

**Applied Economics Studies, Iran (AESI)**

P. ISSN:2322-2530 & E. ISSN: 2322-472X

Journal Homepage: <https://aes.basu.ac.ir/>

Scientific Journal of Department of Economics, Faculty of Economic and Social Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran.

Publisher: Bu-Ali Sina University. All rights reserved.

Copyright©2022, The Authors. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons.

Bu-Ali Sina
University

Economic-Environmental Analysis of Adoption of Green Tax Policy in Iran with Calculable General Balance Approach

Shakerin, Sh.¹, Mosavi, S. N.², Aminifard, A.³

Type of Article: Research

<https://dx.doi.org/10.22084/AES.2021.25078.3360>

Received: 2021.10.17; Accepted: 2021.12.25

Pp: 195-218

Abstract

Environmental taxes, as one of the axes of sustainable development of countries, are effective policies in the field of controlling environmental factors using economic tools. according to importance of subject, the main purpose of this research is to investigate the effects of adopting environmental tax on economic indicators including welfare and poverty among Iranian households with a calculable general equilibrium approach. Based on this, in this study, the amount of loss caused by the emission of each ton of pollutant was considered as the basis for environmental tax. The results of the study showed that after the adoption of the environmental tax policy, GDP (Gross Domestic Product), private sector consumption and the income of urban and rural households will experience a decrease. Therefore, in terms of welfare, Iranian households are in a worse situation than the basic conditions. On the other hand, while improving the tax revenue of the government, as expected, with the reduction in the level of production and consumption in the country, the amount of emissions of pollutants such as carbon dioxide, methane and nitrogen oxide will decrease.

Keywords: Iran, Pollution Tax, Welfare, Carbon Dioxide, Public Balance.**JEL Classification:** H23, Q53, O13.

1. PhD student in Resource and Environmental Economics, Department of Agricultural Economics, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran.

2. Associate Professor, Department of Agricultural Economics, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran (Corresponding Author).

Email: seyed_1976mo@yahoo.com

3. Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran.

Citations: Shakerin, S.; Mosavi, S. & Aminifard, A., (2022). "Economic-Environmental Analysis of Adoption of Green Tax Policy in Iran with Calculable General Balance Approach". *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 11(42), 195-218 (doi: 10.22084/aes.2021.25078.3360).

Homepage of this Article: https://aes.basu.ac.ir/article_4315.html?lang=en

1. Introduction

Every country seeks to improve the economic structure and stability of stable and permanent incomes. One of these economic policies and programs is environmental tax. Imposing a tax on the emission of pollutants is a common policy that is recommended by economists to achieve some environmental goals and eliminate pollution.

Receiving a tax on pollution will reduce the emission of pollution. Karydas & Zhang (2017) test the effects of environmental tax reforms using an endogenous growth model in Switzerland. Also, Hu¹ et al. (2019) investigated the effects of pollution tax on pollution emission in a study. Metcalf (2019) showed in her study that pollution tax will have significant economic effects. Next, Ionescu (2020) showed that in developing countries, higher economic growth is associated with more pollution.

The main purpose of this research is to investigate the effects of adopting an environmental tax on economic indicators including welfare and poverty among Iranian households, and for this purpose, the calculable general equilibrium model was used. Also, in addition to the emission of pollutants caused by fuel consumption, the emission from the place of the production process has also considered.

2. Materials and methods

Environmental effects are calculated based on the exogenous coefficients of each sector or product. Based on this, the total amount of pollution for the pollutant is calculated as p:

$$EN_p = \sum_i \beta_i^p XP_i + \sum_j \pi_j^p \left[\sum_i INT_{ij} + \sum_h XA_{jh} \right] + \sum_h \theta_h^p C_j \quad (1)$$

The most common environmental indicator is carbon dioxide (Bohringer & Loschel, 2006)². In this study, an attempt was made to apply an environmental tax on greenhouse gases, including carbon dioxide, methane and nitrogen oxides, and its effect on different sectors of the economy.

The pollution tax policy was applied in the form of receiving a specific amount from each polluting unit (ton). Receiving the specified amount of tax from the polluters means

1. Karydas & Zhang
2. Hu et al.
3. Ionescu
4. Ionescu
2. Bohringer & Loschel,

receiving different tax rates from the energy carriers. which was shown as below in the equations (Begin et al. 2002):

$$PQS_C = (\delta_C PD_C^{-\rho_C} + (1 - \delta_C) PM_C^{-\rho_C})^{-\frac{1}{\rho_C}} + \sum_P \pi_C^P \tau^P \quad (2)$$

$$XD_C = \delta_C \left[(PQS_C - \sum_P \pi_C^P \tau) / PD_C \right]^{-\frac{1}{\rho_C}} XA_C \quad (3)$$

$$XM_C = (1 - \delta_C) \left[(PQS_C - \sum_P \pi_C^P \tau) / PM_C \right]^{-\frac{1}{\rho_C}} XA_C \quad (4)$$

The above relations show the pattern of applying tax on the consumption of goods containing pollutants.

The production tax collection policy will be as follows:

$$PX_a (1 - TX_a) XP_a = (PVA_a \cdot VA_a) + (PINT_a \cdot INT_a) \quad (5)$$

The lower and upper limit for the amount of damage caused by various types of greenhouse gases can be seen in the reports of the World Bank (2019). These amounts was considered as the green tax scenario in this study.

3. Conclusions and Suggestions

The level of carbon dioxide emissions as the most important pollutant in Iran is at a high level compared to the world average. Therefore, the requirement to reduce it can be highly evaluated. The results of the study showed that pollution tax is collected through the reduction of the production level of the industrial and transportation sectors and the agricultural and energy sectors. According to the results that show the vulnerability of the country in front of the green tax policy, it is suggested that a comprehensive plan and practical action be developed to adapt and counter to reduce its negative effects. Therefore, the development of the service sector, which has a high potential, can be defended from an environmental point of view. Also, considering the negative effects in the agricultural sector, it is suggested that necessary measures be taken to support agriculture and domestic production so that it is not affected by the conditions after the implementation of the green tax policy.

Although at the highest level, pollution tax reduces about %21/32 of GDP and this figure is equivalent to %40/96 for total consumption. But it was observed that in the same scenario, the reduction of emissions of pollutants such as carbon dioxide, methane and nitrogen oxides varies between 12/40-22/60 percent. Therefore, while considering the effects of tax collection as desirable, especially from an environmental point of view and recommending its implementation, it is suggested to use the financial resources resulting from the implementation of this policy to support vulnerable households. Therefore, considering the effects of the environmental tax on the income level of households, the necessary support packages for urban and rural households should be considered in the future, because these households will face the negative effects of this policy. Finally, it is suggested that in addition to the fact that the government steps forward with more emphasis on the approval and implementation of the aforementioned policy, it should spend part of the income from the green tax on pollution-reducing technologies, especially polluting industries.





فصلنامه علمی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران

شاپای چاپی: ۲۵۳۰-۲۳۲۲؛ شاپای الکترونیکی: ۴۷۲۲X-۲۳۲۲

وبسایت نشریه: <https://aes.basu.ac.ir>

نشریه گروه اقتصاد، دانشکده علوم اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران



تحلیل اقتصادی-زیست محیطی اتخاذ سیاست مالیات سبز در ایران با رویکرد تعادل عمومی قابل محاسبه

شاهرخ شاکرین^۱، سید نعمت اله موسوی^۲، عباس امینی فرد^۳

نوع مقاله: پژوهشی

شناسه دیجیتال: <https://dx.doi.org/10.22084/AES.2021.25078.3360>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۷/۲۵، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۰۴

صص: ۲۱۸-۱۹۵

چکیده

اگرچه هدف رشد و توسعه اقتصادی به عنوان یکی از مهم ترین اهداف مشترک تمامی اقتصادهای دنیا مطرح می شود، اما عمدتاً رشد اقتصادی بالاتر همراه با آسیب های زیست محیطی می باشد؛ لذا، آلودگی های زیست محیطی از چالش های اصلی جهان محسوب می شود. مالیات های زیست محیطی به عنوان یکی از محورهای توسعه پایدار کشورها از جمله سیاست های مؤثر در زمینه کنترل عوامل زیست محیطی با استفاده از ابزارهای اقتصادی می باشد. با توجه به اهمیت موضوع، هدف اصلی این تحقیق بررسی آثار اتخاذ مالیات زیست محیطی بر شاخص های اقتصادی، از جمله رفاه و فقر در بین خانوارهای ایرانی با رویکرد تعادل عمومی قابل محاسبه است. بر این اساس، در این مطالعه میزان زیان ناشی از انتشار هر تن آلاینده مبنایی برای مالیات زیست محیطی در نظر گرفته شد. نتایج مطالعه نشان داد که پس از اتخاذ سیاست مالیات زیست محیطی، تولید ناخالص داخلی، مصرف بخش خصوصی و درآمد خانوارهای شهری و روستایی روند کاهشی را تجربه خواهند کرد؛ بنابراین خانوارهای ایرانی از نظر رفاهی نسبت به شرایط پایه در وضعیت بدتری قرار می گیرند. در مقابل، ضمن بهبود درآمد مالیاتی دولت، مطابق با انتظار با کاهش سطح تولید و مصرف در کشور، میزان انتشار آلاینده هایی هم چون دی اکسید کربن، متان و اکسید نیتروژن با کاهش همراه خواهد بود.

کلیدواژگان: ایران، مالیات بر الودگی، رفاه، دی اکسید کربن، تعادل عمومی.

طبقه بندی JEL: O13, Q53, H23.

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد منابع و محیط زیست، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران.

Email: sh66ir@yahoo.com

۲. دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران (نویسنده مسئول).

Email: seyed_1976mo@yahoo.com

۳. استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران.

Email: aaminifard@yahoo.com

۱. مقدمه

هر کشوری برای رسیدن به رشد و توسعه، اهداف و برنامه‌های مختلفی را مدنظر قرار می‌دهد. در این میان کشورهای درحال توسعه برای رسیدن به این اهداف با معضل تخریب محیط‌زیست روبه‌رو هستند؛ چراکه بیشتر فعالیت‌های اقتصادی آن‌ها وابسته به استفاده از منابع طبیعی است و کمتر فعالیتی را می‌توان یافت که درنهایت منجر به ایجاد ضایعات زیست‌محیطی نگردد.

