

An Analysis of the Impact of Green Tax on Foreign Direct Investment Attraction in Selected OECD Countries

SeyedJalal Tohidi¹|Hosein AkbariFard²|AliReza hassanzadeh³|

SeyedAbdolmajid Jalae⁴

1. Ph.D. Candidate, Department of Economics, Faculty of Management and Economics, University of Shahid Bahonar, Kerman, Iran. E-mail: J.tohidi@aem.uk.ac.ir
2. Corresponding Author, Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Management and Economics, University of Shahid Bahonar, Kerman, Iran. E-mail: Hakbarifard@uk.ac.ir
3. Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Management and Economics, University of Shahid Bahonar, Kerman Iran. E-mail: A.hassanzadeh@uk.ac.ir
4. Professor, Department of Economics, Faculty of Management and Economics, University of Shahid Bahonar, Kerman Iran. E-mail: Jalae@uk.ac.ir

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article	Many countries seek to create an attractive environment for foreign investors for economic growth and prosperity. On the other hand, the expansion of energy consumption and combustion of fossil fuels in the direction of economic growth has increased the emission of greenhouse gases in the world. Therefore, many countries have implemented green taxes to protect their environment. Many studies have been done on the relationship between taxes and foreign direct investment. The purpose and innovation of this research is to investigate the effect of green tax in particular, instead of the general effects of taxes on the attraction of foreign direct investment in member countries of the Organization for Economic Development and Cooperation (OECD). In this research, using panel data during the twenty-year period from 2003 to 2022 for twenty OECD member countries that have a tax on carbon production, it is intended to investigate the effect of some economic variables on foreign direct investment. The ARDL panel estimation results indicate that the variables of GDP and the degree of openness have a positive effect and the variables of exchange rate and green tax in the long term have a negative effect on foreign direct investment in the countries under review; Therefore, countries with lower green taxes will be more likely to attract foreign direct investments. As a result, in order to achieve sustainable development and preserve the environment, it is necessary to design and implement policies that, in addition to maintaining the attractiveness of foreign investments, prevent environmental destruction and realize environmental goals.
Article history: Received: 28September 2024	
Revised in revised form: 28December2024	
Accepted: 29December2024	
online: 29December2024	
JEL: F13, F21, H24, H53, I18	
Keywords: Green Tax, FDI, ARDL Approach	

Cite this article: Tohidi, S.J., AkbariFard, H., Hassanzadeh, A., Jalae, S.A. (2024). An Analysis of the Impact of Green Tax on Foreign Direct Investment Attraction in Selected OECD Countries. *Stable Economy Journal*, 5 (4), 165-196. DOI: 10.22111/sedj.2025.50136.1521



© The Author(s).
DOI: 10.22111/sedj.2025.50136.1521

Publisher: University of Sistan and Baluchestan

Extended Abstract

Introduction

Many countries are actively striving to cultivate an appealing environment for foreign investors, recognizing that such investments are crucial for economic growth and overall prosperity. This pursuit often involves creating favorable tax regimes, regulatory frameworks, and infrastructure to attract foreign direct investment (FDI). However, this drive for economic expansion has a significant downside: the increasing consumption of energy and the burning of fossil fuels have led to a rise in greenhouse gas emissions globally. In response to these environmental challenges, numerous nations have begun implementing green taxes aimed at mitigating environmental degradation and promoting sustainable practices. Green taxes are financial charges levied on activities that are harmful to the environment, particularly those that contribute to carbon emissions. These taxes serve as a mechanism to incentivize businesses and consumers to adopt more environmentally friendly practices. The rationale behind green taxes is that by increasing the cost of polluting activities, countries can encourage investment in cleaner technologies and sustainable practices. This approach aligns with global efforts to combat climate change while simultaneously fostering economic development.

A substantial body of research has explored the relationship between taxation and foreign direct investment, but there is a notable gap in studies specifically examining the impact of green taxes on FDI attraction. This research aims to fill that gap by investigating how green taxes influence foreign investment decisions in member countries of the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). The study utilizes panel data spanning two decades, from 2003 to 2022, focusing on twenty OECD member countries that impose carbon production taxes.

Methodology

Since the prerequisite for using the OLS method is that all variables are stationary at the level (but this rarely happens), considering the stationary variables at the level and the first-order difference, as well as the panel nature of the data, we will use the panel ARDL method for estimation. The analysis employs an Autoregressive Distributed Lag (ARDL) panel estimation method to assess the effects of various economic variables on FDI. In this study, the ARDL model was estimated for each of the desired specifications and the optimal number of intervals for each of the ARDL models was determined using the AIC criterion.

In principle, the amount of foreign direct investment is affected by several factors. These factors are not in the same position in terms of importance and level of influence, and they cannot necessarily all be observed together in a place or time (for example, at a specific point in time in a specific country). Taxes can have positive or negative effects on investors' decisions.

Considering the research topic and taking into account the existing literature and applied studies, some factors affecting net foreign direct investment in a country have been determined. The model of this research is taken from Ohno's article with some changes:

$$FDI_t = \alpha + \sum_{\{i=0\}}^p \beta_i FDI_{\{t-i\}} + \sum_{\{j=0\}}^q \gamma_j Tax_{\{t-j\}} + \sum_{\{k=0\}}^r \delta_k X_{\{t-k\}} + \epsilon_t$$

Dependent variable: FDI= Foreign Direct Investment

Explanatory variables are as follows:

FDI_{t-i}= Direct investment of the previous year (lagged), the higher the investment in the previous year, the higher the investment.

TAX= In this paper, The author is supposed to examine the effect of green taxes on foreign direct investment. Since foreign direct investment in that country can be reduced and transferred to other countries due to the imposition of taxes, examining this effect is important for policymaking. It should be noted here that, according to a study by Zheng and Gallaher in 2016, changing from concessional taxes to green taxes can have different effects on attracting foreign direct investment (FDI). Concessional taxes are usually designed to facilitate investment and create an agreement between the government and investors, but they may be ineffective in reducing environmental pollution. In contrast, green taxes are intended to reduce pollution and promote sustainable development, but there are concerns about their negative impact on FDI attraction. A 2014 study using panel data for the years 1995–2010 in the D8 countries found that increasing tax rates had a negative impact on FDI attraction. The study concluded that countries such as Indonesia that had lower tax rates were able to attract more FDI (Nasirinejad et al., 2014). However, the imposition of green taxes can help attract FDI by creating incentives for investment in clean technologies and improving energy efficiency. Foreign investors may seek out countries that have sustainable environmental policies, and this can act as a competitive advantage in attracting FDI.

Therefore, while increasing taxes can have a negative impact on FDI inflows in general, the implementation of well-designed green taxes, coupled with supportive policies, can not only help improve the environmental situation but also increase the attractiveness of the country to foreign investors with clean resources. This requires balancing environmental and economic objectives and designing tax policies that take both aspects into account. Therefore, in this study, we examine the effect of green taxes on FDI.

Vector of control variables (X): GDP, Degree of openness, Population density, Inflation rate, Foreign exchange rate

Results

The results of the ARDL model show that although short-term changes in the independent variables do not have a statistically significant effect on the dependent variable (none of the coefficients are significant), the long-term relationship between these variables is significant. This suggests that the error correction mechanism quickly (93 percent per period) corrects any deviation from the long-term equilibrium level and, as a result, the short-term effects quickly fade away. Given the results, the long-term analysis of the relationship between the variables is more important. This finding suggests that policymakers should focus more on the long-term effects of their policies and actions than on the short-term effects.

Analysis of Long-Term Results

The negative effect of the exchange rate (-323.7 points) on FDI indicates that an increase in the exchange rate may increase import costs and reduce investment incentives. This could indicate to policymakers to

be more careful in managing exchange rates, as severe currency fluctuations may affect trade and investment decisions.

Every unit increase in GDP increases FDI by about 8.30 units. This finding is consistent with the gravity theory, which introduces economic strength as a key factor in attracting foreign capital (the law of gravity). Therefore, strengthening infrastructure and creating a suitable environment for economic growth should be prioritized to create favorable conditions for attracting capital.

The positive effect and large coefficient of the degree of openness of the economy (733.12 units) on FDI indicate the great importance of free trade and reducing tariff barriers for attracting foreign investment. These findings can help governments to reform their trade policies and provide an attractive environment for investors. Also, economic openness is usually associated with better access to global markets and new technologies, which in turn can be an incentive to attract FDI.

The negative effect of green taxes (-1.12 points) on FDI reflects foreign investors' concerns about the additional costs of taxes. Green taxes are usually imposed to protect the environment, but they may impose costs on investors that discourage them from entering new markets. Therefore, governments should adopt policies that reduce the tax burden on investors while protecting the environment.

Conclusion

The research indicates that economic factors such as openness, exchange rate stability, and GDP positively influence foreign direct investment (FDI) attraction, while green taxes may deter investors. To balance environmental goals with investment appeal, governments should set tax rates that provide adequate incentives. Offering tax breaks for sustainable projects and implementing strong environmental regulations can build investor confidence. Public-private partnerships in environmental initiatives are essential for attracting FDI. Regular evaluations of the impact of green taxes on FDI are necessary to align policies with both economic and environmental objectives. Improved access to comprehensive FDI data is crucial for accurate assessments of green tax effects.

بررسی تأثیر مالیات سبز بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشورهای منتخب OECD

سیدجلال توحیدی^۱ | حسین اکبری فرد^۲ | علیرضا حسن‌زاده^۳ | سیدعبدالمجید جلائی

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، شهید باهنر، کرمان، ایران. رایانامه: j.tohidi@aem.ac.ir

۲. نویسنده مسئول، دانشیار، گروه اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، شهید باهنر، کرمان، ایران. رایانامه: Hakbarifard@uk.ac.ir

۳. استادیار، گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران. رایانامه: A.hassanzadeh@uk.ac.ir

۴. استاد، گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران. رایانامه: Jalaei@uk.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	بسیاری از کشورها برای رشد اقتصادی و ایجاد رفاه، به دنبال ایجاد محیطی جذاب برای سرمایه‌گذاران خارجی هستند. از سوی دیگر، گسترش مصرف انرژی و احتراق سوخت‌های فسیلی در جهت رشد اقتصادی، باعث افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای در جهان شده است. لذا بسیاری از کشورها برای محافظت از محیط زیست خود اقدام به اعمال مالیات سبز نموده‌اند. مطالعات زیادی در خصوص ارتباط بین مالیات و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی صورت پذیرفته است. هدف و نوآوری این پژوهش بررسی تأثیر مالیات سبز (بطور خاص)، بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشورهای عضو سازمان توسعه و همکاری اقتصادی (OECD) است. در این تحقیق با استفاده از داده‌های تابلویی برای سال‌های ۱۳۸۲ الی ۱۴۰۱ برای بیست کشور عضو سازمان OECD که دارای مالیات بر تولید کربن می‌باشند، به بررسی اثر برخی متغیرهای اقتصادی بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی پرداخته خواهد شد. نتایج تخمین به روش ARDL پانل حاکی از آن است که متغیرهای تولید ناخالص داخلی و درجه باز بودن تأثیر مثبت و متغیرهای نرخ ارز و مالیات سبز در بلندمدت اثر منفی روی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشورهای در حال بررسی دارند؛ لذا کشورهای دارای مالیات سبز پایین‌تر امکان جذب سرمایه‌گذاری‌های مستقیم خارجی را بیشتر خواهند داشت. در نتیجه برای دستیابی به توسعه پایدار و حفظ محیط زیست، ضروری است سیاست‌هایی طراحی و اجرا شوند که علاوه بر حفظ جذابیت سرمایه‌گذاری‌های خارجی، از تخریب محیط زیست جلوگیری کرده و اهداف زیست‌محیطی را نیز تحقق بخشند.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۸/۷	
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۱۰/۵	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۹	
تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۱۰/۹	
JEL: F13, F21, H24, H53, I18	
واژه‌های کلیدی:	
مالیات سبز، سرمایه‌گذاری	
مستقیم خارجی، روش	
ARDL	

مقاله مستخرج از رساله دکتری نویسنده اول است.

استناد: توحیدی، سیدجلال؛ اکبری فرد، حسین؛ حسن‌زاده، علیرضا و جلائی، سیدعبدالمجید (۱۴۰۳). بررسی تأثیر مالیات سبز بر جذب سرمایه‌گذاری

مستقیم خارجی در کشورهای منتخب OECD. اقتصاد باثبات، ۵ (۴)، ۱۶۵-۱۹۶.

DOI: 10.22111/sedj.2025.50136.1521



حق مؤلف © نویسندگان.

