزه‌ای است برای آنکه در قبال اطلاعات درباره تقاضای محصول بیشتر اقدام مناسب انجام گیرد، بلکه سبب می‌شود که محصول با کاراترین روش تولید شود. در نتیجه رشد اقتصادی افزایش می‌یابد.

### ۳-۲-۳. انتقال کارای اطلاعات

یکی از ویژگی‌های مهم در نظام بازار آزاد، استفاده از سیستم قیمت‌ها است و یکی از ویژگی‌های مهم این سیستم، انتقال سریع، به موقع و کارای اطلاعات است. سیستم قیمت‌ها در انتقال اطلاعات دارای چند ویژگی مهم است. نخست آنکه اطلاعات مفید را انتقال می‌دهد، آن هم فقط به آن گروه که به دانستن اطلاعات مزبور احتیاج دارند و دیگر آنکه انتقال به موقع اطلاعات است. سیستم قیمت‌ها به گونه‌ای عمل می‌کند که اطلاعات به دست کسانی که می‌توانند از آن استفاده کنند برسد؛ بدون آنکه در دست کسانی که به آن احتیاج ندارند (کاظمی نژاد و همکاران، ۱۳۸۲).

### ۴-۳-۲. ایجاد شفافیت و کاهش فساد مالی

سازمان شفافیت بین‌المللی، فساد مالی را سوء استفاده کارکنان از منابع دولتی برای مقاصد و یا منافع شخصی تعریف می‌کند. با توجه به این تعریف و بررسی تعاریف مختلفی که از فساد مالی شده است یک نتیجه کلی استنتاج می‌شود و آن اینکه یک طرف فساد مالی حتماً بخش دولتی است و فساد زمانی شکل می‌گیرد که به صورت غیرقانونی از قدرت عمومی در جهت منافع خصوصی سوء استفاده شود، حال با وجود آزادی اقتصادی از یک طرف حجم دولت کاهش یافته و از سوی دیگر، بسیاری از قوانین پیچیده که منفذ فساد مالی ایجاد می‌کنند از بین می‌رود و از این مسیر، آزادی اقتصادی سبب کاهش فساد مالی می‌گردد. (ایراس<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳)

### ۵-۳-۲. افزایش بهره‌وری

آزادی اقتصادی، شبکه اطلاع‌رسانی گسترده و کارآمدی از تعاملات فردی را به وجود می‌آورد که در نهایت به تخصیص بهینه منابع اقتصادی و مطلوبیت‌های فردی می‌انجامد،

---

1. Eiras

مانند آنچه در نظام اقتصادی جوامع پیشرفته رخ داده که رقابت موجب تخصیص بهینه منابع توسط سیستم قیمت‌ها گردیده است. در بخش دولتی از آنجایی که سود یا زیان واحد به حساب شخصی مدیران و مسئولان آن واریز نمی‌شود، تلاش فکری و عملی زیادی برای ارتقاء سیستم و کاهش هزینه‌های تولید از سوی عوامل دولتی صورت نخواهد گرفت. در حالی که هزینه‌های تولید در بخش خصوصی حداکثر تلاش برای کاهش هزینه‌ها و خودداری کامل از اسراف و تبذیر، بسیار کمتر از هزینه تولید بخش دولتی خواهد بود و لذا کارآیی فنی بخش خصوصی بالاتر از بخش دولتی است (رزمی و همکاران، ۱۳۸۸).

### ۶-۳-۲. افزایش رقابت و رقابت‌پذیری

آزادی اقتصادی با ایجاد رقابت در بازار چندین پیامد مهم بر جای می‌گذارد. اول: ارتقاء شایستگیان بدین معنی که در شرایط رقابتی آنچه تعیین‌کننده است، شایستگی افراد و کیفیت کالاها است نه ارتباط و نزدیکی به دولت و قدرت انحصاری. دوم: ورشکستگی، یک پیامد مهم دیگر رقابت بنگاه‌های با کارآمدی پایین است. ورشکستگی را می‌توان شاهکار نظام بازار دانست. به عبارت دیگر، ناکارآمدی در بازار با قدرت تمام سرکوب می‌شود. رقابت در کالاهایی با کیفیت پایین‌تر و هزینه بالاتر محکوم به تولید نشدن هستند. از سوی دیگر، رقابت‌پذیری از نظر سازمان همکاری اقتصادی و توسعه به معنی توانایی یک ملت در تولید کالاها و خدمات برای ارائه در بازارهای بین‌المللی و به‌طور هم‌زمان حفظ یا ارتقای سطح کیفیت نهادی سرانه شهروندان در درازمدت است (بهکیش، ۱۳۸۰).

### ۷-۳-۲. کاهش بخش غیر رسمی

با آزادسازی اقتصادی و کاهش قوانین و مقررات دست‌وپاگیر برای ورود بنگاه‌ها به اقتصاد رسمی، حجم بخش غیررسمی کاهش می‌یابد، همچنین کوچک شدن حجم دولت سبب کاهش فساد مالی شده از این طریق سبب کاهش حجم غیررسمی اقتصاد می‌گردد. به عبارت دیگر، وجود هزینه‌های بالای رسمی شدن، ناشی از بروکراسی دولتی، سبب جذب بنگاه‌ها به سمت بخش غیررسمی می‌شود. از این رو، بنگاه‌ها تا جایی وارد بخش غیررسمی می‌شوند که هزینه‌های غیررسمی کمتر از هزینه‌های رسمی شدن باشد (رضوی، ۱۳۸۴).

### ۸-۳-۲. بسترسازی برای تبلور انگیزه‌های نوآورانه

نوآوری در تولید کالاهای جدید به قصد انتفاع شخصی، کاری است که توسط بخش خصوصی انجام می‌شود. همچنین بخش خصوصی در رقابت در بازار تلاش خواهد کرد تولید خود را با کمترین هزینه ممکن انجام دهد که این اعمال تحت عنوان کارآفرینی به صورت اتوماتیک سبب رشد مدام تولیدات و افزایش کارایی اقتصادی می‌گردد. (رزمی و همکاران، ۱۳۸۸)

### ۴-۲. انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر

سوخت فسیلی یک ماده حاوی هیدروکربن است که در زیرزمین از بقایای گیاهان و جانوران مرده تشکیل شده است و انسان آن را استخراج کرده و می‌سوزاند تا انرژی برای استفاده آزاد کند. سوخت‌های فسیلی اصلی شامل زغال سنگ، نفت و گاز طبیعی هستند که انسان از طریق معدن‌کاری و حفاری استخراج می‌کند. (مارکوس و فوینهاس<sup>۱</sup>، ۲۰۱۱) در این پژوهش منظور از سوخت‌های فسیلی نفت و گاز طبیعی می‌باشد.

انرژی تجدیدپذیر به آن دسته از انرژی گفته می‌شود که برای تولیدشان از منابع بدون کربن استفاده می‌شود که شامل نور خورشید، باد، انرژی زمین‌گرمایی، زیست‌توده می‌باشد. انرژی تجدیدپذیر توانایی تولید انرژی بدون آلودگی هوا، انتشار گازهای گلخانه‌ای را دارد. انرژی تجدیدپذیر انرژی پاک و قابل اطمینان است علاوه بر این‌ها منابع تولید آنها بدون محدودیت است به همین خاطر است که به انرژی‌های تجدیدناپذیر ترجیح داده می‌شوند. (قاضی، متین، ۱۳۹۰)

انرژی تجدیدپذیر اساساً با طبیعت سازگار است و محیط زیست را سالم نگه می‌دارد و می‌تواند از انتشار گازهای گلخانه‌ای که باعث تحمیل هزینه‌های هنگفتی به جامعه می‌شود را کاهش می‌دهد بنابراین نیاز به جایگزینی انرژی تجدیدپذیر به سوخت‌های فسیلی است. (دانشوری و همکاران، ۱۳۹۷). استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر در کنار مزایای بیشمار، دارای معایب و محدودیت‌هایی نیز است که عبارت است از محدودیت‌های زمانی و مکانی و همچنین هزینه‌های سرمایه‌گذاری زیاد.

