


# Identifying Economic Components Effective in Preventing Greenhouse Gas Emissions in Iran

**Mahdieh Moodi**

Instructor, Department of accounting, National University of Skills (NUS), Tehran, Iran.

Email: mmoodi@tvu.ac.ir

 0000-0001-9584-7981

## Abstract

Economic and financial development is effective on the quality of the environment of countries. Human activities threaten human health with various pollutants. High levels of greenhouse gas emissions have caused 2024 to be the warmest year on Earth since the Industrial Revolution. The present study aimed to investigate the factors effective in reducing greenhouse gas emissions in 1404. The study is descriptive in terms of data collection method (correlation branch) and applied in terms of purpose. The statistical population was the data of the Central Bank, Tax Affairs Organization, and Ministry of Energy with a sample of the last 7 years, which was analyzed with SPSS software. Assuming gross domestic product and green tax as factors effective in greenhouse gas emissions, the study concluded that green tax and gross domestic product have a significant nonlinear relationship with reducing greenhouse gas emissions, with a significance level of 0.050 and 0.036, respectively. Therefore, by using new technologies such as solar and wind energy and improving soil quality by collecting taxes to help develop a green belt of fruit trees around polluting industries, we can help reduce greenhouse gas emissions and increase production, while maintaining a healthy lifestyle and having an impact on the well-being of society.

**Keywords:** GDP, Green Belt, Greenhouse Gas, Environment, Green Tax

**JEL Classification:** H20, E23

## Extended abstract

### Introduction

In recent years, with the increase in greenhouse gases such as methane, carbon dioxide, water vapor, and nitrous oxide in the Earth's atmosphere, the global temperature has increased, which has caused unpleasant changes in the environment. A review of the literature on economics indicates that economic and financial development affects the quality of the environment of countries. Most studies have focused on economic and environmental development, and it seems that financial development can play an important and effective role in reducing pollutant emissions. On the one hand, because further development of the financial sector can provide the necessary financial and credit incentives for firms to use environmentally friendly technologies in the production process (Asgharpoor et al., 2010).

To reduce environmental damage, taxation is a suitable platform that has been the focus of economists for the last few decades. This tax implies the cost of pollution emissions collected by the government through the imposition of taxes for the emission of pollution in air, water and soil. Although environmental and development economists have achieved their two goals of increasing the quality of the environment and sustainable development;

But public sector economists have found that if the green tax system is assumed to be neutral in terms of tax revenues, this type of tax not only improves the quality of the environment but also reduces the inefficiency of the tax system. In fact, the costs of other taxes such as income and payroll taxes are reduced and employment is increased which is the double benefit hypothesis (AminRashti & SiamiAraghi, 2009).

### Method

The present study was conducted in 1404 with the aim of investigating "economic variables affecting the prevention of greenhouse gas emissions". This study is longitudinal in terms of time dimension, quantitative in terms of implementation process and data type, practical in terms of implementation goal and result, in terms of implementation logic and inductive reasoning type, and descriptive-correlation branch in terms of data collection method. The statistical population is the data of the Central Bank, Tax Affairs, and the Ministry of Energy, which were collected through library resources in a selected sample of the last 7 years. The research hypotheses are as follows:

1. There is a significant relationship between GDP and prevention of greenhouse gas emissions.
2. There is a significant relationship between green tax and prevention of greenhouse gas emissions.

The present study examines the probability and hypothesis testing by presenting a model based on regression estimation. This estimation has been developed in the literature on the subject, and in the next stage, regression estimation is proposed regarding the coefficients. The results are presented below.

### Results and Discussion

The present study aimed to investigate the factors affecting greenhouse gas emissions using mixed data analyzed with the help of software version 22. SPSS is 0 for most variables and shows that the data / significance level obtained from the symmetry test is

less than 0.05 have a normal distribution. After examining the normality of the variables, the relationship between the hypotheses was examined using the regression test, and the results of the nonlinear relationship between the independent variables and the dependent variable with the help of different regression models are as follows.

Given that the significance level obtained for the hypothesis test was less than 0.05, all hypotheses were confirmed at a level close to one, indicating the high impact of these variables on the dependent variable, i.e., R, with a 95% confidence level. The coefficient is the reduction of greenhouse gas emissions. The relationship between GDP and greenhouse gas emissions is in the form of growth, indicating that in the process of economic development, greenhouse gas emissions increase simultaneously with the increase in GDP, but this is the opposite in the case of green taxes, meaning that with the increase in green taxes, which consequently develops a green belt caused by trees, the amount of greenhouse gases decreases.

### **Conclusion**

The present study aimed to investigate the economic factors affecting greenhouse gas emissions and concluded that these factors have a significant nonlinear relationship with the reduction of greenhouse gas production. At different stages of economic growth and development, greenhouse gas emissions increase with increasing production.

Considering the results of the present study and the direct impact of economic growth on energy consumption, air pollution, and economic development, it is suggested that biodegradable and environmentally friendly materials that produce less pollution be used in various industries. In addition, the use of new energies such as solar and wind conserves fossil fuel resources.

Also, improving soil quality by sequestering carbon with the help of green belts from trees should be on the agenda of the government and institutions, and in this regard, green taxes should be on the government's agenda, and industries should be required to develop green belts and vegetation around factories to reduce greenhouse gas emissions. Therefore, future research should examine the impact of spending on green belts on environmental performance and new technologies such as solar panels in the field of reducing greenhouse gas emissions and economic development.

### **Funding**

There is no funding support.

### **Conflicts of Interest Authors**

The authors declare no conflict of interest.

### **Authors' Contribution**

The authors contributed to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

### **Acknowledgments**


The authors express their gratitude to the journal officials and referees.