رشد اقتصادی سریع معمولاً باعث ایجاد زیان‌های جدی به منابع طبیعی، تخریب سامانه‌های زیستی، الگوی جهانی تغییر اقلیم، افزایش بی‌رویه جمعیت و پایین آمدن کیفیت زندگی انسان‌های حال و آینده می‌شود. این آثار منفی می‌تواند به صورت مستقیم و غیرمستقیم اثر نامطلوبی بر زندگی انسان می‌گذارد. به طوری که امروزه مسأله اساسی بشر درک پیامدهای ناشی از روند تحولات و تمدن بشری و به طور کلی اثر فعالیت‌های انسانی بر اقلیم و محیط‌زیست است؛ لذا موضوع تعارض بین رشد اقتصادی و کیفیت محیط‌زیست به یکی از موضوعات مورد بحث در حوزه اقتصاد محیط‌زیست تبدیل شده است و دولت‌ها برحسب احساس نیاز و متقابلاً خطر نسبت به این مسأله به وضع برخی قوانین در سطح ملی پرداخته‌اند (مرادحاصل و مزینی، ۱۳۸۷).

یکی از مهم‌ترین الزامات برای قرار گرفتن در مدار توسعه پایدار، توجه به تعادل بخشی و تخصیص بهینه منابع بین مناطق برای رسیدن به توسعه پایدار است. در سال ۲۰۰۶م. اتحادیه اروپا، استراتژی توسعه پایدار را برقرار نمود که تعیین‌کننده یک نگاه پایداری در رشد اقتصادی، مصلحت اجتماعی و حفاظت محیط‌زیستی است که با هم ترکیب شده‌اند و در تعامل هستند (قرخلو و حسینی، ۱۳۸۶)؛ بنابراین توسعه را زمانی پایدار می‌نامیم که مخرب نباشد و امکان حفظ منابع را برای آیندگان فراهم آورد (هچورث و باقری، ۲۰۰۶).

هر کشور به دنبال بهبود ساختار اقتصادی و ثبات درآمدهای پایدار و دائمی است. استفاده از ابزارها و سیاست‌های جدید اقتصادی برای مدیریت کارا محیط‌زیست ضروری به نظر می‌رسد. یکی از این سیاست‌ها و برنامه‌های اقتصادی مالیات زیست‌محیطی است؛ چراکه محیط‌زیست یکی از مؤلفه‌های اصلی در سیاست‌های کلان جهانی است؛ لذا مهم‌ترین عامل و پیش‌نیاز هر فعالیت کلان، سازگاری آن فعالیت با محیط‌زیست است (آرورا و میشرا، ۲۰۱۹). مالیات‌های زیست‌محیطی یکی از ابزارهای نوین اعمال معیارهای توسعه پایدار در فرآیند فعالیت‌های اقتصادی است. این مالیات در چارچوب آثار تخصیص مالیات‌ها هدف استفاده بهینه از منابع و تخصیص مناسب و هماهنگی منابع با شرایط محیطی را دنبال می‌کند. مالیات‌های زیست‌محیطی از آنجا که موجب می‌شوند محیط‌زیست دیگر یک کالای رایگان نبوده و آلوده نمودن آن برای آلوده‌کننده و نفع برنده از این آلودگی هزینه داشته باشد تا حد زیادی به کنترل آلودگی کمک می‌نماید. این نوع مالیات علاوه بر این که یکی از اصلی‌ترین منابع کسب درآمد برای دولت تلقی می‌گردد یکی از راه‌های کنترل و اعمال سیاست‌های مدنظر دولتمردان در زمینه‌های مختلف نیز می‌باشد (گرایی‌نژاد و چیردار، ۱۳۹۱).

1. Hjorth & Bagheri

2. Arora & Mishra

وضع مالیات بر انتشار آلاینده‌ها نوعی سیاست معمول است که برای دستیابی به برخی از اهداف زیست‌محیطی و دفع آلودگی توسط اقتصاددانان توصیه می‌شود. مالیات اختلاف میان قیمت‌های کارآمد خصوصی و اجتماعی را که ناشی از زیان‌های جانبی انتشار آلودگی است، حذف می‌کند. با وضع مالیات قیمت‌های بخش خصوصی به مرز قیمت‌های اجتماعی نزدیک می‌شود. به‌منظور دستیابی به یک سطح آلودگی کارآمد اقتصادی باید مالیات با نرخ معادل ارزش پولی خسارت نهایی آلودگی در سطح بهینه آلودگی بر هر واحد آلودگی منتشر شده وضع شود. چنین مالیاتی از این جنبه که تولیدکننده آثار جانبی تصمیم می‌گیرد تا از توابع هزینه‌ای استفاده کند که هزینه‌های اجتماعی آلودگی نیز در آن لحاظ شده است، موجب داخلی کردن اثرات جانبی می‌شود. پس از وضع مالیات تولیدکننده به‌جای آن که فقط هزینه‌های خصوصی خود را به حساب بیاورد تمام هزینه‌ها را منظور می‌کند؛ لذا سطح آلودگی با حداکثر شدن سود با سطح کارآمد اجتماعی منطبق است (زیمِر و کوچ^۱، ۲۰۱۷).

هم‌چنین باید توجه داشت این نوع مالیات دارای اثرات جانبی مطلوبی می‌باشد، از جمله مصرف‌کنندگان را نسبت به عواقب آلودگی کالاهایی که خریداری می‌کنند، آگاه می‌سازد و علاوه بر آن از طریق سیستم توزیع مجدد درآمد، رفاه اقشار آسیب‌پذیر و فقیر جامعه را افزایش می‌دهند. مالیات بر آلودگی، نفع شخصی آلوده‌کننده را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بدیهی است که حفظ منافع شخصی، آلوده‌کننده را وادار می‌سازد تا راه‌هایی را برای کاهش پرداخت‌های مالیاتی خود بیابد؛ از این‌رو، بنگاه آلوده‌کننده به‌منظور کاهش میزان مالیات، میزان تولید خود را کاهش می‌دهد و این امر می‌تواند منجر به کاهش هزینه‌های اجتماعی ناشی از آلودگی نیز شود (پال و ساها^۲، ۲۰۱۵).

دریافت مالیات بر آلودگی مطابق با انتشار موجب کاهش انتشار آلودگی می‌شود، اما از سوی دیگر با کاهش تولید و رفاه نیز همراه خواهد بود. در مطالعه «ویسما» و «دلینک»^۳ (۲۰۰۷) کاهش رفاه ناشی از مالیات ۱۵-۱۰ یورو به ازای هر تن دی‌اکسید کربن برابر با ۱٪ برآورد گردید. «لیانگ» و همکاران^۴ (۲۰۰۷) نیز نشان دادند در صورتی که هدف کاهش انتشار دی‌اکسید کربن به میزان ۱۰-۵٪ باشد بدون پرداخت یارانه به تولید یا معافیت مالیاتی، موجب کاهش تولید ناخالص داخلی می‌شود که بخش‌های مصرف‌کننده انرژی و فعال‌تر در زمینه تجارت آسیب بیشتری می‌بینند؛ اما مشخص شد که با معاف کردن بخش‌های مصرف‌کننده انرژی و تجاری‌تر، حتی امکان افزایش تولید ناخالص داخلی نیز وجود دارد.

«کاریداس» و «زنگ»^۵ (۲۰۱۷) اثرات اصلاحات مالیات زیست‌محیطی را با استفاده از یک مدل رشد درون‌زا در سوئیس آزمون کردند. نتایج حاصل از آن بیانگر این است که مالیات زیست‌محیطی کربن موجود را در سال ۲۰۵۰م. نسبت به ۱۰، ۲۰، ۶۵٪ کاهش می‌دهد. هم‌چنین نشان دادند که این اصلاحات نه‌تنها منجر به کاهش رشد اقتصادی نمی‌شود، بلکه رفاه را نیز کاهش نمی‌دهد.

«هو» و همکاران^۶ (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای به بررسی اثرات مالیات بر آلودگی بر انتشار آلودگی پرداختند.

1. Zimmer & Koch

2. Pal & Saha

3. Wissema & Dellink

4. Liang et al.

5. Karydas & Zhang

6. Hu et al.

تجزیه و تحلیل آن‌ها نشان داد که سیاست مالیاتی فعلی به‌طور کلی قادر به کاهش بسیاری از آلاینده‌های هوا است، اما اثرات قابل توجه فقط در مناطقی با مقیاس بزرگ اقتصادی (به‌عنوان مثال، استان‌های گوانگدونگ، شاندونگ و ژجیانگ) و در بخش‌هایی با شدت انتشار بالا (یعنی بخش‌های تولید برق و غیرفلز) رخ می‌دهد. با این حال، در سطح ملی، تأثیر کلی سیاست فعلی در کاهش آلودگی هوا نسبتاً ناچیز است. در صورت افزایش مالیات، پتانسیل‌های زیادی برای کاهش انتشار وجود دارد. «متکالف»^۱ (۲۰۱۹) در مطالعه خود نشان داد که مالیات بر آلودگی اثرات اقتصادی قابل توجهی در پی خواهد داشت؛ در ادامه «یونسکو»^۲ (۲۰۲۰) نشان داد که در کشورهای درحال توسعه رشد اقتصادی بالاتر با انتشار آلودگی بیشتر همراه است. سیاست مالیات بر آلودگی اگرچه می‌تواند با کاهش انتشار آلودگی همراه باشد، تولید در بخش‌های مختلف را کاهش خواهد داد.

