

## Examining the Position of Carbon Tax on Economic Sectors in Iran's Economy Using<sup>1</sup>Input-Output Method

Shima Fadavi<sup>2</sup>, Fatemeh Bazzazan<sup>3</sup>

Received: 2023/11/27

Accepted: 2024/03/05

### Abstract

Today, most environmental issues and risks can be considered local, regional, national, and even global issues due to their dependence on macro-social issues such as the economy, culture, development, politics, and material and spiritual aspects of human life. Unfortunately, the world has witnessed significant environmental destruction in recent years. Examining the interaction and relationship between economic and environmental activities is essential. To achieve this goal, this study investigates the role and position of the carbon tax on economic sectors, especially the energy sector, based on the linkage indicators and the extended input-output method using input-output tables from 2015.

According to the results of the general linkage indices, the effect of the carbon tax on the energy sector shows that this sector has a suitable link with Iran's economy but does not have a suitable position compared to other economic sectors. Regarding forward links, it has shown a weak link with the whole economy, and its diffusion and sensitivity indicators as a whole have not had the ability to create movement and economic development in the national economy. The impact and effectiveness of the energy sector in Iran's economy have been practically insignificant.

1 .doi: 10.22051/ieda.2024.45721.1390

2. Ph.D. Student, Department of Economics, Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran. Email:sh.fadavi@alzahra.ac.ir.

3. Professor, Department of Economics, Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran. Corresponding Author. Email:fbazzazan@alzahra.ac.ir.

**Keywords:** Carbon tax, Input-Output, Energy sector, Linked indicators.

**JEL Classification:** C67 .O10 .Q01.

مقاله پژوهشی

بررسی جایگاه مالیات کربن بر بخش‌های اقتصادی در اقتصاد ایران با رویکرد داده‌ستانده<sup>۱</sup>

شیما فدوی<sup>۲</sup>، فاطمه بزازان<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۱۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۰۶

چکیده

امروزه اغلب مسائل و مخاطرات زیست‌محیطی به علت وابستگی آن با مباحث کلان اجتماعی مانند اقتصاد، فرهنگ، توسعه، سیاست و جنبه‌های مادی و معنوی حیات بشر، می‌تواند یک مسئله محلی، منطقه‌ای، ملی و حتی جهانی به حساب آید. متأسفانه این مسئله را می‌توان بیان کرد که جهان در سال‌های اخیر شاهد از بین رفتن محیط زیست خود بوده است. بررسی تعامل و ارتباط بین فعالیت‌های اقتصادی و محیط‌زیست نیز از جمله موضوعات ضروری است. به‌منظور دستیابی به هدف فوق در این مطالعه از روش داده‌ستانده بسط‌یافته مبتنی بر جداول داده‌ستانده سال ۱۳۹۵، نقش و جایگاه مالیات بر کربن بر بخش‌های اقتصادی به‌ویژه بخش انرژی، بر اساس شاخص‌های پیوندی مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج حاصل از شاخص‌های پیوندی کلی، با اثرگذاری مالیات بر کربن در بخش انرژی، این بخش پیوند مناسبی با اقتصاد ایران دارد؛ اما در مقایسه با سایر بخش‌های اقتصادی از جایگاه مناسبی برخوردار نیست. درخصوص ارتباطات پیشین نیز پیوند ضعیفی در ارتباط با کل اقتصاد نشان داده و شاخص‌های انتشار و حساسیت آن، در مجموع از قابلیت ایجاد تحرک و توسعه اقتصادی در اقتصاد ملی برخوردار نبوده است. تأثیرگذاری و تأثیرپذیری بخش انرژی در اقتصاد ایران، عملاً ناچیز بوده است.

**واژگان کلیدی:** مالیات بر کربن، داده‌ستانده، بخش انرژی، شاخص‌های پیوندی.

**طبقه‌بندی موضوعی:** Q01, O10, C67

۱. کد doi مقاله: 10.22051/ieda.2024.45721.1390

۲. دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران.

Email:sh.fadavi@alzahra.ac.ir

۳. استاد، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران. نویسنده مسئول.

Email:fbazzazan@alzahra.ac.ir

## مقدمه

آلودگی هوا ناشی از انتشار گازهای گلخانه‌ای که با صنعتی شدن و استفاده بیشتر انرژی به وجود آمده است، یکی از مسائل محیط زیست است که امروزه جهان درگیر آن شده است (چانگ و هان، ۲۰۲۰). انتشار دی‌اکسیدکربن و در نتیجه مصرف سوخت‌های فسیلی از جمله مهم‌ترین مشکلات زیست‌محیطی فعلی است که دغدغه‌ای جهانی شده است (چانگ و هان، ۲۰۲۲). گازهای گلخانه‌ای ترکیباتی از جو زمین هستند که اشعه مادون قرمز انعکاس یافته از زمین را مجدداً به زمین می‌تابانند (واتاناکولجاروس، ۲۰۲۱). با تراکم بیش از اندازه این گازها در جو زمین، اصطلاحاً لایه‌ای ایجاد می‌شود که باعث افزایش دما به صورت نامطلوب می‌گردد. این افزایش دما می‌تواند پیامدهایی نظیر خشک‌سالی، طوفان‌های دریایی سهمگین مانند سونامی، بالا آمدن سطح آب دریاها، کاهش منابع آب شیرین، گرم شدن هوا، آتش‌سوزی جنگل‌ها، بیابان‌زایی، افزایش بیماری‌های متعلق به مناطق گرم و مهاجرت را به همراه داشته باشد (دیپلیسو و همکاران، ۲۰۲۰).

صنایع برای انجام فعالیت‌های خود نیاز به انرژی به‌عنوان یک عامل مهم تولیدی دارند. بخش انرژی از طرفی می‌تواند نقش مهمی در توسعه پایدار و ارتقای شرایط اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی کشورها ایفا کند و از طرف دیگر باعث انتشار آلودگی‌های زیست‌محیطی شود (ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱). مهم‌ترین آن‌ها آلودگی هوا بوده که در اثر مصرف انرژی در صنایع ایجاد می‌شود (ارنست و همکاران، ۲۰۲۲). در این شرایط اگر در کنار رشد و توسعه اقتصادی به محیط زیست و مسائل آن توجهی نشود، خسارات جبران‌ناپذیری را به بار آمده و رسیدن به توسعه پایدار با مشکل مواجه می‌شود (لیو و همکاران، ۲۰۲۰).

عوامل بسیاری مانند رشد جمعیت، رشد فعالیت اقتصادی، تغییرات فنی و تکنولوژی، چارچوب نهادی، سبک زندگی، تجارت و ... می‌توانند بر انتشار و تولید گاز دی‌اکسیدکربن تأثیرگذار باشند (دبروین و یاکوت، ۲۰۱۹). بنابراین می‌توان درباره بخش‌هایی که انتشار آلودگی بیش از انتظار دارند، سیاست‌های تشویقی یا تنبیهی مناسب جهت کاهش انتشار آلودگی به کار برد. به‌عنوان مثال یک راه‌حل می‌تواند اعمال مالیات بر کربن، به‌صورت خاص مالیات بر دی‌اکسیدکربن، باشد تا از این طریق قیمت‌ها افزایش پیدا کرده و موجب کاهش مصرف و یا تولید کمتر کالاها و صنایع شود. حال برای این منظور نیاز است بررسی شود وقتی مالیات اعمال می‌شود به چه میزان قیمت‌ها تغییر می‌کند و آیا این میزان تغییر، موجب کاهش انرژی خواهد شد. ایجاد زیرساخت‌های لازم برای کاهش شدت انرژی و کاهش انتشار آلاینده‌ها، ایجاد روابط آزاد تجاری

1. Chang & Han
2. Witanakuljarus
3. Duiso *et al.*
4. Zhang *et al.*
5. Ernst *et al.*
6. Liu *et al.*
7. DeBruin & Yakut



بین‌المللی و سرمایه‌گذاری در مصرف انرژی از جمله سیاست‌های لازم برای این منظور می‌باشند (ون سوونتر، ۲۰۲۱). به‌طور کلی در ارتباط با وضع مالیات‌های زیست‌محیطی می‌توان بیان کرد که طراحی و اجرای این نوع از مالیات‌های کارا دشوار است و همچنین شرایط خاص ساختاری و اقتصادی هر کشور می‌تواند مانع کارایی مالیات‌های محیط زیستی شود و یا حتی با سایر اهداف سیاست‌گذاری در تعارض باشد؛ به‌طوری‌که موجب کاهش بازدهی، کاهش تولید و اشتغال گردد.

در این مطالعه، سیاست‌های مالیات سبز به‌عنوان شاخصی از آلودگی هوا و افزایش استاندارد و کیفیت زندگی و افزایش رفاه، توصیه می‌گردد. اجرای سیاست مالیاتی دارای اثرات اقتصادی است. برای بررسی اثرات توزیعی اجرای سیاست‌های مالیاتی، نیاز به مدل‌های مناسب اقتصادی است. به همین منظور در این مطالعه برای بررسی آثار توزیعی مالیات بر کربن بر صنایع از مدل‌های بسط‌یافته داده ستانده برای ایران استفاده خواهیم کرد؛ زیرا این مدل‌های بسط‌یافته به تحلیلگران امکان بینشی اجتماعی و اقتصادی برای منطقه هدف می‌دهد.

این مقاله شامل شش بخش است که در بخش دوم مبانی نظری، در بخش سوم پیشینه پژوهش، در بخش چهارم روش پژوهش، در بخش پنجم تجزیه و تحلیل و در بخش آخر نتیجه‌گیری عنوان می‌شود.

### مبانی نظری

مشکلات زیست‌محیطی به سلامت و بهداشت افراد آسیب می‌رساند و باعث می‌شود که استاندارد، کیفیت و رفاه انسان‌ها پایین بیاید. بنابراین با توجه به ارتباطی که بین صنعتی شدن و محیط زیست وجود دارد، اهمیت این مسئله می‌تواند در روند صنعتی شدن کشورهای در حال توسعه با توجه به هدف توسعه پایدار مورد مطالعه قرار بگیرد. از آنجایی که هدف هر سیستم اقتصادی در هر جامعه‌ای دستیابی به حداکثر رفاه اجتماعی است، بدین منظور استفاده بهینه و کارا از منابع در طول زمان از اهمیت خاصی برخوردار است. با توجه به گسترش مفهوم توسعه پایدار، حفظ محیط زیست و توجه به نیازهای نسل‌های آینده، مصرف هدفمند منابع ضروری است. در این راستا استفاده از ابزارهای سیاست‌گذاری مناسب که همسو با موضوع توسعه پایدار باشد حائز اهمیت است.

مالیات‌ها، یکی از ابزارهای اقتصادی دولت جهت مداخله در بازار در زمان‌های لازم در جهت بقای محیط‌زیست و وسیله‌ای برای تأمین مالی دولت جهت نیل به دیگر اهداف مورد توجه بشری می‌باشند، زیرا دولت‌ها با هر ساختار سیاسی دارای سه هدف اصلی هستند: ثبات اقتصادی، توزیع عادلانه درآمد و تخصیص بهینه منابع. مالیات‌ها از یک طرف بر شرایط توزیعی جامعه تأثیرگذار هستند و از سوی دیگر با جابجایی منابع از بازاری به بازار دیگر، آثار تخصیصی به همراه خواهند داشت. از این رو متخصصان اقتصاد همواره در پی شناسایی پایه‌هایی از مالیات هستند که کمترین عدم کارایی را به جامعه تحمیل کند (سید نژاد فهیم و اقدامی، ۱۳۹۰). بر اساس تئوری‌های اقتصاد، مالیات‌ها، هزینه فعالیت‌ها را افزایش داده و سود آن‌ها را

کاهش می‌دهند. در نتیجه صنایع کوچک‌تر به دنبال فعالیت‌هایی می‌روند که مالیات‌های کمتری را پرداخت کنند و بدین ترتیب فعالیت‌های با نرخ مالیات پایین‌تر جایگزین فعالیت‌های با نرخ بالاتر شده و در نتیجه تولید کمتر و رشد اقتصادی پایین‌تر می‌شود. امروزه اقتصاددانان بررسی‌هایی درباره اثرگذاری مالیات بر روی تولید و رشد اقتصادی انجام داده‌اند. بر اساس الگوی رشد نئوکلاسیک (الگوهای رشد برون‌زا) اثرگذاری سیاست‌های دولت از جمله مالیات‌ها بر نرخ رشد می‌تواند کوتاه‌مدت باشد. نظریه پردازان الگوهای رشد درون‌زا معتقد هستند که سیاست‌های دولت از جمله مالیات می‌تواند موجب تغییرات دائمی در نرخ‌های رشد اقتصادی شود. به‌طور کلی نوع اثر مالیات‌ها بر اقتصاد را به‌صورت صریح از قبل نمی‌توان مشخص کرد، زیرا بستگی به این دارد که عوامل تولید چگونه تحت تأثیر مالیات‌ها قرار می‌گیرند. با وضع مالیات دو اثر درآمدی و جانشینی ایجاد می‌شود. اثر درآمدی با بالا بردن مطلوبیت نهایی درآمد از طریق کاهش درآمد حقیقی فرد مالیات‌دهنده، عرضه نیروی کار را افزایش می‌دهد. اثر جانشینی، تغییرات ارزش نهایی فراغت را نسبت به دستمزد می‌سنجد. این دو اثر همواره در جهت عکس یکدیگر حرکت می‌کنند. بسته به اینکه کدام اثر بر دیگری پیشی بگیرد، اثرگذاری مالیات متفاوت خواهد بود. نکته مهم دیگری که در مورد مالیات‌ها وجود دارد این است که درآمدی که مالیات‌ها ایجاد می‌کنند چگونه در جامعه هزینه خواهد شد. نحوه هزینه کردن درآمد حاصل از مالیات می‌تواند اثرات مهمی در رشد اقتصادی داشته باشد.