# شناسایی مؤلفه‌های اقتصادی مؤثر بر پیشگیری از انتشار گازهای گلخانه‌ای در ایران

مهديه مودی

عضو هیئت علمی (مربی) گروه آموزشی مدیریت و حسابداری، دانشگاه ملی مهارت، تهران، ایران

Email: mmoodi@tvu.ac.ir

 0000-0001-9584-7981

## چکیده

توسعه اقتصادی و مالی بر کیفیت محیط زیست کشورها مؤثر است. فعالیت‌های انسانی با آلاینده‌های مختلف، سلامت بشر را تهدید می‌کند. میزان بالای انتشار گازهای گلخانه‌ای سبب شده تا سال ۲۰۲۴ گرم‌ترین سال زمین پس از انقلاب صنعتی باشد. پژوهش حاضر با هدف بررسی عوامل مؤثر بر کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در سال ۱۴۰۴ انجام شد. پژوهش از لحاظ روش گردآوری داده‌ها، توصیفی (شاخه همبستگی) و از لحاظ هدف، کاربردی است. جامعه آماری داده‌های بانک مرکزی، سازمان امور مالیاتی و وزارت نیرو با نمونه ۷ ساله اخیر بوده که با نرم‌افزار SPSS تحلیل شده است. پژوهش با فرض قرار دادن تولید ناخالص داخلی و مالیات سبز به‌عنوان عوامل مؤثر بر انتشار گازهای گلخانه‌ای به این نتیجه رسید که مالیات سبز و تولید ناخالص به ترتیب با سطح معناداری ۰/۰۳۶ و ۰/۰۵۰ ارتباط غیرخطی معناداری با کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای دارد. بنابراین با استفاده از فناوری‌های نوین، نظیر انرژی‌های خورشیدی و بادی و بهبود کیفیت خاک با دریافت مالیات برای کمک به توسعه کمربند سبز ناشی از درختان مثمر در اطراف صنایع آلاینده ضمن حفظ زندگی سالم می‌توان به کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای و رشد تولید کمک نموده و بر رفاه جامعه مؤثر بود.

**کلیدواژه‌ها:** تولید ناخالص داخلی، کمربند سبز، گاز گلخانه‌ای، محیط زیست، مالیات سبز

طبقه‌بندی JEL: H20, E23

## ۱. مقدمه و مبانی نظری

طی سال‌های اخیر با افزایش گازهای گلخانه‌ای نظیر متان، دی‌اکسیدکربن، بخار آب و اکسید نیتروژن در جو زمین، دمای کره زمین افزایش یافته که این امر باعث ایجاد تغییرات ناخوشایند در محیط زیست شده است. مروری بر ادبیات اقتصاد محیط زیست دلالت بر این دارد که توسعه اقتصادی و مالی بر کیفیت محیط زیست کشورها تأثیرگذار است (Asgharpoor et al, 2010).

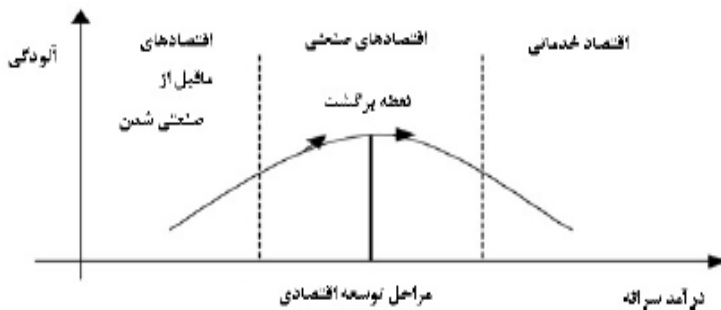
اکثر مطالعات بر روی توسعه اقتصادی و محیط زیست متمرکز شده‌اند و به نظر می‌رسد توسعه مالی می‌تواند نقش مهم و تأثیرگذاری در کاهش انتشار آلاینده‌ها داشته باشد. از یک سو به دلیل اینکه توسعه بیشتر بخش مالی می‌تواند انگیزه‌های مالی و اعتباری لازم را برای بنگاه‌ها فراهم کند تا از فناوری‌های دوستدار محیط زیست در فرایند تولید استفاده کنند. از سوی دیگر بخش مالی توسعه یافته می‌تواند از طریق تخصیص بهینه منابع مالی، به‌عنوان یک محرک مهم در افزایش رشد اقتصادی عمل کند که در سطوح درآمدی بالاتر می‌تواند منجر به کاهش تخریب‌های محیط زیستی شود (Asgharpoor et al, 2010).

رشد اقتصادی، افزایش تولید ناخالص داخلی طی زمان با هدف افزایش کمی ثروت در جامعه است (Jafarisamimi et al, 2008). رشد اقتصادی به‌عنوان یکی از شاخص‌های مهم برای بررسی میزان توسعه و پیشرفت یک کشور، افزایش در درآمد سرانه را به دنبال دارد که می‌تواند موجب محیط زیست پاک و کاهش فقر شود. هم‌زمان یک نگرانی رو به افزایش در مورد اثرات محیط زیستی رشد اقتصادی وجود دارد، این نگرانی‌ها منجر به جریان وسیعی از تحقیقات روی رابطه بین رشد اقتصادی و کیفیت محیط زیست شده است (Asgharpoor et al, 2010).

مطالعه کوزنتس در مورد تأثیر رشد اقتصادی و افزایش درآمد سرانه بر نابرابری درآمدی بوده است. در مراحل ابتدایی رشد اقتصادی، نابرابری درآمدی افزایش می‌یابد و سپس هم‌تراز شده و در نهایت با افزایش بیشتر رشد اقتصادی، نابرابری درآمدی کاهش می‌یابد. فرضیه کوزنتس برای کشورهای توسعه یافته مورد تأیید قرار گرفته ولی در مورد کشورهای درحال توسعه این فرضیه مورد تأیید قرار نگرفته و نمی‌توان آن را به‌عنوان یک قانون در نظر گرفت (Mehrara & Esfahani, 2015).