درمیان مطالعات داخل، ارزیابی مالیات بر آلودگی چندان مورد توجه نبوده است. از معدود مطالعات در این زمینه «مقیم» و همکاران (۱۳۹۰) است. در این مطالعه که از یک الگوی تعادل عمومی بهره گرفته شد برای لحاظ کردن انتشار آلودگی تلاش شده تا میان انتشار آلاینده‌ها منتخب و همچنین میزان مصرف رابطه‌ای برقرار شود. در این مطالعه، انتشار آلاینده‌ها تابعی از مصرف فرآورده‌های نفت و گاز طبیعی در نظر گرفته شده است. البته باید توجه داشت که بر حسب توان انتشار آلاینده‌ها میان فرآورده‌های مختلف تفاوت بالایی وجود دارد؛ و از این رو می‌توان مقادیر به‌دست آمده را تنها متوسط دانست که هم‌زمان با تغییر ترکیب استفاده از فرآورده‌های نفتی تغییرات را به‌خوبی نشان نمی‌دهد. یافته‌های مطالعه نشان داد که دریافت ۱۰٪ مالیات، انتشار آلاینده‌های دی‌اکسید کربن، متان و اکسید نیتروژن را ۵/۹-۵/۶٪ کاهش می‌دهد. «مقدسی» و «طاهری» (۱۳۹۱) با استفاده از روش تعادل عمومی به بررسی پیامدهای مالیات بر آلودگی پرداختند. نتایج نشان داد که دریافت مالیات بر آلودگی ناشی از سوخت و تولید موجب کاهش تولید ناخالص داخلی، افزایش سطح تولید خدمات و برخی از بخش‌های کشاورزی می‌گردد. «جعفری صمیمی» و «علیزاده» (۱۳۹۴) آثار افزایش مالیات سبز را بر روی رشد اقتصادی براساس طراحی یک الگوی تعادل عمومی مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج بیانگر این است که افزایش نرخ مالیات سبز به‌عنوان مالیات غیرمستقیم در تمامی سناریوها، رشد اقتصادی را افزایش داده است.

«حسین‌زاده» و «مداح» (۱۳۹۷) با تخمین سیستم مخارج خطی، اثر مالیات بر آلودگی ناشی از مصرف سه کالای آلوده‌کننده محیط‌زیست در سبد مصرفی خانوارهای شهری شامل سوخت وسایل نقلیه، برق و آب مورد مطالعه و تحلیل تجربی قرار دادند. نتایج حاصل از تخمین سیستم مخارج خطی نشان داد؛ اولاً، کنش مالیاتی تقاضا برای کالاهای آلوده‌کننده محیط‌زیست شامل سوخت وسایل نقلیه، برق و آب به ترتیب (۰/۳۶۴-)، (۰/۳۲۶-) و (۰/۲۳۳-) است که بر این اساس وضع مالیات، مصرف این کالاها را کاهش می‌دهد و از طریق آن انتشار آلودگی کاهش می‌یابد. ثانیاً، اثر مالیات بر سوخت وسایل نقلیه بر کاهش مصرف آن در مقایسه با اثر مالیات بر مصرف دیگر کالاها قوی‌تر است.

براساس آن‌چه تاکنون گفته شد هدف اصلی این تحقیق بررسی آثار اتخاذ مالیات زیست‌محیطی بر شاخص‌های اقتصادی از جمله رفاه و فقر در بین خانوارهای ایرانی است و براساس نتایج حاصله پیشنهادهایی جهت بهبود

1. Metcalf

2. Ionescu

برنامه‌ریزی برای کنترل و کاهش آلودگی، تداوم رشد اقتصادی و افزایش سطح رفاه جامعه ارائه خواهد شد. بدین منظور از الگوی تعادل عمومی قابل‌محاسبه بهره گرفته شد؛ هم‌چنین افزون‌بر انتشار آلاینده‌های ناشی از مصرف سوخت، انتشار از محل فرآیند تولید نیز مورد توجه قرار گرفته است.

۲. مواد و روش‌ها

انتظار می‌رود دریافت مالیات بر آلودگی به‌طور مستقیم قیمت کالاهای حاوی آلاینده‌ها را تغییر داده و در نهایت این تغییر در قیمت‌ها، الگوی تخصیص منابع تولید را تغییر دهد. با توجه به تغییرات گسترده ناشی از این سیاست، لازم است از تعادل عمومی که ابزاری جامع برای تحلیل سیاست محسوب می‌شود، استفاده شود. در این مطالعه به‌طور مشخص تأکید بر روی زیربخش‌های دارای آلاینده‌ی بالا خواهد بود. عوامل تولید مورد استفاده شامل نیروی کار و سرمایه و خانوارها نیز شامل دو گروه خانوارهای شهری و روستایی می‌باشد. نیروی کار در قالب دو گروه ماهر و غیرماهر مورد استفاده قرار گرفت. به‌منظور ارائه مدل مورد استفاده در مطالعه نیز از مدل‌های ارائه شده توسط «مک‌دانلد» و همکاران^۱ (۲۰۰۷)، «لاف‌گرین»^۲ (۱۹۹۹) و «بگین» و همکاران^۳ (۲۰۰۲) استفاده شد. مدل‌های ارائه شده توسط مک‌دانلد و همکاران (۲۰۰۷) و لاف‌گرین (۱۹۹۹) نمونه استاندارد برای یک اقتصاد کوچک است و در مطالعات متعدد از آن‌ها استفاده شده است. مدل بگین و همکاران (۲۰۰۲) نیز دارای جنبه‌های زیست‌محیطی افزون‌بر مدل‌های دیگر است. در این مطالعه به‌منظور انتخاب بخش‌ها میزان مصرف انرژی و هم‌چنین آلاینده‌ی بخش‌ها مورد توجه قرار گرفت. البته بر روی بخش کشاورزی تمرکز بیشتری صورت گرفت. بر این اساس در بخش کشاورزی زیربخش‌ها عبارت از گندم، برنج، سایر غلات، جنگل و مرتع، شیلات، دام و سایر محصولات کشاورزی می‌باشد. بخش‌های غیر کشاورزی نیز شامل معدن، صنایع وابسته به کشاورزی، سایر صنایع، نفت و گاز، فرآورده‌های نفتی، گاز طبیعی، برق، حمل‌ونقل و سایر خدمات می‌باشد. فرآورده‌های نفتی نیز خود شامل: بنزین، گازوئیل، نفت سفید، نفت کوره، گاز مایع و سایر فرآورده‌های نفتی به‌طور مجزا لحاظ شد. هم‌چنین تغییرات رفاهی براساس شاخص رفاهی تغییرات معادل محاسبه گردید. به‌منظور رعایت اختصار از میان معادلات متعدد استفاده شده، تنها معادلات مربوط به محاسبه مقادیر انتشار آلاینده‌ها یا همان اثرات زیست‌محیطی و هم‌چنین معادلات مالیات بر آلودگی ارائه شده است.

۳. اثرات زیست‌محیطی

اثرات زیست‌محیطی براساس ضرایب برون‌زای هر یک از بخش‌ها یا کالاها محاسبه می‌گردد. این ضرایب با محصول یا نهاده مرتبط شده و مقادیر شاخص زیست‌محیطی به ازای واحد محصول یا نهاده می‌باشد. تغییر در شاخص زیست‌محیطی ممکن است از مصرف واسطه نهاده‌ی آلاینده، تولید کالا و مصرف نهایی ناشی شود (دساس

1. McDonald et al.

2. Lofgren

3. Beghin et al.

و بوسولو^۱، ۱۹۹۸). اما در این مطالعه به منظور تحلیل عمیق تر، انتشار ناشی از مصرف انرژی، خود به انتشار از محل مصرف واسطه نهاده‌های انرژی و مصرف نهایی انرژی تقسیم‌بندی شده است. لازم به ذکر است که از میان کالای مختلف، تنها مصرف واسطه انرژی متضمن انتشار آلودگی است. بر این اساس میزان کل آلودگی برای آلاینده p به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$EN_p = \sum_i \beta_i^p XP_i + \sum_j \pi_j^p \left[\sum_i INT_{ij} + \sum_h XA_{jh} \right] + \sum_h \theta_h^p C_j \quad (1)$$

که در آن i شاخص بخش، j شاخص محصول، h شاخص خانوار، INT مصرف واسطه، XP محصول تولید شده، XA مصرف نهایی کالای آلاینده، C کل مصرف، π_j^p مقدار انتشار آلاینده p در اثر مصرف کل خانوار j حاوی آلاینده می‌باشد. همچنین θ_h^p مقدار انتشار آلاینده p در اثر مصرف کل خانوار گروه h است. به همین ترتیب β_i^p انتشار آلاینده p به ازای یک واحد تولید یا محصول در بخش i را نشان می‌دهد. همان‌طور که در رابطه فوق دیده می‌شود، آلودگی عبارت است از مصرف نهاده واسطه آلاینده، آلودگی ناشی از مصرف کالاها به عنوان کالای نهایی و همچنین سایر آلودگی‌ها که در جریان تولید کالا ایجاد می‌شود و توسط دو گروه قبل در نظر گرفته نمی‌شود. اما مصرف کالای آلاینده خود شامل مصرف واسطه و مصرف نهایی می‌باشد. در مورد مصرف نهایی که به عنوان جزء آخر مشاهده می‌شود، می‌توان آن را کل مصرف دانست و آلودگی ناشی از آن آلودگی نسبت داده شده به کل مصرف و نه مصرف کالای خاص است. این جزء در یافته‌ها به عنوان مصرف نهایی غیر سوخت مورد اشاره قرار گرفته است.

معمول‌ترین شاخص زیست‌محیطی دی‌اکسید کربن است. این شاخص از سوی مطالعات متعددی مورد استفاده قرار گرفته است (فانو و هولموی^۲، ۲۰۰۳؛ ادکینز و گاریاسیو^۳، ۲۰۰۷). دی‌اکسید کربن مهم‌ترین منبع گرمایش جهانی است (بورینگر و لاشکل^۴، ۲۰۰۶). آلاینده‌های منتخب شامل: دی‌اکسید کربن، متان، اکسید دی‌نیتروژن، مونوکسید کربن، اکسید نیتروژن و دی‌اکسید سولفور است. در این مطالعه تلاش شد تا مالیات زیست‌محیطی بر گازهای گلخانه‌ای شامل دی‌اکسید کربن، متان و اکسید نیتروژن اعمال و اثر آن بر بخش‌های مختلف اقتصاد مورد بررسی قرار گیرد.