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان

۱. مقدمه

در دنیای امروز رشد اقتصادی به عنوان عاملی کلیدی برای ارتقای سطح زندگی جوامع شناخته می‌شود. جذب سرمایه‌گذاری خارجی راهکاری مؤثر برای تسریع این رشد است. لذا با توجه به افزایش رقابت در جذب سرمایه، بسیاری از کشورها به دنبال ایجاد محیطی جذاب برای سرمایه‌گذاران هستند. عوامل متعددی مانند ثبات سیاسی و اقتصادی، زیرساخت‌ها، نیروی کار ماهر، اندازه بازار و قوانین زیست‌محیطی بر تصمیم سرمایه‌گذاران تأثیرگذار هستند. در نتیجه، برای جذب سرمایه‌گذاری خارجی، کشورها باید به طور همزمان بر بهبود محیط کسب و کار، تقویت زیرساخت‌ها، ارتقای سطح آموزش و مهارت نیروی کار و همچنین حفاظت از محیط زیست تمرکز کنند. از طرف دیگر با توجه به شرایط پیش‌آمده فعلی در محیط زیست، از جمله افزایش تولید کربن که منجر به افزایش تولید گازهای گلخانه‌ای شده است، مخاطراتی مثل گرم شدن کره زمین، تغییرات اقلیمی، آب شدن یخ‌های قطبی، از بین رفتن زیست بوم‌ها، کاهش بارندگی و اثرات مخرب اقتصادی را در پی داشته است. لذا، بسیاری از کشورهای دارای دغدغه‌های زیست‌محیطی بدنبال تصویب قوانین و مقررات پیشگیرانه هستند. بنابراین، کشورهایی که قوانین زیست‌محیطی سخت‌گیرانه‌تر و سازگار با استانداردهای جهانی دارند، اغلب مورد توجه بیشتری برای سرمایه‌گذاری‌های جدید در حوزه‌های سبز و پایدار قرار می‌گیرند. از جمله این قوانین و مقررات می‌توان به جلوگیری از فعالیت‌های اقتصادی با آلاینده‌ی زیاد، جابجایی برخی صنایع از محل‌های حساس، اعمال مالیات و تعرفه وارداتی برای تولیدات آلاینده، نام برد. یکی از قوانین مزبور، مالیات سبز می‌باشد که می‌تواند منجر به افزایش هزینه‌های تولید برای صنایع تولیدکننده کربن شود. این روش می‌تواند به کاهش آلودگی و تشویق به استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر منجر شود. هدف از این مالیات تعیین هزینه‌هایی برای فعالیت‌های آلاینده بوده تا شرکت‌ها و افراد را به استفاده از روش‌های پایدارتر ترغیب کند (مالیات سبز به عنوان ابزاری سیاستی برای کاهش آلودگی و ترویج توسعه پایدار در کشورهای مختلف مورد توجه قرار گرفته است). این نوع مالیات‌ها به دولت‌ها کمک می‌کند تا درآمدهای مالیاتی را افزایش دهند و در عین حال به اهداف زیست‌محیطی دست یابند (میلانی و محمودی، ۱۳۸۹). از طرف دیگر، این افزایش هزینه‌ها می‌تواند انگیزه سرمایه‌گذاران خارجی را کاهش دهد و در نتیجه جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را تحت تأثیر قرار دهد. سرمایه‌گذاران خارجی معمولاً به ریسک‌های مالی بیشتر از ریسک‌های زیست‌محیطی توجه دارند. اعمال این قانون می‌تواند به عنوان یک عامل ریسک در نظر گرفته شود که ممکن است بر تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاران تأثیر بگذارد. لذا بررسی ارتباط بین مالیات سبز و سرمایه‌گذاری خارجی یک موضوع مهم است که نیازمند توجه جدی از سوی سیاست‌گذاران است. با طراحی سیاست‌هایی که همزمان اهداف زیست‌محیطی را تأمین کند و جذابیت لازم را برای سرمایه‌گذاران فراهم آورد، کشورها قادر خواهند بود به سمت توسعه پایدار حرکت کنند.

در مطالعات قبلی اثر کلی مالیات‌ها بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بررسی شده است. اما در این بررسی اثر اعمال مالیات سبز (در اینجا مالیات بر کربن) بر میزان خالص سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی صورت‌پذیرفته در

کشورهای عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی که دارای مالیات سبز می‌باشند، بررسی شده است (بررسی تأثیر مالیات سبز بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) در کشورهای عضو سازمان توسعه و همکاری اقتصادی)^۱ (OECD)، به دلیل تنوع اقتصادی و محیطی این کشورها، اهمیت ویژه‌ای دارد. در نتیجه سوال اصلی این تحقیق این است: «چه رابطه‌ای بین نرخ‌های مالیات سبز و تصمیمات برای سرمایه‌گذاری در سایر کشورها وجود دارد؟»

بر این اساس، با بررسی برخی متغیرهای اقتصادی این کشورها این اثرگذاری را مورد بررسی قرار گرفته است. این تحقیق در ۵ بخش تدوین شده است؛ پس از مقدمه به مروری بر ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق، سپس در بخش سوم ضمن معرفی متغیرها به تصریح و برآورد مدل پرداخته شده و بخش‌های چهارم و پنجم به ترتیب مربوط به نتایج آزمون و پیشنهادات سیاستی می‌باشد.

۲. ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق

۲-۱. ادبیات موضوع

امروزه برای دستیابی به افزایش رفاه مصرف‌کنندگان، لازم است کشورها مشارکت فعال در بازرگانی بین‌المللی و اقتصاد جهانی داشته باشند. یکی از راه‌های تأمین منابع مورد نیاز برای ایجاد زیرساخت‌های لازم برای حضور در بازارهای جهانی، جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی است. از سوی دیگر گسترش مصرف انرژی و احتراق سوخت‌های فسیلی در جهت رشد اقتصادی، باعث افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای از جمله دی‌اکسیدکربن، منوکسیدکربن و بخار آب در جهان شده است. این گازها باعث اثر گلخانه‌ای در جو می‌شوند. بدین صورت که گازهای گلخانه‌ای می‌توانند تا مدت زیادی حرارت را در خود نگه دارند. امروزه اضافه شدن بیش از حد گازهای گلخانه‌ای به جو زمین، باعث افزایش دمای زمین شده است. بر اساس تعداد متعددی بررسی‌های قبلی صورت گرفته، سرمایه‌گذاری خارجی بر ریسک محیط زیستی اثری منفی و معنادار دارد (در ادامه به این مطالعات اشاره خواهد شد). بیشتر سرمایه‌گذاری‌های خارجی از کشورهای توسعه‌یافته با مقررات زیست‌محیطی سخت‌گیرانه می‌آید. از این رو آنها می‌توانند فناوری‌های محیط زیستی برتر را به کشور میزبان منتقل نمایند. بنابر نظریه اقتصاد محیط زیست دخالت دولت از ابزارهای کنترل آلودگی محسوب می‌شود، دولت‌ها با وضع مالیات‌ها و تعریف حق مالکیت سطح بهینه آلودگی را کنترل می‌نمایند. با این حال در کشورهایی که افزون بر بحث آلودگی، انحصار، نبود اطلاعات کافی و نبود شفافیت وجود دارد، دولت‌ها نیازمند اعمال دستورات مستقیم هستند که با استفاده از سطح استاندارد انتشار آلودگی، جریمه‌های انتشار، حذف یارانه‌ها و دستور و کنترل اقدام به تعدیل و کنترل محیط زیست نمایند (محمدی، سخی، ۱۳۹۲).

1 Organization for Economic Development and Cooperation

برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ایجاد مالیات کربن مورد توجه کشورهای متعدد قرار گرفته و نتایج منتشره حاکی از اثرات مثبت این مالیات بر کاهش آلاینده‌ها و توسعه تکنولوژی‌ها و افزایش بهره‌وری است. بطور مثال، یامازاکی^۱ در سال ۲۰۱۷ تأثیرات این مالیات را بر اشتغال بررسی نمود و اثرات مثبتی از افزایش اشتغال ناشی از این مالیات پیدا کرد و جابجایی‌های اندکی از مشاغل با شدت کربن به مشاغل کم/بدون کربن یافت. زیرا دولت‌ها می‌توانند از منافع این مالیات‌ها استفاده نمایند. بصورت مشابه برنارد^۲ و همکاران در سال ۲۰۱۸ اثر این مالیات را بر استانهای مختلف کانادا بررسی نموده و اثری روی تولید ناخالص داخلی ندیدند. کینگ^۳ و همکارانش (۲۰۱۹) نشان می‌دهند که با افزایش مالیات بر کربن باعث کاهش حجم بزرگی از انتشار کربن می‌شود. متاکف^۴ در سال ۲۰۱۹ اثرات اقتصاد کلان مالیات بریتیش کلمبیا^۵ را بر ایالات مختلف کانادا بررسی کرد و آن را بر تولید ناخالص داخلی بی‌اثر دید. همچنین وی اثر این مالیات را در کشورهای اروپایی از سال ۱۹۸۵ الی ۲۰۱۷ بر تولید ناخالص داخلی مثبت یافت. اینکه اعمال این مالیات باعث رشد تولید ناخالص داخلی شود، امری محال نیست. در کل مالیات‌های کربن مالیات بر آنچه سوزانده می‌شود است، نه آنچه را که به بدست آورده می‌شود. در نتیجه با اصلاح روش‌های تولید و ایجاد بهره‌وری بالاتر می‌توان علاوه بر تولید محصول بیشتر به کاهش تولید آلاینده‌ها نیز کمک کرده و از تخفیفات مالیاتی نیز بهره برد. در مجموع اثرات این مالیات بر تولید ناخالص داخلی و سطح اشتغال، گاه و بیگاه مثبت است (Busch et al, 2022).

مالیات بر انتشار آلودگی اولین بار بوسیله آرتور پیگو^۶ (۱۹۲۰) مطرح شده است. وی برای اولین بار نظریه‌ای ارائه کرد که بر اساس آن آلودگی را به عنوان یک پیامد خارجی منفی مورد توجه قرار داد و معتقد بود که باید بر روی بنگاه‌های آلوده کننده محیط زیست یا بنگاه‌هایی که پیامد خارجی منفی ایجاد می‌کنند، مالیات بر انتشار آلودگی وضع کرد (عبدالله میلانی و محمودی، ۱۳۸۹). اما این روش با مشکلاتی از جمله مقاومت سیاسی و اجتماعی، نیاز به طراحی دقیق و تأثیر بر رقابت‌پذیری مواجه است. لذا روش‌های دیگری برای کنترل آلودگی مورد استفاده در بعضی کشورها است، از جمله استانداردهای انتشار، مجوزهای آلودگی و سیستم‌های تجارت انتشار (Zhu et al, 2023).

بررسی ارتباط بین مالیات سبز و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) یک حوزه حیاتی در مطالعه توسعه پایدار اقتصادی است. مالیات‌های سبز به منظور تشویق شیوه‌های دوست‌دار محیط‌زیست در میان کسب‌وکارها طراحی شده‌اند. با اعمال مالیات بر آلودگی و تخریب منابع، می‌توان شرکت‌ها را به اتخاذ فناوری‌های پاک‌تر و

1 Yamazaki

2 Bernard et al, 2017

3 King et al, 2019

4 Metacalf, 2019

5 British Colombia

6 Arthur Pigou

شیوه‌های پایدارتر ترغیب کرد. این تغییر می‌تواند کشورها را برای سرمایه‌گذاران خارجی که به پایداری توسعه اهمیت می‌دهند، جذاب‌تر کند. با افزایش آگاهی جهانی درباره مسائل زیست‌محیطی، سرمایه‌گذاران به دنبال فرصت‌هایی هستند که با ارزش‌های کشورها و مردم هم‌راستا باشد. کشورهای دارای سیاست‌های مالیاتی سبز قوی، ممکن است از شرکت‌هایی که به دنبال تقویت مسئولیت اجتماعی شرکتی (CSR)^۱ خود هستند و می‌خواهند ریسک‌های زیست‌محیطی را کاهش دهند، FDI جذب کنند. مالیات‌های سبز می‌توانند به عنوان یک منبع مهم درآمد برای دولت‌ها عمل کنند که سپس می‌توانند در پروژه‌ها و زیرساخت‌های حفاظت از محیط‌زیست سرمایه‌گذاری شوند. این سرمایه‌گذاری‌ها می‌تواند محیط کسب‌وکار را مطلوب‌تر کرده و FDI را بیشتر جذب کند. با اقدام برای کاهش آثار منفی ناشی از فعالیت‌های صنعتی بوسیله اعمال مالیات، دولت‌ها می‌توانند یک محیط اقتصادی پایدارتر ایجاد کنند. این ثبات می‌تواند ریسک‌ها را برای سرمایه‌گذاران خارجی کاهش دهد و آن‌ها را ترغیب کند تا در کشورهایی با سیاست‌های مالیاتی سبز مؤثر سرمایه‌گذاری کنند. کشورهای که به طور مؤثر مالیات‌های سبز را اجرا می‌کنند، می‌توانند رقابت‌پذیری خود را در بازار جهانی افزایش دهند. با ترویج نوآوری در فناوری‌های پاک و شیوه‌های پایدار، این کشورها می‌توانند خود را به عنوان رهبران صنایع نوظهور معرفی کنند و FDI را در بخش‌هایی مانند انرژی تجدیدپذیر و کشاورزی پایدار جذب کنند. بسیاری از توافقات و چارچوب‌های بین‌المللی بر اهمیت توسعه پایدار تأکید دارند. کشورهای که سیاست‌های مالیاتی خود را با این استانداردهای جهانی هم‌راستا می‌کنند، ممکن است جذب FDI از شرکت‌های چندملیتی که به دنبال رعایت مقررات بین‌المللی هستند، برایشان آسان‌تر باشد. در حالی که اجرای اولیه مالیات‌های سبز ممکن است چالش‌هایی برای برخی صنایع ایجاد کند، مزایای بلندمدت شامل کاهش تخریب محیط‌زیست، بهبود سلامت عمومی و افزایش کیفیت زندگی است. این عوامل به ایجاد یک محیط اقتصادی پایدارتر کمک کرده و آن را برای سرمایه‌گذاران خارجی جذاب‌تر می‌کند. در نتیجه، بررسی ارتباط بین مالیات سبز و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی برای درک چگونگی تأثیر سیاست‌های پایدار بر رشد اقتصادی و همچنین مواجهه با چالش‌های زیست‌محیطی بسیار حیاتی است. با توجه به اینکه کشورهای بیشتری بر پایداری تأکید دارند، این رابطه نقش مهمی در شکل‌دهی به تصمیمات سرمایه‌گذاری و ترویج یک اقتصاد سبزتر ایفا خواهد کرد (نصیری‌نژاد، ۱۳۹۳).