براساس نظریه کوزنتس در مراحل اولیه توسعه اقتصادی به دلیل عوامل مختلفی مانند اولویت بالای تولید و اشتغال نسبت به محیط زیست پاک، پایین بودن فناوری تولید، پایین بودن سطح آگاهی‌های محیط زیستی و ... رشد اقتصادی با افزایش تخریب‌های محیط زیستی همراه خواهد بود. اما بعد از رسیدن به یک سطح مشخصی از درآمد سرانه، این رابطه معکوس شده و افزایش رشد

اقتصادی منجر به بهبود کیفیت محیط زیست خواهد شد که دلیل آن می‌تواند بالا رفتن سطح فناوری تولید، افزایش آگاهی‌های محیط زیستی، تصویب و اجرای قوانین سخت‌گیرانه محیط زیستی و ... باشد. همچنین در سطوح درآمدی بالاتر، ساختار اقتصادی کشورها به سمت صنایع و فناوری‌های پاک و توسعه بخش خدمات تغییر می‌کند که این خود می‌تواند یکی از دلایل کاهش آلودگی در سطوح درآمدی بالاتر باشد. منحنی محیط زیستی کوزنتس به صورت زیر است:



شکل ۱: منحنی کوزنتس محیط زیستی (Asgharpoor et al, 2010)

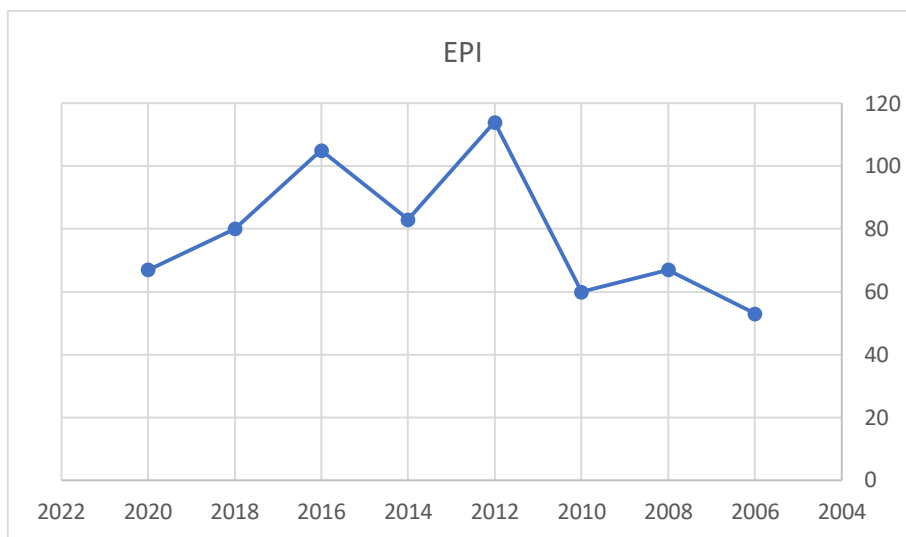
تغییرات اقلیمی شامل نوسانات درون محیط زمین، فرایندهای طبیعی موجود در اطراف آن و تأثیر فعالیت بشر بر آن است. عوامل خارجی که می‌تواند اقلیم را شکل دهد اغلب نیروهای اقلیمی نامیده می‌شوند و شامل نوسانات در تابش خورشیدی، گردش (وضعی) زمین و مقادیر گاز گلخانه‌ای هستند. گرم شدن زمین پدیده‌ای است که منجر به افزایش میانگین دمای سطح زمین و اقیانوس‌ها گردیده و طی ۱۰۰ سال گذشته، گره زمین به‌طور غیرطبیعی حدود  $0.74^{\circ}$  درجه سلسیوس گرم‌تر شده است. پدیده‌ای که دانشمندان محیط زیست را نگران می‌کند، پدیده‌ای به نام اثر گلخانه‌ای افزوده است که سبب می‌شود میانگین دمای سطح زمین از  $15^{\circ}$  بیشتر باشد. ضرر اقتصادی این گرمایش رقمی از سه دلار برای هر تن دی‌اکسید کربن تا ۹۵ دلار برای هر تن برآورد می‌شود. استناد این دانشمندان وقوع دوره‌های سرد و گرم در طول مدت زمانی است که از عمر زمین می‌گذرد. از سال ۱۸۸۰ اندازه‌گیری دمای هوای کره زمین آغاز شده است و تاکنون نیز ادامه دارد. پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۱۴ زمین شاهد رکورد بی‌سابقه گرم شدن باشد (AttarHoseini, 2010).

اطلاعات سرویس تغییرات اقلیمی کوپرنیک نشان می‌دهد که سال ۲۰۲۴ گرم‌ترین سال ثبت شده زمین پس از انقلاب صنعتی بوده است. در دوره پیش از انقلاب صنعتی یعنی دوره ۱۸۵۰ تا ۱۹۰۰

میلادی که داده‌های قابل اعتماد اقلیمی در زمین ثبت شده، میانگین دمای هوا حدود ۱۳/۷ درجه سلسیوس بوده و سال ۲۰۲۴ میانگین دمای زمین بیش از ۱/۵ درجه از دوران پیش از انقلاب صنعتی گرم‌تر شده است. در سال ۲۰۲۴ تمامی قاره‌های کره زمین به جز قطب جنوب و استرالیا، گرم‌ترین سال خود را از سال ۱۸۵۰ ثبت کردند. این افزایش دما نشان‌دهنده تغییرات اقلیمی ناشی از فعالیت‌های انسانی و پدیده‌های اقلیمی مانند ال‌نینو است که تأثیرات قابل توجهی بر آب‌وهوا و محیط زیست جهانی داشته است (<https://www.mehrnews.com/news/6343627>).