۴. سیاست دریافت مالیات از آلودگی

سیاست مالیات بر آلودگی به صورت دریافت مبلغی مشخص از هر واحد (تن) آلاینده اعمال شد. با توجه به تفاوت در سطح انتشار آلاینده‌ها توسط حامل‌های انرژی مختلف، دریافت مبلغ تعیین‌شده مالیات از آلاینده‌ها به معنی دریافت نرخ‌های مختلف مالیات از حامل‌های انرژی خواهد بود. دریافت مالیات از مصرف حامل‌های انرژی را می‌توان به صورت زیر در معادلات نشان داد (بگین و همکاران، ۲۰۰۲):

1. Dessus & Bussolo

2. Fæhn & Holmøy

3. Adkins & Gariasio

4. Bohringer & Loschel

$$PQS_C = (\delta_C PD_C^{-\rho_C} + (1 - \delta_C) PM_C^{-\rho_C})^{-\frac{1}{\rho_C}} + \sum_P \pi_C^P \tau^P \quad (2)$$

در معادله فوق PD_C قیمت کالای داخلی عرضه شده به بازار داخلی، PM_C قیمت کالای وارداتی، δ_C پارامتر سهم، π_C^P میزان انتشار آلاینده نوع P به ازای هر واحد از حامل انرژی نوع C ، τ^P میزان مالیات دریافتی به ازای هر واحد آلودگی آلاینده P و p_C کشش است. پس از دریافت مالیات بر آلودگی از کالاهای حامل آلایندهها مقادیر تقاضای بهینه داخلی (XD_C) و وارداتی (XM_C) نیز به صورت زیر خواهد بود:

$$XD_C = \delta_C \left[(PQS_C - \sum_P \pi_C^P \tau) / PD_C \right]^{-\frac{1}{\rho_C}} XA_C \quad (3)$$

$$XM_C = (1 - \delta_C) \left[(PQS_C - \sum_P \pi_C^P \tau) / PM_C \right]^{-\frac{1}{\rho_C}} XA_C \quad (4)$$

در معادلات فوق XA تقاضای کل است. روابط فوق الگوی اعمال مالیات بر مصرف کالاهای حاوی آلایندهها را نشان می دهد. در بخش دیگری نیز اثر دریافت مالیات بر تولید مورد بررسی قرار گرفته است که می توان آن را یک مالیات بر تولید دانست؛ لذا رابطه یاد شده برای سناریو دریافت مالیات بر تولید نیز به صورت زیر خواهد بود:

$$PX_a (1 - TX_a) XP_a = (PVA_a \cdot VA_a) + (PINT_a \cdot INT_a) \quad (5)$$

که در آن PX قیمت محصول تولیدی بخش a قبل از دریافت مالیات بر آلودگی، TX مالیات آلودگی دریافتی از بخش a ، XP میزان محصول تولید شده در بخش a و PVA و VA به ترتیب قیمت و مقدار نهادهای ارزش افزوده و $PINT$ و INT قیمت و مقدار نهاده واسطه می باشند. میزان انتشار آلودگی نیز براساس آخرین دادههای در دسترس محاسبه و وارد مدل شد.

در این مطالعه تلاش شد تا براساس مبانی نظری و اطلاعات منتشر شده در بانک جهانی میزان مالیات سبز برابر با میزان زیان ناشی از انتشار هر تن آلاینده (گازهای گلخانه ای) تعریف شود. همان طور که در جدول (۱) ارائه شده است حد پایین و بالایی برای میزان خسارت ناشی از انواع گازهای گلخانه ای در گزارشات بانک جهانی دیده می شود. این مقادیر به عنوان سناریو مالیات سبز در این مطالعه مدنظر قرار گرفت تا اثرات این نوع مالیات بر شاخص های اقتصادی و زیست محیطی مورد ارزیابی قرار گیرد. به طور جزئی تر در این مطالعه تلاش شده است تا در قالب دو سناریو (حد بالای خسارت برآوردی و حد پایین خسارت برآوردی) اثرات مالیات زیست محیطی با رویکرد تعادل عمومی تجزیه و تحلیل شود.

جدول ۱: زیان ناشی از انتشار آلاینده های زیست محیطی (دلار بازای هر تن).

Tab. 1: Damage caused by the release of environmental pollutants (dollars per ton).

حد بالا (سناریو اول)	حد پایین (سناریو دوم)	گازهای گلخانه ای
۵۱	۱۰	کربن CO2
۱۵۰۰	۵۰۰	متان CH4
۱۸۰۰۰	۱۰۰۰	اکسید نیتروژن N2O

۵. بانک جهانی (۲۰۱۹)

داده‌های مورد استفاده در این بخش، ماتریس حسابداری اجتماعی می‌باشد که از مطالعه «فرج‌زاده» (۲۰۱۷) و «فرج‌زاده» و «بخشوده» (۲۰۱۵) اخذ شده است و برخی از اطلاعات ورودی به مدل براساس آخرین اطلاعات ارائه شده در گزارشات مرکز آمار ایران و بانک مرکزی ایران (از جمله میزان تولید آلودگی در فرآیند تولید) به‌روز شده است؛ هم‌چنین تعدیل‌هایی هم در این ماتریس صورت گرفته است. این تعدیل‌ها شامل تفکیک بخش کشاورزی به بخش‌های جزئی‌تر شامل بخش‌های تولید گندم، برنج، سایر محصولات زراعی، دام، جنگل، شیلات و سایر بخش‌های کشاورزی است؛ هم‌چنین، به‌منظور کالیبره کردن و بررسی اثرات سناریوهای اقلیمی در قالب مدل تعادل عمومی از نرم‌افزار GAMS25.1.2 بهره گرفته شد.

۶. نتایج و بحث

در جدول (۲) اثرات سناریوهای مالیات زیست‌محیطی بر تولید بخش‌های مختلف کشاورزی و سایر بخش‌های تولیدی ارائه گردید. علامت مثبت بیانگر افزایش و علامت منفی نشان‌دهنده کاهش تولید بر اثر سناریوهای مالیات زیست‌محیطی است. لازم به ذکر است که اثرات بر بخش کشاورزی به تفکیک زیربخش‌های مختلف آن مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفت.

جدول ۲: اثرات سناریوهای مالیات زیست‌محیطی بر تولید بخش‌های مختلف اقتصادی.

Tab. 2: The effects of environmental tax scenarios on the production of different economic sectors.

بخش‌های تولیدی	سناریو ۱ (درصد تغییرات)	بخش‌های تولیدی	سناریو ۲ (درصد تغییرات)	سناریو ۱ (درصد تغییرات)	سناریو ۲ (درصد تغییرات)
گندم	-۶۰/۹	نفت سفید	-۵۶/۶	-۴۶/۱	-۴۶/۱
برنج	-۴۲/۸	گازوئیل	-۳۹/۶	-۱۷/۲	-۱۷/۲
سایر غلات	-۱۱/۱	نفت کوره	-۱۰/۵	+۱۵۱/۳	+۱۵۱/۳
دام	-۱۰/۷	گاز مایع	-۱۰/۱	-۱۰۰	-۱۰۰
جنگل و مرتع	-۶۲/۸	سایر فرآورده‌های نفتی	-۲۶/۲	-۲۳/۲	-۲۳/۲
شیلات	-۵۶/۳	گاز طبیعی	-۵۳/۶	-۲۱	-۲۱
سایر محصولات کشاورزی	+۱۶/۶	برق	+۱۷/۱	-۱۰/۱	-۱۰/۱
معادن	-۸۱/۹	سایر صنایع	-۴۸/۳	-۱۴/۷	-۱۴/۷
صنایع غذایی	-۵۴/۳	حمل و نقل	-۵۰	-۲۰/۵	-۲۰/۵
نفت و گاز	-۹/۷	سایر خدمات	-۱۱/۱	+۲۱/۸	+۲۱/۸
بنزین	-۱۹/۶		-۱۹		

(مأخذ: یافته‌های مطالعه).

همان‌گونه که در جدول (۲) مشخص است، با اعمال سناریو اول مالیات سبز، در تمامی زیربخش‌های تولیدی کشاورزی به جزء زیربخش سایر محصولات کشاورزی، کاهش تولید رخ می‌دهد. به عبارتی اتخاذ مالیات زیست‌محیطی با افزایش هزینه‌های تولید منجر به اثرات منفی تولیدی بر بخش کشاورزی خواهد شد. در بین محصولات زراعی تغییرات میزان تولید گندم، برنج و سایر دانه‌ها به ترتیب معادل $60/9\%$ ، $42/8\%$ و $11/1\%$ ارزیابی شده است؛ بنابراین همان‌طور که ملاحظه می‌شود بیشترین اثربخشی به تولید گندم اختصاص دارد و کمترین آن به سایر دانه‌ها، از جمله جو، ذرت، چغندر قند و... که به صورت تجمیع شده در این مطالعه مدنظر قرار گرفت.

با اعمال سیاست مالیات برآلودگی تحت سناریو اول میزان تغییر در تولید زیربخش دام معادل $10/7\%$ برآورد شده است. این درحالی است که میزان تغییر در زیربخش شیلات و جنگل و مرتع در سناریو اول به ترتیب معادل $56/3\%$ و $62/8\%$ ارزیابی شده است؛ بنابراین آن‌چه که از مقایسه نتایج تغییرات تولید بخش کشاورزی برمی‌آید آن است که میزان تولید بخش جنگل و مرتع بیش از سایر بخش‌ها دستخوش تغییر خواهد شد و اتخاذ مالیات بر آلودگی بیشترین اثربخشی را در این بخش خواهد داشت.

در بخش صنعت میزان تغییر در تولید بخش معدن و صنعت غذا در کشور در نتیجه اتخاذ سیاست مالیات زیست‌محیطی تحت سناریو اول به ترتیب معادل $81/9\%$ و $54/3\%$ محاسبه شده است.

نتایج نشان می‌دهد اعمال سیاست مالیات بر آلودگی بر تولید سایر بخش‌های اقتصادی به جزء زیربخش‌های کشاورزی و دو بخش معدن و صنعت غذا، اثر مثبتی بر دو بخش نفت کوره و سایر خدمات دارد، به گونه‌ای که بیشترین اثر مثبت بر بخش تولیدی نفت کوره است که برای سناریو اول مالیات بر آلودگی معادل $187/2\%$ افزایش تولید را نشان می‌دهد. افزایش تولید بخش سایر خدمات نیز معادل $22/8\%$ ارزیابی شده است.