• پناهگاه آلودگی و هاله آلودگی^۲

پناهگاه آلودگی (Walter and Ugelow, 1979) بیان می‌کند؛ سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی آلودگی محیط زیست در کشور میزبان را تشدید می‌کند، زیرا کشورهای توسعه‌یافته آلودگی تولیدات خود را به صورت جغرافیایی از منطقه‌های با استانداردهای محیط زیستی بالاتر و سختگیرانه‌تر به مناطق با استاندارد ضعیف‌تر منتقل

1 Corporate social responsibility

2 Pollution haven and pollution halo

می‌کنند و ریسک این آلودگی را به کشورهای درحال توسعه منتقل می‌نماید (Levinson and Tayloe, 2008: 1; Mutafoglu).

بنابر فرضیه‌ی هاله آلودگی، سرمایه‌گذاری مستقیم کشورهای توسعه یافته تکنولوژی پیشرفته‌تر و با آلاینده‌ی کمتر را نیز به کشورهای در حال توسعه انتقال داده که می‌تواند سبب کاهش انتشار آلاینده‌ها گردد (Pao and Tsai, 2011). شدت اثرهای محیط زیستی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، به توزیع آن بستگی دارد (Zhang and Zhou, 2016). بنابر فرضیه هاله‌ی آلودگی، چالش‌های ناشی از فعالیت شرکت‌های چند ملیتی، شرکت‌های محلی را مجبور به ارتقاء فن‌آوری خود، بهبود مدیریت تولید و ارتقاء تولید برای رقابتی شدن تولید و صرفه‌جویی در انرژی می‌نماید (Blaine, 2009).

برخی از مطالعات فرضیه "پناهگاه آلودگی" را تأیید می‌نمایند (Sarkodie and Strezov, 2019) و برخی نتایج از عدم افزایش آلودگی در کشورهای میزبان صنایع آلوده‌کننده خبر می‌دهند. اثرات محیط زیستی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ممکن است تحت تأثیر مقررات محیط زیستی در کشورهای میزبان قرار گیرد (Liu and Lin, 2019). در نتیجه همانطور که مطرح شد، وجود قوانین زیست‌محیطی از جمله مالیات سبز، می‌تواند به انتقال فناوری‌های پاک، با بهره‌وری بالاتر به کشورهای پذیرنده سرمایه کمک کند.

• منحنی محیط زیستی کوزنتس^۱

با توجه به ماهیت شرکت‌های چند ملیتی و تولید فرامرزی این نوع شرکت‌ها، باعث بوجود آمدن تجارت در کالاها می‌شود. در نتیجه با وجود این شرکت‌ها موجبات رشد اقتصادی و تجارت بین‌الملل پدید می‌آید. در سالهای اخیر مطالعات تجربی زیادی در خصوص اثرات رشد اقتصادی و تجارت بین‌الملل بر کیفیت محیط زیست انجام شده است که در ادبیات تجربی به منحنی زیست محیطی کوزنتس "EKC" معروف است. در مراحل اولیه رشد اقتصادی، به دلیل رشد اقتصادی، غفلت و ناآگاهی نسبت به مشکلات زیست محیطی و در دسترس نبودن فناوری‌های پاک، با افزایش درآمد سرانه، تخریب محیط زیست افزایش می‌یابد و پس از رسیدن به سطح معینی از درآمد سرانه کاهش می‌یابد، در مراحل بالاتر رشد بدلیل تغییرات ساختاری، قوانین زیست‌محیطی سخت گیرانه و گسترش فناوری‌های پاک میزان تخریب محیط زیست ناشی از رشد اقتصادی کاهش می‌یابد (بلاغی اینالو و همکاران، ۱۴۰۰). براساس آنچه در منحنی کوزنتس وجود دارد، پس از مدتی ایجاد آلودگی ناشی از توسعه اقتصادی، اقتصاد مزبور می‌تواند به توسعه یافتگی لازم جهت جلوگیری یا کاهش ایجاد آلودگی برسد. رشد اقتصادی ناشی از فناوری بهبودیافته با بازدهی بالاتر با ریسک محیط زیستی کمتر را فراهم کند (نادمی، دالوندی، ۱۴۰۲). لذا با اعمال قوانین محیط زیستی مثل مالیات سبز، می‌توان به جذب فناوری‌های پاک برای سرعت بخشیدن به تغییرات ساختاری در جهت کاهش تخریب محیط زیست و رشد اقتصادی پایدارتر رسید.

1 Enviromental Kuznets curve

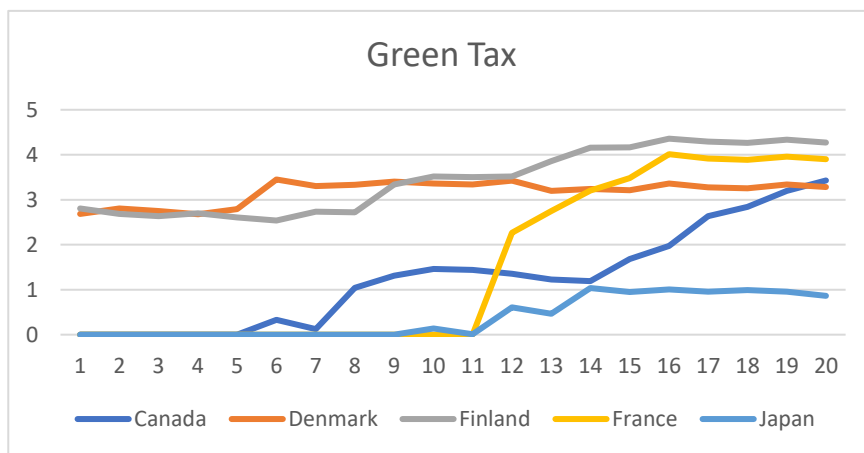
بطور کلی می توان دیدگاه‌های مختلف در مورد اثرگذاری این مالیات بر جذب سرمایه را به دو دیدگاه تقسیم کرد:

- (۱) تأثیرات مثبت مالیات سبز بر جذب سرمایه گذاری مستقیم خارجی
 - جذب سرمایه‌گذاری‌های پایدار: کشورهایی که قوانین زیست‌محیطی سخت‌گیرانه‌تری دارند، معمولاً از سوی سرمایه‌گذاران خارجی که به دنبال فرصت‌های سبز هستند، مورد توجه قرار می‌گیرند. این نوع قوانین می‌تواند نشانه‌ای از تعهد کشورها به توسعه پایدار باشد و اعتماد سرمایه‌گذاران را جلب کند.
 - تشویق نوآوری: مالیات سبز می‌تواند شرکت‌ها را به سمت تحقیق و توسعه در زمینه فناوری‌های پاک سوق دهد. با افزایش هزینه‌های ناشی از آلاینده‌گی، شرکت‌ها ترغیب می‌شوند تا به دنبال راهکارهای نوآورانه برای کاهش اثرات زیست‌محیطی خود باشند.
 - افزایش درآمدهای مالیاتی: دولت‌ها می‌توانند با اعمال مالیات سبز، منابع مالی بیشتری را برای پروژه‌های زیست‌محیطی جمع‌آوری کنند. این منابع می‌توانند به تقویت زیرساخت‌ها و ایجاد محیط کسب و کار مساعد کمک کنند که در نهایت جذب FDI را تسهیل خواهد کرد.

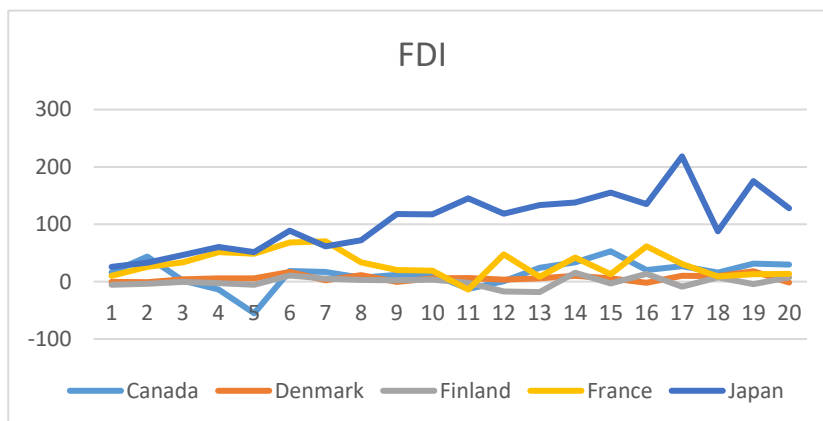
- (۲) تأثیرات منفی مالیات سبز بر جذب سرمایه گذاری خارجی
 - افزایش هزینه‌های تولید: یکی از چالش‌های اصلی اجرای سیاست مالیات سبز، افزایش هزینه‌های تولید برای صنایع آلاینده است. این افزایش هزینه‌ها ممکن است باعث کاهش جذابیت سرمایه‌گذاری در برخی صنایع شود، خصوصاً در کشورهایی که هنوز زیرساخت‌ها و فناوری‌های پاک کافی ندارند.
 - ریسک‌های اقتصادی: سرمایه‌گذاران معمولاً به ریسک‌های اقتصادی توجه دارند. اعمال مالیات سبز ممکن است به عنوان یک عامل ریسک در نظر گرفته شود که بر تصمیمات سرمایه‌گذاری تأثیر بگذارد. عدم قطعیت در مورد میزان مالیات و تأثیر آن بر سودآوری می‌تواند انگیزه سرمایه‌گذاران را کاهش دهد.
 - انتقال صنایع آلاینده: برخی صنایع ممکن است به کشورهای دیگر با قوانین زیست‌محیطی کمتر سخته‌گیرانه منتقل شوند تا از پرداخت مالیات سبز اجتناب کنند. این امر می‌تواند منجر به کاهش اشتغال و رشد اقتصادی در کشورهایی شود که قوانین سخته‌گیرانه‌ای دارند.

بنابراین، انتظار می‌رود با اعمال مالیات سبز سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تحت تأثیر قرار بگیرد. از یک سو با اعمال این مالیات صنایع مصرف‌کننده سوخت‌های فسیلی هزینه‌هایشان بعد از اعمال این مالیات افزایش یافته و سوددهی کمتری خواهند داشت. از طرف دیگر صنایع پاک امکان انتقال سرمایه بهتری در شرایط رقابتی خواهند داشت. لذا بررسی اثرگذاری مالیات سبز بر ورود و خروج سرمایه می‌تواند برای سیاست‌گذاران مفید باشد. در نقاطی که بالا بودن نرخ مالیات بر شرکت‌ها، با زیرساخت‌های توسعه یافته، خدمات عمومی و سایر ویژگی‌های جذاب کشور میزبان برای کسب و کارها، از جمله اندازه بازار همراه است، نرخ مالیات کم برخی مقاصد سرمایه‌گذاری

که مزایای مشابهی ارائه نمی‌دهند، نمی‌تواند به‌عنوان عاملی تعیین‌کننده در تصمیم برای انتخاب مکان سرمایه‌گذاری مؤثر باشد. در حال حاضر، تعداد بسیاری از کشورهای OECD وجود دارند که با نرخ مالیات سبز نسبتاً بالا، در جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نیز بسیار موفق بوده‌اند. با مقایسه روند تغییرات FDI و مالیات سبز در برخی کشورهای مورد بررسی طبق نمودارهای ذیل این تفاوت روند مالیات سبز و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را دیده می‌شود؛



نمودار ۱. روند مالیات سبز در برخی کشورهای مورد بررسی (منبع: بانک جهانی)



نمودار ۲. روند سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی صورت‌گرفته در برخی کشورهای مورد بررسی (منبع: بانک جهانی)

برای بررسی لزوم بررسی در خصوص نوع سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و اهمیت اعمال قوانین زیست‌محیطی (مثل مالیات سبز)، ابتدا به مطالعاتی پرداخته می‌شود که اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را بر محیط زیست کشورهای مقصد سرمایه‌گذاری را بررسی نموده‌اند:

فتاحی و همکاران در سال ۱۴۰۰ با بررسی اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ۱۸ کشور منطقه‌ی منا برای دوره ۱۹۹۰ الی ۲۰۱۷ و استفاده از روش GMM، به این نتیجه رسیدند که این منطقه می‌تواند محلی برای جانمایی صنایع آلوده‌کننده در جهان باشد. نبود قوانین و مقررات، در کنار سوبسیدهایی که حذف آن به عنوان اثری از کنترل آلودگی در نظر گرفته می‌شود، این منطقه را به هدف انتقال صنایع آلاینده در برنامه‌ریزی کشورهای توسعه یافته تبدیل خواهد نمود. پیشنهادی اساسی در این زمینه، تشکیل سازمان حفاظت از محیط زیست منطقه‌ای در کشورهای منطقه منا و اخذ مالیات بر سرمایه‌گذاری در سطح بالاتر است.