در بین انواع مالیات‌ها مالیات‌های محیط زیستی می‌توانند عدم کارایی کمتری را بر جامعه تحمیل کنند. یکی از متداول‌ترین نوع مالیات‌های محیط‌زیستی و مالیات بر آلودگی، مالیات بر کربن است. این نوع مالیات، مالیاتی است که بر میزان کربن موجود در سوخت (به‌طور عمده زغال‌سنگ، مواد نفتی و گاز طبیعی) وضع می‌شود. این سوخت‌ها در هنگام اشتعال، دی‌اکسید کربن تولید و منتشر می‌کنند. مالیات برای نسبت مشخصی از انتشار این گازها به ازای هر تن زغال‌سنگ، هر بشکه نفت خام یا میلیون فوت مکعب مصرف‌شده، به همراه مقادیر تنظیمی برای همسان‌سازی مالیات ضمنی بر میزان کربن بکار گرفته می‌شود. دلیل وضع چنین مالیاتی کاهش انتشار کربن است که یکی از دلایل عمده ایجاد تغییرات اقلیمی است (بانک جهانی، ۲۰۱۶). این نوع مالیات به دلیل کاهش هزینه‌های آلودگی منفعت اجتماعی را افزایش خواهد داد. به این نوع مالیات زیست‌محیطی، مالیات سبز نیز گفته می‌شود. این مالیات بر پایه هزینه اعمال می‌شود و گستردگی بسیاری دارد و می‌تواند درآمد مناسبی را برای دولت ایجاد کرده و از این طریق جایگزین دیگر مالیات‌ها شود و اثر اختلال‌زایی دیگر مالیات‌ها را کاهش دهد. در سال ۱۹۹۷ از سوی بعضی از اقتصاددانان و نیز پژوهشگران محیط زیست پیشنهاد داده شد که جهت مقابله با تخریب محیط زیست و حمایت از توسعه پایدار، نحوه محاسبه مالیات، از مالیات بر درآمد به مالیات بر محیط زیست تغییر پیدا کند و به بهای تمام‌شده کالاها و انرژی و خدمات اضافه و در نهایت به‌طور کل از مصرف‌کننده دریافت گردد.

پیگو آدانشمند انگلیسی در سال ۱۹۲۰ نظریه‌ای را ارائه کرده که بر اساس آن منبع آلوده‌کننده باید بر اساس مقدار نهایی خسارتی که به محیط زیست وارد می‌کند مالیات بپردازد. او استدلال کرد وقتی هزینه

1. Wild bank
2. Hgou

نهایی اجتماعی فعالیت در بازار از هزینه نهایی خصوصی متمایز می‌شود، بازار کارآمد نیست و منجر به افزایش بیش از حد چنین فعالیتی خواهد شد. درعین حال تولیدکننده نیز هیچ انگیزه‌ای برای درونی کردن هزینه‌های نهایی اجتماعی ندارد که در نتیجه منجر به اثرات خارجی اقتصادی خواهد شد. انتشار گازهای گلخانه‌ای نمونه‌ای از چنین اثرات خارجی است. ایده اصلی برای هرگونه مالیات بر انتشار گازهای گلخانه‌ای (GHG) ، بر اساس مالیات پیگویی است که هدف آن درونی کردن هزینه‌های اثرات خارجی در قیمت بازار به منظور دستیابی به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و در نتیجه کاهش تغییرات آب‌وهوا است (وانگ و همکاران، ۲۰۱۶). در واقع از دید کلی‌تر، پیگو معتقد بود که مالیات یا یارانه به بنگاه‌ها با پیامد خارجی، انگیزه لازم را می‌دهد تا محصول را در سطحی تولید کنند که به لحاظ اجتماعی بهینه باشد. به نظر پیگو، پیامدهای خارجی، یکی از دلایل اساسی وجود اختلاف بین فایده خالص شخصی و فایده خالص اجتماعی است. بر اساس معیار رفاهی پیگو، رفاه اجتماعی زمانی حداکثر می‌شود که منافع نهایی اجتماعی برابر با هزینه نهایی اجتماعی هر اقدام یا فعالیتی شود. پیگو معتقد است که نظام مالیاتی می‌تواند فایده خالص اجتماعی و شخصی را برابر کند. در نظریه پیگو مالیات باید با هزینه نهایی آلودگی هر واحد تولید برابر باشد؛ در نتیجه به دلیل اعمال مالیات بر بنگاه آلوده‌کننده محیط زیست، این بنگاه مجبور به کاهش سطح تولید می‌شود و در نتیجه تخصیص بهینه منابع تحقق می‌گردد. اگر نرخ مالیات یکسان نباشد و آلوده‌کنندگان با نرخ‌های مالیاتی مختلف مواجه باشند، بنگاه، هزینه‌ها را از طریق انتقال فعالیت‌های اقتصادی از یک بخش با نرخ مالیات بالاتر، به بخش دیگر با نرخ مالیات پایین‌تر، کاهش می‌دهند.

مطالعه بولدینگ<sup>۴</sup> (۱۹۷۳) نشان داد که مواد زائد و پسماندها مشکلات غیرمعمول یا بی‌اهمیت محلی و منطقه‌ای نیستند، بلکه برعکس، پسماندها و ضایعات یک جزء لاینفک هر نوع فعالیت اقتصادی است که با افزایش سطح فعالیت‌ها مقدار آن‌ها نیز افزایش می‌یابد. کره زمین سیستم بسته از مواد است و جریان گردش این مواد طبق قوانین ترمودینامیک انجام می‌شود، به طوری که مقدار مواد زائد، پسماندها و ضایعات صنعتی در مجموع باید با کل مواد خام، مواد سوختی، مواد غذایی و ورودی اقتصاد (پس از کسر مواد انباشت شده به عنوان موجودی انبار و مقادیر بازیافت شده) برابر باشد. آلودگی در اقتصاد رو به رشد یک پدیده فراگیر است. بر این اساس ضرورت دارد تا با اتخاذ تدابیری مانند اتخاذ مالیات‌های سبز، میزان آلودگی کنترل گردد.

با توجه به بار مالی مالیات‌های سبز برای بنگاه‌ها و اشخاص و نیز به دلیل جدید بودن موضوع، اعمال این قبیل مالیات‌ها و اجرای آن‌ها با مقاومت‌هایی مواجه خواهد شد. از طرف دیگر تمام بخش‌های اقتصادی که به نحوی از کمک‌ها، معافیت‌ها و یارانه‌های دولتی استفاده می‌نمایند و حیات آن‌ها وابسته به حمایت دولت است، در مقابل این پایه جدید مالیاتی واکنش نشان می‌دهند. همچنین با توجه به اینکه برآورد صحیح و دقیق هزینه آلودگی به‌سختی صورت می‌گیرد، روند طرح و اجرای مالیات‌های سبز در کشورها

1. Externalities
2. Greenhouse Gases
3. Wang et al.
4. Bolding

متفاوت است. در ادامه بحث، برخی مطالعات انجام‌شده و اقدامات مورد استفاده در زمینه مالیات کربن در برخی از کشورها ارائه می‌گردد.

### پیشینه پژوهش

در سال‌های اخیر، روش داده ستانده کاربرد گسترده‌ای در برآورد ارزش اقتصادی محیط زیست پیدا نموده است؛ به طوری که امروزه از این روش به‌عنوان یک ابزار قدرتمند در تجزیه و تحلیل‌های اقتصادی یاد می‌شود. هرچند در کشورهای توسعه‌یافته این تکنیک در برآورد ارزش بهبود کیفیت آب، منافع کاهش آلودگی هوا، ارزش وجودی یا انتخابی مناطق بکر طبیعی یا گونه‌های مهم اکولوژیکی و میزان منافع به‌دست‌آمده از بازدید مناطق تفریحی به کار گرفته شده است، اما کاربرد این روش در کشورهای در حال توسعه در سطح محدودتری قرار دارد و اغلب مطالعات موجود در مورد کاربرد این روش، در کشورهای توسعه‌یافته انجام گرفته است. با توجه به مطالب فوق، مروری بر برخی بررسی‌های انجام‌شده در این مورد سودمند به نظر می‌رسد.

### پیشینه داخلی

شیخ پور و همکاران (۱۴۰۱) با استفاده از جدول داده ستانده به‌روز شده بر اساس آخرین اطلاعات سال ۱۳۹۷ و آمار و اطلاعات وزارت نیرو، نشان داده‌اند که در صورت اعمال مالیات بر کربن، بیشترین میزان کاهش تولید و اشتغال در فعالیت‌های «آهن و فولاد، مس و آلومینیوم، سایر فلزات» و «مواد شیمیایی و دارویی» و کمترین میزان کاهش تولید و اشتغال در فعالیت‌های «چرم و کفش» و «مبلمان، سایر مصنوعات و تعمیر و نصب ماشین‌آلات» و «تولید تجهیزات برقی» اتفاق می‌افتد. همچنین با اعمال مالیات بر سوخت، بیشترین افزایش سطح قیمت در فعالیت پالایشگاه و غیر پالایشگاه و کمترین افزایش سطح قیمت در فعالیت تولید پوشاک وجود دارد. در نهایت، اجرای مالیات بر سوخت برای کاهش میزان مصرف سوخت و کاهش میزان انتشار کربن سوخت‌های بنزین، نفت سفید، نفت گاز، نفت کوره و گاز کارآمدتر از مالیات بر کربن است. مالیات بر کربن با کاهش میزان مصرف انرژی در فعالیت‌ها، باعث ایجاد انگیزه برای نوآوری در تکنولوژی تولید و در نتیجه استفاده از سوخت‌هایی با آلاینده‌گی کمتر خواهد شد. همچنین زمینه استفاده از انرژی‌های پاک نیز با مالیات بر کربن، با وجود تسهیلات دولتی، برای بخش صنعت فراهم خواهد شد.

خدابخشی و روستایی (۱۴۰۱) به بررسی آثار رفاهی وضع مالیات غیرمستقیم بر دهک‌های مختلف درآمدی در ایران با رویکرد الگوی اقتصادسنجی تعادل عمومی قابل محاسبه با روش ماتریس حسابداری اجتماعی در دو سناریو برای دوره زمانی ۱۳۹۰-۱۳۸۰ نشان داده‌اند مالیات غیرمستقیم باعث کاهش رفاه خانوارهای با درآمد پایین می‌شود؛ اما در سناریوی دوم باعث افزایش رفاه خانوارهای فقیر و کاهش رفاه خانوارهای ثروتمند می‌شود. همچنین تولید ناخالص داخلی در سناریوی اول نسبت به سناریوی دوم از مقدار بیشتری برخوردار بوده است. در این مطالعه، سیاست‌گذاری مالیاتی با استفاده از یک سیستم مالیاتی یکپارچه که بتواند کارایی و عدالت اقتصادی را تأمین نماید، پیشنهاد می‌شود.





بزازان و کرباسی وایقان (۱۴۰۱) به مطالعه اثر توزیعی وضع مالیات بر کربن در ایران با استفاده از رویکرد ضریب فزاینده طرف عرضه و تحلیل مسیر ساختاری در چارچوب ماتریس حسابداری اجتماعی پرداخته‌اند. یافته‌ها نشان داده است که در بین بخش‌های اقتصادی، برق به علت مصرف بالای فرآورده‌های نفتی بیشترین مالیات را می‌پردازد و خانوارها به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم، از وضع مالیات آسیب می‌بینند و بخش‌های خدمات، کشاورزی و مواد غذایی به‌صورت غیرمستقیم بر شاخص هزینه زندگی خانوارها نقش بسزایی دارند.

بزازان و سماواتی (۱۳۹۹) در پژوهشی با هدف مطالعه آثار توزیعی مالیات بر دی‌اکسید کربن بر درآمد خانوارهای شهری و روستایی به کمک مدل داده ستانده زیست‌محیطی بیان کرده‌اند که در صورت اعمال مالیات بر دی‌اکسید کربن، نابرابری در شهرها گسترده‌تر و در روستاها افزایش نمی‌یابد.

دهقان بنادکوکلی و نصراللهی (۱۳۹۹)، برای محاسبه انتشار آلاینده دی‌اکسید کربن در استان یزد، با استفاده از روش سهم مکانی خاص صنعتی، میزان مصرف انرژی و ضرایب انتشار، میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم آلاینده دی‌اکسید کربن و اثر کل آلاینده‌گی را برای هر بخش اقتصادی محاسبه کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهند بخش‌های «ساخت محصولات کانی غیرفلزی»، «ساخت فلزات اساسی» و «ساخت کک، فرآورده‌های حاصل از تصفیه نفت و سوخت‌های هسته‌ای و ساخت مواد و محصولات شیمیایی» بیشترین میزان انتشار آلاینده‌گی را داشته‌اند. همچنین آلاینده‌گی غیرمستقیم، سهم بیشتری از کل آلاینده‌گی منتشرشده در استان را به خود اختصاص داده است. می‌توان بیان کرد افزایش روند آلاینده‌گی، ناشی از مصرف انرژی ناشی از تولید کالاها و خدمات استان یزد هستند.

عباس زاده و عباس زاده (۱۳۹۹)، با طراحی یک الگوی تعادل عمومی قابل محاسبه و با استفاده از آخرین ماتریس حسابداری اجتماعی که مربوط به سال ۱۳۹۰ است، نشان داده‌اند که وضع مالیات بر کربن، کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن و کاهش تولید ناخالص داخلی را به همراه دارد.

ستوده نیا کرانی و همکاران (۱۳۹۹)، به بررسی اثر وضع مالیات سبز بر مصرف انرژی‌های فسیلی (نفت گاز، بنزین و گاز طبیعی)، انتشار گازهای گلخانه‌ای و رفاه اجتماعی در ایران با مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پویای بازگشتی پرداخته‌اند. نتایج نشان داده است که همراه با افزایش نرخ وضع مالیات سبز، اگر یک شوک مثبت بر تولید ناخالص داخلی وارد شود، از روند افزایش مصرف نفت گاز، گاز طبیعی و بنزین کاسته می‌شود.

جهانگرد و همکاران (۱۳۹۸)، با اعمال مالیات‌های زیست‌محیطی شامل مالیات بر کربن و مالیات بر قیمت انرژی، نشان داده‌اند هر دو نوع مالیات باعث کاهش انتشار می‌شود؛ اما مالیات بر کربن با اخذ مقادیر کمتر مالیات به ازای مقدار یکسان کاهش انتشار، از مالیات بر قیمت انرژی کارا تر است.

دودابی نژاد و همکاران (۱۳۹۸)، برای بررسی فرضیه مزیت مضاعف، با استفاده از یک مدل تعادل عمومی قابل محاسبه به این نتیجه رسیده‌اند که فرم ضعیف فرضیه مزیت مضاعف تأیید می‌شود؛ یعنی کاهش مالیات‌های اختلال‌زا آثار رفاهی بهتری از بازگرداندن یک‌جای مالیات‌های اختلال‌زا دارد. ضمناً سیاست کاهش مالیات بر نیروی کار، بهترین آثار رفاهی و کارایی را به همراه دارد.

جباری و فیروزه (۱۳۹۶) با استفاده از روش تعادل عمومی قابل محاسبه آثار رفاهی و زیست‌محیطی سیاست مالیات سبز را بررسی و تغییرات رفاه، میزان تولید و تغییرات آلاینده دی‌اکسید کربن را برای سال ۲۰۱۵ در ایران ارزیابی کرده‌اند. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که با وضع مالیات بر بخش‌های آلاینده، تغییرات رفاه مثبت است و میزان آن با افزایش نرخ مالیات افزایش می‌یابد، اما تولید کاهش یافته است.