در حال حاضر یکی از مهم‌ترین مسائل مطرح در سطح جهانی و ملی در بسیاری از کشورهای دنیا مسائل محیط زیستی هستند و تاکنون کنفرانس‌ها و نشست‌های بین‌المللی مهمی در این خصوص برگزار شده و کشورها به معاهدات و کنوانسیون‌های متعددی برای جلوگیری از بدتر شدن وضعیت محیط زیست جهانی متعهد شده‌اند. تاکنون شاخص‌های محیط زیستی متعددی نیز برای نظارت بر فرایندهای تخریب محیط زیست از سوی سازمان ملل متحد و دانشگاه‌ها مطرح شده است (Soleymani & Cheraghi, 2021).

ملاک مقایسه توسعه کشورها وضعیت محیط زیست شان است و این ارزیابی براساس شاخص بین‌المللی عملکرد محیط زیستی (EPI) صورت گرفته و نتیجه آن هر دو سال یک بار منتشر می‌شود. اولین گزارش منتشر شده در این زمینه در سال ۲۰۰۶ بوده و تاکنون هشت نسخه از این گزارش منتشر شده است. مقدار شاخص EPI از صفر تا ۱۰۰ تعیین شده که امتیاز ۱۰۰ بهترین و امتیاز صفر بدترین وضعیت محیط زیست است. امتیاز به دست آمده در این شاخص، بیانگر ارتقا یا نزول عملکرد محیط زیستی کشورها نسبت به دوره‌های قبل و نیز رتبه آن‌ها نسبت به سایر کشورهای جهان است. شاخص مذکور بر دو هدف اصلی کاهش تنش‌های محیط زیستی بر سلامت انسان (هدف سلامت زیست محیطی) و حفاظت از اکوسیستم‌ها و مدیریت منابع طبیعی (هدف حیات اکوسیستم) تأکید دارد که این شاخص برای کشور ایران به شرح زیر است:



نمودار ۱: شاخص EPI کشور ایران (Soleymani & Cheraghi, 2021)

داده‌های شاخص عملکرد محیط زیست توسط موسسه سیاست و قوانین محیط زیستی بیل منتشر شده است. مطابق با نظریه‌های مطرح شده در به‌کارگیری متغیرهای مفید در ارتباط با عملکرد محیط زیست از روابط مختلفی از جمله رابطه یک استفاده شده است.

$$EPI = GDP + DI + HDI + FDI + CPI + \alpha \quad \text{رابطه ۱:}$$

متغیرهای این رابطه اثر رشد اقتصادی بر عملکرد محیط زیست را نشان داده و به شرح زیر است: EPI شاخص عملکرد محیط زیست، GDP تولید ناخالص داخلی، DI شاخص دموکراسی، HDI شاخص توسعه انسانی، FDI سرمایه‌گذاری مستقیم، CPI شاخص درک فساد،  $\alpha$  سایر عوامل (Jafarisamimi et al, 2008).

در پژوهش ابوالحسنی و همکاران (Abolhasani et al, 2010) که بر فرضیه کوزنتس بنا شده رابطه زیر مطرح شده است:

$$EF = F(RGDP, EU, Z) \quad \text{رابطه ۲:}$$

در رابطه ۲، EF آلودگی محیط زیست ناشی از  $CO_2$ ، RGDP تولید ناخالص داخلی سرانه، EU مصرف سرانه انرژی و Z بردار متغیرهای مربوط به صنعتی شدن است که شامل نرخ شهرنشینی، نرخ بیکاری و شاخص آموزش است.

صنعتی شدن در عین حال که از فاکتورهای اصلی رشد اقتصادی محسوب می‌شود، با استفاده فزاینده از زمین به عنوان اصلی‌ترین منبع همراه بوده است. رشد اقتصادی یکی از عوامل مهم در خصوص منبع و منشأ آثار محیط زیستی است؛ زیرا افزایش رشد اقتصادی هم باعث استفاده بیشتر از منابع طبیعی و محیط زیستی می‌شود و هم افزایش خروجی‌های نامطلوب و آلاینده‌ها را به دنبال دارد که در تخریب محیط زیست مؤثرند (Abolhasani et al, 2019).

محدودیت‌های منابع و نگرانی‌های محیط زیستی، عملیات پایدار دارایی‌ها و آلودگی محیط زیست را به یکی از مسائل مهم جهانی تبدیل کرده است. توسعه اقتصادی با افزایش آلودگی و عدم مدیریت پایدار منابع پیش می‌رود. ایجاد حس تعادل بین مصرف بالای منابع و توسعه بقایای اقتصاد یک چالش دائمی است که سازمان‌ها را مجبور می‌کند تا از طریق اقدامات حرفه‌ای دوستدار محیط زیست عمل کنند (Rohanirad, 2023).

توسعه مالی کالاها، واسطه‌ها و خدمات مالی را افزایش می‌دهد و به دنبال آن مصرف انرژی افزایش می‌یابد و در نتیجه توسعه مالی به آلودگی بیشتر محیط زیست می‌انجامد. توسعه مالی به برخی از صنایع سنگین اجازه می‌دهد تا بیشتر سرمایه‌گذاری کنند، تأسیسات جدید نصب کنند و ظرفیت تولید خود را افزایش دهند که می‌تواند انتشار آلاینده‌های محیط زیست را افزایش دهد. به علاوه هنگامی که بازار سهام یک کشور توسعه می‌یابد، شرکت‌های بورسی می‌توانند منابع مالی را با نرخ‌های پایین‌تر دریافت کنند و آن‌ها را برای خرید ماشین‌آلات یا پروژه‌های توسعه‌ای هزینه کنند که در نهایت باعث افزایش انتشار کربن دی‌اکسید خواهد شد. همچنین سطوح بالاتر توسعه مالی با جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تشویق فعالیت‌های اقتصادی، موجب افزایش مصرف انرژی‌های تجدیدناپذیر و انتشار کربن دی‌اکسید می‌شود. نوع انرژی عاملی کلیدی در چگونگی ارتباط توسعه مالی با آلودگی و تغییر اقلیم است. توسعه مالی پیش‌نیازی برای دستیابی به نرخ‌های بالاتر رشد اقتصادی است که منجر به افزایش تقاضای انرژی و آلودگی می‌شود (Nasiri et al, 2024).