در گروه محصولات نفتی میزان اثربخشی سیاست مالیات زیست‌محیطی بر تولید نفت و گاز، بنزین، نفت سفید و گازوئیل به ترتیب معادل $9/7\%$ ، $19/6\%$ ، $46/7\%$ و $18/6\%$ می‌باشد. در زیربخش تولید گازمایع بیشترین اثربخشی منفی به دست آمده است، به گونه‌ای که به نظر می‌رسد پس از اعمال سیاست مالیات زیست‌محیطی این محصول از فرآیند تولید خارج شده است. با اتخاذ سیاست مالیات بر آلودگی صنایعی که بیشترین سهم را در تولید آلاینده‌ها به خود اختصاص می‌دهند باید بیشترین مالیات را نیز پرداخت کنند؛ لذا با افزایش هزینه تولید و عدم صرفه اقتصادی، تولیدکنندگان ناکارآمد از چرخه تولید خارج شده و تولیدکننده کارا که قابلیت تطبیق با شرایط جدید را دارند در چرخه تولید باقی‌مانده و یا به چرخه تولید وارد خواهند شد.

همان‌طور که نتایج نشان می‌دهد با اتخاذ سیاست اول مالیات بر آلودگی، تغییرات مقدار تولید سایر فرآورده‌های نفتی، گاز طبیعی و برق به ترتیب معادل $30/8\%$ ، $22/2\%$ و $11/3\%$ برآورد شده است. اثربخشی سیاست مالیات بر آلودگی تحت سناریو اول بر بخش حمل‌ونقل معادل $20/9\%$ به دست آمده است.

در ادامه، اثربخشی سناریو دوم بر تولید بخش‌های مختلف اقتصادی نیز مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. همان‌طور که در جدول (۲) ملاحظه می‌شود با کاهش میزان مالیات بر آلودگی نسبت به سناریو اول، تغییرات تولید گندم، برنج به $56/6\%$ و $39/6\%$ می‌رسد که نسبت به سناریو اول در سطح پایین‌تری قرار دارد. برای بخش دام نیز این میزان از $10/7\%$ در سناریو اول به $10/1\%$ کاهش می‌یابد.

اثر بخشی سیاست مالیات بر آلودگی تحت سناریو دوم بر تولید جنگل و مرتع، شیلات و سایر محصولات کشاورزی به ترتیب معادل $۲۶/۲\%$ ، $۵۳/۶\%$ و $۱۷/۱\%$ محاسبه شده است. برای بخش معادن و صنعت غذا نیز این میزان به $۴۸/۳\%$ و ۵۰% می‌رسد. انتظار می‌رود با کاهش تولید صنعت غذا در کشور قیمت محصولات غذایی با رشد همراه باشد.

در بخش تولید فرآورده‌های نفت نظیر: تولید نفت و گاز، بنزین، نفت سفید و گازوئیل نیز میزان تغییرات تولید در نتیجه اعمال سناریو دوم مالیات بر آلودگی به ترتیب معادل $۱۱/۱\%$ ، ۱۹% ، $۴۶/۱\%$ ، $۱۷/۲\%$ ارزیابی شده است؛ به عبارت دیگر، در این حالت نیز در این بین بیشتر تغییرات تولید متوجه زیربخش نفت سفید خواهد بود. با این حال نفت کوره هم‌چنان تغییرات مثبت در تولید را تجربه می‌نماید؛ به طوری که در نتیجه اعمال سیاست موردنظر میزان تولید این بخش معادل $۱۵۱/۳\%$ تغییر خواهد کرد. در نهایت براساس یافته‌های مطالعه تغییرات تولید سایر فرآورده‌های نفتی، گاز طبیعی و برق به ترتیب معادل $۲۳/۲\%$ ، ۲۱% و $۱۰/۱\%$ محاسبه شده است. اثر بخشی سیاست مالیات زیست‌محیطی تحت سناریو دوم نیز هم‌چون سیاست اول مثبت ارزیابی شده است، اما درصد این تغییر معادل $۲۱/۸\%$ محاسبه شده است.

کاهش تولید بخش‌های اقتصادی ناشی از اخذ مالیات بر آلودگی ممکن است دو پیامد مهم کاهش اشتغال و افزایش تورم در جامعه را در پی داشته باشد؛ بنابراین، برای بررسی افزایش تورم ناشی از سناریوهای مالیات بر آلودگی، اثرات این سناریوها بر قیمت محصولات تولیدی زیر بخش‌های کشاورزی و سایر بخش‌های تولیدی محاسبه گردید که نتایج آن در جدول (۳-۴) ارائه شده است.

همان‌گونه که در جدول (۳) مشخص است، با اعمال سناریوهای مالیات زیست‌محیطی اول و دوم یاد شده، افزایش قیمت در اکثر زیربخش‌های کشاورزی رخ می‌دهد. از دلایل افزایش قیمت می‌توان به کاهش تولید داخلی این محصولات اشاره کرد. کمترین میزان افزایش قیمت مربوط به سایر دانه‌ها است، به طوری که اعمال سناریوهای مالیاتی اول و دوم به ترتیب افزایش $۰/۵۲\%$ و $۰/۲\%$ این محصولات را به دنبال دارد. افزایش قیمت محصول گندم تحت دو سناریو موردنظر به ترتیب معادل $۱۰/۴\%$ و $۱۰/۱\%$ ارزیابی شده است. در این بین، اما تغییرات قیمت برنج با وجود کاهش تولید، به ترتیب معادل $۶/۳\%$ و $۵/۳\%$ به دست آمده است. حال سؤال این است که چرا این محصول با وجود کاهش تولید، با کاهش قیمت نیز همراه است؟ پاسخ به این سؤال به تجارت بازرگانی این محصول مرتبط است.

تغییرات قیمت محصولات دامی، جنگل و مرتع و شیلات تحت سناریو اول مالیات زیست‌محیطی به ترتیب معادل $۹/۴\%$ ، $۸۶/۸\%$ و ۲۵% محاسبه شده است. مطابق با انتظار با کاهش بیشتر تولید بخش جنگل و مرتع، تغییرات قیمت فرآورده‌های جنگلی نیز بیشتر از سایر گروه‌ها ارزیابی شده است. این تغییرات در سناریو دوم مالیات بر آلودگی به ترتیب معادل $۴/۹\%$ ، $۶/۴\%$ و $۲۴/۱\%$ می‌رسد.

همان‌طور که از نتایج پیداست مطابق با انتظار با افزایش $۱۶/۶\%$ تولید سایر محصولات کشاورزی در نتیجه اعمال سناریو مالیاتی اول، قیمت این محصولات کاهش $۴/۱\%$ را تجربه می‌کند. تحت سناریو دوم مالیاتی با افزایش تولید، قیمت این محصولات با کاهش $۴/۷\%$ همراه است.

تغییرات قیمت تولیدات بخش معدن و صنعت غذا تحت سناریو اول به ترتیب معادل $10.9/5\%$ و $8/7\%$ محاسبه شده است که این میزان با اعمال سناریو دوم مالیاتی به $28/2\%$ و $6/7\%$ کاهش می‌یابد.

جدول ۳: اثرات سناریوهای مالیات زیست محیطی بر قیمت محصولات تولیدی.

Tab. 3: The effects of environmental tax scenarios on the price of manufactured products.

بخش‌های تولیدی	سناریو ۱ (درصد تغییرات)	بخش‌های تولیدی	سناریو ۲ (درصد تغییرات)	سناریو ۱ (درصد تغییرات)	سناریو ۲ (درصد تغییرات)
گندم	-۹/۲	نفت سفید	+۱۰/۱	+۱۰/۴	-۹/۸
برنج	-۲/۴	گازوئیل	-۵/۳	-۶/۳	-۷/۲
سایر غلات	-۳۶/۲	نفت کوره	+۰/۲	+۰/۰۵۲	-۳۳
دام	-۳۸/۵	گاز مایع	+۴/۹	+۹/۴	-۳۶
جنگل و مرتع	+۱۹/۲	سایر فرآورده‌های نفتی	+۶/۴	+۸۶/۸	+۷
شیلات	-۱/۹	گاز طبیعی	+۲۴/۱	+۲۵	-۷/۳
سایر محصولات کشاورزی	+۱۰/۸	برق	-۴/۷	-۴/۱	+۹
معدن	+۸/۲	سایر صنایع	+۲۸/۲	+۱۰۹/۵	+۶
صنایع غذایی	+۳۵/۵	حمل و نقل	+۶/۷	+۸/۷	+۳۴/۱
نفت و گاز	+۳/۲	سایر خدمات	-۱۰/۹	-۱۱	+۳/۵
بنزین			-۷/۹	-۶/۴	

(مأخذ: یافته‌های مطالعه).

در گروه فرآورده‌های نفتی تغییرات قیمت ناشی از اعمال سناریوهای مالیات بر آلودگی منفی ارزیابی شده است. به‌طور جزئی‌تر اثر بخشی سناریو اول بر قیمت: نفت و گاز، بنزین، نفت سفید، گازوئیل و نفت کوره، به ترتیب معادل 11% ، $6/4\%$ ، $9/2\%$ ، $2/4\%$ و $36/2\%$ خواهد بود؛ همچنین در نتیجه اعمال سناریو دوم این فرآورده‌ها به ترتیب تغییرات $10/9\%$ ، $7/9\%$ ، $9/8\%$ ، $9/8\%$ و 33% در قیمت را تجربه می‌کنند. در بین محصولات مورد بررسی گاز طبیعی با کاهش قیمت و برق با رشد قیمت همراه است. همان‌طور که در جدول (۳) ملاحظه می‌شود در نتیجه اعمال سناریو اول تغییرات قیمت این محصولات به ترتیب معادل $10/8\%$ و $1/9\%$ ارزیابی شده است. تحت سناریو دوم نیز این اثر بخشی به ترتیب معادل $7/3\%$ و 9% خواهد بود. در نهایت با اعمال سناریو مالیات بر آلودگی در بخش حمل و نقل رشد $35/5\%$ قیمت و در بخش خدمات رشد $3/2\%$ قیمت مورد انتظار خواهد بود. در این بخش از مطالعه، خلاصه‌ای از اثر بخشی سیاست مالیات بر آلودگی بر متغیرهای کلان اقتصادی ارائه شده است.