### پیشینه خارجی

جیو و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۲) با استفاده از یک الگوی داده‌سنانده چند منطقه‌ای برای تجزیه و تحلیل انتشار دی‌اکسید کربن چین در تجارت بین‌المللی و بین استان‌ها از منظر استانی، نتیجه گرفتند منطقه‌های شرقی در چین با بیشترین میزان انتشار مستقیم دی‌اکسید کربن، سهم مهمی در کاهش انتشار دی‌اکسید کربن دارا هستند و بخش‌های مرکزی و غربی نیاز به سیاست‌های حمایتی برای جلوگیری از انتشارات بالا دارند.

روچی و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۴) برای ارزیابی تأثیر مالیات انرژی بر قیمت‌ها در بخش‌های مختلف ۲۷ کشور اتحادیه اروپا از مدل داده‌سنانده چند منطقه‌ای استفاده کرده‌اند. نتایج نشان داده‌اند رژیم جدید مالیات بر انرژی از نظر اثرگذاری بر قیمت‌ها، هزینه اقتصادی کمی را ایجاد می‌کند و برای حفظ انگیزه‌های اقتصادی، نیاز به بهبود عملکرد بازار انتشار یا اعمال مالیات کربن در این بخش‌ها وجود دارد.

ماردونز و فلورز<sup>۳</sup> (۲۰۱۷) اثر مالیات بر محیط زیست را بر کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در شیلی با استفاده از الگوی زیست‌محیطی مدل قیمتی لئونتیف تحلیل کرده‌اند. نتایج نشان داده است که برای رسیدن به هدف کاهش انتشار دی‌اکسید کربن با استفاده از سیاست‌های مالیاتی، مالیات باید ۲۰ برابر بیشتر از میزان فعلی خود در بخش برق شود.

لین و جیا<sup>۴</sup> (۲۰۱۸) با مدل‌سازی اثر مالیات بر کربن بر مصرف انرژی در منازل چین با استفاده از روش داده‌سنانده، نشان داد که مالیات بر کربن می‌تواند مصرف انرژی در منازل را کاهش دهد.

جیو و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۱۹) با مطالعه اثر مالیات بر کربن با استفاده از روش داده‌سنانده، بر رشد اقتصادی و انتشار گازهای گلخانه‌ای در یک منطقه مشخص (پکن) نشان داده‌اند که رشد قیمت‌ها خیلی اثرگذار نیست و بخش برق در پکن بیشترین سهم را در رشد قیمت تقریباً تمام بخش‌های پکن دارد.

حسینی و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۱۹) در با بررسی اثر مالیات بر کربن بر حمل‌ونقل عمومی در مالزی با استفاده از روش داده‌سنانده، نشان داده‌اند که مالیات بر کربن می‌تواند ترغیب‌کننده برای استفاده بیشتر از حمل‌ونقل عمومی و کاهش استفاده از خودروهای شخصی باشد.

1. Qin *et al.*
2. Rrcchi *et al.*
3. Mrlones & Flores
4. Ljn & Jia
5. Xe *et al.*
6. Hsaini *et al.*



حق شناس و همکاران<sup>(۲۰۲۲)</sup> در پژوهش خود با تحلیل اثر مالیات بر کربن بر اشتغال در کشورهای منطقه منا با استفاده از روش داده ستانده، نشان داده‌اند که مالیات بر کربن ممکن است منجر به ایجاد شغل‌های جدید و توسعه صنایع سبز در منطقه شود.

گاریدزیرای<sup>(۲۰۲۰)</sup> در پژوهش خود با مقایسه اثرات زیست‌محیطی دو سیاست مالیاتی، یعنی مالیات بر کربن و انرژی برای آفریقای جنوبی، بیان کرده است که مالیات بر کربن از مالیات بر انرژی مؤثرتر است و باعث افزایش رفاه خانوارها می‌شود. علاوه بر این به یک رابطه خطی بین مالیات بر کربن و کاهش انتشار گاز دی‌اکسید کربن اشاره کرده است.

ما و همکاران<sup>(۲۰۲۲)</sup>، برای کاهش انتشار کربن در چین، به بررسی اثرات اقتصادی و زیست‌محیطی چهار مدل احتمالی نرخ مالیات کربن صنعتی تحت محدودیت‌های شدت کربن از سال ۲۰۲۱ تا ۲۰۳۰ با استفاده از یک مدل بهینه‌سازی داده ستانده پویا پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که مدل نرخ مالیات پویا منجر به نوسانات بیشتری در رشد تولید ناخالص داخلی نسبت به سایر مدل‌های مالیاتی می‌شود. آن‌ها با مقایسه تأثیرات چهار مدل نرخ مالیات دریافتند که مالیات کربن بهینه صنعتی برای چین یک نرخ مالیات ثابت اما متفاوت است؛ در بخش‌های انرژی بر ۷۵ یین در تن و سایر بخش‌ها ۵۰ یین بر تن.

ناکانو و واشیزو<sup>(۲۰۲۲)</sup>، با یک مدل قیمت تعادلی بر اساس جدول داده ستانده سال ۲۰۱۵، تأثیر وضع مالیات بر کربن بر قیمت بخش صنعت در ژاپن را ارزیابی کرده‌اند. اصلاح مالیات در بخش نفت و زغال‌سنگ اثرات نسبتاً زیادی بر افزایش قیمت‌ها در بخش‌های انرژی بر و تبدیل انرژی نشان داده است؛ به همین دلیل آن‌ها نتیجه گرفته‌اند که اصلاح مالیات مربوط به انرژی می‌تواند باعث حرکت به سمت فن‌آوری‌های صرفه‌جویی در انرژی و فن‌آوری‌های کربن‌زدایی، هم در بخش حمل‌ونقل و هم در طیف وسیع‌تری از بخش‌ها و همچنین اصلاح ناعادلانه بار مالیاتی بین بخش‌ها شود.

چن و همکاران<sup>(۲۰۲۲)</sup>، تأثیر مالیات کربن را بر اثر بازگشتی دی‌اکسید کربن و رفاه خانوارهای شهری چینی با استفاده از یک مدل داده ستانده مورد مطالعه قرار داده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که نرخ مالیات ۷/۷۵ دلار به ازای هر تن دی‌اکسید کربن می‌تواند اثر بازگشتی دی‌اکسید کربن ساکنان شهری را ۱۴ تا ۵۷ درصد کاهش دهد. این نرخ مالیات همچنین منجر به افزایش بین ۰/۶۵ تا ۱/۹ درصد در کل هزینه خانوارهای شهری خواهد شد.

کی و ژولی<sup>(۲۰۲۳)</sup> با استفاده از مالیات کربن ۲۰۰ دلار در هر تن در قالب مدل‌سازی داده ستانده برای بررسی اثرات قیمتی و درآمدی مالیات کربن نشان داده‌اند که صنایعی مانند کشاورزی، استخراج، حمل‌ونقل، برق و مواد شیمیایی، ممکن است افزایش قیمتی را در حدود ۱۰ تا ۳۰ درصد تجربه کنند. سایر صنایع نیز افزایش قیمت را تجربه خواهند کرد، اما به میزان کمتر.

1. Haghshenas *et al.*
2. Girdzirai
3. Mer *et al.*
4. Nikano & Washizu
5. Chen *et al.*
6. Ky & Jolley

با مروری بر مطالعات خارجی و داخلی صورت گرفته، مشخص می‌شود وضع مالیات بر کربن و مشتقات آن نظیر دی‌اکسید کربن در جهان از اهمیت بالایی برخوردار بوده و ایران نیز از نظر شاخص‌های محیط‌زیستی و مصرف انرژی دارای جایگاه مطلوبی نیست؛ بنابراین اعمال مالیات بر کربن می‌تواند از یک‌سو باعث کاهش مصرف بی‌ملاحظه انرژی در کشور شده و از سوی دیگر از انتشار گازهای آلاینده و تبعات اثرات منفی اقتصادی و اجتماعی آن بر جامعه جلوگیری کند. از آنجایی که دی‌اکسید کربن، ناشی از سوخت انواع انرژی فسیلی است و فعالیت‌های اقتصادی از آن برای تولید کالاها و خدمات خود استفاده می‌کنند، لذا رویکرد داده ستانده قادر است نقش و اثرات وضع مالیات بر آن را به خوبی نشان دهد. لازم به ذکر است در این حوزه مطالعات بسیاری با رویکردهای متفاوتی انجام شده است که ضرورت بررسی این موضوع را نشان می‌دهد. در این راستا مطالعه حاضر، نقش و جایگاه مالیات بر کربن را بر اساس شاخص‌های پیوندی با استفاده از جدول داده ستانده سال ۱۳۹۵ که اخیراً توسط مرکز آمار ایران منتشر شده است، بررسی می‌نماید که تاکنون چنین مطالعه‌ای انجام نشده است. در این تحقیق مالیات بر کربن شامل نفت خام، گاز طبیعی، صنایع تولید فرآورده‌های نفتی، سایر فرآورده‌های نفتی و کوره کک، برق و گاز است. لذا تلاش بر آن است تا با تحلیل و بررسی اثرات وضع مالیات، سیاست‌گذاران را در اعمال هر چه بهتر این نوع مالیات، یاری رساند.

## روش پژوهش

### ۱. ماهیت جدول داده ستانده

بدون ورود به جزئیات فنی، جدول داده ستانده نشان‌دهنده جریان کالاها و خدمات بین فعالیت‌های مختلف در اقتصاد ملی است؛ در واقع حالت گسترده‌تری از حساب‌های ملی است که جریان مبادله بین فعالیت‌های اقتصادی را نشان می‌دهد. لذا در نگاه اول، جدول داده ستانده یک تصویر آماری از وضعیت اقتصاد در یک سال معین است. لازم به ذکر است که به دلیل عدم امکان استفاده از ارقام فیزیکی، تمامی ارقام این جدول برحسب واحد پولی بیان می‌گردد. در حالت کلی، اقتصاد را به  $n$  بخش تقسیم کرده و جریان دادوستد بین این بخش‌ها به صورت جدول نشان داده می‌شود. سطرهای این جدول نشان‌دهنده چگونگی توزیع محصولات بین بخش‌های مختلف است. به عنوان مثال سطر اول نشان می‌دهد که کل تقاضا برای محصولات بخش ۱ برابر با  $Z_1$  ریال است که  $X_i$  ریال آن به بخش‌های تولیدی (تقاضای واسطه‌ای) و  $f_i$  ریال آن به بخش مصرف‌کنندگان نهایی (تقاضای نهایی) اختصاص می‌یابد. لذا برای بخش  $i$  ام رابطه زیر تعریف می‌شود (اکنر و هنری (۱۰۷۵):

$$Z_i = X_i + f_i \quad ; \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

که  $X_i$  و  $f_i$  برابرند با:

$$x_i = x_{i1} + x_{i2} + \dots + x_{in} = \sum_{j=1}^n x_{ij} \quad (2)$$

$$f_i = c_i + g_i + i_i + e_i + iv_i$$

که  $x_{ij}$  بیانگر خرید کالاهای واسطه‌ای به وسیله بخش  $j$  از  $i$  یا فروش بخش  $i$  به  $j$  می‌باشد.  $c_i$  مخارج مصرفی خانوارها،  $g_i$  مخارج مصرفی دولت،  $i_i$  سرمایه‌گذاری،  $e_i$  صادرات و  $iv_i$  تغییر در موجودی انبار را نشان می‌دهد. بدیهی است که حاصل جمع هزینه واسطه‌ای و ارزش افزوده با ارزش تولید کل برابر است؛ بنابراین برای بخش  $j$ ام (ستون  $j$ ام) روابط زیر برقرار است:

$$x_j = x_{.j} + v_j \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

$x_j$  ارزش تولید کل،  $x_{.j}$  هزینه‌های واسطه‌ای و  $v_j$  ارزش افزوده بخش  $j$  ام هستند؛ بنابراین کل پرداختی‌های بخش  $j$ ام به دو دسته تقسیم می‌شوند که یکی پرداختی بابت محصولات واسطه‌ای و دیگری پرداختی بابت عوامل تولید اولیه یا ارزش افزوده است. از طرف دیگر  $x_{.j}$  و  $v_j$  برابرند با:

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} \quad j = 1, 2, \dots, n, \quad x_{.j} = x_{1j} + x_{2j} + \dots + x_{nj} \quad (4)$$

$$v_j = w_j + r_j \quad j = 1, 2, \dots, n$$

رابطه دوم نشان می‌دهد که ارزش افزوده برابر با پرداختی به نیروی کار ( $w_j$ ) و پرداختی به سایر عوامل ( $r_j$ ) است. همچنین عرضه کل محصولات بخش  $j$  ام برابر با تولید کل به علاوه واردات است.

$$z_j = x_{.j} + m_j \quad (5)$$

توجه شود که  $m_j$  نشان‌دهنده خرید بخش  $j$ ام از واردات نیست؛ بلکه بیانگر واردات محصولاتی است که از نوع محصولات تولیدی بخش  $j$ ام است. در یک جدول داده ستانده برای هر بخش، جمع سطری و ستونی برابرند؛ به عبارت دیگر عرضه کل و تقاضای کل برای هر بخش برابر است.

$$\text{واردات} + \text{ارزش افزوده} + \text{هزینه واسطه‌ای} = \text{جمع عناصر ستون } 1 = \text{عرضه کل محصولات بخش } 1 \quad (6)$$

$$x_{.1} + v_1 + m_1 = z_1$$

$$x_{10} + f_1 \rightarrow \text{عرضه کل محصولات بخش } 1 = \text{تقاضای کل محصولات بخش } 1 \quad (7)$$

$$= x_{.1} + v_1 + m_1$$

از طرف دیگر چون جمع هزینه‌های واسطه‌ای و ارزش افزوده با تولید کل ( $X_1$ ) برابر است، لذا  $X_1 = X_{10} + V_1 + m_1$  می‌باشد و سپس رابطه  $X_{10} + f_1 = X_1 + m_1$  برای بخش  $m_1$  عبارت است از (میلر و بلر، ۱۹۸۵):

$$x_i = x_{i0} + f_i - m_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + f_i - m_i \quad (۸)$$

#### فرمول‌بندی جدول داده ستانده

جدول داده ستانده یک تکنیک آماری است که تحلیل‌های آماری مورد نظر را در چارچوب تئوری تعادل عمومی ارائه می‌دهد. داده ستانده در واقع انطباق نظریه تعادل عمومی به بررسی آماری وابستگی‌های کمی میان فعالیت‌های اقتصاد است. این وابستگی‌ها به صورت مجموعه‌ای از معادلات خطی بیان می‌شود. جدول داده ستانده به عنوان یکی از ابزارهای برنامه‌ریزی که بیانگر وابستگی فعالیت‌های اقتصادی با یکدیگر است، در برنامه‌ریزی اقتصادی اهمیت زیادی دارد.