اشرف‌طالش و همکاران در سال ۱۴۰۰ بدنبال تبیین مدلی برای رتبه‌بندی گزارشگری محیط زیستی و مسئولیت اجتماعی بر ارزش بازار شرکت‌ها به روش تحلیل سلسله مراتبی فازی در ایران، دریافتند که سیاست‌گذاران باید با برنامه‌ریزی در زمینه‌ی افزایش سرمایه‌گذاری‌های بومی در فعالیتهای تحقیق و توسعه و بهبود کیفیت سرمایه انسانی میزان انتشار آلودگی را کاهش دهند. همچنین افزایش در تحقیق و توسعه^۱ (R&D) استان‌های مجاور از طریق آثار سرریز فضایی باعث کاهش انتشار آلاینده می‌گردد. یافته‌های حاصل همچنین حاکی از آن است که نوآوری منجر به این امر می‌شود که نقطه بازگشت منحنی کوزنتس در سطح تولید ناخالص داخلی سرانه کمتری اتفاق بیفتد. نتایج بررسی‌های صورت گرفته مشابه گویای این امر است که تحقیق و توسعه و سرمایه انسانی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر انتشار آلودگی هوا در استان‌های ایران دارند. لذا در صورت الزام دولت به اجرای قوانین و مقررات سختگیرانه، شرکت‌ها موظف به اجرای تعهدات زیست محیطی خود بوده و در راستای تولید محصولات سازگار با محیط زیست و توسعه پایدار قدم برخواهند داشت (داربیدی و همکاران ۱۳۹۹).

ژینگ و کلسناده^۲ طی مقاله‌ای در مجله اقتصاد منابع و محیط زیست در سال ۲۰۰۲ با تخمین GLS روی داده‌های سال‌های ۱۹۸۵ الی ۱۹۹۰ (۲۲ کشور)، مطرح نموده‌اند که اعمال قوانین زیست‌محیطی بر ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به ایالات متحده باعث بهبود کنترل کیفیت و مقررات سخت‌گیرانه محیط‌زیستی موانع ورود شرکت‌های سرمایه‌گذار خارجی را تقویت کرده و فعالیت شرکت‌های دارای فناوری و قدرت کنترل آلودگی ضعیف‌تر را مانند دهه ۱۹۸۰ محدود می‌کنند.

دین^۳ در سال ۲۰۰۵ با بررسی فرضیه پناهگاه آلودگی در مناطق مختلف کشور چین طی دوره ۱۹۹۳ الی ۱۹۹۶، عنوان نمود که از آنجا که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بخش جدایی ناپذیر از برنامه‌های اساسی در

1 Research & Development

2 Xing and Kolstad, 2002

3 Dean, 2005

استراتژی توسعه اقتصادی و صادرات است، دارای تأثیر هم مثبت و هم منفی بر کیفیت محیط زیست است. با توجه به فرضیه پناهگاه آلودگی، کشورهای توسعه یافته تمایل دارند تا صنایع انرژی بر و با امکان تولید آلودگی بیشتر را به کشورهای در حال توسعه که مقررات محیط زیستی به نسبت ضعیفی دارند، انتقال دهند. از این منظر، در کشور چین نیز با توجه به تفاوت در برخی قوانین محیط‌زیستی در نواحی مختلف، میزان ورود سرمایه‌ها نیز متفاوت و اثرگذاری بر انتشار آلودگی نیز فرق دارد.

لو^۱ و همکاران در سال ۲۰۰۶ در خصوص اثر سرمایه‌گذاری خارجی بر محیط زیست کشور چین، با دسته‌بندی برخی مناطق با رشد سریع آن کشور و بهره‌گیری از روش تحقیق و مصاحبه با صاحب منصبان و نخبگان مطلع در زمینه محیط زیست این مناطق، با روش دسته‌بندی و مقیاس‌بندی آماری، مطرح نمودند که هر چند با وجود تعهدات پیایی کشورها و افزایش سرمایه‌گذاری، محیط زیست به طور مداوم به سمت زوال حرکت می‌کند و میزان انتشار آلاینده‌های اصلی هوا و فاضلاب همچنان در سطوح بالایی است و اقدام بارزی از سوی کشورهای اصلی آلاینده صورت نگرفته است، با این حال تمرکز مطالعه بر کشورهای منطقه که جملگی در حال توسعه می‌باشند، نظیر منطقه‌ی منا، در سطوح داخلی، فاقد تمایل کافی برای تکمیل قوانین سخنگیرانه محیط‌زیستی به دلیل نگرانی از آسیب‌های احتمالی اقتصادی هستند، می‌تواند به اصلاح سیاست‌گذاری کمک کند.

از آنجا که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی اهمیت بالایی در میان متغیرهای پژوهش‌های علمی دارد پائو و تیسای در سال ۲۰۱۱ برای دوره ۱۹۸۰ الی ۲۰۰۷ و با استفاده از روش هم‌انباشتگی تابلویی نشان دادند تأثیر این متغیر بر ساختار انتشار آلودگی در کشورهای جهان بسیار بالا است. لذا ایشان ضمن بررسی مطالعات قبلی، مطرح نمودند که وضع قوانین محیط‌زیستی به عنوان سنجه کنترل آلاینده‌ها در جهان بسیار رایج می‌باشد و سایر متغیرها از جمله متغیر اقتصادی «تولید ناخالص داخلی» برای آزمون منحنی محیط زیستی کوزنتس در بسیاری از مطالعات مورد تأکید است.

ابن‌شاین^۲ در سال ۲۰۱۲ برای دوره ۱۹۹۰ الی ۲۰۱۷، با بررسی ارتباط بین این نوع سرمایه‌گذاری و کیفیت محیط زیست نتیجه گرفت نسبت قابل توجهی از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به صنایع مادر شامل پتروشیمی و معدن و سایر صنایع بزرگ منتقل شده است که بخش بزرگی از انرژی را مصرف کرده و از عوامل اساسی آلودگی محیط‌زیست هستند. لذا تمایل به هزینه برای کنترل آلودگی و مدیریت محیط زیست شرکت‌های کوچکتر و آلوده کننده ممکن است به دلیل اجبار در استفاده از فناوری‌ها در جهت افزایش بهره‌وری انرژی کاهش یابد (ینگ^۳ و ونگ، ۲۰۱۳).

1 Lo et al, 2006

2 Ebnstien, 2012

3 Yang and Wang, 2013

در راستای بررسی اثر مصرف انرژی بر انتشار آلاینده‌ها، لیو و لین در سال ۲۰۱۹ با بررسی مطالعات قبلی در این خصوص، به این نتیجه رسیدند که در بلندمدت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌تواند تأثیر مثبت بر انتشار آلودگی در هر دو کشور میزبان و سرمایه‌گذار داشته است. اما تنگ و همکاران^۱ در سال ۲۰۱۶ علاوه بر تأیید نظر قبلی اضافه نمودند که این سرمایه‌گذاری می‌تواند متوسط میزان آلودگی هوا را افزایش دهد. در ادامه به برخی مطالعات صورت گرفته در خصوص اثر قوانین محیط زیستی (از جمله مالیات سبز) بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی پرداخته شده است:

نجفیان و همکاران در سال ۱۴۰۰ با بهره‌گیری از روش میانگین فازی در خصوص نظرات خبرگان اقتصادی و متخصصین بخش خودروسازی پیرامون اثر مالیات کربن در صنایع خودروسازی را بررسی نمودند. نتایج حاصله بدین ترتیب عنوان شده است: صنایع خودروسازی با زنجیره تامین گسترده نقش مهمی در انتشار آلاینده‌ها دارند. برای کاهش انتشار کربن در این صنعت نیاز به یک طرح مناسب است. مالیات بر انتشار کربن، منافع خودروسازها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بدیهی است که حفظ منافع خودروسازها، آنها را مجبور می‌کند روش‌هایی برای کاهش پرداخت‌های مالیاتی خود بیابد. لذا صنایع خودروسازی به منظور کاهش میزان مالیات پرداختی، بدنبال روش‌هایی برای بهینه‌سازی مصرف انرژی یا بهبود تکنولوژی‌ها برای جایگزینی انرژی می‌روند.

یائو^۲ در سال ۲۰۰۶ برای داده‌های سال‌های ۱۹۷۸ الی ۲۰۰۰ در ۲۸ استان چین و با استفاده از داده‌های پانلی باند، نتیجه می‌گیرد که استانداردهای محیط‌زیستی سختگیرانه، قادر است جذابیت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را تضعیف کند. اما کشورهای جهان با ورود به پروتکل‌های محیط‌زیستی مانند پروتکل کیوتو^۳ به کاهش میزان شدت و سطح مطلوب انتشار گازهای گلخانه‌ای اهتمام ورزیده‌اند (می^۴ و همکاران، ۲۰۱۶). تشابه منابع تولید و انتشار CO₂ و انرژی فسیلی، امکان استفاده از قوانین و مقررات یکسان برای کاهش انتشار CO₂ را فراهم کرده است (Lotfalipour et al, 2014). از طرف دیگر مقررات و پروتکل‌های محیط زیستی سختگیرانه هزینه‌های سازگاری محیط زیست بنگاه‌های داخلی و خارجی را افزایش می‌دهد (Zhang et al., 2011). با این حال کنترل شدید و مناسب محیط زیستی، مؤسسات را به استفاده از فناوری‌های نوین جهت افزایش کارایی تولید و کاهش هزینه‌ها تشویق می‌کند (Lotfalipour et al, 2014).

قندوز^۵ و همکاران در سال ۲۰۱۳ برای یافتن اثر مالیات سبز بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با استفاده از داده‌های ۲۷ کشور اروپایی و ترکیه طی سال‌های ۱۹۹۵ الی ۲۰۰۸ و بهره‌گیری از روش GMM، دریافتند علیرغم استفاده از مالیات‌های زیست محیطی، هیچ رابطه آماری معنی‌داری بین سهام سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و

1 Tang et al., 2016

2 Yao, 2006

3 Kyoto protocol

4 Mi et al, 2016

5 Gunduz et al, 2012

داخلی و مالیات‌های محیط‌زیستی اتحادیه اروپا و ترکیه وجود ندارد. اما در مطالعه صورت‌گرفته روی ۲۵ کشور منتخب OECD طی دوره ۱۹۹۶ الی ۲۰۰۹ توسط شندرا^۱ و همکاران در سال ۲۰۱۱، ثابت شده است که بین مالیات شرکت‌ها و جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در بازه زمانی مشخص، رابطه آماری معنادار و منفی وجود دارد. همچنین، کشش بین مالیات شرکت‌ها و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در پایین‌تر از میانگین نرخ مؤثر مالیاتی مثبت و بالای آن منفی است. عوامل دیگری مانند باز بودن تجارت، نرخ بهره بلندمدت، سهم کاربران اینترنت و هزینه نیروی کار نیز بر جریان ورودی FDI تأثیر قابل توجهی یافت شد.

ینگ و ونگ^۲ در سال ۲۰۱۳ با بررسی تفاوت در اثرگذاری سیاست‌های زیست‌محیطی و استفاده از مدل جبهه مرزی ترتیبی خطی برای داده‌های سالهای ۲۰۰۰ الی ۲۰۰۷ در مناطق مختلف چین به این نتیجه رسیدند که تمایل به هزینه برای کنترل آلودگی و مدیریت محیط زیست شرکت‌های کوچکتر و آلوده کننده ممکن است به دلیل اجبار در استفاده از فناوری‌ها در جهت افزایش بهره‌وری انرژی کاهش یافته و حتی منجر به تعطیلی آنها شود.