سرمایه‌گذاری در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر زمینه‌ساز ایجاد تغییرات گسترده‌ای در صنعت انرژی جهان می‌شود و سهم این انرژی‌ها را از مصرف انرژی در جهان افزایش

می‌دهد. علاوه بر کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی که از جمله مهم‌ترین هدف‌های گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر است، تمرکززدایی و تنوع سیستم تأمین انرژی جهانی نیز از دیگر مزایای بسیار مهم گسترش انرژی‌های تجدیدپذیر به شمار می‌رود (امامی میدی و همکاران، ۱۳۹۶).

یکی دیگر از مواردی که لزوم حرکت به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر را بیش از پیش نشان می‌دهد، جنگ‌های بین‌المللی است که در سال‌های گذشته با هدف به دست آوردن منابع نفتی و در زیر سایه بهانه‌های مختلف در کشورهایمانند عراق روی داده است. انرژی‌های تجدیدپذیر با توجه به ویژگی‌هایی که دارند قابلیت تخریب‌پذیری و به سرقت رفتن بسیار کمتری دارند و امنیت انرژی را به میزان قابل توجهی ارتقاء خواهند بخشید (ترابی و پیام، ۱۳۹۶).

در ارتباط با اثرگذاری مصرف انرژی بر رشد اقتصادی می‌توان گفت که، زمینه‌های مهم و اصلی برای اثرگذاری منابع طبیعی بر کم کردن سرعت رشد اقتصادی که توسط ادبیات علم اقتصاد شناسایی و پیشنهاد شده‌اند، می‌توانند به‌عنوان انواعی از برونزایی تعریف شوند. به بیانی دیگر، آن‌طور که عموماً استدلال شده است، از آنجایی که سرمایه طبیعی، گرایش به برون راندن انواع دیگر سرمایه‌ها دارد پس بنابراین موجب کم کردن سرعت و کندی رشد می‌شود. (گیلفاسون<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱)

گروهی از اقتصاددان‌ها همچون هیریشمن<sup>۲</sup> (۱۹۵۸) اقدام به توسعه این دیدگاه کرده‌اند که روابط پسین و پیشین ناشی از صادرات کالاهای اولیه به بقیه اقتصاد در مقایسه با صنایع کارخانه‌ای ضعیف‌تر است، به نحوی که صنایع کارخانه‌ای برخلاف تولید منابع طبیعی به تقسیم کامل‌تر کار و بهبود استاندارد زندگی منجر می‌شود. پس به این ترتیب، رشد اقتصادی در کشورهایی که با وفور منابع طبیعی مواجه‌اند کندتر است (یاوری و سلمانی، ۱۳۸۴).

### ۳. پیشینه پژوهش

ترابی و همکاران (۱۳۹۴) مطالعه‌ای تحت عنوان تأثیر مصرف انرژی، رشد اقتصادی و تجارت خارجی بر انتشار گازهای گلخانه‌ای در ایران انجام دادند. نتایج نشانگر آن است

1. Gilfason

2. Hirischman

که آزادی اقتصادی، مصرف سرانه انرژی و تولید ناخالص داخلی سرانه واقعی بر میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن تأثیر مثبت و معناداری دارد.

عابدی و همکاران (۱۳۹۴) با استفاده از الگوی خودتوضیح برداری<sup>۱</sup> و داده‌های سری زمانی سال‌های ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۱ رابطه میان رشد اقتصادی، انتشار گاز دی‌اکسید کربن، انرژی‌های تجدیدپذیر و فسیلی در ایران را مورد بررسی قرار دادند. نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان می‌دهد که بین متغیرهای نرخ رشد مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر، نرخ رشد انتشار دی‌اکسید کربن و نرخ رشد تولید ناخالص داخلی ارتباط یک‌طرفه وجود دارد. به بیانی دیگر، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تولید ناخالص داخلی بر میزان انتشار دی‌اکسید کربن تأثیر دارند. لازم به ذکر است که سهم مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر در تغییرات انتشار دی‌اکسید کربن بعد از افزایش طی سه دوره تقریباً ثابت برابر ۱۷ درصد است. به این ترتیب، می‌توان گفت افزایش مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر تأثیر قابل توجهی بر کاهش انتشار کربن دی‌اکسید دارد.

کارشناسان و محمدی خیار (۱۳۹۹) پژوهشی تحت عنوان «اثر آستانه‌ای شدن نرخ رشد اقتصادی بر توسعه انرژی تجدیدپذیر؛ شواهدی از کشورهای عضو اوپک» انجام داده‌اند. این مقاله رابطه غیرخطی قیمت انرژی و متغیر رانت منابع طبیعی را با مصرف انرژی تجدیدپذیر در رژیم‌های مختلف نرخ‌های رشد اقتصادی برای کشورهای عضو اوپک در دوره ۲۰۱۶-۲۰۰۵ مورد بررسی قرار می‌دهد. با به کارگیری الگوی رگرسیون آستانه‌ای انتقال ملایم، یافته‌ها حاکی از تأیید فرضیه رابطه غیرخطی بین مصرف انرژی تجدیدپذیر و رشد اقتصادی است، به طوری که نرخ رشد اقتصادی آستانه‌ای ۴/۲۴ درصد، در رژیم اثرگذاری نرخ رشد اقتصادی بر مصرف انرژی تجدیدپذیر را نشان می‌دهد.

اوہلان<sup>۲</sup> (۲۰۱۶) در مطالعه‌ای به بررسی اثر مصرف انرژی تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر بر رشد اقتصادی هند در دوره زمانی ۲۰۱۲-۱۹۷۱ پرداخته است. یافته‌های به دست آمده نشانگر وجود رابطه مثبت و معنی‌دار میان مصرف انرژی تجدیدناپذیر و رشد اقتصادی در بلندمدت است. همچنین نشان داد که علیت دوطرفه‌ای میان مصرف انرژی تجدیدناپذیر و رشد اقتصادی در بلندمدت و کوتاه مدت وجود دارد. این در حالی است که کشش بلندمدت رشد اقتصادی نسبت به انرژی تجدیدپذیر از لحاظ آماری معنی‌دار نیست.

1. VAR  
2. Ohlan



آرمنیو<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۷) در مطالعه‌ای، ارتباط بین مصرف انرژی تجدیدپذیر و رشد اقتصادی پایدار را با شواهدی برای ۲۸ کشور عضو اتحادیه اروپا و با استفاده از الگوی پانل چندمتغیره مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج به دست آمده، اثرگذاری مثبت مصرف انرژی تجدیدپذیر بر رشد را هم در سطح کلی و هم برحسب نوع انرژی به تفکیک را مورد تأیید قرار می‌دهد. همچنین باید گفت که، رابطه علیت گرنجری پانلی بیانگر وجود علیت یک طرفه در کوتاه‌مدت و بلندمدت از رشد اقتصادی پایدار به مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر است.

یا<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۸) مطالعه‌ای تحت عنوان «مقایسه روندهای جداسازی رشد اقتصادی جهانی و مصرف انرژی بین کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه» انجام داده‌اند. نتایج به دست آمده از این تحقیق حاکی از آن است که، در کشورهای توسعه‌یافته، عامل پیشرفت فنی بیشترین تأثیر را بر شاخص‌های جداسازی دارد و پس از آن ساختار صنعتی و الگوی رشد اقتصادی تأثیر بیشتری دارند.