بر اساس تحلیل داده ستانده، فرآیند تولید در هر بخش به وسیله برداری از ضرایب ساختاری نشان داده می‌شود که بیان‌کننده رابطه بین نهاده جذب‌شده و ستانده تولیدشده است. کل ستانده (تولید) بخش  $X_i$ ،  $i$  می‌تواند برای تقاضای واسطه و تقاضای نهایی مورد استفاده قرار گیرد، براین اساس معادله ستانده یا تراز تولیدی به شکل زیر تعریف می‌شود:

$$X = X_{ij} + Y \quad (۹)$$

که در آن عنصر  $X_{ij}$  تولید بخش  $i$  است که به عنوان نهاده در بخش  $j$  جهت تولید ستانده آن بخش فروخته می‌شود و  $Y$  کل تقاضای نهایی برای بخش  $i$  است که شامل تقاضا برای مصرف خانوارها، دولت، سرمایه‌گذاری و صادرات است. بنا به فرض تابع تولید خطی فعالیت‌ها اگر  $a_{ij}$  را ماتریس ضرایب فنی بنامیم می‌توان رابطه  $X_{ij} = a_{ij} X_j$  تعریف کرد. با جایگذاری آن در رابطه (۹) خواهیم داشت:

$$X = AX + Y \quad (۱۰)$$

$$X = (I - A)^{-1} \times Y \quad (۱۱)$$

که در آن  $I$  ماتریس واحد،  $A$  ماتریس ضرایب فنی،  $Y$  بردار تقاضای نهایی و  $X$  بردار تولید کل است. رابطه فوق رابطه اصلی مدل داده ستانده است و ماتریس معکوس لئونتیف  $(I - A)^{-1}$  (ماتریس ضرایب فزاینده تولید) نامیده می‌شود. ماتریس معکوس لئونتیف بیانگر نیازهای واسطه‌ای مستقیم و غیرمستقیم هر بخش از تولیدات سایر بخش‌های اقتصاد را نشان می‌دهد (میلر و بلر، ۲۰۰۹).

$(I - A)^{-1}$  رکن اصلی تحلیل های داده ستانده را تشکیل می دهد؛ زیرا این ماتریس اثر افزایش یک واحد تقاضای نهایی بخشی را بر روی تولیدات بخشی نشان می دهد. با چنین ماتریسی می توان وابستگی متقابل تکنولوژیکی نظام تولیدی را تعیین کرده و ستانده موردنیاز برای تأمین افزایش مصرف نهایی را که بخشی از تقاضای نهایی خالص است، مشخص کرد. به این ترتیب تعیین سطحی از ستانده که برای تراز سطوح مختلف تقاضای نهایی درخواست شده موردنیاز است و همچنین چگونگی تغییر سطوح ستانده برای تراز این تغییرات در تقاضای نهایی امکان پذیر خواهد بود.

### مدل داده ستانده زیست محیطی

از تجزیه و تحلیل داده ستانده زیست محیطی بسط یافته (EEIO) در حسابداری زیست محیطی به عنوان ابزاری که نشان دهنده ساختار تولید و مصرف در یک یا چند اقتصاد است، استفاده می شود. این روش تحلیلی یک روش ساده و قوی برای ارزیابی ارتباط بین فعالیت های اقتصادی و اثرات زیست محیطی و ارزیابی اثرات زیست محیطی مندرج در کالاها و خدمات که بین کشورها مبادله می شود را فراهم می کند. از الگوی EEIO می توان برای معرفی محرک های اقتصادی اثرات زیست محیطی از جمله: انتشار آلاینده ها، تخریب یا برداشت از منابع طبیعی و از دست رفتن تنوع زیستی استفاده کرد. در واقع استفاده بیشتر از الگوی EEIO می تواند به محققان و سیاست گذاران برای اندازه گیری میزان اثربخشی سیاست های گسترش تقاضا بر انتشار آلاینده کمک کند و به طور بالقوه محرک های نهایی تخریب محیط زیست را کاهش دهد.

در این بخش به توضیح مدل عمومی داده ستانده زیست محیطی که در مطالعه حاضر مورد استفاده قرار گرفته است، پرداخته می شود. در این مدل فرض می شود که فعالیت های تولیدی یک نوع آلاینده ایجاد می کنند. بر این اساس می توان در مدل عمومی داده ستانده زیست محیطی با لحاظ کردن آلاینده ها که با  $n$  فعالیت متقابل اقتصادی متناسب است، ماتریس تولید آلاینده ها یا ماتریس اثرات مستقیم آلاینده را معرفی کرد که می توان آن را با ماتریس  $E$  نشان داد.  $E$  یک ماتریس  $(k \times n)$  است که در آن  $k$  انواع آلاینده ها و  $n$  تعداد فعالیت های اقتصادی است. هر یک از عناصر این ماتریس بیانگر میزان آلاینده نوع  $k$  است که توسط بخش  $j$  ام ایجاد شده است. حال اگر ماتریس ضرایب آلاینده را با  $e$  نشان دهیم، در آن صورت هر یک از عناصر آن نشان دهنده میزان آلودگی نوع  $k$  است که برای تولید یک واحد تولید بخش  $j$  ام ایجاد می شود و رابطه  $e$  و  $E$  به صورت زیر است. در این مطالعه صرفاً یک آلاینده  $CO_2$  را در نظر می گیریم.

$$E_j = e_j \times X_j \quad (12)$$

همان طور که گفته شد، در الگوی لئونتیف  $X = (I - A)^{-1} \times Y$  است. با جایگزینی در معادله فوق داریم

$$E = e \times (I - A)^{-1} \times Y \quad (13)$$

E سطح آلاینده‌گی کل را نشان می‌دهد و تابعی از تقاضای نهایی است؛ به طوری که میزان آلودگی به تولید فعالیت‌های اقتصادی وابسته شده که به طور مستقیم و غیرمستقیم درصدد پاسخگویی به تقاضای نهایی است. این رابطه پیوند تقاضای نهایی تولید و ایجاد آلاینده‌گی را نشان می‌دهد؛ در نتیجه می‌توان گفت که با افزایش تقاضای نهایی میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم آلاینده توسط تولیدکنندگان افزایش می‌یابد.

اکنون برای محاسبه میزان انتشار مستقیم و غیرمستقیم CO<sub>2</sub> هر بخش به ازای هر واحد تولید، از اطلاعات انتشارات دی‌اکسید کربن توسط بخش‌ها استفاده می‌شود. رابطه زیر انتشار مستقیم دی‌اکسید کربن توسط هر بخش به ازای هر واحد تولید را نشان می‌دهد.

$$e_j = \frac{E_j}{X_j} \quad (14)$$

E<sub>j</sub> = میزان انتشار CO<sub>2</sub> توسط هر بخش، X<sub>j</sub> = میزان ستانده هر بخش و e<sub>j</sub> = میزان انتشار مستقیم آلاینده CO<sub>2</sub> است.

در ادامه ماتریس قطری از ضرایب مستقیم را ایجاد کرده و با استفاده از ماتریس معکوس لئونتیف اثر کل مستقیم و غیرمستقیم آلاینده‌گی بخش‌ها را محاسبه کرده و آن را با M<sub>j</sub> نشان می‌دهیم بنابراین اثر کل آلاینده‌گی برابر است با:

$$M_j = \hat{e} \times (I - A)^{-1} \quad (15)$$

این بخش به معنای آن است که هر بخش به ازای افزایش تقاضای نهایی به میزان یک واحد، چه قدر آلودگی ایجاد می‌کند. در این تحقیق فرض می‌شود که فقط یک آلاینده (CO<sub>2</sub>) توسط تولیدکنندگان ایجاد می‌شود که بر اساس واحدهای فیزیکی چون گرم، کیلو، تن و... بیان می‌شود و بار دیگر تولیدکنندگان و خانوار به عنوان عاملان انتشار گاز CO<sub>2</sub> در نظر گرفته می‌شوند (میلر و بلر، ۲۰۰۹).

نرخ مالیات با توجه به هزینه خارجی که در ترازنامه انرژی سال ۱۳۹۵ ذکر شده است، ۸۰ هزار ریال به ازای هر تن انتشار گاز دی‌اکسید کربن است.

برای به دست آوردن اثر مالیاتی باید تغییرات قیمت در نتیجه اعمال مالیات را بر هزینه تولید بخش‌ها لحاظ کنیم. هر ستون از ماتریس داده ستانده همراه با ارزش افزوده آن، هزینه‌های یک تولیدکننده را نشان می‌دهد. این اصل از آنجا ناشی می‌شود که قیمت هر محصول را می‌توان از طریق قیمت داده (داده‌های واسطه و داده‌های اولیه) به کار رفته در تولید آن محصول به دست آورد. ابتدا نرخ مالیات را در میزان دی‌اکسید کربن منتشرشده در بخش‌های تولیدی ضرب کرده و سپس آن را به ارزش افزوده می‌افزاییم. تفاوت ارزش افزوده قبل از اعمال مالیات و بعد از اعمال مالیات را به صورت زیر به دست می‌آوریم.

$$P \text{ بردار قیمت و } V \text{ بردار ارزش افزوده و } \Delta V \text{ تغییرات ارزش افزوده است.}$$



$$P = \hat{A}P + V \quad (16)$$

در این مرحله باید تغییرات قیمت ناشی از اعمال مالیات را محاسبه کنیم. تغییرات قیمت ناشی از اعمال مالیات به صورت زیر محاسبه می شود.

$$\Delta P = (I - \hat{A})^{-1} \Delta V \quad (17)$$

$$V_A^T = V_B^T + M_j \times T \quad (18)$$

$$\Delta V = \frac{V_A^T - V_B^T}{V_B^T}$$

که در آن  $V_A^T$  ارزش افزوده بعد از اعمال مالیات است و  $V_B^T$  ارزش افزوده قبل از اعمال مالیات است.  $M_j$  میزان دی اکسید کربن منتشرشده در بخش های اقتصادی و  $T$  نرخ مالیات است.

### تحلیل نتایج

#### ۱. پایه های آماری جدول داده ستانده سال ۱۳۹۵

در این بخش قبل از ورود به بحث اصلی (معرفی شاخص های مورد استفاده در این تحقیق) به معرفی جدول داده ستانده سال ۱۳۹۵ که در این تحقیق استفاده می شود، پرداخته می شود.

#### الف. معرفی جدول داده ستانده سال ۱۳۹۵

استفاده از جداول سال گذشته به دلیل قدیمی بودن ضرایب فنی و تغییر شرایط اقتصادی، مناسب به نظر نمی رسد. در این مطالعه از آخرین جدول غیر آماری مربوط به سال ۱۳۹۵ که توسط مرکز آمار ایران تهیه شده است، استفاده می شود. جدول داده ستانده سال ۱۳۹۵ به روش غیر آماری و با استفاده از ضرایب فنی جدول داده ستانده سال ۱۳۸۵ محاسبه شده است. در این جدول تعداد ۴۰ بخش یا فعالیت اقتصادی منتخب در نظر گرفته شده است که این فعالیت ها منطبق با طبقه بندی بین المللی و استاندارد فعالیت های اقتصادی (ISIC)<sup>۱</sup> هستند. البته به دلیل اینکه صادرات ایران به دو گروه صادرات نفت و گاز و صادرات کالاهای غیر نفتی تقسیم می شود و فعالیت های خدماتی سهم بسیار ناچیزی در صادرات ایفا می کنند، بخش های خدماتی به شکل کلی تر در یکدیگر ادغام شده اند. از سوی دیگر در طبقه بندی صنایع کارگاهی نیز به دلیل گستردگی بیشتر تعداد فعالیت های اقتصادی از ویرایش سوم ISIC استفاده شده است. حاشیه های جدول داده ستانده سال ۱۳۹۵ با استفاده از آخرین آمار و اطلاعات موجود به دست آمده است که دربرگیرنده دو گروه از اجزاء تقاضای نهایی و اجزای عرضه کل است و در مجموع بخش های اقتصادی جدول داده ستانده سال ۱۳۹۵ شامل بخش های ذیل است:

1. International Standard Industrial Classification of All Economic Activities

۱- زراعت ۲- دامپروری و شکار ۳- جنگل‌داری ۴- ماهی‌گیری ۵- نفت خام و گاز طبیعی ۶- معدن ۷- صنایع تولید مواد غذایی و آشامیدنی‌ها ۸- صنایع تولید سیگار، توتون و تنباکو ۹- صنایع تولید منسوجات ۱۰- صنایع تولید پوشاک ۱۱- صنایع تولید چرم و محصولات چرمی ۱۲- صنایع تولید چوب و محصولات ۱۳- ساخت مبلمان ۱۴- صنایع تولید کاغذ و محصولات کاغذی ۱۵- صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی ۱۶- صنایع تولید فرآورده‌های نفتی ۱۷- سایر فرآورده‌های نفتی و کوره کک ۱۸- صنایع تولید محصولات لاستیکی و پلاستیکی ۱۹- صنایع تولید محصولات معدنی غیرفلزی ۲۰- صنایع تولید فلزات اساسی ۲۱- محصولات فلزی فابریکی به‌جز ماشین‌آلات ۲۲- صنایع تولید ماشین‌آلات و تجهیزات ۲۳- صنایع تولید ماشین‌آلات مولد و انتقال‌دهنده برق ۲۴- صنایع تولید وسایل نقلیه موتوری ۲۵- صنایع تولید رادیو، تلویزیون و وسایل ارتباطی ۲۶- صنایع تولید سایر تجهیزات و وسایل حمل‌ونقل ۲۷- سایر محصولات صنعتی ۲۸- برق ۲۹- گاز ۳۰- آب ۳۱- ساختمان ۳۲- حمل‌ونقل و انبارداری ۳۳- ارتباطات ۳۴- بازرگانی ۳۵- رستوران و هتل‌ها ۳۶- خدمات مالی ۳۷- خدمات بیمه ۳۸- خدمات مستغلات، کرایه و فعالیت‌های کسب‌وکار ۳۹- خدمات اجتماعی شخصی و خانگی ۴۰- خدمات عمومی  
سایر بخش‌های جدول داده ستانده سال ۱۳۹۵ به‌صورت ذیل است:

#### ب. اجزاء تقاضای نهایی

در جدول داده ستانده سال ۱۳۹۵، تقاضای نهایی شامل هزینه‌های مصرفی خصوصی، هزینه‌های مصرفی دولتی، تشکیل سرمایه ثابت ناخالص، تغییر در موجودی انبار و صادرات است. در زمینه مخارج مصرفی بخش خصوصی که شامل هزینه‌های مصرفی خانوار و هزینه‌های مؤسسات غیرانتفاعی در خدمت خانوارها می‌شود، از نتایج بررسی آماری بودجه خانوار مرکز آمار ایران و اداره آمار اقتصادی بانک مرکزی استفاده شده است.