ژو^۳ و همکاران در سال ۲۰۲۱ با استفاده از روش تعادل نش مطرح کردند که تأثیر خالص مالیات سبز بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی وابسته به زمینه بوده و بسته به صنعت و منطقه متفاوت است. لذا، در حالی که مالیات‌های سبز می‌توانند چالش‌هایی را برای بخش‌های خاصی ایجاد کنند، همچنین فرصت‌هایی برای سرمایه‌گذاری در شیوه‌های پایدار ایجاد می‌کنند و بر نیاز به درک دقیق از پیامدهای آنها بر FDI تأکید می‌کنند. گائو^۴ و همکاران در سال ۲۰۲۳ با بررسی ۳۰۲۷۷ بنگاه کوچک و متوسط فعال در چین (مشاهده و بررسی ۲۶۰۹۷۵ داده)، تأثیر مالیات سبز بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی این اثر را چندوجهی یافتند و با بررسی سایر مطالعات نزدیک دریافتند که مالیات‌های سبز می‌توانند به دلیل افزایش هزینه‌های عملیاتی، FDI را در صنایع آلاینده منع کنند و شرکت‌ها را به دنبال محیط‌های نظارتی مطلوب‌تر سوق دهد و برعکس. در همین راستا، هوانگ و لی^۵ استدلال می‌کنند که مالیات‌های سبز می‌توانند با نشان دادن تعهد به پایداری زیست محیطی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را در بخش‌های پایدار جذب کنند و بنابراین برای سرمایه‌گذاران آگاه از محیط زیست جذاب هستند. در حالی که مالیات‌های سبز ممکن است در ابتدا سرمایه‌های خارجی را کاهش دهند، اما می‌توانند سرمایه‌گذاری بلند مدت در فن‌آوری‌های سبز را تقویت کنند و در نهایت به نفع اقتصاد باشند (Liu et al, 2023). در انتها باید اعلام نمود که روش‌ها و مدل‌های مختلفی برای تحلیل کیفیت در مطالعات مرتبط با محیط زیست و عوامل آن مورد استفاده قرار می‌گیرد. مدل گشتاورهای تعمیم یافته برای تحلیل اثرات متقابل و همگام‌شده

1 Schendra et al, 2011

2 Yang and Wang, 2013

3 Zhou et al, 2021

4 Gao et al, 2023

5 Huang and li, 2023

سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و محیط زیست در چین (Liu et al, 2018) و اندونزی (Sarkodie & Strezov, 2019) از مدل‌های اقتصادسنجی فضایی برای بررسی تأثیر مثبت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر آلودگی هوا در چین استفاده شده است (Tang & Tan, 2016). مطالعات پیشین نشان می‌دهند که در میان مدل‌های مختلف استفاده از ساختار داده‌های پانل به دلیل تعداد بالای داده‌ها و تحلیل یکپارچه بسیار راهگشاست و برای مقابله با پدیده عدم همگنی از مدل‌های GMM و ARDL استفاده شده است. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی اهمیت بالایی در میان متغیرهای مورد پژوهش دارد که نشان از تأثیر این متغیر بر ساختار انتشار آلودگی در کشورهای جهان دارد.

۳. مبانی و تصریح مدل

۳-۱. الگوی تحقیق

اصولاً میزان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی از عوامل متعددی تأثیر می‌پذیرد. این عوامل از نظر اهمیت و میزان تأثیر در وضعیت یکسانی قرار ندارند و الزاماً نمی‌توان همه آنها را با هم در یک موقعیت مکانی و یا زمانی (مثلاً در یک مقطع زمانی خاص در یک کشور خاص) مشاهده کرد. مالیات‌ها می‌توانند تأثیرات مثبت یا منفی بر تصمیمات سرمایه‌گذاران داشته باشند.

با توجه به موضوع تحقیق و با عنایت به ادبیات موجود و مطالعات کاربردی صورت گرفته^۱، برخی عوامل مؤثر بر خالص سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در یک کشور تعیین شده‌اند. الگوی این تحقیق برگرفته از مقاله اهنو^۲ و با اعمال اندکی تغییر می‌باشد:

$$FDI_t = \alpha + \sum_{i=0}^p \beta_i FDI_{t-i} + \sum_{j=0}^q \gamma_j Tax_{t-j} + \sum_{k=0}^r \delta_k X_{t-k} + \epsilon_t$$

در ادامه به اختصار متغیرهای مدل توضیح داده می‌شود:

متغیر وابسته:

FDI: سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی

متغیرهای توضیحی به شرح زیر است:

FDI_{t-i}: سرمایه‌گذاری مستقیم سال قبل (با تأخیر)، هر چه سرمایه‌گذاری در سال قبل بیشتر باشد، سرمایه‌گذاری بیشتر می‌شود.

TAX: هدف از این تحقیق بررسی اثر مالیات سبز بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌باشد. از آنجا که به دلیل اعمال مالیات، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در آن کشور می‌تواند کاهش می‌یابد و به کشورهای دیگر منتقل شود، بررسی این اثرگذاری برای سیاست‌گذاری مهم است. در اینجا باید اشاره کرد که بر اساس مطالعه

1 Barde, J.-P., & Braathen, N. A. (2001). Environmentally related taxes in OECD countries: Issues and strategies. OECD Publishing. Retrieved from https://www.oecd-ilibrary.org/environment/environmentally-related-taxes-in-oecd-countries_9789264193659-en

OECD. (2010). Taxation, innovation and the environment. OECD Publishing. Retrieved from https://www.oecd-ilibrary.org/environment/taxation-innovation-and-the-environment_9789264087637-en

OECD. (2020). Green budgeting and tax policy tools to support a green recovery. OECD Publishing. Retrieved from https://www.oecd.org/en/publications/2020/10/green-budgeting-and-tax-policy-tools-to-support-a-green-recovery_c5842256.html

OECD. (2023). Are environmental tax policies beneficial? OECD Publishing. Retrieved from https://www.oecd.org/en/publications/are-environmental-tax-policies-beneficial_218df62b-en

OECD. (2023). Environmental policies and evaluation. OECD Publishing. Retrieved from <https://www.oecd.org/en/topics/policy-issues/environmental-policies-and-evaluation.html>

2 Ohno, T. (2010), "Empirical Analysis of International Tax Treaties and Foreign Direct Investment", Public Policy Review, Ministry of finance of Japan.

ژنگ و گلاهر^۱ در سال ۲۰۱۶، تغییر از مالیات‌های توافقی به مالیات‌های سبز می‌تواند تأثیرات متفاوتی بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) داشته باشد. مالیات‌های توافقی معمولاً با هدف تسهیل سرمایه‌گذاری و ایجاد توافق میان دولت و سرمایه‌گذاران طراحی می‌شوند، اما ممکن است در کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی ناکارآمد باشند. در مقابل، مالیات‌های سبز با هدف کاهش آلودگی و ترویج توسعه پایدار اعمال می‌شوند، اما نگرانی‌هایی در مورد تأثیر منفی آن‌ها بر جذب FDI وجود دارد. مطالعه‌ای در سال ۱۳۹۳ با استفاده از داده‌های تابلویی برای سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۰ در کشورهای عضو گروه D8 نشان داد که افزایش نرخ مالیات تأثیر منفی بر جذب FDI دارد. این مطالعه به این نتیجه رسید که کشورهایی مانند اندونزی که نرخ مالیات کمتری داشتند، توانستند FDI بیشتری جذب کنند (نصیری‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۳). با این حال، اعمال مالیات‌های سبز می‌تواند با ایجاد انگیزه برای سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پاک و بهبود کارایی انرژی، به جذب FDI کمک کند. سرمایه‌گذاران خارجی ممکن است به دنبال کشورهایی باشند که سیاست‌های زیست‌محیطی پایدار دارند و این امر می‌تواند به عنوان یک مزیت رقابتی در جذب FDI عمل کند.

بنابراین، در حالی که افزایش مالیات‌ها می‌تواند به طور کلی تأثیر منفی بر جذب FDI داشته باشد، اعمال مالیات‌های سبز با طراحی مناسب و همراه با سیاست‌های حمایتی می‌تواند نه تنها به بهبود وضعیت زیست‌محیطی کمک کند، بلکه جذابیت کشور را برای سرمایه‌گذاران خارجی دارای فناوری‌های پاک افزایش دهد. این امر مستلزم ایجاد تعادل میان اهداف زیست‌محیطی و اقتصادی و طراحی سیاست‌های مالیاتی است که هر دو جنبه را در نظر بگیرد. در نتیجه در این مطالعه اثر مالیات سبز بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را بررسی شده است.

بردار متغیرهای کنترلی (X):

- تولید ناخالص داخلی واقعی کشور میزبان، هر چه اندازه اقتصادی کشور میزبان بزرگتر باشد، بیشتر سرمایه‌گذاری افزایش می‌یابد (برأساس قانون جاذبه، Feenstra, 2015).^۲
- درجه باز بودن، تأثیر درجه باز بودن بر سرمایه‌گذاری مستقیم بستگی دارد در مورد اینکه آیا کالاهای قابل تجارت و کالاهای سرمایه‌گذاری جایگزین یا مکمل هستند. وقتی هستند جایگزین، هرچه هزینه تجارت (واردات) بیشتر باشد، سرمایه‌گذاری به عنوان جایگزین افزایش می‌یابد. با این حال، هنگامی که آنها مکمل هستند، هرچه هزینه تجارت (واردات) بیشتر باشد، سرمایه‌گذاری کاهش می‌یابد زمانی که کالاهای قابل مبادله عوامل تولید یا کالاهای واسطه‌ای باشند، هزینه تجارت (واردات) بالاتر است، سرمایه‌گذاری بیشتر کاهش می‌یابد، زیرا هزینه بیشتر مانع از تهیه مواد می‌شود. در مورد سرمایه‌گذاری مستقیم عمودی، هر چه هزینه تجارت (صادرات) بیشتر باشد، سرمایه‌گذاری کاهش می‌یابد، زیرا هزینه بالاتر مانع از حمل و نقل محصول می‌شود.

1 Zhang, Gallagher, 2016

^۲ در این مورد، سرمایه‌گذاری مستقیم افقی، به جای سرمایه‌گذاری مستقیم عمودی، در نظر گرفته شده است.

- چگالی جمعیت، هر چه تراکم جمعیت کشور میزبان بیشتر باشد، سرمایه‌گذاری بیشتر می‌شود (Fukao, 1996).

- نرخ تورم، هر چه نرخ تورم کشور میزبان بالاتر است، سرمایه‌گذاری بیشتر کاهش می‌یابد، زیرا تورم بالاتر باعث بی‌ثباتی وضعیت اقتصادی کشور می‌شود (Wakasugi, Urata, 1996, Tokunaga, Ishii, 1995, 1997).

- نرخ ارز خارجی، هر چه پول مبدأ سرمایه‌گذاری در برابر واحد پول کشور میزبان قوی‌تر باشد، هر چه سرمایه‌گذاری بیشتر شود، زیرا خرید مواد را تسهیل می‌کند. از سوی دیگر، هر چه پول مبدأ در مقابل واحد پول کشور میزبان قوی‌تر باشد، سرمایه‌گذاری ممکن است بیشتر کاهش یابد، زیرا سود به دست آمده در کشور میزبان کاهش می‌یابد (Maekawa, 2005).

جدول ۱. مشخصات متغیرهای مورد استفاده در مدل

متغیر	توضیحات	واحد اندازه‌گیری
FDI	خالص سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	به میلیارد دلار آمریکا
TAX	مالیات سبز*	دلار بر تن کربن دی‌اکسید تولیدی
GDP	تولید ناخالص داخلی	به میلیارد دلار آمریکا
POP	چگالی جمعیت	تعداد نفر در کیلومتر مربع
INF	نرخ تورم	درصد سالیانه
EXC	نرخ ارز مؤثر	نسبت به دلار آمریکا (غیرمستقیم)
OPEN	درجه باز بودن تجاری	درصد تجارت از تولید ناخالص داخلی

* تمایز این الگو با الگوهای شناسایی عوامل مؤثر بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، متغیر مالیات می‌باشد که در واقع با توجه به اینکه مالیات‌های سبز در هر کشور می‌تواند به عنوان یک عامل بازدارنده بر جذب سرمایه‌گذاری خارجی عمل کرده و دولت با کاهش این نوع مالیات‌ها و اجرای قوانین معافیت‌های مالیاتی وارد بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، در راستای توسعه و جذب سرمایه‌گذاری خارجی گام بر دارد. در حقیقت در مطالعات قبلی که مالیات به عنوان متغیر مستقل وارد شده، کل مالیات‌های دریافتی دولت وارد شده است که مالیاتی همچون مالیات بر دستمزد و اشخاص بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تأثیرگذار نخواهد بود، اما در این مطالعه مالیات سبز به عنوان یکی از مالیات‌های تأثیرگذار بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی وارد مدل شده

است. از تفاوت‌های این پژوهش با مقاله اهنو، کشورهای مورد بررسی و دوره زمانی و نیز استفاده از مالیات سبز بجای مالیات بر درآمد، می‌باشد.