برای کاهش آسیب‌های محیط زیست، مالیات بستر مناسبی است که طی چند دهه اخیر مورد توجه اقتصاددانان قرار گرفته است. این مالیات دلالت بر هزینه انتشار آلودگی جمع‌آوری شده توسط دولت از طریق وضع مالیات به ازای انتشار آلودگی در هوا، آب‌وخاک دارد. ایده مالیات سبز اولین بار توسط «پیگو» مطرح گردید. وی معتقد بود این مالیات می‌تواند هزینه‌های خارجی را داخلی نماید. به گونه‌ای که تخصیص منابع اصلاح خواهد گردید. پس از ارائه این ایده، گروهی از اقتصاددانان تأثیرگذارترین و سریع‌ترین راه کاهش انتشار آلودگی و افزایش کیفیت محیط زیست را همین نوع مالیات

دانستند. اگرچه اقتصاددانان محیط زیست و توسعه به دو هدف خود یعنی افزایش کیفیت محیط زیست توسعه پایدار دست یافته‌اند؛ اما اقتصاددانان بخش عمومی دریافتند که اگر نظام مالیات سبز نسبت به وضعیت درآمدهای مالیاتی، خنثی فرض شود این نوع مالیات نه تنها کیفیت محیط زیست را بهبود می‌بخشد، بلکه عدم کارایی نظام مالیاتی را تقلیل می‌دهد. در واقع هزینه‌های ناشی از سایر مالیات‌ها همچون مالیات بر درآمد و حقوق دستمزد کاهش می‌یابد و افزایش اشتغال را به همراه دارد که این همان فرضیه فایده مضاعف است (AminRashti & SiamiAraghi, 2009).

بنابراین به نظر می‌رسد رشد اقتصادی، مالیات و مجموعه‌ای از عوامل دیگر بر کیفیت محیط زیست و انتشار گازهای گلخانه‌ای تأثیر دارند. در ادامه به بررسی جدیدترین پژوهش‌های انجام شده در حوزه محیط زیست پرداخته خواهد شد.

## ۲. پیشینه پژوهش

در سال‌های اخیر پژوهش‌های متعددی در خصوص ارزیابی چرخه حیات، اثر رشد اقتصادی و توجه به محیط زیست در ایران و جهان صورت گرفته است. لطفعلی پور و بستام (Lotfaliipoor & Bastam, 2017) با بررسی رابطه رشد اقتصادی و شهرنشینی در انتشار گاز CO<sub>2</sub> دریافتند روش شبه پارامتریک پانل دیتا رابطه متغیر رشد اقتصادی و انتشار گاز CO<sub>2</sub> را به اثبات می‌رساند.

لشکری زاده در پژوهش خود (Lashkarizade, 2018) مطرح نمود میزان اثر سرمایه‌گذاری در محیط زیست متفاوت است؛ به طوری که تأثیر سرمایه‌گذاری در محیط زیست در دوران رونق اقتصادی که پایداری بالاتری دارد، بیشتر از دوران رکود است.

پژوهش ابوالحسنی و همکاران (Abolhasani et al, 2019) با تأیید فرضیه کوزنتس و معنی‌داری نقش صنعتی شدن، نشان داد مصرف انرژی (به صورت معکوس)، وضعیت اقتصادی و عدم تأثیرگذاری شاخص آموزش (به شیوه کنونی) در بهبود کیفیت محیط زیست مؤثر است.

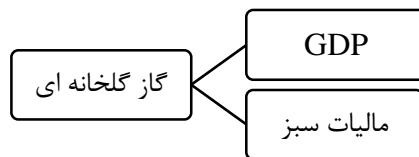
پژوهش فلاحی و همکاران (Fallahi et al, 2022) نشان داد در بلندمدت رابطه علی میان رشد اقتصادی و کیفیت محیط زیست مشاهده نشده و از این رو انتظار می‌رود وضع محدودیت بر انتشار آلاینده‌ها به منظور ارتقای کیفیت محیط زیست صدمه‌ای به رشد اقتصادی وارد نکند.

پژوهش جواهری و همکاران (Javaheri et al, 2024) نشان داد رابطه U معکوس میان شاخص توسعه انسانی و پایداری محیط زیست تأیید می‌شود و مصرف انرژی اثر منفی، نرخ شهرنشینی و باز بودن تجاری اثر مثبت و معناداری بر پایداری محیط زیست در بلندمدت دارند.

مطالعه «کان<sup>۱</sup> و نیکولاس» (Ujkan & Niklas, 2024) رابطه انتشار اوراق قرضه سازگار با محیط زیست را با گسترش اقتصادی با استفاده از داده‌های تابلویی از ۸۲ کشور بررسی کرد. نتایج نشان داد که بین انتشار اوراق قرضه دوستدار محیط زیست و رشد اقتصادی همبستگی مثبت و معناداری وجود دارد.

مطالعه «یانرن<sup>۲</sup> و همکاران» (Yayun Ren, 2024) نشان داد که کاهش انتشار گاز SO<sub>2</sub> ارزش افزوده صنعتی شرکت‌ها را بهبود می‌بخشد و به‌طور ناخواسته منجر به جبران برخی از هزینه‌های انطباق با محیط زیست توسط شرکت‌ها با کاهش دستمزد کارکنان می‌شود.