در ارتباط با مخارج مصرفی دولت، آمار و اطلاعات مندرج در قانون بودجه ایران و اطلاعات جدول داده ستانده سال ۱۳۸۵ مورد بررسی و محاسبه شده است. تشکیل سرمایه ثابت ناخالص و تغییر در موجودی انبار نیز پس از بررسی آمار حساب‌های ملی و نیز آمار مندرج در سالنامه آماری مرکز آمار ایران، محاسبه شده‌اند و بالاخره در مورد صادرات از دو گروه منبع آماری استفاده شده است؛ برای صادرات نفت و گاز، آمار صادرات حساب‌های ملی به‌طور مستقیم به کار گرفته شده است و در مورد صادرات کالاهای غیرنفتی نیز ارقام سالنامه آمار بازرگانی خارجی به‌عنوان منبع آماری مستقیم در نظر گرفته شده است.

#### ج. اجزاء عرضه کل

در این بخش از جدول داده ستانده، عرضه کل شامل هزینه واسطه، ارزش افزوده، واردات، خالص مالیات بر محصولات داخلی و خارجی است.

آمار مربوط به هزینه واسطه و ارزش افزوده فعالیت‌های مختلف اقتصادی، از حساب‌های ملی ایران استخراج گردیده است. البته به دلیل استفاده از ویرایش دوم ISIC در طبقه‌بندی فعالیت‌ها در حساب‌های

ملی، محاسبه متغیرهای مذکور برحسب طبقه‌بندی ویرایش سوم امری ضروری گردید. این کار بر مبنای سایر اطلاعات و آمار موجود همچون ارزش داده‌ها و ستانده‌های فعالیت‌های کارگاه‌های صنعتی، نتایج بررسی کارگاه‌های بزرگ صنعتی کشور و آمار حساب‌های ملی، ارزش افزوده و هزینه واسطه کارگاه‌های صنعتی مطابق با طبقه‌بندی منتخب در جدول محاسبه شده است.

در زمینه واردات از ارقام مندرج در سالنامه آمار بازرگانی خارجی در سال ۱۳۹۵ استفاده شده است. این ارقام پس از تعدیل بر مبنای نرخ ارز موزونی که در حساب‌های ملی ایران جهت محاسبه واردات به کار گرفته می‌شوند، تعدیل و برحسب بخش‌های مختلف اقتصادی طبقه‌بندی شده است.

خالص مالیات بر محصول و واردات را می‌توان به دو گروه خالص مالیات بر محصولات داخلی و خالص مالیات بر واردات تقسیم کرد. آمار و اطلاعات موردنیاز در زمینه خالص مالیات بر محصولات داخلی از طریق ارقام قطعی بودجه، صورت‌های مالی سازمان حمایت تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان و نیز حساب عملکرد شهرداری‌های کشور قابل استخراج است. در مورد خالص مالیات بر واردات نیز ارقام مربوط به حقوق گمرکی و سود بازرگانی از گمرک دریافت شده است و با طبقه‌بندی آن‌ها برحسب کدهای CPC<sup>۱</sup> و ISIC، خالص مالیات بر واردات در هریک از بخش‌های اقتصادی محاسبه شده است.

ماهیت انرژی در اقتصاد، تأمین نیازهای مصرفی بخش خانوارها و نیز تأمین‌کننده انرژی به‌عنوان نهاد تولیدی برای بخش‌های اقتصادی است. درک این‌گونه ارتباطات در قالب یک مدل مشخص بر اساس روابط نهاده ستانده‌ای که در جداول داده ستانده متجلی می‌شود، امکان‌پذیر است. در یک جدول داده ستانده متعارف می‌توان روابط مذکور را در قالب تأمین نهاده (پیوند پسین) و تولید محصول (پیوند پیشین) ملاحظه کرده و مورد بررسی قرار داد. در این تحقیق به‌منظور بررسی جایگاه مالیات بر کربن در اقتصاد ایران، از جدول داده ستانده سال ۱۳۹۵ استفاده شده است و نتایج تحقیق به‌صورت زیر ارائه می‌شود.

#### جایگاه مالیات بر کربن در اقتصاد ایران

در جدول داده ستانده سال ۱۳۹۵، مالیات بر کربن شامل نفت خام و گاز طبیعی، فرآورده‌های نفتی و گاز و برق می‌شود.

با هم‌فزونی جدول چهل بخشی داده ستانده سال ۱۳۹۵ و تبدیل آن به شش بخش کشاورزی، انرژی، صنعت، آب، ساختمان و خدمات می‌توان جایگاه مالیات بر کربن را به شکل مشخصی در اقتصاد ایران بررسی نمود. بر این اساس در این بخش به بررسی ترکیب هزینه تولید بخش‌های اقتصادی، مصرف محصولات و تقاضای نهایی از انرژی پرداخته می‌شود.

ترکیب هزینه تولید بخش‌های اقتصادی ایران در سال ۱۳۹۵ در جدول (۱) به نمایش درآمده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، در بخش کشاورزی ۸۳ درصد از نهاده‌های تولید این بخش از خود بخش تأمین می‌شود و مالیات بر کربن نقش اندکی در تأمین نهاده‌های بخش کشاورزی دارد.

در مالیات بر کربن به ترتیب صنعت و خدمات در تأمین نهاده‌های تولید اهمیت به سزایی دارد. مشابه این وضعیت در سایر بخش‌های اقتصادی مشاهده می‌شود. همان‌طور که در جدول (۱) ملاحظه می‌شود، مالیات بر کربن به ترتیب ۰/۵۲ درصد در بخش کشاورزی، ۲۳/۹ درصد در مالیات بر کربن، ۲/۴ درصد در بخش صنعت، ۵/۴ درصد در بخش آب، ۱/۱ درصد در بخش ساختمان و ۸/۹ درصد در بخش خدمات ترکیب هزینه‌ای بخش‌های اقتصادی را تشکیل می‌دهند و در نتیجه مالیات بر کربن نقش اندکی در تأمین نهاده بخش‌های اقتصادی دارد.

در خصوص میزان مصرف فرآورده‌های این بخش در اقتصاد، نتایج بررسی در جدول (۲) ارائه شده است. همان‌طور که در جدول ملاحظه می‌شود فرآورده‌های این بخش عمدتاً در بخش خدمات و درون مالیات بر کربن مصرف می‌شود و در سایر بخش‌ها مصرف کمتری دارد.

**جدول ۱. ترکیب هزینه تولید بخش‌های اقتصادی ایران در سال ۱۳۹۵ (درصد)**

بخش	کشاورزی	انرژی	صنعت-انرژی	آب	ساختمان	خدمات
کشاورزی	۸۳/۵	۳/۴	۲۰/۸	۰/۰۱	۰	۷/۵
انرژی	۰/۵۲	۲۳/۹	۲/۴	۵/۴	۱/۱	۸/۹
صنعت-انرژی	۴/۸	۳۵/۴	۵۲/۸	۴۸/۴	۵۹/۱	۳۷/۷
آب	۱/۳	۰/۸۶	۰/۱۴	۰	۰	۰/۳۸
ساختمان	۰/۰۱	۶/۳	۰/۷	۶/۴	۰	۲/۴
خدمات	۹/۹۷	۳۰/۱۴	۲۳/۱۶	۳۹/۷۹	۳۹/۸	۴۳/۱۲
جمع کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

منبع: محاسبات پژوهش

**جدول ۲. ترکیب مصرفی محصول بخش‌های اقتصادی ایران در سال ۱۳۹۵ (درصد)**

بخش	کشاورزی	انرژی	صنعت-انرژی	آب	ساختمان	خدمات	جمع
کشاورزی	۴۶/۱	۰/۹۳	۴۲/۴	۰	۰	۱۰/۵۷	۱۰۰
انرژی	۱/۲	۲۵/۹	۱۹/۲	۰/۶۶	۳/۳	۴۹/۷۴	۱۰۰
صنعت-انرژی	۱/۲	۴/۴	۴۹/۵	۰/۶۸	۱۹/۹	۲۴/۳۲	۱۰۰
آب	۴۱/۸	۱۳	۱۵/۷	۰	۰	۲۹/۵۰	۱۰۰
ساختمان	۰/۱۶	۲۵/۹	۲۱/۳	۲/۹	۰	۴۹/۷۴	۱۰۰
خدمات	۳/۶	۵/۴	۳۱/۲	۰/۷۹	۱۹/۲	۳۹/۹۱	۱۰۰

منبع: محاسبات پژوهش

ترکیب هزینه‌های مصرفی واسطه‌ای کل و نهایی در جدول داده ستانده سال ۱۳۹۵ نشان می‌دهد که مالیات بر کربن عمدتاً نقش مهمی در ترکیب هزینه‌های مصرفی نهایی دارد و یا به تعبیر دیگر، در تقاضای نهایی اقتصاد نقش عمده‌ای را ایفا می‌کند که این موضوع ناشی از صادرات بخش عمده‌ای از این فرآورده‌ها است.

همان‌طور که در جدول (۳) ملاحظه می‌شود، حدود ۶۲ درصد از ترکیب مصارف نهایی در این بخش صادر می‌شود. از این رو مالیات بر کربن نقش واسطه‌ای کمتری را در اقتصاد بر عهده دارد.

**جدول ۳. ترکیب تقاضای نهایی در اقتصاد ایران (درصد)**

صادرات	تشکیل سرمایه	هزینه‌های مصرفی دولتی	هزینه‌های مصرفی خصوصی	تقاضای نهایی بخش
۶/۲	۰/۱	۰	۱۸/۲	کشاورزی
۶۲/۳	۰/۱	۰/۰۵	۶/۶	انرژی
۲۵	۵۳/۲	۰/۰۵	۳۳/۸	صنعت
۰	۰	۰	۰/۵۹	آب
۰	۳۸/۴	۰	۰/۰۱	ساختمان
۶/۵	۸/۲	۹۹/۹	۴۰/۸	خدمات

منبع: محاسبات پژوهش

#### بررسی پیوندهای پسین و پیشین کلی مالیات بر کربن در اقتصاد ایران

بر اساس نتایج تحقیق که در جدول (۴) ملاحظه می‌شود، اندازه کمی پیوندهای پسین و پیشین کلی مالیات بر کربن در بخش انرژی، بیش از واحد بوده و در نتیجه نشان‌دهنده پیوند مناسب این بخش با اقتصاد ایران است. در این خصوص، در پیوند پسین چنانچه تقاضای نهایی در اثر مالیات بر کربن یک واحد افزایش یابد، سایر بخش‌های اقتصادی فعالانه در تأمین نیاز این بخش عمل نموده و از طرفی چنانچه یک واحد تقاضای نهایی در همه بخش‌های اقتصادی افزایش یابد، مالیات بر کربن نیز به این افزایش تقاضا پاسخ مناسبی خواهد داد.

با وجود پیوند مناسب مالیات بر کربن در بخش انرژی در اقتصاد ایران، این بخش در میان سایر بخش‌های اقتصادی در زمینه پیوندهای پسین و پیشین از جایگاه مناسبی برخوردار نیست. در این خصوص در پیوند پسین کلی بخش ساختمان از اهمیت خاصی برخوردار بوده و مالیات بر کربن پس از بخش صنعت و معدن و آب و کشاورزی و خدمات در رتبه ششم قرار گرفته است (نمودار ۱)، وجود تکنولوژی در سطح بالا در مالیات بر کربن و شکل‌گیری نامناسب منابع تأمین‌کننده نهاده‌های مالیات بر کربن (صنایع پایین‌دستی) را می‌توان از دلایل این ضعف ارتباطی برشمرد.

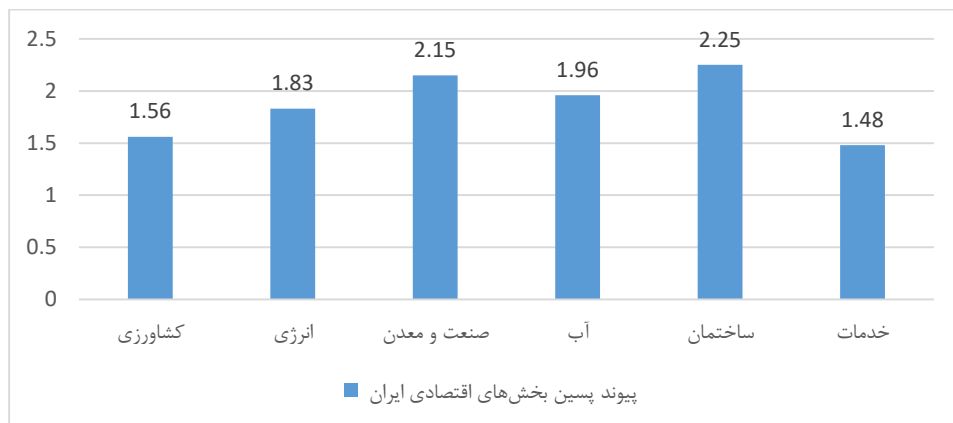
در زمینه پیوند پیشین نیز این وضعیت مشاهده می‌شود؛ به‌طوری‌که بخش انرژی در رتبه پنجم قرار دارد (نمودار ۲). بر اساس جدول داده ستانده سال ۱۳۹۵، مجموع تقاضای نهایی و واسطه مالیات بر کربن معادل ۳۶۲،۶۴۷،۹۸۵ میلیون ریال بوده که هشتاد و پنج درصد این رقم صرف تقاضای نهایی می‌شود؛ از

این رو صرفاً پانزده درصد این رقم در تقاضای واسطه به ایفای نقش می‌پردازد؛ بنابراین این نشان از ضعف این بخش در خصوص ارتباط پیشین با سایر بخش‌های اقتصادی است.