کاترزینا<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۲۰) مطالعه‌ای تحت عنوان «جدا کردن رشد اقتصادی از مصرف سوخت فسیلی - شواهدی از ۱۴۱ کشور در چشم‌انداز ۲۵ ساله» انجام داده‌اند. این پژوهش به مطالعه و بررسی رشد اقتصادی مبتنی بر مصرف سوخت‌های فسیلی در ۱۴۱ کشور طی ۲۵ سال گذشته پرداخته است. این پژوهش براساس روش جداسازی تاپو و دو روش اندازه‌گیری استفاده از سوخت فسیلی، یعنی مصرف مواد خام و مواد خانگی انجام شده است. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که استفاده از معیارهای مختلف استفاده از سوخت فسیلی، فرایندهای متفاوتی برای تجزیه و تحلیل رشد اقتصادی مبتنی بر مصرف سوخت‌های فسیلی ایجاد می‌کند. هنگامی که شاخص مواد خانگی اعمال می‌شود، جداسازی نسبی در اغلب موارد آنالیز می‌شود. هنگامی که شاخص مواد خام مورد نظر است، حالت‌های جداسازی کشورها به صورت متناوب تغییر می‌کند.

میکلانیس و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی تحت عنوان تأثیر آزادی اقتصادی بر اقتصاد و عملکرد محیط زیست، این مسئله را در کشورهای اروپایی بررسی کردند. نتایج نشان داده است که آزادی اقتصادی تأثیر مثبتی بر رشد و توسعه اقتصاد و بهبود عملکرد زیست محیطی دارد.

---

1. Armeanu  
2. Yah  
3. Katarzyna

۴. روش<sup>۱</sup>

در این پژوهش دو فرضیه مورد آزمون قرار می‌گیرد، فرضیه اول: آزادی اقتصادی بر رشد اقتصادی تأثیر مثبت و معنادار دارد. و فرضیه دوم: رشد اقتصادی بر کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی تأثیرگذار است یا خیر.

برای تخمین مدل در این پژوهش روش داده‌های تابلویی<sup>۲</sup> در اقتصادسنجی مورد استفاده قرار می‌گیرد. تجزیه و تحلیل داده‌های پانل موضوعی جدید و بسیار کاربردی در اقتصادسنجی است، چراکه حوزه گسترده‌ای از اطلاعات را به منظور گسترش داده‌های تخمین و نتایج نظری فراهم می‌کند. برای بررسی ارتباط میان آزادی اقتصادی کشورها و کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی از روش‌های رگرسیونی و اقتصادسنجی استفاده می‌شود. روش برآورد مدل در مطالعه حاضر براساس داده‌های تلفیقی است. این روش از اطلاعات سری‌زمانی (۲۰۲۰-۲۰۰۰) و داده‌های مقطعی «کشورهای در حال توسعه منتخب بریکس (برزیل، هند و چین، به اضافه ایران) و کشورهای توسعه‌یافته منتخب گروه هشت (آمریکا، انگلستان، آلمان و فرانسه)» استفاده می‌کند. برنامه نرم‌افزاری مورد استفاده در این تحقیق «استاتا ۱۴»<sup>۳</sup> و «ایویوز ۹»<sup>۴</sup> می‌باشد. مدل‌های برآوردشده با توجه به فرضیه‌های پژوهش به صورت مدل‌های رگرسیون خطی چند متغیره ارائه شده‌اند. داده‌های مورد استفاده در این تحقیق به صورت سالانه و به قیمت پایه سال ۲۰۱۰ در بازه زمانی ۲۰۲۰-۲۰۰۰ می‌باشد که از بانک جهانی و بنیاد هریتیج<sup>۵</sup> استخراج گردیده‌اند.

در این تحقیق ابتدا تأثیر آزادی اقتصادی بر رشد اقتصادی در قالب الگوی پویا و به روش حداقل مربعات تعمیم‌یافته (GLS) مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد:

$$\begin{aligned} Growth_{it} = & \beta_0 + \beta_1 Population_{it} + \beta_2 Labor_{it} \\ & + \beta_3 Economic\ Freedom_{it} + \beta_4 Inflation_{it} + \beta_5 Fdi_{it} \\ & + \beta_6 Export_{it} + \beta_7 Renewable + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

که در آن،  $Growth$ : نرخ رشد اقتصادی سالانه،  $Population$ : نرخ رشد جمعیت،  $Labor$ : نرخ رشد (مشارکت) نیروی کار،  $Inflation$ : نرخ تورم،  $FDI$ : نسبت سرمایه‌گذاری مستقیم

---

1. method  
2. panel data  
3. Stata 14  
4. Eviwse9  
5. The Heritage Foundation

خارجی به تولید ناخالص داخلی، *Export*: نسبت صادرات کالا و خدمات به تولید ناخالص داخلی، *Economic Freedom*: شاخص آزادی اقتصادی، *Renewable*: مصرف انرژی تجدید پذیر،  $\varepsilon_{it}$ : جز اخلال و اندیس‌های  $i$  و  $t$  نماد کشور و سال می‌باشند. از آنجایی که در این مطالعه مدل‌ها براساس داده‌های ترکیبی برآورد شده است لذا در ابتدا لازم است مانایی متغیرها از طریق آزمون‌های مانایی مورد بررسی قرار گیرد. سپس با دانستن این موضوع که داده‌ها مانا هستند، مدل‌ها مورد برآورد و تفسیر قرار خواهند گرفت. در برآورد مدل‌هایی که مبنی بر داده‌های تلفیقی هستند در ابتدا از آزمون  $F$  لیمر به منظور تعیین پول<sup>۱</sup> یا پنل<sup>۲</sup> بودن مدل استفاده شده و در گام بعدی آزمون هاسمن جهت مشخص شدن روش اثرات ثابت و یا روش اثرات تصادفی انجام خواهد شد و در نهایت برای تعیین و بررسی رابطه بلندمدت بین متغیرهای مورد استفاده در مدل، از آزمون پدرونی<sup>۳</sup> استفاده می‌شود.

برای آزمون فرضیه دوم پژوهش، تأثیرگذاری رشد اقتصادی بر استفاده از انرژی تجدیدپذیر به صورت زیر محاسبه می‌شود (فرودیما و همکاران، ۲۰۲۰):

$$\beta_R = \frac{\Delta R/R^B}{\Delta G/G^B} = \frac{(R^t - R^B)/R^B}{(G^t - G^B)/G^B}$$

$\Delta R$  نشان‌دهنده تغییرات استفاده از منابع است،  $\Delta G$  تفاوت بین تولید ناخالص داخلی در سال حسابرسی شده در رابطه با سال پایه می‌باشد،  $B$  سال اولیه و  $t$  سال پایانی است. به منظور محاسبه دقیق میزان اثرگذاری رشد اقتصادی بر کاهش مصرف سوخت فسیلی یا به بیانی دیگر، جداسازی رشد اقتصادی از مصرف سوخت فسیلی و استفاده از انرژی تجدیدپذیر باید براساس فرمول گفته شده در بالا میزان شاخص جداسازی را براساس طبقه‌بندی تاپیو<sup>۴</sup> محاسبه کرد. (فرودیما و همکاران، ۲۰۲۰)

## ۵. یافته‌ها

پیش از تخمین و برآورد مدل، در گام نخست لازم است مانایی داده‌های مورد استفاده در مدل بررسی شود. چنانچه در تخمین معادلات اقتصادسنجی داده‌های نامانا به کار برده

---

1. Pool  
2. Panel  
3. Pedroni cointegration test  
4. Tapio

شود، به جهت آنکه این داده‌ها در طول زمان واریانس و میانگین ثابت ندارند، پس آماره‌های  $t$  و  $F$  معتبر نخواهند بود و مدل تخمین زده شده مدل مناسبی به نظر نمی‌آید و ناگزیر با مسأله رگرسیون کاذب روبه‌رو خواهیم شد. در رگرسیون‌های کاذب، در عین حالی که ممکن است هیچ رابطه معنی‌داری بین متغیرهای الگو وجود نداشته باشد، ضریب تعیین به دست آمده از آن ممکن است بسیار بالا باشد و موجب شود که محقق به اشتباه بیفتد و استنباط‌های غلطی در مورد ارتباط ما بین متغیرها داشته باشد.