۳-۲. داده‌ها

جمع‌آوری داده‌ها یکی از مراحل کلیدی در فرآیند تحقیق و تحلیل اطلاعات است. این مرحله به محققان و پژوهشگران این امکان را می‌دهد تا اطلاعات لازم را برای بررسی فرضیات، تحلیل‌ها و نتیجه‌گیری‌های خود به دست آورند. بخش نظری این تحقیق به صورت کتابخانه‌ای انجام گرفته است. داده‌های به کار گرفته شده در این تحقیق از تارنمای بانک جهانی، سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی و زمین^۱، برای سال‌های ۲۰۰۳ الی ۲۰۲۲ استخراج و از نرم‌افزارهای EVIEWS و EXCEL برای آماده سازی، برآورد و برخی آزمون‌های لازم برای معادله پیشنهادی استفاده شده است.

برای تخمین مدل لازم است برخی آزمون‌ها روی داده‌ها، پیش از اقدام بشرح ذیل (برای تعیین مدل تخمین) صورت پذیرد:

- ابتدا لازم است آزمون مانایی برای متغیرهای مورد استفاده در مدل صورت پذیرد. پس از انجام آزمون فیلیپس-پرون مشخص شد متغیرهای خالص سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، چگالی جمعیت، تورم، تولید ناخالص داخلی در سطح و متغیرهای درجه باز بودن تجاری، نرخ ارز و مالیات سبز با یکبار تفاضل‌گیری مانا می‌باشند (از مزایای بارز این آزمون این است که شکست‌های ساختاری را در نظر می‌گیرد).
- در خصوص روش مورد استفاده از آزمون چاو (F لیمر) پول یا پانل بودن (سری زمانی یا تابلویی) داده‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. لذا، بر اساس این آزمون داده‌ها پانل می‌باشند.
- برای اعتبارسنجی نتایج تخمین می‌بایست رابطه بلندمدت متغیرهای مدل اثبات شود (هم‌انباشتگی نداشته باشند). بر اساس آزمون در پدرونی (براساس انگل-گرنجر)^۲ مؤید رابطه بلندمدت بین داده‌ها و عدم وجود هم‌انباشتگی است.

۳-۳. روش ARDL

از آنجا که پیش شرط استفاده از روش OLS این است که تمام متغیرها در سطح، پایا باشند (لیکن به ندرت این مورد پیش می‌آید)، با توجه به مانایی متغیرها در سطح و تفاضل مرتبه اول و همچنین پانل بودن داده‌ها از روش خود توضیح با وقفه‌های گسترده^۳ (ARDL) پانلی، برای تخمین استفاده خواهد شد. مدل خودرگرسیون با

1 EARTH.ORG

2 Pedroni (angle-Granger based)

3 Auto regressive distributed lag

وقفه‌های توزیعی یکی از روش‌های پرکاربرد در اقتصادسنجی برای تحلیل سری‌های زمانی است.^۱ این مدل به دلیل انعطاف‌پذیری و توانایی در بررسی هم‌زمان روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت بین متغیرها، مورد توجه بسیاری از پژوهشگران قرار گرفته است.

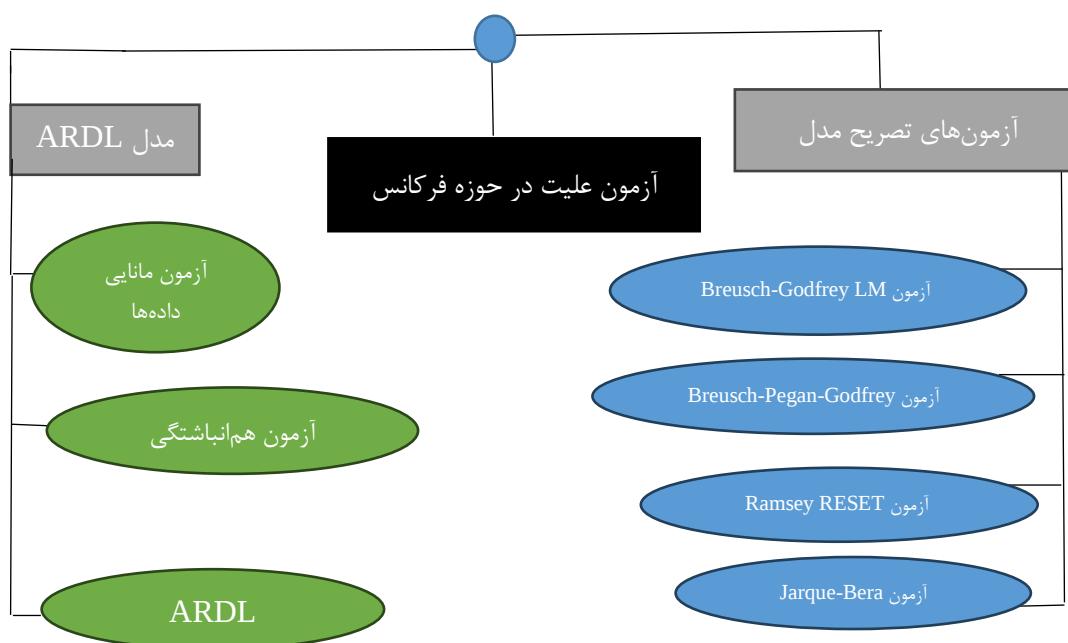
مزایای مدل ARDL:

- (۱) انعطاف‌پذیری در مورد درجه هم‌انباشتگی: برخلاف روش‌های دیگر مانند جانسون، در مدل ARDL نیازی به یکسان بودن درجه هم‌انباشتگی همه متغیرها نیست. این ویژگی، مدل ARDL را برای داده‌های با ویژگی‌های مختلف مناسب‌تر می‌سازد.
 - (۲) بررسی هم‌زمان روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت: مدل ARDL امکان بررسی هم‌زمان روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت بین متغیرها را فراهم می‌کند. این ویژگی به محققان کمک می‌کند تا دینامیک‌های پیچیده داده‌ها را بهتر درک کنند.
 - (۳) مناسب برای نمونه‌های کوچک: مدل ARDL حتی برای نمونه‌های کوچک نیز نتایج قابل اعتمادی ارائه می‌دهد، در حالی که روش‌های دیگر ممکن است برای نمونه‌های بزرگ‌تر مناسب‌تر باشند.
 - (۴) سادگی اجرا: اجرای مدل ARDL در نرم‌افزارهای آماری مانند EViews نسبتاً ساده است.
- معایب مدل ARDL:

- (۱) حساسیت به انتخاب وقفه‌ها: انتخاب تعداد مناسب وقفه‌ها برای هر متغیر می‌تواند بر نتایج مدل تأثیرگذار باشد.
 - (۲) احتمال وجود چندین مدل هم‌گرا: در برخی موارد، ممکن است چندین مدل ARDL با معیارهای اطلاعاتی نزدیک به هم همگرا باشند. انتخاب بهترین مدل در این شرایط می‌تواند چالش‌برانگیز باشد.
 - (۳) تفسیر ضرایب بلندمدت: تفسیر ضرایب بلندمدت در مدل ARDL ممکن است پیچیده‌تر از مدل‌های دیگر باشد.
 - (۴) محدودیت در بررسی علیت: مدل ARDL به تنهایی نمی‌تواند جهت علیت بین متغیرها را تعیین کند.
- برای استفاده مؤثر از مدل ARDL، لازم است که پیش از اجرای مدل، آزمون‌های تشخیصی لازم مانند آزمون ریشه واحد، آزمون هم‌انباشتگی و آزمون‌های تشخیصی پس از برآورد مدل بشرح ذیل انجام شود؛

تعیین مدل

¹ Pesaran et al, 2001



شکل ۱. مراحل تخمین مدل خود توضیح با وقفه‌های گسترده (مأخذ: موسی و همکاران، ۲۰۲۴)

۴. تخمین مدل

در این مطالعه، مدل ARDL برای هر یک از تصریح‌های مورد نظر برآورد و تعداد وقفه‌های بهینه برای هر یک از مدل‌های ARDL با معیار AIC تعیین شده است. مسئله مهم در این روش تصریح دقیق تعداد وقفه‌های متغیر وابسته و سایر متغیرهای توضیحی است.

جدول ۲. نتایج تخمین مدل در کوتاه‌مدت (مأخذ: یافته‌های تحقیق)

متغیر	ضریب	آماره T	Prob
COINTEQ01	-۰/۹۳۰	-۴/۲۴۴	۰/۰۰۰
FDI(-1)	-۰/۰۴۲	-۰/۳۱۳	۰/۷۵۴
FDI(-2)	-۰/۱۵۸	-۱/۶۵۳	۰/۰۹۹
TAX	۵/۰۷۳	۰/۷۹۸	۰/۴۲۵
OPEN	-۳۶/۸۰۹	-۰/۵۴۰	۰/۵۸۹
POP	۱۸۵/۴۰۷	۰/۵۴۲	۰/۵۸۷
EXC	۸۸/۴۸۷	۰/۵۹۱	۰/۵۵۴
INF	۱۰/۶۴۹	۱/۳۶۳	۰/۰۹۹
GDP	۱۰۶/۵۲۳	۰/۸۳۳	۰/۴۰۵

C	۱۲۶/۸۵۲	۳/۶۴۳	۰/۰۰۰
---	---------	-------	-------

جدول ۳. نتایج تخمین مدل در بلندمدت (مأخذ: یافته‌های تحقیق)

متغیر	ضریب	آماره T	Prob
TAX	-۱/۲۱۰	-۳/۰۹۸	۰/۰۰۲
OPEN	۱۲/۷۳۳	۷/۳۹۰	۰/۰۰۰
POP	-۰/۶۶۵	-۱/۷۵۲	۰/۰۸۱
EXC	-۷/۳۲۳	۴/۶۲۲	۰/۰۰۰
INF	۰/۲۸۱	-۰/۹۹۱	۰/۳۲۲
GDP	-۸/۲۹۹	-۰/۰۹۲	۰/۰۰۲

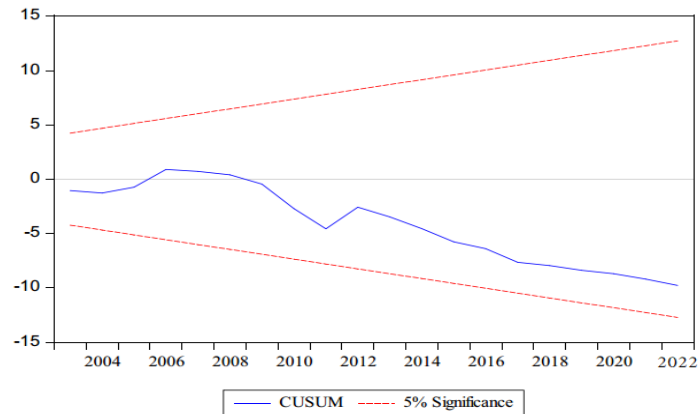
• آزمون‌های تشخیص

(۱) در این مرحله ضریب تصحیح خطا مورد بررسی قرار می‌گیرد.^۱ این ضریب در این تخمین عدد ۰-۰/۹۳۰ می‌باشد. لذا ضریب تصحیح خطا از نظر آماری معنی‌دار است. منفی بودن آن حاکی از این است که هر عدم تعادلی در الگو در بلندمدت به سمت تعادل حرکت می‌کند. ضریب تصحیح خطای مدل نشان می‌دهد در هر دوره کمی بیش از ۹۳ درصد از عدم تعادل FDI بر طرف می‌شود.

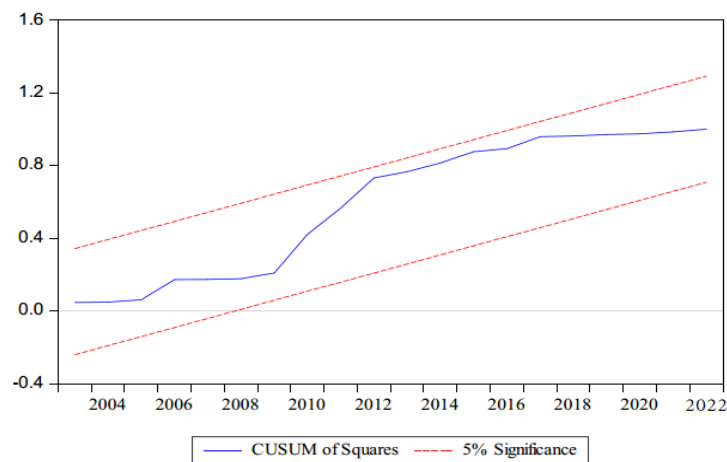
(۲) برای اطمینان از عدم خودهمبستگی و ناهمسانی واریانس پسماندها، آزمون LM test و Breusch-Pagan را در ایویوز انجام داده و با سطح معنی‌داری بالا تأیید شد که خود همبستگی سریالی و ناهمسانی واریانس در جملات خطا وجود ندارد. همچنین برای بررسی نرمال بودن این جملات، از آزمون Jarque-Bera استفاده شد که در مرحله اول، غیرنرمال بودن جملات خطا تأیید شد. لذا پس از یافتن داده‌های پرت مجدداً مدل تخمین زده شد و نرمالیتی تأیید گردید. آزمون رمزی نیز شکل صحیح مدل را تأیید کرد.