**جدول ۴. اندازه کمی پیوند پسین و پیشین کلی در اقتصاد ایران**

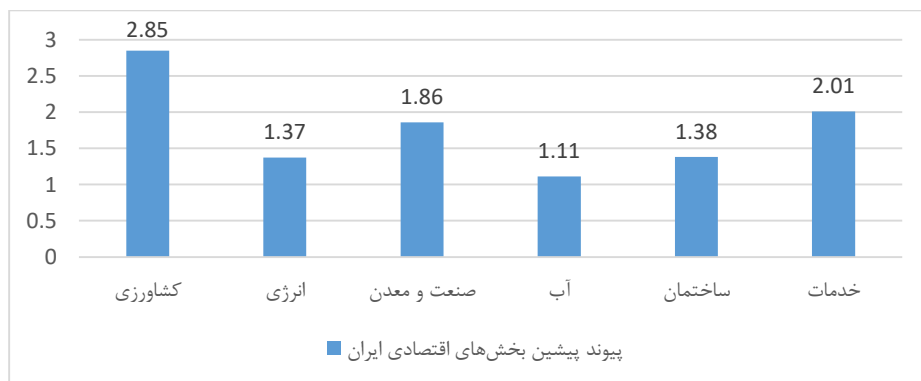
شرح	کشاورزی	انرژی	صنعت و معدن	آب	ساختمان	خدمات
پیوند پسین	۱/۵۶	۱/۸۳	۲/۱۵	۱/۹۶	۲/۲۵	۱/۴۸
پیوند پیشین	۲/۸۵	۱/۳۷	۱/۸۶	۱/۱۱	۱/۳۸	۲/۰۱

منبع: محاسبات پژوهش



**نمودار ۱. پیوند پسین بخش‌های اقتصادی ایران**

منبع: محاسبات پژوهش



**نمودار ۲. پیوند پیشین بخش‌های اقتصادی ایران**

منبع: محاسبات پژوهش



در ترکیب بخش انرژی، پیوند مستحکمی بین اجزای این بخش با سایر بخش‌های اقتصادی دیده می‌شود. مستحکم‌ترین ارتباط مربوط به بخش برق بوده و ضعیف‌ترین ارتباط مربوط به بخش نفت خام و گاز طبیعی است (جدول ۵).

**جدول ۵. شاخص‌های پیوندی پسین و پیشین کلی در میان بخش‌های اقتصادی ایران**

رتبه	پیوند پیشین	رتبه	پیوند پسین	فعالیت اقتصادی	کد
۲۲	۱/۱۳	۴۰	۱/۰۵	نفت خام و گاز طبیعی	۵
۱۸	۱/۷۶	۲۶	۱/۷۵	صنایع تولید فرآورده‌های نفتی	۱۶
۳۰	۱/۱۴	۱۷	۲/۱۶	سایر فرآورده‌های نفتی و کوره کک	۱۷
۱۷	۱/۷۷	۴	۲/۳۲	برق	۲۸
۳۸	۱/۰۵	۲۴	۱/۸۷	گاز	۲۹
۱	۶/۰۷	۳۵	۱/۴	زراعت	۱
۹	۲/۳۳	۳۱	۱/۵۷	دام‌پروری و شکار	۲
۱۳	۱/۹۶	۱۸	۲/۱۴	جنگلداری	۳
۳۹	۱/۰۴	۳۸	۱/۱۴	ماهگیری	۴
۲۴	۱/۳۴	۳۰	۱/۵۸	معادن	۶
۶	۲/۸۳	۱۲	۲/۳۳	صنایع تولید مواد غذایی و آشامیدنی‌ها	۷
۴۰	۱	۳۲	۱/۵۵	صنایع تولید سیگار، توتون و تنباکو	۸
۳	۳/۸۷	۸	۲/۲۷	صنایع تولید منسوجات	۹
۳۶	۱/۰۷	۲	۲/۳۷	صنایع تولید پوشاک	۱۰
۱۹	۱/۵۹	۳	۲/۳۳	صنایع تولید چرم و محصولات چرمی	۱۱
۲۵	۱/۳۳	۱۴	۲/۲۱	صنایع تولید چوب و محصولات چوبی	۱۲
۳۵	۱/۰۸	۱۶	۲/۱۸	ساخت مبلمان	۱۳
۷	۲/۷۸	۱	۲/۳۸	صنایع تولید کاغذ و محصولات کاغذی	۱۴
۴	۳/۴۵	۲۱	۲/۰۵	صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی	۱۵
۲۱	۱/۵۲	۱۳	۲/۲۲	صنایع تولید محصولات لاستیکی و پلاستیکی	۱۸
۲۰	۱/۵۸	۲۳	۱/۸۹	صنایع تولید محصولات معدنی غیرفلزی	۱۹
۸	۲/۵۹	۱۹	۲/۱۳	صنایع تولید فلزات اساسی	۲۰
۱۶	۱/۸۲	۲۰	۲/۰۸	محصولات فلزی فابریکی به‌جز ماشین‌آلات	۲۱
۱۴	۱/۸۴	۶	۲/۲۹	صنایع تولید ماشین‌آلات و تجهیزات	۲۲
۱۰	۲/۰۵	۱۵	۲/۰۲	صنایع تولید ماشین‌آلات مولد و انتقال‌دهنده برق	۲۳
۲۶	۱/۰۳	۵	۲/۳۱	صنایع تولید وسایل نقلیه موتوری	۲۴

کد	فعالیت اقتصادی	پیوند پسین	رتبه	پیوند پیشین	رتبه
۲۵	صنایع تولید رادیو، تلویزیون و وسایل ارتباطی	۲/۲۶	۹	۱/۱۳	۳۱
۲۶	صنایع تولید سایر تجهیزات و وسایل حمل‌ونقل	۲/۲۴	۱۱	۱/۱۵	۲۹
۲۷	سایر محصولات صنعتی	۲/۲۸	۷	۱/۸۳	۱۵
۳۰	آب	۱/۹۶	۲۲	۱/۱۱	۳۴
۳۱	ساختمان	۲/۲۵	۱۰	۱/۳۸	۲۳
۳۲	حمل‌ونقل و انبارداری	۱/۷۸	۲۵	۳/۴۳	۵
۳۳	ارتباطات	۱/۶۳	۲۸	۱/۱۸	۲۸
۳۴	بازرگانی	۱/۳۵	۳۶	۴/۷۷	۲
۳۵	رستوران‌ها و هتل‌ها	۱/۰۶	۲۹	۱/۱۹	۲۷
۳۶	خدمات مالی	۱/۰۷	۲۷	۱/۴۱	۲۲
۳۷	خدمات بیمه	۱/۲۵	۳۷	۱/۰۶	۳۷
۳۸	خدمات مستغلات کرایه و فعالیت‌های کسب‌وکار	۱/۰۹	۳۹	۱/۹۷	۱۲
۳۹	خدمات اجتماعی شخصی و خانگی	۱/۵۱	۳۳	۱/۹۸	۱۱
۴۰	خدمات عمومی	۱/۴۲	۳۴	۱/۱۲	۳۳

منبع: محاسبات پژوهش

مطابق جدول (۵)، اجزا بخش انرژی از جایگاه مناسبی در ارتباطات پسین و پیشین در میان چهل بخش اقتصادی برخوردار نمی‌باشند. در این خصوص بخش نفت خام و گاز طبیعی در زمینه پیوند پسین رتبه آخر را به خود اختصاص داده است. این ضعف عمدتاً ناشی از صنایع پایین‌دستی است که در حمایت از نیازهای این بخش گسترش نیافته‌اند، اما بخش برق جایگاه مناسبی در پیوند پسین در میان بخش‌های اقتصادی ایران دارد. گستردگی این بخش و لزوم تأمین نهاده آن منجر به ایجاد طیف وسیعی از صنایع گشته که در این زمینه کمک نمایند. در خصوص صنایع تولید و فرآورده‌های نفتی، وضعیتی مشابه نفت خام و گاز طبیعی مشاهده می‌شود.

در پیوند پیشین، برق و سایر فرآورده‌های نفتی و کوره کک در میان بیست بخش اول قرار گرفته‌اند، اما سایر بخش‌های انرژی در ردیف ده بخش آخر تقسیم‌بندی اقتصادی جدول داده ستانده سال ۱۳۹۵ قرار دارند. این موضوع مرتبط با حداقل بودن تقاضای واسطه در بخش اخیر در اقتصاد ایران است.

همان‌طور که در جدول (۶) ملاحظه می‌شود، در خصوص تقاضای واسطه، بخش برق رتبه نخست را به خود اختصاص داده است و این بدین معنی است که عمده تولیدات در جهت تأمین نیازهای سایر بخش‌ها قرار می‌گیرد.

بخش سایر فرآورده‌های نفتی و کوره کک در رتبه بعدی قرار دارند. اما بیشترین تقاضای نهایی مربوط به بخش نفت خام و گاز طبیعی است، در نتیجه پیوند پیشین ضعیفی در کل اقتصاد ایران ایجاد نموده است. این موضوع در نتیجه حجم عمده صادرات نفت خام و گاز طبیعی است که اصطلاحاً خام‌فروشی نفت و گاز طبیعی صورت می‌گیرد و در نتیجه تبدیل به مصارف موردنیاز بخش‌های اقتصادی نمی‌گردد.





**جدول ۶. تقاضای واسطه و نهایی اجزا مالیات بر کربن**

شرح	نفت خام و گاز طبیعی	صنایع تولید فرآورده‌های نفتی	سایر فرآورده‌های نفتی و کوره کک	برق	گاز
تقاضای واسطه	۲	۳۷	۷۳	۷۸	۳۳
تقاضای نهایی	۹۸	۶۳	۲۷	۲۲	۶۷

منبع: محاسبات پژوهش

### بررسی شاخص انتشار و حساسیت مالیات بر کربن در اقتصاد ایران

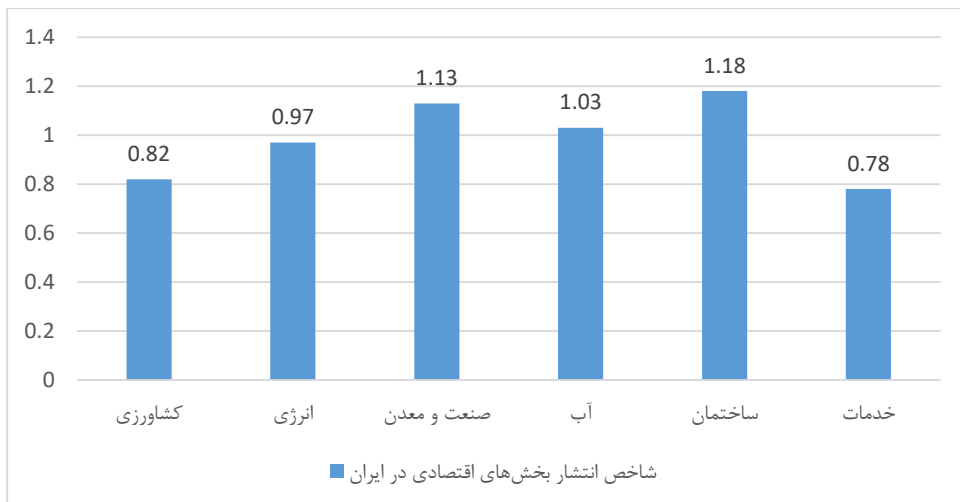
شاخص‌های انتشار و حساسیت در حقیقت شاخص‌های پیوندی پسین و پیشین کلی است که نسبت به متوسط کل اقتصاد سنجیده می‌شود. این شاخص‌ها به ترتیب قابلیت ایجاد تحرک اقتصادی و پاسخگویی به تقاضای نهایی کل بخش‌های اقتصاد توسط یک بخش اقتصادی را نشان می‌دهند؛ بدین معنی که میزان توانایی یک بخش اقتصادی در تحرک و توسعه کل اقتصاد را معرفی می‌نماید. براین اساس، چنانچه شاخص‌های انتشار و حساسیت یک بخش اقتصادی بیش از واحد باشد به منزله کلیدی بودن بخش مذکور تلقی می‌شود.

همان‌طور که در جدول (۷) ملاحظه می‌شود، شاخص‌های انتشار و حساسیت در اثر مالیات بر کربن در بخش انرژی، کمتر از واحد بوده و در نتیجه توانایی لازم در ایجاد تحرک و پاسخگویی در افزایش تقاضای نهایی اقتصاد کشور را ندارد. در این خصوص بر اساس شاخص انتشار، بخش انرژی در رتبه چهارم ایجاد تحرک اقتصادی در اقتصاد ملی قرار دارد و در زمینه شاخص حساسیت، این رتبه تنزل یافته و در رتبه پنجم قرار گرفته است (نمودارهای ۳ و ۴). با وجود وابستگی به درآمدهای نفتی و اساساً بخش انرژی، این بخش از قابلیت ایجاد تحرک و توسعه اقتصادی برخوردار است و نشان از ضعف در سرمایه‌گذاری‌های زیربنایی در این بخش و توسعه بخش‌های مرتبط با آن است.

**جدول ۷. اندازه کمی شاخص‌های انتشار و حساسیت**

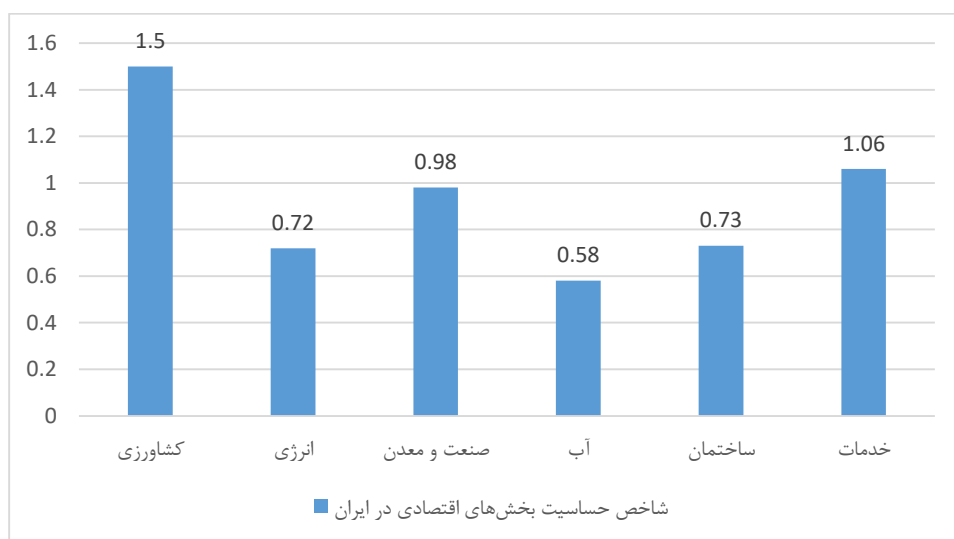
شرح	کشاورزی	انرژی	صنعت و معدن	آب	ساختمان	خدمات
انتشار	۰/۸۲	۰/۹۷	۱/۱۳	۱/۰۳	۱/۱۸	۰/۷۸
حساسیت	۱/۵۰	۰/۷۲	۰/۹۸	۰/۵۸	۰/۷۳	۱/۰۶

منبع: محاسبات پژوهش



**نمودار ۳. شاخص انتشار بخش‌های اقتصادی در ایران**

منبع: محاسبات پژوهش



**نمودار ۴. شاخص حساسیت بخش‌های اقتصادی در ایران**

منبع: محاسبات پژوهش

در ترکیب بخش انرژی، بخش برق و سایر فرآورده‌های نفتی و کوره کک قابلیت تحرک اقتصادی را دارند، اما در خصوص حساسیت در پاسخگویی به تقاضای کل اقتصاد، توانایی لازم در هیچ یک از اجزاء بخش انرژی مشاهده نمی‌شود (جدول ۸).