اولین متغیر، متغیر تولید ناخالص واقعی است. تحت سناریو اول مالیاتی، میزان تغییرات این متغیر معادل $21/32\%$ و تحت سناریو دوم مالیاتی به $19/90\%$ می‌رسد. با کاهش میزان تولید در اقتصاد، قیمت تمایل به افزایش دارد؛ بنابراین اعمال سیاست مورد نظر منجر به کاهش تولید ناخالص داخلی واقعی و توان اقتصادی کشور خواهد شد.

مطابق با انتظار در نتیجه اعمال این سیاست تغییرات قیمت مصرف کننده در بازه $+15/75\%$ و $+16/94\%$ قرار خواهد گرفت. نتایج حاکی از آن است که اتخاذ این سیاست مخارج دولت را افزایش خواهد داد؛ به گونه‌ای که به‌طور متوسط اتخاذ سیاست مالیات بر آلودگی در بخش تولید، رشد 80% مخارج دولت را به‌همراه خواهد داشت. این درحالی است میزان تغییرات درآمد مالیاتی دولت به‌ترتیب برای سناریو اول معادل $+46/36\%$ و برای سناریو دوم $+12/77\%$ ارزیابی شده است. همان‌طور که در جدول (۴) ارائه شده است، مصرف بخش خصوصی تغییرات $-40/96\%$ را در نتیجه اعمال سیاست مالیاتی اول تجربه می‌کند. در ادامه با اتخاذ سیاست دوم مالیاتی این تغییرات معادل $-38/12\%$ پیش‌بینی می‌شود.

اعمال سیاست مالیاتی اول، یعنی حد بالای خسارت در مدل‌سازی، کاهش $42/25\%$ مصرف خانوارهای شهری و کاهش $35/95\%$ مصرف خانوارهای روستایی را به‌دنبال خواهد داشت. اثربخشی سیاست مالیاتی دوم نیز تغییرات $39/49\%$ مصرف خانواری شهری و تغییرات $32/86\%$ مصرف خانوارهای روستایی را به‌دنبال خواهد داشت. برخلاف مخارج واقعی دولت، میزان سرمایه‌گذاری واقعی در سناریوهای مالیاتی اول و دوم کاهش خواهد یافت. اثربخشی سناریو اول مالیاتی بر این متغیر معادل $-10/58\%$ و برای سناریو دوم مالیاتی معادل $-10/77\%$ ارزیابی شده است.

هر دو متغیر صادرات کل و واردات کل در نتیجه اتخاذ سیاست مالیات بر آلودگی روند رو به رشدی را تجربه می‌کنند. این درحالی است که تغییرات مجموع واردات از تغییرات مجموع صادرات پیشی گرفته و منجر به منفی شدن تراز تجاری کشور می‌شود. به‌طور جزئی‌تر در نتیجه اعمال سیاست مالیاتی اول تغییرات واردات معادل $+12/22\%$ و تغییرات صادرات کشور معادل $+7/50\%$ خواهد بود. تحت این شرایط تغییرات تراز تجاری کشور نیز معادل $-0/28\%$ پیش‌بینی شده است. برای سناریو دوم نیز مجموع صادرات با تغییرات $+4/13\%$ و مجموع واردات با تغییرات $+7/51\%$ همراه است. نتیجه تغییرات این دو متغیر منجر به تغییر $-0/60\%$ تراز تجاری کشور خواهد شد.

جدول ۴: اثرات سناریوهای مالیات زیست‌محیطی بر متغیرهای کلان اقتصادی.

Tab 4: Effects of environmental tax scenarios on macroeconomic variables

سناریو ۲	سناریو ۱	متغیرهای کلان اقتصادی
-۱۹/۹۰	-۲۱/۳۲	تولید ناخالص داخلی واقعی
+۱۵/۷۵	+۱۶/۹۴	قیمت مصرف کننده
+۸۰/۸۱	+۸۰/۶۵	درصد مخارج واقعی دولت
+۱۲/۷۷	+۴۶/۳۶	درصد درآمد مالیاتی دولت
-۳۸/۱۲	-۴۰/۹۶	مصرف خصوصی
-۳۹/۴۹	-۴۲/۲۵	مصرف خانوارهای شهری
-۳۲/۸۶	-۳۵/۹۵	مصرف خانوارهای روستایی
-۱۰/۷۷	-۱۰/۵۸	سرمایه‌گذاری واقعی
+۴/۱۳	+۷/۵۰	مجموع صادرات
+۷/۵۱	+۱۲/۲۲	مجموع واردات
-۰/۶۰	-۰/۲۸	تراز تجاری

(مأخذ: یافته‌های مطالعه).

در این بخش به ارزیابی اثرات رفاهی سناریوهای مالیات بر آلودگی پرداخته شد. به طور کلی نتایج نشان می‌دهد که سناریوهای مالیات بر آلودگی اول و دوم موجب کاهش رفاه مصرف کنندگان خواهد شد؛ چراکه تحت این شرایط، میزان تولید داخلی کاهش، سطح قیمت‌ها افزایش و درآمد عوامل تولید نیز کاهش یافته و این امر باعث کاهش درآمد خانوارها و در نتیجه کاهش تقاضای آن‌ها خواهد شد. همان‌طور که در جدول (۵) ارائه شده است تغییرات درآمد خانوارهای شهری از $18/85\%$ به $20/37\%$ تحت دو سناریو مورد بررسی می‌رسد. با توجه به کاهش درآمد، انتظار می‌رود خانوارهای مورد بررسی از نظر رفاهی در وضعیت بدتری نسبت به شرایط پایه قرار گیرند. مقدار مطلق درصد تغییر در درآمد خانوارهای روستایی بیشتر از تغییر درآمد خانوارهای شهری ارزیابی شده است. به طور جزئی‌تر تحت اعمال سناریو اول درآمدی میزان تغییر درآمد خانوارهای روستایی معادل $22/55\%$ است که با حرکت به سمت سناریو دوم این میزان به $20/75\%$ می‌رسد.

جدول ۵: اثرات مالیات زیست محیطی بر درآمد خانوارها.
 Tab. 5: Effects of environmental tax on household income.

سناریو دوم	سناریو اول	شاخص اثرات رفاهی
-۱۸/۸۵	-۲۰/۳۷	خانوارهای شهری
-۲۰/۷۵	-۲۲/۵۵	خانوارهای روستایی

(مأخذ: یافته‌های مطالعه).

نتایج مربوط به شاخص تغییرات معادل در جدول (۶) گزارش شده است. همان‌طور که مشخص است، تحت سناریو اول مالیاتی با اتخاذ حد بالای خسارت به‌عنوان مالیات بر آلودگی، شاخص تغییرات معادل برای خانوارهای شهری معادل $42/73\%$ به دست آمده است؛ به عبارت دیگر، با رشد قیمت‌ها مخارج خانوارها افزایش یافته و نسبت به قبل از اعمال سناریو در وضعیت بدتری از نظر رفاهی قرار خواهند گرفت. با اعمال سناریو دوم مالیات تغییرات رفاه خانوارهای شهری معادل $39/93\%$ کاهش خواهد یافت. نتایج آثار رفاهی سیاست مالیات بر آلودگی برای خانوارهای روستایی حاکی از آن است که کاهش رفاه این خانوارها بین $30/89\%$ تا $33/82\%$ متغیر است؛ به عبارت دیگر، در نتیجه اعمال سیاست اول مالیاتی تغییرات رفاه خانوارهای روستا معادل $33/82\%$ محاسبه شد که این میزان در سناریو دوم مالیاتی به $30/89\%$ می‌رسد. میانگین کاهش رفاه یک خانوار ایرانی تحت سناریو اول و دوم مالیاتی به ترتیب معادل $40/63\%$ و $37/79\%$ ارزیابی شده است؛ بنابراین می‌توان انتظار داشت که با افزایش قیمت کالا و خدمات در نتیجه اعمال سیاست مالیات زیست محیطی، خانوارهای ایرانی در وضعیت بدتری از نظر رفاهی قرار گرفته و مخارج آن‌ها افزایش می‌یابد.

جدول ۶: اثرات مالیات زیست محیطی بر شاخص رفاهی تغییرات معادل.
 Table (6). The effects of environmental tax on the welfare index of equivalent changes

سناریو دوم	سناریو اول	شاخص اثرات رفاهی
-۳۹/۹۳	-۴۲/۷۳	خانوارهای شهری

۳۰/۸۹-	۳۳/۸۲-	خانوارهای روستایی
۳۷/۷۹-	۴۰/۶۳-	میانگین خانوارهای ایرانی

مأخذ: یافته‌های مطالعه).

براساس نتایج به دست آمده تغییرات رفاه خانوارهای روستایی در مواجهه با سیاست مالیات بر آلودگی بیش از خانوارهای شهری است. علت نتایج می‌تواند این باشد که اکثر خانوارهای روستایی دارای مشاغل کشاورزی و دامداری بوده و نتایج نشان می‌دهد که محصولات کشاورزی کمتر از سایر محصولات تحت تأثیر مالیات زیست‌محیطی قرار خواهند گرفت؛ از این رو، تغییرات رفاهی خانوارهای روستایی در مواجهه با شرایط اخذ مالیات، کمتر خواهد بود.