در آزمون‌های مانایی فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد می‌باشد. باید این مورد را اضافه کرد که در آزمون مانایی این امکان وجود دارد که در صورتی داده‌ها در سطح مانا نباشند، با یک مرتبه یا با دو مرتبه تفاضل‌گیری مانایی داده‌ها مورد بررسی قرار گیرد و چنانچه مانایی داده‌ها در این سه مرحله به تأیید برسد، داده‌ها برای برآورد و تخمین مدل‌ها قابل استناد و معتبر می‌باشند. نتایج آزمون‌ها در جدول ۱ برای تمامی متغیرها قابل مشاهده است.

جدول ۱. نتایج آزمون ریشه واحد متغیرهای مدل برای کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه

کشورهای در حال توسعه			کشورهای توسعه‌یافته			متغیرها
نتیجه	Prob	آزمون ایم IPS	نتیجه	Prob	آزمون ایم IPS	
مانا	۰/۰۰۵۷	-۲/۵۲۵۷	مانا	۰/۰۳۴۶	-۱/۸۱۷۳	نرخ رشد اقتصادی
مانا	۰/۰۰۲۴	-۲/۸۲۲۸	مانا	۰/۰۰۶۶	-۲/۴۸۰۱	جمعیت
مانا	۰/۰۰۲۸	-۲/۷۶۵۱	مانا	۰/۰۱۴۰	-۲/۱۹۶۷	مشارکت نیروی کار
مانا	۰/۰۰۹۸	-۲/۳۳۵۷	مانا	۰/۰۰۲۸	-۲/۷۶۵۸	نرخ تورم
مانا	۰/۰۰۱۱	-۳/۰۵۴۳	مانا	۰/۰۱۰۶	-۲/۳۰۳۱	سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی
مانا	۰/۰۳۸۷	-۱/۷۶۶۵	مانا	۰/۰۲۸۳	-۱/۹۰۶۳	صادرات
مانا	۰/۰۰۰۵	-۳/۳۱۷۲	مانا	۰/۰۰۲۸	-۲/۷۶۵۰	آزادی اقتصادی
مانا	۰/۰۰۵۷	-۲/۵۳۰۹	مانا	۰/۰۰۰۲	-۳/۵۰۶۹	مصرف انرژی تجدیدپذیر

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌طور که گفته شد برای مشخص شدن اینکه داده‌ها پول<sup>۱</sup> یا پنل<sup>۲</sup> هستند، لازم است از آزمون  $F$  لیمر استفاده شود. مقدار عددی آماره این آزمون برای کشورهای در حال

1. Pool  
2. panel

توسعه و توسعه یافته محاسبه شده و مقدار P-Value نیز در سطح اطمینان ۹۵ درصد، کمتر از ۰/۰۵ می باشد، به عبارتی اگر  $P\text{-Value} < 0.05$  باشد، لذا فرضیه صفر مبنی بر پولینگ<sup>۱</sup> بودن داده‌های آماری رد شده و فرضیه مقابل (پانل بودن داده‌ها) پذیرفته می شود. در مرحله بعد به منظور آنکه بین روش اثرات ثابت و تصادفی یک روش انتخاب شود باید آزمون هاسمن به کار برده شود. آزمون هاسمن فرضیه  $H_0$  مبنی بر سازگاری تخمین‌های اثر تصادفی را در مقابل،  $H_1$  مبنی بر ناسازگاری تخمین‌های اثر تصادفی آزمون می نماید.

طبق نتایج حاصل از آزمون هاسمن فرضیه صفر رد می شود. رد فرضیه صفر ( $H_0$ ) نشان می دهد که در آزمون رگرسیون روش اثرات تصادفی ناسازگار بوده و بایستی از روش اثرات ثابت استفاده شود.

به منظور رفع مشکل خودهمبستگی یا واریانس ناهمسانی در مدل‌هایی که داده‌های ترکیبی دارند از آزمون واریانس ناهمسانی استفاده می شود. در این پژوهش از آزمون والد<sup>۲</sup> استفاده شده است.

جدول ۲. نتایج آزمون والد

سطح احتمال	آماره والد	
۰/۰۰۰۰	۶۹۸۰/۵۷	کشورهای در حال توسعه
۰/۰۰۰۰	۱۶۱۹۰/۸۴	کشورهای توسعه یافته

منبع: یافته‌های پژوهش

طبق نتایج به دست آمده، سطح احتمال آزمون برای هر دو گروه کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته کمتر از ۰/۰۵ است و وجود واریانس ناهمسانی در مدل مورد پذیرش قرار می گیرد. پس به این ترتیب برای تخمین مدل از روش حداقل مربعات تعمیم یافته<sup>۳</sup> برای رفع مشکل خودهمبستگی مدل استفاده می شود.

در داده‌های پانل برای آزمون هم‌جمعی از آزمون‌های پدرونی، فیشر و کائو استفاده می شود، از آنجا که آزمون پدرونی برای نمونه‌های کوچک مناسب تر است، لذا در این پژوهش به منظور تعیین روابط بلندمدت بین متغیرها از آزمون پدرونی استفاده می شود.

1. Pooling
2. Wald test
3. Generalized least squares (GLS)

با توجه به نتایج آزمون، فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها پذیرفته می‌شود (سطح معناداری بزرگ‌تر از ۰/۰۵ است) و میان متغیرها رابطه بلندمدت وجود ندارد. در ادامه مدل به روش حداقل مربعات تعمیم‌یافته تخمین زده می‌شود، نتایج حاصل از این تخمین در جدول ۳ قابل مشاهده است.

جدول ۳. نتایج مدل حداقل مربعات تعمیم‌یافته

کشورهای در حال توسعه			کشورهای توسعه‌یافته			متغیرها
Prob	t	ضریب تأثیر	Prob	t	ضریب تأثیر	
۰/۰۲۶۳	۲/۳۱	۰/۰۷۵	۰/۰۰۰۰	۴۹/۹	۱/۰۷	جمعیت
۰/۰۰۰۳	۳/۹۹	۰/۹۱	۰/۰۰۰۰	۷/۰۶	۱/۶۸	مشارکت نیروی کار
۰/۰۰۱۴	-۳/۴۵	-۰/۰۹	۰/۶۸۶۱	-۰/۴۰	-۰/۰۰۲	نرخ تورم
۰/۰۴۴۸	۲/۰۸	۱/۶۵	۰/۶۵۰۹	۰/۴۵	۰/۰۰۳	سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی
۰/۰۰۰۰	۱۶/۸۵	۰/۸۲	۰/۷۳۵۷	۰/۳۲	۰/۰۱۲	صادرات
۰/۰۰۰۰	۶/۲۴	۲/۳۶	۰/۰۰۰۰	۵/۵۹	۰/۸۸	آزادی اقتصادی
۰/۲۲۲۳	۱/۲۴	۰/۰۲	۰/۰۰۴۷	۲/۹۶	۰/۰۲۶	مصرف انرژی تجدیدپذیر
۰/۹۹۶۴			۰/۹۹۴۷			R <sup>2</sup> (ضریب تعیین)

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به جدول، از آنجا که مقدار احتمال در هر دو گروه، کمتر از ۰/۰۵ است، لذا معناداری مدل پذیرفته می‌شود. همچنین نتایج حاصل از برآورد مدل با استفاده از روش حداقل مربعات تعمیم‌یافته<sup>۱</sup> نشان می‌دهد که علامت تمامی متغیرهای مورد بررسی در مدل‌ها با انتظارات مبنای نظری سازگار بوده و از نظر آماری معنادار است.