جدول ۸. شاخص انتشار و حساسیت در چهل بخش اقتصادی ایران

کد	فعالیت اقتصادی	انتشار	رتبه	حساسیت	رتبه
۵	نفت خام و گاز طبیعی	۰/۵۵۴	۴۰	۰/۵۹۸	۳۰
۱۶	صنایع تولید فرآورده‌های نفتی	۰/۹۲۲	۲۶	۰/۹۲۷	۱۸
۱۷	سایر فرآورده‌های نفتی و کوره کک	۱/۱۳۹	۱۷	۰/۵۹۴	۳۲
۲۸	برق	۱/۲۲۲	۳	۰/۹۲۹	۱۷
۲۹	گاز	۰/۹۸۷	۲۴	۰/۵۵۱	۳۸
۱	زراعت	۰/۷۳۷	۳۵	۳/۱۹۶	۱
۲	دام‌پروری و شکار	۰/۸۲۵	۳۱	۱/۲۲۵	۹
۳	جنگلداری	۱/۱۲۸	۱۸	۱/۰۳۴	۱۳
۴	ماهیگیری	۰/۶۰۱	۳۸	۰/۵۴۹	۳۹
۶	معادن	۰/۸۳	۳۰	۰/۷۰۵	۲۴
۷	صنایع تولید مواد غذایی و آشامیدنی‌ها	۱/۴۹۱	۱۳	۱/۱۶۷	۶
۸	صنایع تولید سیگار، توتون و تنباکو	۰/۸۱۳	۳۲	۰/۵۲۷	۴۰
۹	صنایع تولید منسوجات	۱/۱۹۲	۹	۲/۰۳۷	۳
۱۰	صنایع تولید پوشاک	۱/۲۴۵	۲	۰/۵۵۶	۳۷
۱۱	صنایع تولید چرم و محصولات چرمی	۱/۲۲۶	۴	۰/۸۳۸	۱۹
۱۲	صنایع تولید چوب و محصولات چوبی	۱/۱۵۹	۱۵	۰/۷	۲۵
۱۳	ساخت مبلمان	۱/۱۵	۱۶	۰/۵۶۸	۳۵
۱۴	صنایع تولید کاغذ و محصولات کاغذی	۱/۲۵۵	۱	۱/۴۶۲	۷
۱۵	صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی	۱/۰۸۱	۲۱	۱/۸۱۶	۴
۱۸	صنایع تولید محصولات لاستیکی و پلاستیکی	۱/۱۶۸	۱۲	۰/۷۹۹	۲۱
۱۹	صنایع تولید محصولات معدنی غیرفلزی	۰/۹۹۴	۲۳	۰/۸۲۹	۲۰
۲۰	صنایع تولید فلزات اساسی	۱/۱۲	۱۹	۱/۳۶۴	۸
۲۱	محصولات فلزی فابریکی به‌جز ماشین‌آلات	۱/۰۹۴	۲۰	۰/۹۵۷	۱۶
۲۲	صنایع تولید ماشین‌آلات و تجهیزات	۱/۱۹۶	۷	۰/۹۶۶	۱۴
۲۳	صنایع تولید ماشین‌آلات مولد و انتقال‌دهنده برق	۱/۱۶	۱۴	۱/۰۸	۱۰

منبع: محاسبات پژوهش

### بررسی تأثیرگذاری و تأثیرپذیری مالیات بر کربن

همان‌طور که در جدول (۹) ملاحظه می‌شود، با تغییر تقاضای نهایی در اثر مالیات بر کربن در بخش انرژی، عمده تولیدات در درون بخش انرژی ایجاد می‌شود و تمامی اجزای بخش انرژی یا به تعبیری همان اجزای مالیات بر کربن، فعالانه در تأمین نیازهای این بخش اقدام می‌نمایند که به مفهوم تأثیرپذیری بخش انرژی از مالیات بر کربن و در نتیجه تغییر تقاضای نهایی در اثر مالیات بر کربن است و این موضوع به علت بیش از واحد بودن اندازه کمی رابطه اقتصادی در درون تمامی اجزاء بخش انرژی است؛ اما در خصوص

تأثیرگذاری مالیات بر کربن و بالتبع بخش انرژی بر سایر بخش‌ها و در نتیجه رابطه با مالیات بر کربن و بالتبع بخش انرژی، شاهد عملکرد ضعیفی هستیم. در این زمینه رابطه سایر بخش‌های اقتصادی با اجزا بخش انرژی کمتر از واحد است. بیشترین رابطه در درون بخش انرژی و هم‌چنین بیشترین رابطه سایر بخش‌های اقتصادی با اجزاء بخش انرژی مرتبط با بخش برق بوده است.

**جدول ۹.** تغییر تقاضای نهایی بخش انرژی و میزان پاسخگویی بخش انرژی و تأثیرگذاری بر سایر بخش‌های اقتصادی

شرح	نفت خام و گاز طبیعی	صنایع تولید فرآورده‌های نفتی	سایر فرآورده‌های نفتی و کوره کک	برق	گاز
رابطه در درون بخش انرژی (اجزای مالیات بر کربن)	۱/۰۰۲	۱/۱۰۲	۱/۲۰۲	۱/۳۳۹	۱/۱۲۹
رابطه سایر بخش‌های اقتصادی با بخش انرژی (اجزای مالیات بر کربن)	۰/۰۵۱	۰/۶۳۴	۰/۹۴	۰/۹۵۸	۰/۷۱۸

منبع: محاسبات پژوهش

اما چنانچه تقاضای نهایی سایر بخش‌های اقتصادی تغییر نماید، عمده تولیدات توسط خود این بخش‌ها صورت می‌پذیرد و این موضوع به جهت بیش از واحد بودن رابطه‌های درونی سایر بخش‌های اقتصادی است.

همان‌طور که در جدول (۱۰) ملاحظه می‌شود، ارتباط بخش انرژی یا اجزای مالیات بر کربن با سایر بخش‌های اقتصادی و به تعبیری تأثیرپذیری بخش انرژی و اجزای آن ناچیز است. کوچک‌تر از واحد بودن اندازه رابطه‌های بخش انرژی با سایر بخش‌های اقتصادی نشان‌دهنده این امر است.

**جدول ۱۰.** تغییر تقاضای نهایی سایر بخش‌های اقتصادی و میزان پاسخگویی اجزا سایر بخش‌های اقتصادی و تأثیرپذیر از اجزای مالیات بر کربن (یا بخش انرژی)

شرح	رابطه در درون سایر بخش‌های اقتصادی	رابطه بخش انرژی (یا اجزای مالیات کربن) با سایر بخش‌های اقتصادی
زراعت	۱/۳۸۹	۰/۰۰۴
دام‌پروری و شکار	۱/۵۵۹	۰/۰۰۳
جنگلداری	۲/۰۴۴	۰/۰۷۵
ماهیگیری	۱/۱۲۵	۰/۰۰۵
معادن	۱/۵۲۹	۰/۰۳۴



شرح	رابطه در درون سایر بخش‌های اقتصادی	رابطه بخش انرژی (یا اجزای مالیات کربن) با سایر بخش‌های اقتصادی
صنایع تولید مواد غذایی و آشامیدنی‌ها	۲/۱۸۱	۰/۰۰۹
صنایع تولید سیگار، توتون و تنباکو	۱/۵۱۵	۰/۰۰۴
صنایع تولید منسوجات	۲/۲۲۵	۰/۰۱۳
صنایع تولید پوشا	۲/۲۹۶	۰/۰۱۵
صنایع تولید چرم و محصولات چرمی	۲/۲۷۸	۰/۰۱۴
صنایع تولید چوب و محصولات چوبی	۲/۱۱۲	۰/۰۵۱
ساخت مبلمان	۲/۱۳۱	۰/۰۲۸
صنایع تولید کاغذ و محصولات کاغذی	۲/۲۸۷	۰/۰۴۰
صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی	۱/۹۰۰	۰/۰۳۳
صنایع تولید محصولات لاستیکی و پلاستیکی	۲/۱۱۹	۰/۰۳۱
صنایع تولید محصولات معدنی غیرفلزی	۱/۷۷۷	۰/۰۷۹
صنایع تولید فلزات اساسی	۲/۰۴۲	۰/۰۴۶
محصولات فلزی فابریکی به‌جز ماشین‌آلات	۱/۹۹۷	۰/۰۳۲
صنایع تولید ماشین‌آلات و تجهیزات	۲/۱۸۴	۰/۰۳۵
صنایع تولید ماشین‌آلات مولد و انتقال‌دهنده برق	۲/۰۸۶	۰/۰۳۳
صنایع تولید وسایل نقلیه موتوری	۲/۲۲۹	۰/۰۳۸
صنایع تولید رادیو، تلویزیون و وسایل ارتباطی	۲/۱۶۷	۰/۰۲۶
صنایع تولید سایر تجهیزات و وسایل حمل‌ونقل	۲/۱۸۵	۰/۰۴۱
سایر محصولات صنعتی	۲/۰۴۶	۰/۰۲۱
آب	۱/۸۵۷	۰/۰۴۹
ساختمان	۲/۱۷۰	۰/۰۴۶
حمل‌ونقل و انبارداری	۱/۶۶۶	۰/۰۷۷
ارتباطات	۱/۵۶۶	۰/۰۲۸
بازرگانی	۱/۲۷۰	۰/۰۳۲

شرح	رابطه در درون سایر بخش‌های اقتصادی	رابطه بخش انرژی (یا اجزای مالیات کربن) با سایر بخش‌های اقتصادی
رستوران و هتل‌ها	۱/۵۷۳	۰/۰۱۶
خدمات مالی	۱/۶۱۸	۰/۰۱۳
خدمات بیمه	۱/۲۱۱	۰/۰۰۵
خدمات مستغلات کرایه و فعالیت‌های کسب‌وکار	۱/۰۸۴	۰/۰۰۴
خدمات اجتماعی شخصی و خانگی	۱/۴۴۴	۰/۰۲۶
خدمات عمومی	۱/۳۹۸	۰/۰۱۶

منبع: محاسبات پژوهش

### بحث و نتیجه‌گیری

همان‌طور که ملاحظه شد در این تحقیق، نقش و جایگاه مالیات بر کربن بر اساس شاخص‌های پیوندی و با استفاده از روش نوین «استخراج فرضی» مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق مالیات بر کربن شامل نفت خام، گاز طبیعی، صنایع تولید فرآورده‌های نفتی، سایر فرآورده‌های نفتی و کوره کک، برق و گاز است.

بر اساس نتایج حاصل از شاخص‌های پیوندی کلی، مالیات بر کربن در بخش انرژی، پیوند مناسبی با اقتصاد ایران دارد اما در مقایسه با سایر بخش‌های اقتصادی از جایگاه مناسبی برخوردار نیست.

در خصوص ارتباطات پیشین، حجم عمده‌ای از تقاضای محصولات بخش انرژی در اثر مالیات کربن، صرف تقاضای نهایی شده و در نتیجه پیوند پیشین ضعیفی در ارتباط با کل اقتصاد دیده می‌شود.

در خصوص شاخص‌های انتشار و حساسیت که در شناسایی میزان توانمندی بخش اقتصادی در ایجاد تحرک اقتصادی و پاسخگویی به تقاضای نهایی کل اقتصاد استفاده می‌شود، در اثر مالیات بر کربن، بخش انرژی در مجموع از قابلیت ایجاد تحرک و توسعه اقتصادی در اقتصاد ملی برخوردار نیست. در ترکیب اجزای مالیات بر کربن یا همان اجزای بخش انرژی، بخش برق و سایر فرآورده‌های نفتی و کوره کک قابلیت تحرک اقتصادی دارند، اما در خصوص حساسیت در پاسخگویی به تقاضای کل اقتصاد، توانایی لازم در هیچ‌کدام از اجزاء مالیات بر کربن یا همان اجزای بخش انرژی مشاهده نمی‌شود.

تأثیرگذاری و تأثیرپذیری مالیات بر کربن در بخش انرژی در اقتصاد ایران، عملاً ناچیز بوده و بیشترین ارتباط مالیات بر کربن با بخش صنایع تولید محصولات معدنی غیرفلزی و کمترین ارتباط این بخش با بخش دام‌پروری و شکار است.

در دهه‌های اخیر رشد سریع فعالیت‌های صنعتی و شهرنشینی و افزایش مصرف انرژی، نقش مهمی را در اثرگذاری بر محیط زیست داخلی و تغییر آب‌وهوای جهانی ایفا کرده است. احتراق سوخت‌های فسیلی و مصرف فرآورده‌های نفتی و استفاده از تکنولوژی‌های فرسوده با کارایی پایین انرژی در بخش حمل‌ونقل



و فرآیندهای صنعتی و همچنین در نیروگاه‌های حرارتی، از عوامل عمده انتشار صورت گرفته در داخل محسوب می‌شوند. از آنجاکه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلاینده‌های اتمسفر، هدف مهم سیاست‌های انرژی و زیست‌محیطی جهان را تشکیل می‌دهند، بدین منظور پیشنهادهایی ارائه می‌شود تا بتوان دیدگاه وسیعی در مورد مقوله محتوای انتشار کربن و مفاهیم وابسته به آن کسب نمود و از آن در تصمیم‌گیری‌های کشور بهره برد:

۱. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که مالیات بر کربن در بخش انرژی دارای پیوند پسین ضعیفی با سایر بخش‌های اقتصادی است، لذا پیشنهاد می‌شود برای تأمین هر چه بیشتر نهاده‌های این بخش در داخل، سرمایه‌گذاری در بخش‌های تأمین‌کننده نهاده‌های انرژی صورت پذیرد.
  ۲. در اثر مالیات بر کربن، بخش انرژی دارای پیوند پیشین ضعیفی با سایر بخش‌های اقتصادی است، لذا پیشنهاد می‌گردد با شناسایی بخش‌های مصرف‌کننده محصولات بخش انرژی و سرمایه‌گذاری در این بخش‌ها به جای مصرف نهایی در مصارف واسطه به‌منظور تولید صورت پذیرد.
  ۳. همان‌طور که نتایج تحقیق نشان می‌دهد، در اثر مالیات بر کربن، بخش انرژی، قابلیت تحرک و پاسخگویی به تقاضای نهایی کل بخش‌های اقتصادی را ندارد، لذا پیشنهاد می‌شود تا در سرمایه‌گذاری‌های آتی برای توسعه اقتصادی کشور موضوع ارتباط بخش انرژی با سایر بخش‌های اقتصادی مورد توجه قرار گیرد.
  ۴. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که تأثیرگذاری و تأثیرپذیری در اثر مالیات بر کربن روی بخش انرژی در اقتصاد ایران ناچیز است، لذا پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی علت‌های این موضوع مورد بررسی قرار گیرد.
- با توجه به مباحث بیان‌شده و با توجه به افزایش روزافزون انتشار گازهای گلخانه‌ای در کشور و با توجه به روند فعالیت‌های توسعه‌ای، مدیریت بهینه منابع طبیعی و انرژی به‌ویژه در بخش‌های مذکور با تکیه بر اصول فنی و علمی ضروری به نظر می‌رسد. هم‌چنین پیشنهاد می‌شود با مدیریت درآمدهای حاصل از این مالیات‌ها، می‌توان هم برای خرید کالاهای با انرژی‌بری کمتر اما باکیفیت‌تر و هم به‌صورت یارانه کالایی و یا نقدی حمایت نمود.