به‌رحال پایداری محیط زیست به‌عنوان رویکردی برای توسعه، امکان برآورده شدن نیازهای نسل حاضر بدون به خطر انداختن قابلیت نسل‌های آینده را ممکن می‌سازد. این رویکرد به حفظ منابع طبیعی، تنوع زیستی، کاهش تأثیرات منفی بر محیط زیست، بهبود کیفیت زندگی انسان و توسعه اقتصاد پایدار کمک می‌کند. پایداری محیط زیست به معنای تعادل بین توسعه اقتصادی، پایداری اجتماعی و حفظ محیط زیست بوده و دستیابی به آن نیازمند شناسایی و تعیین عوامل مؤثر بر آن است (Javaheri et al, 2024). بنابراین، پژوهش حاضر با کمک مدل مفهومی زیر و به جهت بررسی مدل عملکرد زیست محیطی مطرح شده در بندهای قبل به بررسی رابطه میان متغیرهای رشد اقتصادی و مالیات سبز با کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای با کمک ضرایب رگرسیونی می‌پردازد.



شکل ۲: عوامل مؤثر بر انتشار گازهای گلخانه‌ای

### ۳. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر با هدف بررسی «متغیرهای اقتصادی مؤثر بر پیشگیری از انتشار گاز گلخانه‌ای» در سال ۱۴۰۴ انجام شد. این پژوهش از منظر بُعد زمانی، طولی؛ از منظر فرایند اجرا و نوع داده‌ها، کمی؛

1. Ujkan  
2. Yayun Ren

از منظر هدف و نتیجه اجرا، کاربردی؛ از منظر منطق اجرا و نوع استدلال، استقرایی و از لحاظ روش گردآوری داده‌ها توصیفی - شاخه همبستگی است. جامعه آماری داده‌های بانک مرکزی و امور مالیاتی و وزارت نیرو بوده که از طریق منابع کتابخانه‌ای در نمونه انتخابی ۷ ساله اخیر جمع‌آوری شده است. فرضیه‌های پژوهش به شرح زیر هستند:

۱. بین تولید ناخالص داخلی و پیشگیری از انتشار گاز گلخانه‌ای رابطه معناداری وجود دارد.
  ۲. بین مالیات سبز و پیشگیری از انتشار گاز گلخانه‌ای رابطه معناداری وجود دارد.
- متغیرهایی که برای تجزیه و تحلیل در مدل استفاده شده، در جدول زیر تعریف شده است.

جدول ۱: معرفی متغیرهای پژوهش

نوع متغیر	نماینده	تعریف عملیاتی	منبع
مستقل	رشد اقتصادی	معرف حجم تولید ناخالص داخلی (GDP) است.	بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران
وابسته	مالیات سبز	معرف میزان مالیات جمع‌آوری شده است.	سازمان امور مالیاتی
وابسته	پیشگیری از انتشار گاز گلخانه‌ای	معرف میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای است.	وزارت نیرو

منبع: یافته‌های پژوهش

مدل‌های اقتصادی متعددی مطرح شده‌اند تا با استفاده از متغیرهای مستقل و برون‌زا به پیش‌بینی سری‌های زمانی اقتصادی بپردازند. این رگرسیون‌ها معمولاً مستلزم برابری تواتر کلیه متغیرها بوده‌اند که به تجمیع داده‌های با تواتر بالاتر (از طریق میانگین‌گیری ساده) منجر می‌شود (Rajabi & Moghaddasi, 2011).

با استفاده از رابطه ۱، متغیر تولید ناخالص داخلی و جهت نوآوری مالیات سبز در رابطه با شاخص عملکرد محیط زیست بررسی خواهد شد.

عملکرد محیط زیست =  $a$  تولید ناخالص داخلی +  $b$  مالیات سبز

از همین رو پژوهش حاضر با ارائه مدلی مبتنی بر تخمین رگرسیون به بررسی احتمال و آزمون فرضیه می‌پردازد. این تخمین در ادبیات موضوع، توسعه یافته و در مرحله بعد تخمین رگرسیون در خصوص ضرایب مطرح شده در رابطه بالا انجام شده است که در ادامه نتایج ارائه می‌شود.

#### ۴. تحلیل یافته‌های پژوهش

پژوهش حاضر با هدف بررسی عوامل مؤثر بر انتشار گازهای گلخانه‌ای با استفاده از داده‌های ترکیبی با کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ مورد تحلیل قرار گرفت. ویژگی کلی متغیرهای پژوهش به شرح زیر است:

جدول ۲: آمار توصیفی

متغیرها	میانگین	حداقل	حداکثر
تولید ناخالص داخلی	۳۹۴۲۵	۴۳۸۳	۱۷۸۹۵
مالیات سبز	۱۱۷	۳۷٫۰۰	۳۸۷٫۰۰
گازهای گلخانه‌ای	۴۱۲۹	۱۳۵۰	۷۳۶۱

منبع: یافته‌های پژوهش

مطابق جدول ۲، میانگین تولید ناخالص داخلی از میزان گازهای گلخانه‌ای بیشتر بوده و انتظار می‌رود بتواند بر آن مؤثر باشد؛ اما میزان مالیات سبز در مقایسه با گازهای گلخانه‌ای کمتر بوده و بررسی تأثیر مستلزم آزمون بیشتر است. ابتدا آزمون کولموگروف اسمیرنوف جهت تعیین نرمال بودن متغیرها اجرا شد. نتیجه این آزمون به شرح جدول زیر است.