(۳) به منظور اطمینان از پایدار بودن رگرسیون برآورد شده و صحت نتایج به‌دست‌آمده آزمون‌های پایداری CUSUM و CUSUMSQ برای مدل ARDL برآورد شده، صورت گرفته است. در این آزمون‌ها مقادیر آماره برآورد شده در بین دو مقدار بحرانی در سطح ۵ درصد رسم می‌گردد و در صورتی که از این دو کرانه خارج نگردد، نمی‌توان فرضیه صفر مبنی بر پایدار بودن رگرسیون برآورد شده را رد نمود. نتایج حاصل از این آزمون‌ها در نمودارهای (۳) و (۴) نشان داده شده است.

^۱ عمده‌ترین دلیل شهرت الگوهای تصحیح خطا (ECM) آن است که نوسانات کوتاه‌مدت متغیرها را به مقادیر تعادلی بلند مدت آنها ارتباط می‌دهند. ضریب تصحیح خطا، در صورتی که با علامت منفی ظاهر شود، نشانگر سرعت تصحیح خطا و میل به تعادل بلند مدت خواهد بود. این ضریب نشان می‌دهد در هر دوره چند درصد از عدم تعادل متغیر وابسته تعدیل شده و به سمت رابطه بلند مدت نزدیک می‌شود.



نمودار ۳. آزمون ثبات ساختاری CUSUM



نمودار ۴. آزمون ثبات ساختاری CUSUMSQ

در اینجا لازم است اشاره شود که هدف اصلی در این مطالعه بررسی علیت در حوزه زمانی و تحلیل روابط کلی میان متغیرها بوده است. از آنجایی که مطالعه حاضر به رفتار فرکانسی متغیرها در بازه‌های مختلف حساسیت ندارد، آزمون علیت در حوزه فرکانس انجام نشده است.^۱

نتایج تجربی به دست آمده از تخمین مدل ARDL در بلندمدت نشان‌دهنده روابط معنادار بین متغیرهای اقتصادی نامبرده شده و جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) هستند. این روابط می‌توانند به سیاست‌گذاران

¹ Breitung, Candelon, 2006

و محققان کمک کنند تا درک بهتری از عواملی که بر تصمیمات سرمایه‌گذاری تأثیر می‌گذارند، پیدا کنند. در ادامه، تحلیل دقیق‌تری از نتایج به دست آمده ارائه می‌شود.

- تحلیل نتایج کوتاه‌مدت

نتایج مدل ARDL نشان می‌دهد که اگرچه تغییرات کوتاه‌مدت در متغیرهای مستقل تأثیر آماری قابل توجهی بر متغیر وابسته ندارند (هیچکدام از ضرایب معنی‌دار نیستند)، اما رابطه بلندمدت بین این متغیرها معنی‌دار است. این امر حاکی از آن است که مکانیسم تصحیح خطا به سرعت (۹۳ درصد در هر دوره) هرگونه انحراف از سطح تعادل بلندمدت را اصلاح می‌کنند و با توجه به نتایج حاصل، تحلیل بلندمدت رابطه بین متغیرها از اهمیت بیشتری برخوردار است.^۱ این یافته نشان می‌دهد که سیاست‌گذاران باید بر روی تأثیرات بلندمدت بیشتر از اثرات کوتاه‌مدت، برای تبیین سیاست‌ها و اقدامات خود تمرکز کنند.

- تحلیل نتایج بلندمدت

به ازای هر واحد افزایش نرخ ارز، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ۷/۳۲۳ واحد کاهش پیدا می‌کند. این تأثیر منفی نشان‌دهنده این است که افزایش نرخ ارز ممکن است هزینه‌های واردات را افزایش دهد و انگیزه‌های سرمایه‌گذاری را کاهش دهد. این موضوع می‌تواند برای سیاست‌گذاران مشخص کند تا در مدیریت نرخ ارز دقت بیشتری داشته باشند، زیرا نوسانات شدید ارز ممکن است بر تصمیمات تجاری و سرمایه‌گذاری تأثیر بگذارد. هر واحد افزایش در GDP باعث افزایش حدود ۸/۳۰ واحدی FDI می‌شود. این یافته مطابق با تئوری جاذبه است که قدرت اقتصادی را به عنوان یک عامل کلیدی در جذب سرمایه خارجی معرفی می‌کند (قانون جاذبه). بنابراین، تقویت زیرساخت‌ها و ایجاد بستر مناسب برای رشد اقتصادی باید در اولویت قرار گیرد تا بتوانند شرایط مناسبی برای جذب سرمایه فراهم کنند.

هر واحد رشد درجه باز بودن اقتصاد باعث افزایش ۱۲/۷۳۳ واحدی FDI است که نشان‌دهنده اهمیت بالای تجارت آزاد و کاهش موانع تعرفه‌ای برای جذب سرمایه‌گذاری‌های مستقیم خارجی است. این یافته‌ها می‌توانند به دولت‌ها کمک کنند تا سیاست‌های تجاری خود را اصلاح کرده و محیطی جذاب برای سرمایه‌گذاران فراهم آورند. همچنین، باز بودن اقتصاد معمولاً با دسترسی بهتر به بازارهای جهانی و فناوری‌های جدید همراه است که خود می‌تواند مشوقی برای جذب FDI باشد.

مالیات سبز نیز با هر واحد افزایش باعث کاهش ۱/۲۱ واحدی FDI می‌شود که بیانگر نگرانی‌های سرمایه‌گذاران خارجی نسبت به هزینه‌های اضافی ناشی از مالیات‌هاست. مالیات سبز معمولاً به منظور حفاظت از محیط زیست وضع می‌شود، اما ممکن است هزینه‌هایی را بر دوش سرمایه‌گذاران بگذارد که آنها را از ورود به بازارهای جدید باز

¹ Pesaran et al, 2001

دارد. بنابراین، دولت‌ها باید سیاست‌هایی را اتخاذ کنند که ضمن حفظ محیط زیست، بار مالیاتی کمتری را بر دوش سرمایه‌گذاران بگذارند.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهاد

۵-۱. نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که عوامل اقتصادی مانند درجه باز بودن اقتصاد، ثبات نرخ ارز و تولید ناخالص داخلی تأثیر مثبتی بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی دارند. با این حال، اعمال مالیات سبز به عنوان یک ابزار سیاست‌گذاری زیست‌محیطی می‌تواند بر تصمیم سرمایه‌گذاران خارجی تأثیر منفی بگذارد. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) به عنوان یکی از عوامل کلیدی در توسعه اقتصادی و بهبود کیفیت محیط زیست شناخته می‌شود. در این راستا، مالیات سبز به عنوان ابزاری مؤثر برای کاهش آلودگی و تشویق سرمایه‌گذاری‌های پایدار می‌تواند نقش مهمی ایفا کند. لذا دولت‌ها باید نرخ‌های مالیاتی را به گونه‌ای تعیین کنند که انگیزه‌های کافی برای سرمایه‌گذاران فراهم شود. نرخ‌های بالا ممکن است باعث فرار سرمایه‌ها شوند، در حالی که نرخ‌های پایین می‌توانند تأثیرات مثبت بر جذب FDI داشته باشند.

۵-۲. پیشنهادات سیاستی

تعیین یک نرخ متعادل که هم اهداف زیست‌محیطی را تأمین کند و هم جذابیت برای سرمایه‌گذاران را حفظ نماید، ضروری است. همچنین ارائه مشوق‌های مالیاتی برای پروژه‌های سبز و پایدار می‌تواند به جذب سرمایه‌گذاری‌های مستقیم خارجی کمک کند. این مشوق‌ها می‌توانند شامل معافیت‌های مالیاتی، تخفیف‌ها یا اعتبارهای مالیاتی برای شرکت‌هایی باشند که در پروژه‌های دوستدار محیط زیست سرمایه‌گذاری می‌کنند. در این شرایط وضع قوانین و مقررات زیست‌محیطی قوی و شفاف می‌تواند به ایجاد اعتماد در بین سرمایه‌گذاران کمک کند. این قوانین باید به وضوح تأثیرات منفی آلودگی را مشخص کرده و جریمه‌هایی برای عدم رعایت آنها تعیین کنند. دولت‌ها باید سیستم‌های نظارتی مؤثری را برای اطمینان از رعایت قوانین زیست‌محیطی ایجاد کنند. این نظارت می‌تواند شامل بازرسی‌های منظم از صنایع آلوده‌کننده و ارزیابی تأثیرات زیست‌محیطی پروژه‌ها برای تصمیم در خصوص مالیات قابل وضع باشد. افزایش آگاهی بخشی به سرمایه‌گذاران درباره مزایای مالیات سبز و فرصت‌های موجود در پروژه‌های پایدار می‌تواند به افزایش سرمایه‌گذاری در صنایع پاک تر کمک کند. این آموزش‌ها باید شامل اطلاعاتی درباره چگونگی کاهش هزینه‌ها از طریق استفاده از فناوری‌های پاک باشد. ایجاد برنامه‌های آموزشی در دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی درباره اهمیت توسعه پایدار و تأثیرات مثبت مالیات سبز بر جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌تواند نسل جدیدی از کارآفرینان آگاه به محیط زیست تربیت کند. همچنین تشکیل کمیته‌هایی متشکل از نمایندگان بخش دولتی، صنایع و سازمان‌های غیردولتی برای بررسی تأثیرات مالیات سبز بر جذب FDI می‌تواند به شناسایی چالش‌ها و فرصت‌ها کمک کند. این کمیته‌ها باید مسئولیت بررسی سیاست‌ها و ارائه پیشنهادات

اصلاحی را بر عهده داشته باشند. با تشویق شراکت‌های عمومی-خصوصی در پروژه‌های زیست‌محیطی می‌تواند به جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی کمک کند. این شراکت‌ها می‌توانند شامل پروژه‌هایی مانند انرژی تجدیدپذیر، مدیریت پسماند، و حفاظت از منابع طبیعی باشند. در نهایت دولت‌ها باید به طور منظم اثرات مالیات سبز بر جذب FDI را ارزیابی کنند. این ارزیابی‌ها باید شامل تحلیل داده‌ها، نظرسنجی از سرمایه‌گذاران، و بررسی تغییرات در الگوهای سرمایه‌گذاری باشد. بر اساس نتایج ارزیابی‌ها، سیاست‌ها باید تنظیم شوند تا اطمینان حاصل شود که اهداف زیست‌محیطی با جذب سرمایه‌گذاری همسو هستند. این تنظیمات ممکن است شامل تغییر نرخ‌های مالیاتی یا اصلاح قوانین زیست‌محیطی باشد.

با توجه به چالش‌هایی که کشورهای مختلف با آن مواجه هستند، ارتباط بین FDI و مالیات سبز نیازمند توجه ویژه‌ای است. طراحی سیاست‌هایی که ضمن حفظ محیط زیست، جذابیت لازم را برای سرمایه‌گذاران فراهم آورد، ضروری است. اجرای مؤثر مالیات سبز نه تنها می‌تواند به کاهش آلودگی کمک کند بلکه با ایجاد یک محیط کسب‌وکار پایدار، موجب جذب بیشتر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی خواهد شد. این رویکرد نه تنها به نفع اقتصاد کشورها خواهد بود بلکه به حفظ منابع طبیعی و ارتقاء کیفیت زندگی مردم نیز کمک خواهد کرد. با اتخاذ این پیشنهادات سیاستی، کشورها می‌توانند به سمت توسعه پایدار حرکت کنند و از مزایای اقتصادی ناشی از جذب FDI بهره‌مند شوند. اما از آنجا که یکی از چالش‌های اساسی در ارزیابی دقیق اثرات مالیات سبز، نبود دسترسی به داده‌های جامع و کامل در خصوص سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی است. همانگونه که پیش‌تر اشاره شد سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بعنوان یکی از مهم‌ترین عوامل اثرگذار بر اقتصادهای ملی و بین‌المللی، نقش عمده‌ای در تصمیم‌گیری‌های زیست‌محیطی و اقتصادی ایفا می‌کند. با این حال فقدان شفافیت یا عدم دسترسی به اطلاعات مربوط به میزان و نوع این سرمایه‌گذاری‌ها، امکان تحلیل دقیق اثرات مالیات سبز را کاهش می‌دهد. به ویژه در ارزیابی پیامدهای مالیاتی برای شرکت‌های چندملیتی که بخش قابل توجهی از سرمایه‌گذاری‌های مستقیم خارجی را به خود اختصاص می‌دهند، این مشکل به وضوح دیده می‌شود. در نتیجه بدون دسترسی به داده‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، ارزیابی تأثیرات مالیات سبز، ممکن است ناقص باشد. این موضوع نیازمند شفافیت بیشتر و دسترسی به داده‌های سرمایه‌گذاری‌های خارجی را تسهیل کند تا امکان تحلیل دقیق‌تر و جامع‌تری از پیامدهای اجرای این مالیات‌ها فراهم آید.