با توجه به نتایج ارائه‌شده در جدول متغیر آزادی اقتصادی در هر دو گروه از کشورها، دارای رابطه مثبت و معنی‌دار با رشد اقتصادی است و با یک واحد افزایش در متغیر آزادی اقتصادی، به میزان ۰/۸۸ واحد در کشورهای توسعه‌یافته و ۲/۳۶ واحد در کشورهای در حال توسعه متغیر رشد اقتصادی افزایش می‌یابد. بنابراین در سطح اطمینان ۹۵ درصد فرض صفر در فرضیه (اصلی) رد می‌شود و فرض مقابل پذیرفته می‌شود، یعنی آزادی اقتصادی بر فرآیند جداسازی رشد اقتصادی از سوخت‌های فسیلی تأثیر مثبت و معنادار دارد.

1. Generalized least squares (GLS)

طبق نتایج جدول، متغیر مصرف انرژی تجدیدپذیر در کشورهای در حال توسعه و متغیرهای تورم، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، صادرات در کشورهای توسعه یافته بر رشد اقتصادی تأثیر معناداری ندارد (سطح معناداری بزرگ‌تر از ۰/۰۵ و مقدار بحرانی کمتر از ۱/۹۶- است). ضریب تعیین ( $R^2$ ) به دست آمده نشان می‌دهد که در گروه کشورهای توسعه یافته متغیر توضیحی مدل قادر است ۰/۹۹۴۷ درصد تغییرات متغیر وابسته را توضیح دهد و در گروه کشورهای در حال توسعه این میزان برابر ۰/۹۹۶۴ درصد است. هرچه  $R^2$  به عدد یک نزدیک باشد، نشان‌دهنده پوشش کامل‌تر مشاهدات نمونه‌ای توسط خط رگرسیون برآورده شده است. براساس آماره آزمون F فیشر ( $\text{prob} = ۰/۰۰۰۰$ ) برازش کل رگرسیون معتبر است و معناداری کل مدل تأیید می‌شود.

در رابطه با آزمون فرضیه دوم تحقیق باید گفت که، فرضیه دوم پژوهش بیان کرده که: رشد اقتصادی بر کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی تأثیر مثبت و معنادار دارد. به عبارت دیگر این فرضیه بیان می‌کند که با افزایش رشد اقتصادی، مصرف سوخت‌های تجدیدپذیر افزایش یافته است. برای برآورد دقیق میزان تأثیرگذاری رشد اقتصادی بر کاهش مصرف سوخت فسیلی یا به عبارت دیگر، جداسازی رشد اقتصادی از سوخت فسیلی و استفاده از انرژی تجدیدپذیر باید طبق فرمول جداسازی میزان شاخص جداسازی را محاسبه نمود و طبق معیار جدول زیر آن را مورد قضاوت قرار داد:

جدول ۴. معیار تشخیص شاخص جداسازی و وضعیت ارتباط رشد اقتصادی

و مصرف سوخت تجدیدپذیر

$\beta_R$	$\Delta G/G^B$	$\Delta R/R^B$	تشریح شاخص	وضعیت
$(1/2, +\infty)$	+	+	جداسازی منفی گسترده	جداسازی منفی
$(-\infty, 0)$	-	+	جداسازی منفی قوی	
$[0, 0/8)$	-	-	جداسازی منفی ضعیف	
$[0, 0/8)$	+	+	جداسازی قوی	جداسازی
$(-\infty, 0)$	-	+	جداسازی ضعیف	
$(1/2, +\infty)$	-	-	جداسازی مغلوب	
$[0/8, 1/2]$	+	+	کوپلینگ گسترده	اتصال رشد و سوخت فسیلی
$[0/8, 1/2]$	-	-	اتصال مغلوب	

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۵. وضعیت جداسازی رشد اقتصادی و مصرف سوخت تجدیدپذیر در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته

سال	کشورهای در حال توسعه			کشورهای توسعه یافته			
	$\beta_R$	$\Delta G/G^B$	$\Delta R/R^B$	نتیجه وضعیت	$\beta_R$	$\Delta G/G^B$	$\Delta R/R^B$
۲۰۰۱	-۰/۰۶۹۲۸	-۰/۱	۰/۰۶۹۲۸۴	جداسازی منفی قوی	-۰/۲۰۷۶	-۰/۰۷۸۹	۰/۰۱۶۳۹۳
۲۰۰۲	-۰/۰۵۳۸۹	-۰/۳	۰/۰۱۶۱۶۶۳	جداسازی منفی قوی	-۰/۱۲۴۵	-۰/۰۵۲۶۳	۰/۰۶۵۵۷۳
۲۰۰۳	-۰/۱۲۹۳۳	-۰/۲۵	۰/۰۳۲۳۳۲۶	جداسازی منفی قوی	-۰/۲۱۹۸	-۰/۰۴۴۷۳	۰/۰۹۸۳۶۰
۲۰۰۴	۰/۱۵۷۴۴	۰/۲۵	۰/۰۳۹۲۶۱	جداسازی قوی (نسبی)	-۰/۴۳۱۲	-۰/۳۴۲۱	۰/۱۴۷۵۴۱
۲۰۰۵	۰/۶۶۷۶۴۶	۰/۱۸۳۳۳	۰/۱۲۲۴۰۴۸	جداسازی قوی (نسبی)	-۰/۳۸۹۳	-۰/۰۴۲۱۰	۰/۰۱۶۳۹۳۴
۲۰۰۶	۱/۶۲۱۲۴۷	۰/۱۶۶۶۶۷	۰/۲۷۰۲۰۷۹	جداسازی مغلوب (اتصال قوی)	-۰/۶۷۹۵	-۰/۲۸۹۴	۰/۰۱۹۶۷۲۱
۲۰۰۷	۱/۶۵۲۹۲	۰/۲۳۳۳۳	۰/۳۸۵۶۸۱۳	جداسازی مغلوب (اتصال قوی)	-۱/۲۴۵۹	-۰/۱۸۴۲	۰/۲۲۹۵۰۸
۲۰۰۸	۱/۱۰۲۲۴۶	۰/۳۶۶۶۶۷	۰/۴۰۴۱۵۷	اتصال گسترده	-۰/۶۷۴۸	-۰/۳۱۵۷	۰/۲۱۳۱۱۴
۲۰۰۹	-۰/۴۸۴۹۹	-۱/۰۳۳۳۳	۰/۵۰۱۱۵۴۷	جداسازی ضعیف (منفی)	-۰/۱۴۳۴	-۱/۳۹۴۷	۰/۲
۲۰۱۰	-۱/۴۵۷۹۸	-۰/۳۸۳۳۳	۰/۵۵۸۸۹۱۵	جداسازی ضعیف (منفی)	-۰/۱۷۵۴	-۲	۰/۳۵۰۸۱۹
۲۰۱۱	---	۰	۰/۶۱۶۶۲۸۲	---	-۰/۲۷۹۶	-۱/۲۸۹۴	۰/۳۶۰۶۵۵
۲۰۱۲	۵/۱۴۴۳۴	۰/۱۳۳۳۳	۰/۶۸۵۹۱۲۲	جداسازی منفی گسترده (اتصال)	-۲/۱۳۵۸	-۰/۱۸۴۲	۰/۳۹۳۴۴۲
۲۰۱۳	۴۳/۲۳۳۲۶	۰/۰۱۶۶۶۷	۰/۷۲۰۵۵۴۳	جداسازی منفی گسترده (اتصال)	-۰/۹۰۳۲	-۰/۰۵۲۶۳	۰/۴۷۵۴۰۹
۲۰۱۴	---	۰	۱/۰۵۵۴۲۷۳	---	-۰/۹۸۳۶	-۰/۵	۰/۴۹۱۸۰۳
۲۰۱۵	-۳/۷۷۰۵۱	-۰/۳۱۶۶۷	۱/۱۹۳۹۹۵۴	جداسازی منفی قوی	-۱/۲۴۵۹	-۰/۰۴۲۱۰	۰/۰۵۲۴۵۹۰