جدول ۳: آزمون تقارن متغیرها

متغیر	سطح معناداری	آماره
تولید ناخالص داخلی	۰٫۰۱۰	۰٫۳۴۸
مالیات سبز	۰٫۰۰۲	۰٫۴۳۶
گازهای گلخانه‌ای	۰٫۲۰۰	۰٫۱۲۰

منبع: یافته‌های پژوهش

مطابق جدول ۳، سطح معناداری به دست آمده از این آزمون، کمتر از ۰٫۰۵ در مورد اکثر متغیرها است و نشان می‌دهد داده‌ها از توزیع نرمال برخوردار هستند. پس از بررسی نرمال بودن متغیرها، به

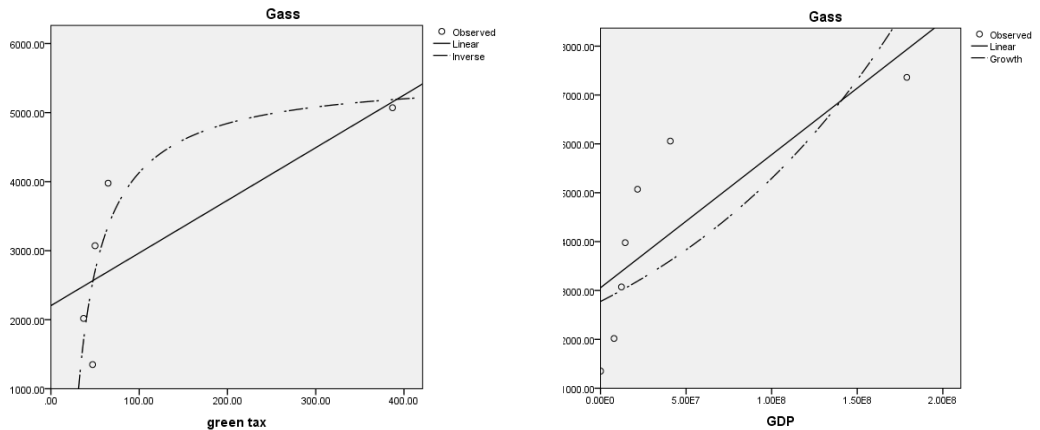
بررسی رابطه میان فرضیه‌ها با استفاده از آزمون رگرسیون پرداخته شد که نتایج ارتباط غیرخطی متغیرهای مستقل با متغیر وابسته با کمک الگوهای مختلف رگرسیون به شرح زیر است.

جدول ۴: آزمون رگرسیون غیرخطی با الگوهای مختلف

متغیر وابسته	الگو	sig	بتا	Adjusted R Square
تولید ناخالص داخلی	رشد	۰٫۰۳۶	۰٫۷۸۷	۰٫۶۱۹
مالیات سبز	معکوس	۰٫۰۵۰	-۰٫۸۷۸	۰٫۷۷۰

منبع: یافته‌های پژوهش

مطابق جدول ۴، با توجه به اینکه سطح معناداری به دست آمده در خصوص آزمون فرضیه‌ها کمتر از ۰٫۰۵ بوده، بنابراین تمام فرضیه‌ها در سطح اطمینان ۹۵ درصد تأیید می‌شود. ضریب R نزدیک به یک بوده و نشان دهنده تأثیر بالای این متغیرها بر متغیر وابسته یعنی کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای است. ضرایب a و b مطرح شده در بند قبل با توجه به جدول ۴، به ترتیب ۰٫۷۸۷ و -۰٫۸۷۸ برآورد می‌شود. این پیش‌بینی را می‌توان با نمودارهای زیر نشان داد:



نمودار ۲: ارتباط نموداری متغیرهای مستقل و وابسته

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به نمودار ۲، رابطه تولید ناخالص داخلی با انتشار گازهای گلخانه‌ای به صورت رشد است و نشان می‌دهد که در فرایند توسعه اقتصادی هم‌زمان با افزایش تولید ناخالص داخلی، انتشار گازهای گلخانه‌ای افزایش می‌یابد؛ اما این اتفاق در مورد مالیات سبز برعکس است یعنی با افزایش مالیات سبز که به تبع آن کمربند سبز ناشی از درختان توسعه پیدا می‌کند، میزان گازهای گلخانه‌ای کاهش می‌یابد.

## ۵. نتیجه‌گیری و پیشنهاد

پژوهش حاضر با هدف بررسی عوامل اقتصادی مؤثر بر انتشار گازهای گلخانه‌ای با فرض قرار دادن عوامل تولید ناخالص داخلی و مالیات سبز به این نتیجه رسید که این عوامل ارتباط غیرخطی معناداری با کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای دارند. در مراحل مختلف رشد و توسعه اقتصادی با افزایش تولید، انتشار گازهای گلخانه‌ای افزایش می‌یابد؛ اما این اتفاق در مورد مالیات سبز برعکس است یعنی با افزایش مالیات میزان گازهای گلخانه‌ای کاهش می‌یابد.

مقایسه نتایج این پژوهش با پژوهش‌های قبلی نشان می‌دهد که تأثیر هزینه‌های حفاظت از محیط زیست در یافته‌های پژوهش یانرن در سال ۲۰۲۴ در کاهش انتشار گاز  $SO_2$  مشابه پژوهش حاضر است. در پژوهش «یانرن» مطرح شد حفاظت از محیط زیست و کاهش انتشار گازهای آلاینده ارزش افزوده صنعتی شرکت‌ها را بهبود می‌بخشد و به طور ناخواسته منجر به جبران برخی از هزینه‌های انطباق با محیط زیست توسط شرکت‌ها و کاهش دستمزد کارکنان می‌شود.

با توجه به نتایج حاصل از پژوهش حاضر و تأثیر مستقیم رشد اقتصادی در مصرف انرژی، آلودگی هوا و توسعه اقتصادی پیشنهاد می‌شود در صنایع مختلف از مواد تجزیه‌پذیر و دوستدار محیط زیست که آلودگی کمتری تولید می‌کند، استفاده شود. ضمناً استفاده از انرژی‌های نو نظیر خورشید و باد باعث حفظ منابع سوخت‌های فسیلی می‌شود. همچنین بهبود کیفیت خاک با ترسیب کربن به کمک کمربند سبز ناشی از درختان در دستور کار دولت و نهادها قرار بگیرد و در این خصوص مالیات سبز در دستور کار دولت قرار بگیرد و صنایع ملزم به توسعه کمربند سبز و پوشش گیاهی در اطراف کارخانجات شود تا انتشار گازهای گلخانه‌ای کاهش یابد. بنابراین در پژوهش‌های آتی تأثیر هزینه کرد در کمربند سبز بر عملکرد محیط زیست و فناوری‌های نوین نظیر صفحات خورشیدی در زمینه کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای و توسعه اقتصادی بررسی شود.