جدول ۳. بررسی POOL یا PANEL بودن داده‌ها (مأخذ: یافته‌های تحقیق)

آزمون F لیمر	آماره	d.f.	Prob
Cross-section F	۴/۷۴	-۱۹/۲۲۷	۰/۰۰۰
Cross-section Chi-square	۸۴/۹۲	۱۹	۰/۰۰۰

جدول ۴. بررسی رابطه بلندمدت بین داده‌ها، آزمون پدرونی (مأخذ: یافته‌های تحقیق)

آزمون پدرونی	آماره	Prob	Weighted	
			آماره	Prob
Panel PP	-۱۵/۷۴۸	۰/۰۰۰	-۱۲/۰۴۴	۰/۰۰۰
Group PP	-۱۷/۹۶۳	۰/۰۰۰	---	---

جدول ۵. آزمون‌های فرض کلاسیک (مأخذ: یافته‌های تحقیق)

آزمون خود همبستگی جملات خطا	آماره	Prob
Breusch-Godfrey Serial Correlation LM test	۱/۱۹۴	۰/۳۰۶
Breusch-Pagan-Godfrey test	۳/۱۷۸	۰/۲۰۴
Ramsey test	-۳/۱۱۵	۰/۰۸۲
Jarque-bera test	۱/۷۲۲	۰/۴۲۲

References

- Abdollah Milani Mahnouch, & Mahmoudi Alireza (2010). Environmental Tax and Its Allocative Effect (Case Study: Oil Products in Iran). *Fourth Conference on Financial and Tax Policies in Iran*.
- Ashraf Talash, Seyed Hadi, Farsad Amanollahi, & Keikhaadi (2021) Ranking Environmental Variables and Social Responsibility on the Market Value of Companies Based on FAHP Technique. *Journal of Management Development and Transformation*, 13(45), 127-146 (in persian).
- Balaqi-Inalu, Najati, Bahmani, Jalaei (2023) Environmental Impacts of the Trade Agreement between Iran and the Eurasian Economic Union: A GDyn-E Approach. *Environmental Science and Technology*, 141-152 (in persian).
- Barde, J.-P., & Braathen, N. A. (2001). Environmentally related taxes in OECD countries: Issues and strategies. *OECD Publishing*. Retrieved from https://www.oecd-ilibrary.org/environment/environmentally-related-taxes-in-oecd-countries_9789264193659-en
- Blaine, H. G. (2009). Foreign direct investment. *Nova Science Publishers*.
- Breitung, J., & Candelon, B. (2006). Testing for short-and long-run causality: A frequency-domain approach. *Journal of econometrics*, 132(2), 363-378.

- Busch Timo, Johnson Matthew, (2022) Thomqs Pioch, Corporate carbon performance data:quo vadis?, *Journal of industrial ecology* WILEY, 26, 350-363.
- Darabidi, Del Angizan, Sohrab, Fattahi, Karimi, & Mohammad Sharif (2021). The Impact of Innovation on Pollution Emissions in Iranian Provinces within the Framework of the Environmental Kuznets Curve (Spatial Econometric Approach). *Applied Economic Theories*, 7(3), 71-98 (in persian).
- Dean, J. M., Lovely, M. E., & Wang, H. (2017). Are foreign investors attracted to weak environmental regulations? Evaluating the evidence from China. In *International Economic Integration and Domestic Performance* (pp. 155-167).
- E. Metacalf Gilbert, H. Stock James, (2020) Measuring the macroeconomic impact of carbon taxes, *AEA papers and proceedings*, 110, 101-106.
- Ebenstein, A. (2012). The consequences of industrialization: evidence from water pollution and digestive cancers in China. *Review of Economics and Statistics*, 94(1), 186-201.
- Fattahi, Soltani-Zoghi, Sarajeddin (2021) Investigating the Impact of Pollution Control and Foreign Direct Investment on Environmental Quality in MENA Countries. *Environmental Sciences Quarterly*, 1-20 (in persian).
- Feenstra, R. C. (2015). Advanced international trade: theory and evidence. *Princeton university press*.
- Fukao, K. (1996). Invest Abroad or Within Japan? An Empirical Analysis of the Investment Location of Japan's Manufacturing Industries. *Economic Review*, 47(1), 47-63.
- Gao, R., Li, Y., & Zhang, H. (2023). Impact of Green Innovation on Emerging Market Multinational Enterprises' Foreign Direct Investment. In *Academy of Management Proceedings* (Vol. 2023, No. 1, p. 13846). Briarcliff Manor, NY 10510: Academy of Management.
- Gharami, Karami (2011) Green Tax in Developed Countries. *Monthly Journal of Economic Issues and Policies*, 125-134 (in persian).
- Gunduz, I. O., YAKAR, S., & Agun, B. H., (2013). empirical study on relationship between foreign direct investment and environmental taxes: european union and turkey. *journal of environmental protection and ecology*, vol.14, no.2, 799-808.
- Huang, J., & Li, Y. (2023). China's environmental "fee-to-tax" and foreign direct investment. An empirical study based on intensity difference-in-differences. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 978388.
- King, M., Tarbush, B., & Teytelboym, A. (2019). Targeted carbon tax reforms. *European Economic Review*, 119, 526-547.

- Levinson, A., & Taylor, M. S. (2008). Unmasking the pollution haven effect. *International economic review*, 49(1), 223-254.
- Liu, H. Y., Zhang, Q., Xia, X., Wang, Y. L., Xue, R., & Shan, Y. (2023). The impact of OFDI on firm pro-environmental behavior: Evidence from China. *Advances in Climate Change Research*, 14(5), 778-788.
- Liu, K., & Lin, B. (2019). Research on influencing factors of environmental pollution in China: A spatial econometric analysis. *Journal of Cleaner Production*, 206, 356-364.
- Liu, Q., Wang, S., Zhang, W., Zhan, D., & Li, J. (2018). Does foreign direct investment affect environmental pollution in China's cities? A spatial econometric perspective. *Science of the total environment*, 613, 521-529.
- Lo, C. W. H., Fryxell, G. E., & Wong, W. W. H. (2006). Effective regulations with little effect? The antecedents of the perceptions of environmental officials on enforcement effectiveness in China. *Environmental Management*, 38, 388-410.
- Lotfalipour, M. R., Falahi, M., & I Esmaeilpour Moghaddam, H. (2014). The impact of economic growth, trade and financial development on the environmental quality in Iran (On the basis of complex index). *Quarterly Journal of Economic Growth and Development Research*, 4(15), 76-61.
- Maekawa, S. (2005), Economic analysis on firm's investment and corporation tax, *Kansai University Press*.
- Mi, Z., Liao, H., Coffman, D. M., & Wei, Y. M. (2019). Assessment of equity principles for international climate policy based on an integrated assessment model. *Natural Hazards*, 95, 309-323.
- Mohammadi, Hossein, & Sakhi, Fatemeh (2013). The Impact of Trade, Foreign Investment, and Human Development on Environmental Performance Index. *Strategic and Macro Policies*, 1(3), 55-75 (in persian).
- Musa, M., Gao, Y., Rahman, P., Albattat, A., Ali, M. A. S., & Saha, S. K. (2024). Sustainable development challenges in Bangladesh: an empirical study of economic growth, industrialization, energy consumption, foreign investment, and carbon emissions—using dynamic ARDL model and frequency domain causality approach. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 26(6), 1799-1823.
- Mutafoglu, T. H. (2012). Foreign direct investment, pollution, and economic growth: evidence from Turkey. *Journal of Developing Societies*, 28(3), 281-297.
- Nademi, Dalavandi (2023) The Role of Financial Sector Development in the Relationship between Environmental Risk and Foreign Investment. *Environment and Intersectoral Development*, 45-60 (in persian).

- Najafian, Javanmard, Sarlak (2023) Proposal for a Carbon Tax. *Knowledge Publishing Platform*, 47-102 (in persian).
- Nasiri Nezhad, Ostadi, Hortamani (2014) Investigating the Impact of Tax on Attracting Foreign Direct Investment in D-8 Countries. *Economic Growth and Development Research*, 29-38 (in persian).
- Novita, W., & Fahmy, R. (2022). Tax Planning on The Multinational Companies in Indonesia. *Asean International Journal of Business*, 1(1), 1-9.
- OECD. (2010). Taxation, innovation and the environment. OECD Publishing. Retrieved from https://www.oecd-ilibrary.org/environment/taxation-innovation-and-the-environment_9789264087637-en
- OECD. (2020). Green budgeting and tax policy tools to support a green recovery. OECD Publishing. Retrieved from https://www.oecd.org/en/publications/2020/10/green-budgeting-and-tax-policy-tools-to-support-a-green-recovery_c5842256.html
- OECD. (2023). Are environmental tax policies beneficial? OECD Publishing. Retrieved from https://www.oecd.org/en/publications/are-environmental-tax-policies-beneficial_218df62b-en
- OECD. (2023). Environmental policies and evaluation. OECD Publishing. Retrieved from <https://www.oecd.org/en/topics/policy-issues/environmental-policies-and-evaluation.html>
- Ohno, T. (2010), "Empirical Analysis of International Tax Treaties and Foreign Direct Investment", *Public Policy Review*, 6(2), pp.165-174.
- Pao, H. T., & Tsai, C. M. (2011). Multivariate Granger causality between CO2 emissions, energy consumption, FDI (foreign direct investment) and GDP (gross domestic product): evidence from a panel of BRIC (Brazil, Russian Federation, India, and China) countries. *Energy*, 36(1), 685-693.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of applied econometrics*, 16(3), 289-326.
- Sarkodie, S. A., & Strezov, V. (2019). Effect of foreign direct investments, economic development and energy consumption on greenhouse gas emissions in developing countries. *Science of the total environment*, 646, 862-871.
- Schendra, Mihai & Zahariev, Aleksandar. (2011). The Corporate Tax Effect on Inflows of Foreign Direct Investment: The case of OECD countries., *Economics, Finance and Statistics*.
- Tang, C.F., & Tan, B.W. (2015). The impact of energy consumption, income and foreign direct investment on carbon dioxide emissions in Vietnam. **Energy**, 79, 447–454. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2014.11.033>.

- Tokunaga, S. and Ishii, Y. (1995) "An Empirical Analysis on Japanese Firm's Direct Investment Decision in Global and East Asia — Location Decision of Multinational Firm by Conditional Logit Model , *Institute of Developing Economies*.
- Urata, S. (1996), "Decisive factor of direct investment and impact on host countries—analysis of Asian countries Institute for International Investment and Development of Export-Import Bank of Japan (eds).
- Wakasugi, R. (1997). Foreign Direct Investment of Japanese Firms: An Empirical Analysis of Market and Firm Specific Factors. *Mita Journal of Economics*, 90(2), 40-58.
- Walter, I., & Ugelow, J. L. (1979). *Environmental policies in developing countries*. Ambio, 102-109.
- Xing, Y., & Kolstad, C. D. (2002). Do lax environmental regulations attract foreign investment? *Environmental and Resource Economics*, 21, 1-22.
- Yamazaki, A. (2017). Jobs and climate policy: Evidence from British Columbia's revenue-neutral carbon tax. *Journal of Environmental Economics and Management*, 83, 197-216.
- Yang, L., & Wang, K. L. (2013). Regional differences of environmental efficiency of China's energy utilization and environmental regulation cost based on provincial panel data and DEA method. *Mathematical and Computer Modelling*, 58(5-6), 1074-1083.
- Yao, S. (2006). On economic growth, FDI and exports in China. *Applied Economics*, 38(3), 339-351.
- Zhang, B., & Gallagher, K. P. (2016). The effectiveness of green taxes in China: A dynamic productivity perspective. *Journal of Cleaner Production*, 134, 575–585. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.041>.
- Zhang, C., & Zhou, X. (2016). Does foreign direct investment lead to lower CO2 emissions? Evidence from a regional analysis in China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 58, 943-951.
- Zhou, Y., You, L., & Tang, Z. (2021). Multielement optimization of environmental tax on FDI of heterogeneous manufacturers based on Melitz model derivation. *Alexandria Engineering Journal*, 60(6), 5217-5225.
- Zhu, N., Zhou, Y., Zhang, S., & Yan, J. (2023). Tax incentives and environmental, social, and governance performance: empirical evidence from China. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(19), 54899-54913.