سال	کشورهای در حال توسعه			کشورهای توسعه یافته				
	نتیجه وضعیت	$\beta_R$	$\Delta G/G^B$	$\Delta R/R^B$	نتیجه وضعیت	$\beta_R$	$\Delta G/G^B$	$\Delta R/R^B$
۲۰۱۶	جداسازی قوی منفی	-۴/۳۶۴۹	-۰/۳	۱/۳۰۹۴۶۸۸	جداسازی قوی منفی	-۱/۳۷۷۰	-۰/۵	۰/۶۸۸۵۲۴
۲۰۱۷	جداسازی قوی منفی	-۹/۰۸۳۹۱	-۰/۱۵	۱/۳۶۲۵۸۶۶	جداسازی قوی منفی	-۱/۴۸۳۷	-۰/۵۷۸۹	۰/۸۵۹۰۱۶
۲۰۱۸	جداسازی قوی منفی	-۵/۷۵۵۲	-۰/۲۵	۱/۴۳۸۷۹۹۱	جداسازی قوی منفی	-۱۸/۳۷	-۰/۰۵۲۶	۰/۹۶۷۲۱۳
۲۰۱۹	جداسازی قوی منفی	-۴/۴۴۶۹۵	-۰/۳۱۶۶	۱/۵۱۲۷۰۲۱	جداسازی قوی منفی	-۵/۳۳۹۵	-۰/۱۸۴۲	۰/۹۸۳۶۰۶
۲۰۲۰	جداسازی قوی منفی	-۱/۱۰۲۱۷	-۱/۴۵	۱/۵۹۸۱۵۲۴	جداسازی قوی منفی	-۰/۶۹۳۴	-۱/۳۹۴۷	۰/۹۶۷۲۱۳

منبع: یافته‌های پژوهش

طبق نتایج جدول فوق و طبقه‌بندی شاخص تاپیو می‌توان گفت که در کشورهای در حال توسعه، در اکثر سال‌ها به جز چند مورد در ناحیه جداسازی منفی قرار داریم، یعنی با کاهش رشد ناخالص داخلی، مصرف انرژی تجدیدپذیر افزایش یافته، که فرضیه پژوهش در سطح اطمینان ۹۵ درصد رد می‌شود. اما در سال‌های ۲۰۰۴ و ۲۰۰۵ در وضعیت جداسازی نسبی قرار گرفته‌اند، یعنی همراه با رشد سریع تولید ناخالص داخلی (GDP) میزان مصرف سوخت‌های تجدیدپذیر افزایش یافته است. همچنین در سال‌های ۲۰۰۶، ۲۰۰۷، ۲۰۱۲ و ۲۰۱۳، کشورهای در حال توسعه در وضعیت اتصال قرار دارند، یعنی با رشد تولید ناخالص داخلی میزان مصرف سوخت‌های تجدیدپذیر نیز افزایش پیدا کرده است. در این دو وضعیت (جداسازی نسبی و اتصال) فرضیه دوم پژوهش تأیید می‌شود. به‌طور کلی، نتایج آزمون حداقل مربعات تعمیم‌یافته (GLS) نشان داد که در سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت که فرضیه اول پژوهش پذیرفته می‌شود و ارتباط معنادار و مثبتی بین آزادی اقتصادی و رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته وجود دارد.

در ارتباط با کشورهای توسعه‌یافته باید گفت که در تمامی سال‌های مورد مطالعه (۲۰۲۰-۲۰۰۰) در وضعیت جداسازی منفی قرار دارند، یعنی با کاهش تولید ناخالص داخلی میزان مصرف سوخت تجدیدپذیر افزایش یافته بنابراین فرضیه دوم پژوهش رد

می‌شود. البته شایان ذکر است که در این کشورها میزان مصرف سوخت تجدیدپذیر رو به افزایش اما میزان تولیدات ناخالص داخلی رو به کاهش بوده و رشد منفی داشته است. در هیچ کدام از سال‌ها کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته در نواحی جداسازی قوی و اتصال منفی قرار نگرفته‌اند. به‌طور کلی، می‌توان گفت که در کشورهای توسعه‌یافته فرضیه دوم پژوهش رد شد و در کشورهای در حال توسعه به جز چند سال خاص، فرضیه دوم رد شد، یعنی ارتباط مثبتی بین رشد اقتصادی و میزان مصرف سوخت تجدیدپذیر مشاهده نشد. البته لازم به ذکر است که در این کشورها میزان مصرف سوخت تجدیدپذیر رو به افزایش اما میزان تولیدات ناخالص داخلی رو به کاهش بوده و رشد منفی داشته است.

## ۶. نتیجه‌گیری

همان‌طور که نتایج به دست آمده در بخش قبلی نشان داد ضرایب متغیرهایی همچون آزادی اقتصادی در هر دو مدل کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته مثبت و معنی‌دار است. به‌طور کلی می‌توان گفت که، نتایج آزمون حداقل مربعات تعمیم‌یافته (GLS) نشان داد که در سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت که فرضیه اول پژوهش پذیرفته می‌شود و ارتباط معنادار و مثبتی بین آزادی اقتصادی و رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته وجود دارد.

طبق نتایج جدول ۵ می‌توان گفت که در رابطه با کشورهای در حال توسعه، در اکثر سال‌ها میزان شاخص در ناحیه جداسازی منفی قرار دارد، و این به آن معنا است که با کاهش رشد ناخالص داخلی، مصرف انرژی تجدیدپذیر افزایش یافته است، یعنی فرضیه پژوهش در سطح اطمینان ۹۵ درصد رد می‌شود. اما در تعداد معدودی از سال‌ها این کشورها در وضعیت جداسازی نسبی قرار گرفته‌اند، یعنی همراه با رشد سریع تولید ناخالص داخلی میزان مصرف سوخت‌های تجدیدپذیر افزایش پیدا کرده است. همچنین در تعدادی از سال‌ها نیز این کشورها در وضعیت اتصال قرار دارند، یعنی با رشد تولید ناخالص داخلی میزان مصرف سوخت‌های تجدیدپذیر نیز بالا رفته است. در این دو وضعیت (جداسازی نسبی و اتصال) فرضیه دوم پژوهش تأیید می‌شود.

در ارتباط با کشورهای توسعه‌یافته باید گفت که در تمامی سال‌های مورد مطالعه (۲۰۲۰-۲۰۰۰) شاخص کشورهای توسعه‌یافته در وضعیت جداسازی منفی قرار داشت، یعنی با کاهش تولید ناخالص داخلی میزان مصرف سوخت تجدیدپذیر افزایش یافته است

و فرضیه دوم پژوهش رد می‌شود. البته شایان ذکر است که در این کشورها میزان مصرف سوخت تجدیدپذیر رو به افزایش اما میزان تولیدات ناخالص داخلی رو به کاهش بوده و رشد منفی داشته است.

به‌طور کلی، می‌توان گفت که در کشورهای توسعه‌یافته فرضیه دوم پژوهش رد شد و در کشورهای در حال توسعه به جز چند سال خاص، فرضیه دوم رد شد، یعنی ارتباط مثبتی بین رشد اقتصادی و میزان مصرف سوخت تجدیدپذیر مشاهده نشد. البته باید گفت که در این کشورها میزان مصرف سوخت تجدیدپذیر رو به افزایش بوده، اما میزان تولیدات ناخالص داخلی رو به کاهش بوده است و همراه با رشد منفی است.