به منظور اندازه‌گیری خط فقر بر پایه مفهوم نسبی می‌توان با محاسبه میانگین مخارج خانوارها و تعیین درصدی از آن به عنوان خط فقر اقدام نمود. البته در این روش، اگرچه به مفهوم نسبی فقر تأکید شده اما دیدگاه نظری مستدلی برای تعیین درصد مورد نظر وجود ندارد و در واقع تعیین ۵۰٪ و یا ۶۶٪ اختیاری و تجربی است و هر محقق می‌تواند آن را برای خود تعیین نماید. با این حال در این مطالعه به پیروی از مطالعات «خدادادکاشی» و همکاران (۱۳۸۴) و «ارشدی» و «کریمی» (۱۳۹۲) از ۶۶٪ میانگین مخارج کل خانوارها به عنوان معیار تعیین خط فقر نسبی استفاده شده است. به این ترتیب که ابتدا میانگین مخارج کل خانوارها را به دست آورده و سپس این عدد را در ۰/۶۶ ضرب می‌کنیم. عدد حاصل خط فقر نسبی می‌باشد که در این مطالعه از آن استفاده می‌گردد.

$$\text{میانگین مخارج خانوارها} \times 0/66 = \text{خط فقر قبل از تغییر قیمت}$$

$$\text{شاخص رفاهی} + \text{خط فقر قبل از تغییر قیمت} = \text{خط فقر پس از تغییر قیمت}$$

بنابراین ابتدا خط فقر نسبی قبل از تغییر قیمت محاسبه شده و در ادامه با اعمال تغییرات قیمت و محاسبه شاخص رفاهی، خط فقر جدید محاسبه شد. در واقع خط فقر ثانویه به اندازه شاخص رفاهی ناشی از افزایش قیمت، از خط فقر اولیه فاصله دارد و بررسی تعداد افراد بالا و یا پایین خط فقر براساس آن صورت می‌پذیرد. به عبارت دیگر، پس از افزایش قیمت کالا و خدمات، خانوارها از نظر رفاهی در وضعیت بدتری قرار گرفته و مخارج آنها افزایش می‌یابد؛ لذا باید مبلغی معادل شاخص رفاهی محاسبه شده به منظور جبران کاهش رفاه ناشی از تغییر قیمت به خانوارها داده شود که این میزان در محاسبه خط فقر لحاظ شده است. همان‌طور که در جدول (۷) ارائه شده است خط فقر اولیه برای خانوارهای شهری معادل ۲۶۰۹۰/۸ هزار ریال و برای خانوارهای روستایی معادل ۱۴۳۵۵/۳ هزار ریال محاسبه شده است. محاسبه خط فقر اولیه براساس متوسط مخارج ماهانه خانوارها در سال ۱۳۹۸ صورت گرفت. با اعمال مالیات بر آلودگی تحت سناریو اول، خط فقر ثانویه برای خانوارهای شهری معادل ۳۷۲۳۹/۵ هزار ریال و برای خانوارهای روستایی معادل ۱۹۲۱۰/۳ هزار ریال به دست آمده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود با افزایش خط فقر در بین خانوارهای شهری و روستایی انتظار می‌رود تعداد بیشتری از خانوارها به زیر خط فقر منتقل شوند. برای سناریو دوم مالیاتی نیز خط فقر ثانویه برای خانوارهای شهری و روستایی به ترتیب معادل ۳۶۵۰۸/۹ هزار ریال و ۱۸۷۸۹/۷ هزار ریال ارزیابی شده است.

جدول ۷: اثرات مالیات زیست محیطی بر خط فقر در ایران (براساس مخارج ماهانه سال ۱۳۹۸).

Tab. 7: Effects of environmental tax on the poverty line in Iran (Based on monthly expenses of 2018).

خط فقر	پایه	سناریو اول	سناریو دوم
خانوارهای شهری	۲۶۰۹۰/۸	۳۷۲۳۹/۵	۳۶۵۰۸/۹
خانوارهای روستایی	۱۴۳۵۵/۳	۱۹۲۱۰/۳	۱۸۷۸۹/۷

(مأخذ: یافته‌های مطالعه).

در آخرین بخش از این مطالعه، اثرات سیاست مالیات زیست محیطی بر میزان انتشار آلودگی براساس منبع انتشار مورد سنجش قرار گرفت. نتایج این بررسی در جدول ۸، ارائه شده است.

جدول ۸: انتشار آلودگی پس از اتخاذ سیاست مالیات زیست محیطی.

Tab. 8: Emissions of pollution after the adoption of environmental tax policy.

منابع آلودگی زیست محیطی	سناریو ۱		سناریو ۲	
	درصد تغییرات انتشار آلودگی ناشی از منبع انرژی	درصد تغییرات انتشار آلودگی ناشی از فرآیند تولید	درصد تغییرات انتشار آلودگی ناشی از منبع انرژی	درصد تغییرات انتشار آلودگی ناشی از فرآیند تولید
NOX	-۱۹/۴۵	-۲۸/۱۵	-۱۸/۴۲	-۱۸/۲۵
N2O	-۲۰/۳۴	-۱۹/۳۴	-۱۹/۲۲	-۱۷/۴۹
SO2	-۱۲/۴۰	-۹/۷۳	-۱۱/۷۴	-۱۱/۰۹
CO2EQ	-۲۲/۶۵	-۱۵/۲۰	-۲۱/۶۳	-۱۱/۳۹
CO	-۱۹/۸۹	-۸/۱۶	-۱۹/۳۴	-۵/۸۶
CO2	-۲۲/۲۹	-۲۰/۴۰	-۲۱/۱۶	-۱۲/۳۲
CH4	-۲۰/۹۷	-۶/۲۱	-۲۰/۰۸	-۷/۹۸

(مأخذ: یافته‌های مطالعه).

در قسمت اول، درصد تغییرات انتشار آلودگی ناشی از منبع انرژی گزارش شده است؛ همان‌طور که ملاحظه می‌شود بیشترین درصد تغییر در انتشار آلودگی به معادل فاکتور CO2 و کمترین درصد تغییر در انتشار به SO2 مربوط است. به‌طور جزئی‌تر با اتخاذ سیاست مالیات بر آلودگی اول، تغییر در انتشار آلودگی ناشی از منبع انرژی برای معادل فاکتور CO2، -۲۲/۶۵٪ و برای SO2 معادل -۱۲/۴۰٪ پیش‌بینی شده است. تحت سناریو مالیاتی اول، میزان انتشار NOX، N2O، CO، CO2 و CH4 به ترتیب معادل -۱۹/۴۵٪، -۲۰/۳۴٪، -۱۹/۸۹٪، -۲۲/۲۹٪ و -۲۰/۹۷٪ تغییر خواهد کرد. همچنین درصد تغییرات انتشار آلودگی ناشی از فرآیند تولید برای NOX و N2O به ترتیب معادل -۲۸/۱۵٪ و -۱۹/۳۴٪ محاسبه شده است. همچنین میزان انتشار SO2 و CH4 ناشی از فرآیند تولید تحت اتخاذ سیاست مالیاتی اول به ترتیب معادل -۹/۷۳٪ و -۶/۲۱٪ پیش‌بینی شده است. برای منابع آلودگی

CO₂EQ، CO و CO₂ نیز میزان تغییر در انتشار در فرآیند تولید با کاهش ۱۵/۲۰٪، ۸/۱۶٪ و ۲۰/۴۰٪ همراه خواهد بود.

پس از اتخاذ سیاست مالیاتی دوم میزان انتشار NOX ناشی از منابع انرژی و ناشی از فرآیند تولید به ترتیب معادل ۱۸/۴۲٪ و ۱۸/۲۵٪ محاسبه شده است. برای N₂O نیز این میزان به ترتیب با تغییرات ۱۹/۲۲٪ و ۱۷/۴۹٪ همراه است. درصد تغییرات انتشار آلودگی ناشی از منبع انرژی برای آلاینده‌های SO₂، CO₂EQ، CO، CO₂ و CH₄ به ترتیب معادل ۱۱/۷۴٪، ۲۱/۶۳٪، ۱۹/۳۴٪، ۲۱/۱۶٪ و ۲۰/۰۸٪ به دست آمده است.

۷. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

مالیات‌های زیست‌محیطی یکی از ابزارهای اقتصادی موردنظر برای کاهش هزینه‌های خارجی فعالیت‌های اقتصادی است. اهمیت و نقش مالیات در دستیابی به رشد مستمر و پایداری اقتصادی، اشتغال، کاهش تورم، ثبات سطح عمومی قیمت‌ها و هم‌چنین به‌عنوان مهم‌ترین منبع درآمدی دولت در حال حاضر پس از نفت برای همه آگاهان و مسئولان اقتصادی و سیاسی کشور آشکار و مهم می‌باشد. در این بین، مالیات بر آلاینده‌های زیست‌محیطی یکی از پایه‌های مالیاتی جدید است که علاوه بر اثر درآمدی، دارای آثار تخصیص بسیار مهمی است و اکنون در بسیاری از کشورهای جهان اجرا می‌شود. مالیات سبز به‌عنوان یکی از محورهای توسعه پایدار در کشورها، از سیاست‌های مؤثر در زمینه کنترل عوامل زیست‌محیطی با استفاده از ابزارهای اقتصادی می‌باشد.

سطح انتشار دی‌اکسید کربن به‌عنوان مهم‌ترین آلاینده در ایران در مقایسه با متوسط جهانی در سطح بالایی قرار دارد؛ از این‌رو، می‌توان الزام کاهش آن را بالا ارزیابی نمود؛ لذا در این مطالعه تلاش شد تا با به‌کارگیری رهیافت تعادل عمومی قابل محاسبه، اثرات اخذ مالیات زیست‌محیطی بر گازهای گلخانه‌ای در ایران مورد بررسی قرار گیرد. نتایج مطالعه نشان داد که دریافت مالیات بر آلودگی از طریق کاهش سطح تولید بخش‌های صنعتی و حمل‌ونقل در نهایت موجب کاهش تولید در اغلب بخش‌های کشاورزی و انرژی می‌شود. با توجه به نتایج مطالعه حاضر که نشان از آسیب‌پذیری کشور در مقابل سیاست اتخاذ مالیات سبز دارد، پیشنهاد می‌شود که یک برنامه جامع و اقدام عمل جهت تطبیق و مقابله برای کاهش اثرات منفی آن تدوین شود. از این حیث می‌توان گفت که توسعه بخش خدمات که دارای پتانسیل بالایی نیز می‌باشد و بالاترین سهم را در اقتصاد داراست، از نگاه زیست‌محیطی نیز قابل دفاع است. در همین راستا، توصیه می‌شود که امکانی برای توسعه زیربخش خدمات فراهم شود. از آنجا که شرایط اتخاذ سیاست مالیات زیست‌محیطی اثرات منفی در بخش کشاورزی دارد، پیشنهاد می‌شود که اقدامات لازم جهت حمایت از کشاورزی و تولید داخل صورت گیرد تا تولید این بخش چندان تحت تأثیر شرایط پس از اجرای سیاست مالیات سبز قرار نگیرد.