### ملاحظات اخلاقی

- حامی مالی: مقاله حامی مالی ندارد .
- مشارکت نویسندگان: تمام نویسندگان در آماده‌سازی مقاله مشارکت داشته‌اند .
- تعارض منافع: بنا بر اظهار نویسندگان در این مقاله هیچگونه تعارض منافی وجود ندارد .
- تعهد کپی‌رایت: طبق تعهد نویسندگان حق کپی‌رایت رعایت شده است.

## منابع

- بزازان، فاطمه و کرباسی وایقان، شهلا. (۱۴۰۱). آثار قیمتی وضع مالیات بر دی اکسید کربن در مسیر توسعه پایدار. *تحلیل‌های اقتصادی توسعه ایران*، ۸(۱)، ۱۹۸-۱۷۵.
- بزازان، فاطمه و سماواتی، آیدا. (۱۳۹۹). آثار توزیعی مالیات بر دی اکسید کربن بر مخارج خانوارها در ایران- رویکرد داده ستانده زیست محیطی. *نظریه‌های کاربردی اقتصاد*، ۷(۱)، ۲۶۴-۲۳۹.
- جباری، مرادخانی و غزال، فیروزه. (۱۳۹۶). بررسی اعمال مالیات سبزی بر حامل‌های انرژی انتشار دهنده گاز دی‌اکسید کربن و منفعت مضاعف ناشی از آن در اقتصاد ایران. *اقتصاد و الگو سازی*، ۸(۳۱)، ۱۴۷-۱۲۵.
- جهانگرد، اسفندیار؛ بانویی، علی اصغر؛ برخوردار، سجاد؛ آماده، حمید، و دودابی نژاد، امیر. (۱۳۹۸). مقایسه آثار اقتصادی به کارگیری مالیات بر انتشار کربن و مالیات بر قیمت انرژی در اقتصاد ایران: رویکرد تعادل عمومی قابل محاسبه. *پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران*، ۸(۳۰)، ۹۲-۶۱.
- خدابخشی، اکبر و روستایی، سعیده. (۱۴۰۱). مدل‌سازی آثار مالیات‌های غیرمستقیم بر رفاه دهک‌های درآمدی در ایران با کاربرد تعادل عمومی قابل محاسبه (CGE). *مدلسازی اقتصادی*، ۱۶(۵۹)، ۵۰-۳۳.
- دهقان بنادکویی، فرناز و نصراللهی، زهرا. (۱۳۹۹). اثر فعالیت‌های اقتصادی بر آلودگی در استان یزد: رویکرد داده ستانده منطقه‌ای. *اقتصاد شهری*، ۵(۲)، ۱۳۴-۱۲۳.
- دودابی نژاد، امیر؛ فریدزاد، علی؛ جهانگرد، اسفندیار؛ برخوردار، سجاد؛ بانویی، علی اصغر و آماده، حمید. (۱۳۹۸). مزیت مضاعف با اعمال مالیات بر کربن در اقتصاد ایران: مدل تعادل عمومی قابل محاسبه. *پژوهش‌های سیاستگذاری و برنامه‌ریزی انرژی*، ۵(۱۶)، ۳۱-۷.
- ستوده نیا کرانی، سلمان؛ احمدی شادمهری، محمد طاهر؛ رزمی، محمدجواد و بهنام، مهدی. (۱۳۹۹). بررسی اثر مالیات سبزی بر مصرف انرژی و رفاه اجتماعی در ایران با استفاده از الگوی تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پویای بازگشتی (RDCGE). *پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، ۱۰(۴۰)، ۳۴-۱۵.
- سید نژاد فهیم، سید رضا و اقدامی، اسماعیل. (۱۳۹۰). مالیات سبزی در مسیر توسعه پایدار. *مجله اقتصادی*، ۱۱(۳ و ۴)، ۹۱-۱۰۰.
- شیخ پور، محبوبه؛ میرزایی، حمیدرضا؛ نبی‌نیا، صدیقه و زارع مهرجردی، محمد رضا. (۱۴۰۱). بررسی تأثیر مالیات کربن بر تولید و اشتغال و مقایسه آن با مالیات سوخت در بخش صنعت. *فصلنامه علمی پژوهشی اقتصاد مقداری*. انتشار آنلاین.
- عباس زاده کرمجوان، سجاد، و عباس زاده، نصرت. (۱۳۹۹). ارزیابی اقتصادی سیاست مالیات کربن: کاربردی از مدل تعادل عمومی قابل محاسبه. *پژوهش‌های سیاستگذاری و برنامه‌ریزی انرژی*، ۵(۱۸)، ۳۷-۷.



مرکز آمار ایران. (۱۳۸۶). نتایج آمارگیری کارگاه‌های صنعتی ا تا ۹ نفر کارکن و ۱۰ نفر کارکن و بیشتر. مرکز آمار ایران. جدول داده ستانده سال ۱۳۹۵.

مرکز پژوهش‌های مجلس. (۱۳۹۵). جدول داده- ستانده بهنگام شده. موسسه مطالعات بین‌المللی انرژی. (۱۳۹۵). ترازنامه هیدروکربوری. وزات نیرو. (۱۳۹۵). ترازنامه انرژی کشور.

## References

- Abbaszadeh, K. S; & Abbaszadeh, N. (2020). Economic assessment of carbon tax policy: applied computable general equilibrium model. *Journal of Energy Planning and Policy Research*, 6(18), 7-37. (In Persian).
- Bazzan, F; & Samavaty, A. (2020). Studying distribution effect of co2 taxation on Iranian household expenditure-input-output approach. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 7(1), 239-264. (In Persian).
- Bazzan, F; & Karbasi Vayghan, S. (2022). Price Effects of Carbon Dioxide Tax on Development Path. *Iranian Economic Development Analyses*, 8(1), 175-198. (In Persian).
- Boulding, K. (1973). The economics of the coming spaceship earth. HE Daly Towards a steady state economy, San Francisco WH Freeman and Company.
- Chang, N; & Han, C. (2020). Cost-push impact of taxing carbon in China: A price transmission perspective. *Journal of cleaner production*, 248, 119194.
- Chang, N; & Han, C. (2022). A hybrid instrument for China's post-2020 mitigation commitments: A sectoral coverage perspective. *Journal of Cleaner Production*, 332, 130033.
- Chen, Q; Zha, D; & Salman, M. (2022). The influence of carbon tax on CO2 rebound effect and welfare in Chinese households. *Energy Policy*, 168, 113103.
- De Bruin, K; & Yakut, A. M. (2019). The effects of an incremental increase in the Irish carbon tax towards 2030. ESRI Working Paper, No. 619.
- Dehghan Benadkuki, F; & Nasrollahi, Z. (2020). The Effect of Industrial Activity Growth on Pollution in Yazd Province: a Regional Input-Output Approach. *Urban Economics*, 5(2), 123-134. (In Persian).
- Diluiso, F; Annicchiarico, B; Kalkuhl, M; & Minx, J. C. (2020). Climate actions and stranded assets: The role of financial regulation and monetary policy. CEIS Working Paper, No. 501.
- Jahangard, E; Banooei, A. A; Faridzad, A; Barkhordari, S; Amadeh, H; & Doudabi Nezhad, A. (2019). The Double Dividend Hypothesis for Iran Economy: Modeling

Carbon Taxes with a CGE Model. *Journal of Energy Planning and Policy Research*, 5(3), 7-31. (In Persian).

Ernst, A; Hinterlang, N; Mahle, A; & Stähler, N. (2022). Carbon pricing, border adjustment and climate clubs: An assessment with EMuSe. Deutsche Bundesbank Discussion Paper, No. 25/2022.

Garidzirai, R. (2020). Time series analysis of carbon dioxide emission, population, carbon tax and energy use in South Africa. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(5), 353-360.

Guo, J. E; Zhang, Z; & Meng, L. (2012). China's provincial CO2 emissions embodied in international and interprovincial trade. *Energy Policy*, 42, 486-497.

Haghsheenas, M; Moayedfar, R; Sharifi, A; & Farahmand, S. (2022). Economic-environmental consequences of reforming fossil fuel subsidies using RICE model in the MENA region countries by 2100 horizon. *Iranian Journal of Economic Studies*, 10(2), 411-439.

Husaini, D. H; Puah, C. H; & Lean, H. H. (2019). Energy subsidy and oil price fluctuation, and price behavior in Malaysia: A time series analysis. *Energy*, 171, 1000-1008.

Institute for International Energy Studies. (2015). hydrocarbon balance sheet. (In Persian).

Statistical Center of Iran. (2006), Industry Survey. (In Persian).

Statistical Center of Iran. Input-output table, 2015. (In Persian).

Jabbari, A; Moradkhani, N; & Ghazal, F. (2017). Investigating of Applying the Green Taxes on the Carbon Dioxide Emitter Energy Carriers and Its Double Dividend in Iran's Economy. *Journal of Economics and Modelling*, 8(31), 125-147. (In Persian).

Jahangard, E; Banoee, A. A; Barkhordari, S; Amadeh, H; & doudabi nezhad, A. (2019). Comparison of Economic Effects of Carbon Taxes and Energy Taxes on Iran's Economy: A Computable General Equilibrium approach. *Iranian Energy Economics*, 8(30), 61-92. (In Persian).

Kay, D; & Jolley, G. J. (2023). Using input-output models to estimate sectoral effects of carbon tax policy: Applications of the NGFS scenarios. *American Journal of Economics and Sociology*, 82(3), 187-222.

Khodbakhshi, A; Roustaei, S. (2022). Modeling the effects of indirect taxes on the welfare of income deciles in Iran using computable general equilibrium (CGE). *Economic modeling*, 16(59), 33-50. (In Persian).

Lin, B; & Jia, Z. (2018). The energy, environmental and economic impacts of carbon tax rate and taxation industry: A CGE based study in China. *Energy*, 159, 558-568.



Liu, M; Chen, X; Zhang, M; Lv, X; Wang, H; Chen, Z; ... & Zhang, S. (2020). End-of-life passenger vehicles recycling decision system in China based on dynamic material flow analysis and life cycle assessment. *Waste Management*, 117, 81-92.

Ma, N; Yin, G; Li, H; Sun, W; Wang, Z; Liu, G; & Xie, D. (2022). The optimal industrial carbon tax for China under carbon intensity constraints: A dynamic input-output optimization model. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(35), 53191-53211.

Islamic Parliament Research Center of the Islamic Republic of Iran. (2016). updated Input-output table. (In Persian).

Mardones, C; & Flores, B. (2017). Evaluation of a CO2 tax in Chile: Emissions reduction or design problems? *Latin American Research Review*, 52(3), 334-343.

Miller, R. E; & Blair, P. D. (1985). *Input-output analysis: foundations and extensions*. Englewood Cliffs, New Jersey.

Miller, R. E; & Blair, P. D. (2009). *Input-output analysis: foundations and extensions*. Cambridge university press.

Ministry of Energy, Energy Balance of the country. (2015). (In Persian).

Nakano, S; & Washizu, A. (2022). A study on energy tax reform for carbon pricing using an input-output table for the analysis of a next-generation energy system. *Energies*, 15(6), 2162.

O'Connor, R; & Henry, E. W. (1975). *Input-output Analysis and Its Applications*. Hafner.

Rocchi, P; Serrano, M; & Roca, J. (2014). The reform of the European energy tax directive: Exploring potential economic impacts in the EU27. *Energy Policy*, 75, 341-353.

Seyyed Nejad Fahim, S; eghdami, E. (2011). Green tax in the path of sustainable development. *Economic journal*, 11(3), 91-100. (In Persian).

Sheykhpour, M; Mirzaei, H. R; Nabieyan, S; & Zare Mehrjerdi, M. R. (2023). Investigating the effect of carbon tax on production and employment and comparing with fuel tax in the industry sector. *Quarterly Journal of Quantitative Economics*. (In Persian).

Sotoodnia Karani, S; Ahmadi Shadmehri, M. T; Razmi, S. M; & FahimiFard, S. M. (2020). Studying the effect of green tax on Iran's energy consumption and social welfare using recursive dynamic computable general equilibrium (RDCGE) model. *Economic Growth and Development Research*, 10(40), 34-15. (In Persian).

Van Seventer, D. (2021). An economy-wide perspective on aspects of electricity supply in Myanmar. WIDER Working Paper, No. 2021/62.

Wang, Q; Hubacek, K; Feng, K; Wei, Y. M; & Liang, Q. M. (2016). Distributional effects of carbon taxation. *Applied energy*, 184, 1123-1131.

Wattanukuljarus, A. (2021). Diverse effects of fossil fuel subsidy reform on industrial competitiveness in Thailand. *Eurasian Economic Review*, 11(3), 489-517.

World Bank Group. (2016). The Cost of air Pollution: Strengthening the Economic Case for Action.

Xue, M. M; Liang, Q. M; & Wang, C. (2019). Price transmission mechanism and socio-economic effect of carbon pricing in Beijing: A two-region social accounting matrix analysis. *Journal of cleaner production*, 211, 134-145.

Zhang, Y; Shi, X; Qian, X; Chen, S; & Nie, R. (2021). Macroeconomic effect of energy transition to carbon neutrality: evidence from China's coal capacity cut policy. *Energy Policy*, 155, 112374.

#### COPYRIGHTS



©2024 Alzahra University, Tehran, Iran. This license allows others to download the works and share them with others as long as they credit them, but they can't change them in any way or use them commercially.