با توجه به پذیرفته شدن ارتباط و تأثیر آزادی اقتصادی بر رشد اقتصادی پیشنهاد می‌شود که:

● کشورهای در حال توسعه به ویژه ایران به آزادسازی اقتصادی توجه بیشتری نمایند. برای تحقق این امر می‌توان تولید محصولات دانش‌بنیان همراه با فناوری بالا صورت گیرد. پس به این ترتیب باید سیاست‌گذاران کشور بر فعالیتهای نوآورانه و برنامه‌ریزی دقیق و بلندمدت برای صادرات و رشد اقتصادی پایدار تمرکز کنند.

با توجه به پذیرفته نشدن ارتباط بین رشد اقتصادی و جداسازی رشد از مصرف سوخت فسیلی (مصرف انرژی تجدیدناپذیر) پیشنهاد می‌شود که:

● با توجه به لزوم و اهمیت استفاده از انرژی تجدیدپذیر و جایگزین کردن آن به جای سوخت‌های فسیلی، لازم است که کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته به استفاده بیشتر از این انرژی توجه بیشتری نموده و در این حوزه سرمایه‌گذاری نمایند.

● به جداسازی رشد اقتصادی و درآمدهای دولت از سوخت‌های فسیلی همچون نفت و ذغال سنگ توجه شود و با سیاست‌های درست اقتصادی زمینه ارزآوری و صادرات غیرنفتی در این کشورها افزایش یابد.

با توجه به پژوهش انجام شده پیشنهاداتی جهت انجام پژوهش‌های زیر ارائه می‌شود:

● بررسی ارتباط بین مصرف سوخت‌های فسیلی و انرژی تجدیدپذیر با رشد اقتصادی پایدار در دو گروه کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه

● بررسی تأثیر سایر عوامل دیگر نظیر توزیع ثروت، درآمد سرانه، سیاست حاکم بر کشور و... در ارتباط بین آزادی اقتصادی و رشد اقتصادی

● بررسی ارتباط بین آزادی اقتصادی و توسعه کشورها

داده‌های مربوط به پژوهش طی یک دوره زمانی ۲۰ ساله جمع‌آوری شده که ممکن است شاخص‌ها در برخی سال‌ها ناقص گردآوری و ثبت شده باشد. همچنین با توجه به تأثیر عوامل مختلف دیگر نظیر قیمت سوخت فسیلی مثل نفت و شرایط سیاسی و ... که به‌عنوان متغیر کنترل لحاظ شده‌اند، سعی شد نتایج واقعی‌تر و درست‌تری به دست آید، البته باید در تعمیم نتایج احتیاط لازم به عمل آید.

## ۷. تعارض منافع

تعارض منافی نداریم

## ۸. سپاسگزاری

با تقدیر و تشکر شایسته از اساتید فرهیخته و فرزانه که اینجانب را در نگارش این تحقیق یاری نمودند. و همچنین خانواده عزیزم که حامی مادی و معنوی من بودند.

## ORCID

Mohsen Kakakhani  <http://orcid.org/0000-0003-4733-0827>

Mojtaba Almasi  <http://orcid.org/0000-0003-3508-4657>

Kiomars Sohaili  <http://orcid.org/0000-0002-2586-3131>

## ۹. منابع

- امامی میبدی، ع؛ جنگ‌آور، ح؛ و نوراللهی، ی؛ ستاری‌فر، م و خورسندی، م. (۱۳۹۶). بررسی و تحلیل تأثیر توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر بر شاخص‌های کلان اقتصادی. *مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی (مطالعات راهبردی جهانی شدن)*، ۷(۲۴)، ۱۵۸-۱۳۷.
- بابکی، روح‌اله و سلیمی‌فر، مصطفی. (۱۳۹۳). نقش محیط کسب و کار و آزادی اقتصادی در رشد اقتصادی کشورهای منتخب با رویکرد داده‌های تابلویی (۲۰۱۳-۲۰۰۴). *مجله اقتصاد و توسعه منطقه‌ای*، سال ۲۱، شماره ۸، ۱۵۲-۱۲۱.
- به‌کیش، محمد مهدی. (۱۳۸۰). *اقتصاد ایران در چارچوب جهانی شدن*. تهران: نشر نی.
- ترابی، تقی؛ خواجه‌پوری‌پور، امین؛ طریقی، سمانه و پاکروان، محمدرضا. (۱۳۹۴). تأثیر مصرف انرژی، رشد اقتصادی و تجارت خارجی بر انتشار گازهای گلخانه‌ای در ایران. *فصلنامه علمی - پژوهشی مدل‌سازی اقتصادی* ۹(۲۹)، ۸۴-۶۳.
- دانشوری، س؛ سلاطین، پ؛ و خلیل‌زاده، م. (۱۳۹۷). تأثیر انرژی‌های تجدیدپذیر بر اقتصاد سبز. *علوم و تکنولوژی محیط‌زیست*، ۲۲(۱۲) (پیاپی ۹۱)، ۱۷۹-۱۶۵.

بررسی تأثیر آزادی اقتصادی بر فرآیند جداسازی رشد اقتصادی از ... | کاکاخانی و همکاران | ۱۹۳

رزمی، علی اکبر؛ رزمی، محمدجواد و شهرکی، سارا. (۱۳۸۸). تأثیر آزادی اقتصادی بر رشد اقتصادی با رویکرد متکب نهادگرا: بررسی علی. *مجله دانش و توسعه*، سال شانزدهم، شماره ۲۸.

شاه‌آبادی، ابوالفضل و بهاری، زهره. (۱۳۹۳). تأثیر ثبات سیاسی و آزادی اقتصادی بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب توسعه‌یافته و در حال توسعه. *فصلنامه پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، سال چهارم، شماره ۱۶، ۷۲-۵۳.

شاه‌آبادی، ابوالفضل و صادقی، حامد. (۱۳۹۴). وفور منابع طبیعی و تولید ناخالص داخلی سرانه در کشورهای نفتی با تأکید بر آزادی اقتصادی. *فصلنامه پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، سال پنجم، شماره ۲۰، ۹۸-۷۹.

شهنازی، روح‌اله. (۱۳۸۴). تأثیر آزادی اقتصادی بر رشد اقتصادی و درآمد سرانه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم اقتصادی. دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان.

صادقی صادق‌آبادی، فهیمه. (۱۳۸۴). *رابطه بین آزادی اقتصادی و رشد و توسعه اقتصادی*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه الزهراء.

عابدی، مهسا؛ رحمانی دیزگاه، مهسا و زاهدیان، رقیه. (۱۳۹۴). ارتباط میان انتشار گاز دی‌اکسیدکربن، انرژی‌های تجدیدپذیر، انرژی فسیلی و رشد اقتصادی در ایران. سومین همایش سراسری محیط زیست، انرژی و پدافند زیستی. - مؤسسه آموزش عالی مهر اروند. گروه ترویجی دوستداران محیط زیست.

فطرس، محمدحسن؛ آقازاده، اکبر و جبرائیلی، سودا. (۱۳۹۱). بررسی میزان تأثیر مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر بر رشد اقتصادی کشورهای منتخب در حال توسعه (شامل ایران). *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، شماره ۳۲، ۷۲-۵۱.

کارشناسان، علی و محمدی خیار، محسن. (۱۳۹۹). اثر آستانه‌ای شدن نرخ رشد اقتصادی بر توسعه انرژی تجدیدپذیر؛ شواهدی از کشورهای عضو اوپک. *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، سال شانزدهم، شماره ۶۶، ۲۱۸-۱۹۳.

کاظمی‌نژاد، مرضیه سادات؛ عباسی، منصوره؛ شجری‌زاده، علی. (۱۳۸۲). ارزیابی اقتصاد ایران با رویکرد شاخص آزادی اقتصادی. مؤسسه تحقیقاتی تدبیر اقتصاد.

متفکر آزاد، محمدعلی؛ اسدزاده، احمد؛ امینی خوزانی، محسن و شیرکیش، محمود. (۱۳۹۲). تحلیل اثرات هم‌زمان آزادی اقتصادی، توسعه انسانی و آزادی سیاسی در کشورهای منتخب اسلامی (۲۰۱۰-۲۰۰۱). *فصلنامه پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، سال چهارم، شماره ۱۳، ۹۶-۷۹.