## References

- Abolhasani, Asghar, Samira Motaghi, and Ehsan Farhadi (2018) Analytical study of the relationship between environmental pollution and economic growth (Kuznets hypothesis) with an emphasis on the role of education, *Scientific Quarterly of Environmental Education and Sustainable Development*, Year 8, Number 1, pp. 116-105, <https://doi.org/10.30473/ee.2019.6328> (Persian)
- Amin Rashti, Narsis and Ebrahim Sayami-Iraqi (1391) The impact of green tax on unemployment (case study of member countries of the Economic Cooperation Organization), *Quarterly Journal of Applied Economics*, Year 3, No. 8, Spring 1391, pp. 37-56
- Asgharpour, Hossein, Daoud Behbodhi, and Rabab Mohammadi Khanqahi (2013) Effects of economic development and financial development on the quality of the environment in selected OPEC member countries, *Journal of Environmental and Energy Economics*, Volume 2, Number 6, pp. 26-1, <https://sid.ir/paper/244822/fa> (Persian)
- Attar Hosseini, Mahsa (2013) Greenhouse Gases and Their Impact on Climate Change, Second National Conference on Climate Change and Its Impact on Agriculture and Environment, Urmia, <https://civilica.com/doc/245475> (Persian)
- Fallahi, Firouz, Mohsen Pour Abdolhan Kovich, Seyed Kamal Sadeghi and Tohed Shokri (2023) A study of the relationship between economic growth and environmental quality in Iran: new evidence based on continuous wavelet transformation, *Scientific Quarterly of Economic Growth and Development Research*, year 12, no. 47, pp. 37-52, <https://doi.org/10.30473/egdr.2020.49586.5499> (Persian)
- Jafari Samimi, Ahmed and Seyyed Mohiuddin Ahmedpour (2013) Studying the relationship between environmental performance index and economic growth in developed countries, *Environmental and Energy Economics Research Journal*, Volume 1, Number 1, Series 1, pp. 55-72, [https://jeee.atu.ac.ir/article\\_2718.html](https://jeee.atu.ac.ir/article_2718.html) (Persian)
- Javaheri, Bakhtiar; Vahid Azizi and Shah Veisi, Homira (2024) Political freedom, human development and environmental sustainability in Iran, *Stable Economy Magazine*, year 5, number 1, pp. 116-149, [10.22111/SEDJ.2024.47601.1430](https://doi.org/10.22111/SEDJ.2024.47601.1430) (Persian)
- Lashkarizadeh, Maryam (2017) The effect of economic prosperity and economic recession on the impact of foreign direct investment on the environment, the findings of Markov switching models, *the scientific research quarterly of economics and modern trade of the Research Institute of Humanities and Cultural Studies*, year 13, number 2, pp. 143-166, [https://jnet.ihcs.ac.ir/article\\_3213.html](https://jnet.ihcs.ac.ir/article_3213.html) (Persian)
- Lotf Alipour, Mohammad Reza and Morteza Bastam (2016) Semi-parametric study of economic growth and urbanization in CO2 emissions (a case study of Asian countries), *Economic Growth and Development Research Quarterly*, year 7, number 27, pp. 29-44, [20.1001.1.22285954.1396.7.27.2.4](https://doi.org/10.1001.1.22285954.1396.7.27.2.4) (Persian)

- Mehrara, Mohsen and Pouria Esfahani (2014) Examining the relationship between income distribution and the tax structure of selected countries, *Research Journal of Taxation*, Number 28, Series 76, Winter 2014, pp. 228-209, URL: <http://taxjournal.ir/article-770-1-fa.html> (Persian)
- Nasiri, Zohreh and Mehdi Haj Amini and Mohammad Hassan Zare (1403) The impact of financial development and environmental pollution on climate change, *Quarterly Journal of Program and Development Research Research Paper*, pp. 91-129
- Rajabi, Mitra zhaleh and Reza Moghaddisi (2014) Applying regression models including mixed data in modeling and forecasting the value of Iranian wheat imports (Generalized ARDL method based on OLS), *Journal of Agricultural Economics and Development*, Volume 28, Number 2, Summer 2014, pp. 138-148, <https://sid.ir/paper/142113/fa> (Persian)
- Rouhani Rad, Shayan (2024) The effect of adopting financial technologies (Fin Tech) on sustainable performance with the mediating role of green finance and green innovation in Tehran commercial banks, *Journal of Green Development Management Studies*, year 2, number 1, 3 consecutive, pp. 112-128, DOI: [10.22077/jgmd.2023.6505.1036](https://doi.org/10.22077/jgmd.2023.6505.1036) (Persian)
- Soleimani, Elahe and Mitra Chiraghi (2022) Comparative study report on the structure of Environmental Performance Index (EPI) in 2020 with an emphasis on the position of Iran, *Deputy of Infrastructure Studies (Environment Department)*, serial number 17622, [https://report.mrc.ir/article\\_8688.html](https://report.mrc.ir/article_8688.html) (Persian)
- Ujkan Q. Bajra, Niklas Wagner(2024) Analyzing the Impact of Eco-Friendly Bond on Economic Growth and Environmental Sustainability, *Borsa Istanbul Review*, 15 April 2024, <https://doi.org/10.1016/j.bir.2024.04.003>
- Yayun Ren, Jian Yu, Kunpeng Zhang, Shuxin Liu(2024) Unlocking the double-dividend: Evaluating the impact of SO<sub>2</sub> emissions trading scheme on firm's environmental and economic performance, *Environmental Research*, Volume 245, 15 March 2024, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2023.117963>