هرچند در بالاترین سطح، مالیات بر آلودگی حدود ۲۱/۳۲٪ تولید ناخالص داخلی را کاهش می‌دهد و این رقم برای مصرف کل نیز معادل ۴۰/۹۶٪ است، اما مشاهده شد که در همین سناریو، کاهش انتشار آلاینده‌ها از جمله دی‌اکسید کربن، متان و اکسید نیتروژن بین ۱۲/۴۰ - ۲۲/۶۰٪ متغیر است؛ لذا ضمن مطلوب دانستن آثار دریافت مالیات، به‌ویژه از نگاه زیست‌محیطی و توصیه اجرای آن، پیشنهاد می‌شود از منابع مالی حاصل از اجرای این

سیاست در جهت حمایت از خانوارهای آسیب پذیر اقدام شود؛ چراکه نتایج نشان داد که سیاست اخذ مالیات بر آلودگی، درآمد خانوارها و رفاه آنان را تحت تأثیر قرار داده و مخارج آنان را افزایش می دهد. با افزایش خط فقر در بین خانوارهای شهری و روستایی پس اعمال سناریو مالیات بر آلودگی، انتظار می رود تعداد بیشتری از خانوارها به زیر خط فقر منتقل شوند؛ لذا با توجه به اثرات مالیات زیست محیطی بر سطح درآمد خانوارها، در آینده بسته های حمایتی لازم برای خانوارهای شهری و روستایی در نظر گرفته شود، چراکه این خانوارها با اثرات منفی این سیاست روبه رو خواهند شد. در نهایت پیشنهاد می گردد علاوه بر این که دولت با تأکید بیشتری نسبت به تصویب و اجرای سیاست یاد شده قدم برمی دارد، باید بخشی از درآمد حاصل از مالیات سبز را در تکنولوژی های کاهش آلودگی، به ویژه صنایع آلوده کننده و بخش دیگر را برای کمک به بخش سلامت هزینه نماید.



بیوست:

Table 1. Energy-Fuel Based Emission (in ton)

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
LV	144605	43	6
FO	3566186	982	130.1
MN	40801	0.4	1
GLN	77352386	36728	3563
KER	6156540	257	51
GOL	93957725	4572	6579
FU	17247297	577	115
LGA	6734383.6	123	11
OIL	642839	60	9
NGA	416197082	25189	762

(Source: Farajzadeh etal, 2017)

Table 2. Production Based Emission (in ton) (not assigned to Fuel)

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Wheat	0	1587.5	22627.8
Rice	0	60737.7	6328.3
Other Grains	0	663.4	6781.5
Livestock	0	858607.5	27322.8
Forestry	7166629.7	239.2	1.7
Fishary	0	0	0
Agriculture	0	8163.1	21796.1
Mining	28286956.2	9489.9	0
Agriculture Industry	0	625985.7	0
Oil Industry	0	790311.4	0
Gasolin	5930516.9	197649.5	0
Kerosene	2846962.8	94882.2	0
Gas oil	11330370.6	377613.3	0
Fuel oil	10286782.1	342833.1	0
Liquid gas	1076396.5	35873.6	0
Other oil products	3330414.4	110994.5	0
Natural gas	17444044.8	581367.0	0
Electricity	0	0	0
Industry	38289215.7	10733.3	8058.4

(Source: Farajzadeh etal, 2017).

Table 3. Household Final Consumption Based Emission (in ton)

	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ Eq
Rural	13991.2	10871.7	3664045.1
Urban	714892.2	41996.5	28031638.2

(Source: Farajzadeh, 2017).

Table 4. Parameters used in the model

1.5	Substitution elasticity between imported and domestic goods
0.11	The share of imports in total consumption
1.56	Substitution elasticity between domestic and imported consumer goods
0.42	The share of capital in production
0.0139	Fixed capital depreciation rate

(Source: Farajzadeh etal, 2017).

کتابنامه

- جعفری صمیمی، احمد؛ و علیزاده ملفه، الهام، (۱۳۹۴). «شبه سازی مالیات سبز بر رشد اقتصادی در ایران با کاربرد روش تعادل عمومی قابل محاسبه». *فصلنامه پژوهش های رشد و توسعه اقتصادی*، ۲۲(۶): ۵۷-۷۰.
- حسین زاده کندسری، زهرا؛ و مداح، مجید، (۱۳۹۷). «اثر مالیات بر تقاضای خانوارها بر کالاهای آلوده کننده محیط زیست». *فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست*، ۲۰(۳): ۱۰۵-۱۱۵.
- قرخلو، مهدی؛ و حسینی، سید هادی، (۱۳۸۶). «شاخص های توسعه پایدار شهری». *جغرافیا و توسعه ناحیه ای*، ۸(۵): ۱۵۷-۱۷۷.
- گرای نژاد، غلامرضا؛ و چپر دار، الهه، (۱۳۹۱). «بررسی عوامل مؤثر بر درآمدهای مالیاتی در ایران». *اقتصاد مالی*، ۶(۲۰): ۶۹-۹۲.
- مزینی، امیرحسین؛ و مرادحاصل، نیلوفر، (۱۳۹۳). «بررسی اثر فعالیت های غیر رسمی اقتصادی بر آلودگی هوا، برآورد منحنی زیست محیطی کوزتنس». *فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست*، ۱۶(۳): ۳۴-۳۸.
- مقدسی، رضا؛ و طاهری، فرزانه، (۱۳۹۱). «پیامدهای اقتصادی و زیست محیطی مالیات بر آلودگی». *تحقیقات اقتصاد کشاورزی*، ۴(۳): ۷۷-۱۱۱.
- Arora, N. K. & Mishra, I., (2019). *United Nations Sustainable Development Goals 2030 and environmental sustainability. race against time.*
- Beghin, J.; Dessus, S.; Ronald-Holst, D. & Mensbrugge, V. D., (2002). "Empirical Modeling of Trade and Environment". *Trade and Environment in General Equilibrium: Evidence from Developing Economics*, Chapter 3: 31-78.
- Bohringer, C. & Loschel, A., (2006). "Computable general equilibrium models for sustainability impact assessment: Status quo and prospects". *Ecological Economics*, 60: 49-64.
- Dessus, S. & Bussolo, M., (1998). "Is there a trade-off between trade liberalization and pollution abatement?". *Journal of Policy Modeling*, 20(1): 11-31.
- Fæhn, T. & Holmøy, E., (2003). "Trade liberalization and effects on pollutive emissions to air and deposits of solid waste. A general equilibrium assessment for Norway". *Economic Modeling*, 20: 703-727.
- Farajzadeh, Z., (2012). "Environmental and welfare impacts of trade energy policy reforms in Iran". Ph.D thesis. Shiraz University. Shiraz.
- Farajzadeh, Z. & Bakhshoodeh, M., (2017). *Trade reform in Iran for accession to the World Trade Organization: Analysis of welfare and environmental impacts Economic Modelling*, Pages 75-85
- Jafari Samimi, A. & Alizadeh Melfeh, E., (2014). "Simulation of green tax on economic growth in Iran using calculable general equilibrium method". *Economic Growth and Development Research Quarterly*, 22(6): 57-70.
- Hjorth, P. & Bagheri, A., (2006). "Navigating towards sustainable development: A system dynamics approach". *Futures*, 38(1): 74-92.

- Hosseinzadeh Kandsari, Z. & Madah, M., (2017). "Effect of tax on household demand for environmentally polluting goods". *Environmental Science and Technology Quarterly*, 20 (3): 105-115.
- Hu, X.; Sun, Y.; Liu, J.; Meng, J.; Wang, X.; Yang, H.; ... & Tao, S., (2019). "The impact of environmental protection tax on sectoral and spatial distribution of air pollution emissions in China". *Environmental Research Letters*, 14(5).
- Garkhlo, M. & Hosseini, S. H., (2006). "Indices of sustainable urban development". *Geography and Regional Development*, 8(5): 157-177.
- Garanjad, Gh. & Chirdar, E., (2011). "Investigation of factors affecting tax revenues in Iran". *Financial Economics*, 6(20): 69-92.
- Lofgren, H., (1999). *Exercises in general equilibrium modeling Using GAMS*. International Food Policy Research Institute. Washington, D. C. United States.
- Ionescu, L., (2020). "Pricing Carbon Pollution: Reducing Emissions or GDP Growth?". *Economics, Management, and Financial Markets*, 15(3): 37-43.
- Mazini, A. H. & Muradhatshil, N., (2013). "Investigating the effect of informal economic activities on air pollution, estimating the Kuznets environmental curve". *Environmental Science and Technology Quarterly*, 16(3): 34-38.
- Metcalf, G. E., (2019). "On the economics of a carbon tax for the United States". *Brookings Papers on Economic Activity*, 2019(1): 405-484.
- McDonald, S.; Thierfelder, K. & Robinson, S., (2007). *Globe: A SAM based global CGE model using GTAP Data*. Available at <http://econpapers.repec.org/paper/usnusawp/14.htm>.
- Moghdisi, R. & Taheri, F., (2011). "Economic and environmental consequences of pollution tax". *Agricultural Economics Research*, 4 (3): 77-111.
- Moghimi, M.; Shahnooshi-Forooshani, N.; Danesh, S.; Akbari-Moghaddam, B. & Daneshvar, M., (2011). "Investigating welfare and environmental impacts of green tax and energy subsidy reduction using computable general equilibrium". *Agricultural Economics and Development*, 75: 79-108.
- Pal, R. & Saha, B., (2015). "Pollution tax, partial privatization and environment". *Resource and Energy Economics*, 40: 19-35.
- Wissema, W. & Dellink, R., (2007). "AGE analysis of the impact of a carbon energy tax on the Irish economy". *Ecological Economics*, 61: 671-683.
- Zimmer, A. & Koch, N., (2017). "Fuel consumption dynamics in Europe: Tax reform implications for air pollution and carbon emissions". *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 106: 22-50.