هیبتی، فرشاد؛ رهنمای رودپشتی، فریدون؛ نیک‌مرام، هاشم و احمدی، موسی. (۱۳۸۷). رابطه آزادی اقتصادی با مشارکت‌های عمومی و خصوصی و ارائه الگو برای ایران. *فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی*، سال دوم، شماره دوم، ۵۲-۲۵.

یاوری، کاظم و سلمانی، بهزاد. (۱۳۸۴). رشد اقتصادی در کشورهای دارای منابع طبیعی، مورد کشورهای صادرکننده نفت. *پژوهشنامه بازرگانی*، دوره ۱۰، شماره ۳۷، ۲۴-۱.

## References

- Abedi, Mehssa, Rahmani Dizgah, Mehssa, Zahedian, Ruqieh. (2014). The relationship between carbon dioxide emissions, renewable energy, fossil energy and economic growth in Iran. *The third national conference on environment, energy and biodefense. Mehr Arvand Institute of Higher Education*. Promotional group of environmentalists. [In Persian]
- Armeanu, D.S., Vintila, G., Gherghina, S.C. (2017). Does renewable energy drive sustainable economic growth? Multivariate panel data evidence for EU-28 countries. *Energies*, 10(3), 381-390.
- Behkish, Mohammad Mehdi (2001). *Iran's economy in the context of globalization*. Tehran: Ney Publishing. [In Persian]
- Babki, Ruholah, and Salimifar, Mustafa (2013). The role of business environment and economic freedom in the economic growth of selected countries with a panel data approach (2004-2013). *Journal of regional economy and development*. Year 21. Number 8. pp. 152-121. [In Persian]
- Daneshvari, S., and Sultan, P, and Khalilzadeh, M. (2017). The impact of renewable energy on the green economy. *Environmental Science and Technology*, 22(12 (serial 91)), 165-179. [In Persian]
- Eiras, A. (2003). *Ethics, Corruption and Economic Freedom*. Published by the Heritage Foundation.
- Fitras, Mohammad Hassan, Aghazadeh, Akbar, Jabraeili, Souda. (2011). Investigating the impact of renewable and non-renewable energy consumption on the economic growth of selected developing countries (including Iran). *Quarterly Journal of Energy Economics Studies*, No. 32, pp. 51-72. [In Persian]
- Gylfason, Thorvaldur. (2001). Natural resources, education, and economic development. *European Economic Review*. 2001, vol, 45, issue 4-6, 847-859.
- Harshbarger, W. (2002). *Economic freedom*. The Ludwig Von Mises Institute.
- Hibti, Farshad, Rahnama Roudpashti, Fereydoun, Nikmaram, Hashem, Ahmadi, Musa. (2007). The relationship between economic freedom and public and private partnerships and providing a model for Iran. *Economic Modeling Quarterly*. second year. Second Issue. pp. 25-52. [In Persian]
- Hickel, J., Kallis, G. (2020). Is Green Growth Possible? *New Political Econ.*, 25, 469-486.
- Imami Mibdi, A., Jang Avar, H., Nurollahi, Y., and Satarifar, M., and Khorsandi, M. (2016). Investigating and analyzing the impact of renewable energy development on macroeconomic indicators. *Strategic studies of public policy (strategic studies of globalization)*, 7(24), 137-158. [In Persian]

- Inglesi-Lotz, Roula. (2016). The Impact of Renewable Energy Consumption to Economic Growth: A Panel Data Application. *Energy Economics*, Vol. 53, pp 58-63.
- Katarzyna, F., Monika, P. and Sławomir, Smiech. (2020). Decoupling Economic Growth from Fossil Fuel Use-Evidence from 141 Countries in the 25-Year Perspective. *Energies*, 13, 6671, doi:10.3390/en13246671.
- Krausmann, F., Gingrich, S., Eisenmenger, N., Erb, K.-H., Haberl, H., and Fischer Kowalski, M. (2009). Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century. *Ecol. Econ.*, 68, 2696-2705.
- Karshenasan, Ali, and Mohammadi Khayar, Mohsen. (2019). Threshold effect of economic growth rate on the development of renewable energy, Evidence from OPEC member countries. *Quarterly Journal of Energy Economics Studies*, 16(66), pp. 218-193. [In Persian].
- Kazemi nezhad, Marzieh sadat., Abbasi, Mansoreh., Shajari zadeh, Ali. (1382). *Evaluation of Iran's economy with the approach of economic freedom index*. Tadbir Eghetasad Research Institute. [In Persian]
- Marques, Antonio., and Fuinhas, jose. (2011). Drivers promoting renewable energy. *Renewable and sustainable energy reviews*, vol.15, issue 3, 1601-1608.
- Mikalonis, Sarunas., and lukauskas, Mantas. (2021). The impact of economic freedom on economic and environmental performance. *sustainability* 2021, 13(4), 2380.
- Motfekrazad, Mohammad Ali, Asadzadeh, Ahmad, Amini Khozani, Mohsen, and Shirkish, Mahmoud (2012). Analysis of the simultaneous effects of economic freedom, human development and political freedom in selected Islamic countries. (2001-2010). *Economic Growth and Development Research Quarterly*. fourth year, No. 13, pp. 79-96. [In Persian]
- Ohlan, Ramphul. (2016). Renewable and Non-Renewable Energy Consumption and Economic Growth in India. *Energy Sources*, Vol. 11, Issue.11, PP.1050-1054.
- Razmi, Ali Akbar, Razmi, Mohammad Javad, and Shahraki, Sara. (2008). The effect of economic freedom on economic growth with an institutionalist approach: a causal investigation. *Knowledge and development magazine*,16(28). [In Persian]
- Sadeghi Sadeghabadi, Fahima. (2004). *The relationship between economic freedom and economic growth and development*. Master's thesis, Al Zahra University. [In Persian]
- Shahabadi, Abulfazl, Behari, Zahra. (2013). The effect of political stability and economic freedom on the economic growth of selected developed and developing countries. *Economic Growth and Development Research Quarterly*,4(16), pp. 53-72. [In Persian]

- Shahabadi, Abolfazl, Sadeghi, Hamed (2014). Abundance of natural resources and GDP per capita in oil countries with emphasis on economic freedom. *Economic Growth and Development Research Quarterly*, 5(20), pp. 79-98. [In Persian]
- Shahnazi, Ruholah. (1384). *The effect of economic freedom on economic growth and per capita income*. Master's thesis of economic sciences. Faculty of Administrative Sciences and Economics, University of Isfahan. [In Persian]
- Torabi, Taghi, Khajawipour, Amin, Tarighi, Samaneh, Pakrovan, Mohammad Reza. (2014). The effect of energy consumption, economic growth and foreign trade on greenhouse gas emissions in Iran. *Scientific-Research Quarterly of Economic Modeling*, 9(29), 63 -84 .[In Persian]
- Yavari, Kazem, Salmani, Behzad (2004). Economic growth in countries with natural resources, the case of oil exporting countries. *Journal of Commerce*, 10(37). Pages 1-24. [In Persian]
- Ya, W., Qianwen, Z., and Bangzhu, Z. (2018). Comparisons of decoupling trends of global economic growth and energy consumption between developed and developing countries. *Energy Policy*, Elsevier, vol.116©, pages 30-38.

استناد به این مقاله: کاکاخانی، محسن؛ الماسی، مجتبی؛ سهیلی، کیومرث. (۱۴۰۲). بررسی تأثیر آزادی اقتصادی بر فرآیند جداسازی رشد اقتصادی از سوخت‌های فسیلی، پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران، ۵۱ (۱۳)، ۱۶۵-۱۹۶.



Iranian Energy Economics is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.