فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق) تابستان ۱۴۰۴ ۲۲(۲) ۱۴۵-۱۲۵



فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری

صفحه ی اصلی وب سایت مجله:
www.jqe.scu.ac.ir
شاپا الکترونیکی: ۴۲۷۱-۲۷۱۷
شاپا چاپی: ۵۸۵۰-۲۰۰۸

# بررسی تأثیر مالیات کربن بر تولید و اشتغال و مقایسه آن با مالیات سوخت در بخش صنعت

محبوبه شیخ پور *، حمیدرضا میرزایی خلیل آبادی **، صدیقه نبی‌ئیان ***، محمدرضا زارع مهرجردی***

* دانشجوی دکتری اقتصاد تولید و مدیریت واحدهای کشاورزی، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران (نویسنده‌ی مسئول).
** دانشیار اقتصاد کشاورزی، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.
*** استادیار اقتصاد کشاورزی، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.
**** استاد اقتصاد کشاورزی، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.

**اطلاعات مقاله**

**تاریخ دریافت: ۲۸ خرداد ۱۴۰۱**
**تاریخ بازنگری: ۲۶ آبان ۱۴۰۱**
**تاریخ پذیرش: ۸ اسفند ۱۴۰۱**

**طبقه‌بندی JEL: C67، Q51،Q4**

**واژگان کلیدی:**
**مالیات بر سوخت، افزایش قیمت، انتشار کربن، مصرف انرژی، مدل داده-ستانده**

**ارتباط با نویسنده (گان) مسئول:**
**ایمیل:**
sheikhpour@agr.uk.ac.ir
0000-0003-3451-9022

**آدرس پستی:**
**کرمان، بزرگراه امام خمینی، میدان پژوهش، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشکده اقتصاد کشاورزی، گروه اقتصاد کشاورزی، کد پستی: ۷۶۱۶۹۱۳۴۳۹**

**اطلاعات تکمیلی:**
این مقاله برگرفته از پایان نامه‌ی دکتری محبوبه شیخ پور در رشته اقتصاد کشاورزی به راهنمایی حمیدرضا میرزایی خلیل آبادی و مشاوره صدیقه نبی‌ئیان و محمدرضا زارع مهرجردی در دانشگاه شهید باهنر کرمان است.
**قدردانی:** تمامی افراد و موسساتی که در انجام این تحقیق مولف را مساعدت نمودند، قدردانی می‌شود.
**تضاد منافع:** نویسندگان مقاله اعلام می‌کنند که در انتشار مقاله ارائه شده تضاد منافعی وجود ندارد.
**منابع مالی:** نویسنده‌ها هیچگونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

## چکیده

***در دهه‌های اخیر انتشار بیشتر آلاینده‌های ناشی از مصرف انرژی، منجر به تخریب بیشتر محیط زیست شده است. اعمال مالیات بر کربن به عنوان سیاست کاهش انتشار گاز دی‌اکسیدکربن شناخته شده است. در این راستا، تأثیر مالیات کربن بر تولید و اشتغال بخش صنعت به کمک مدل داده ستانده بررسی شده است. با توجه به پذیرش معاهده پاریس در این مطالعه به بررسی تأثیر دو روش مالیات سوخت و مالیات کربن بر کاهش مصرف سوخت و انتشار کربن پرداخته شد. پایه آماری تحقیق شامل جدول داده ستانده به روز شده براساس آخرین اطلاعات سال ۱۳۹۷ و آمار و اطلاعات وزارت نیرو است. نتایج نشان داد 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 را می‌توان در فعالیت‌های (چرم و کفش) و (مبلمان، سایر مصنوعات و تعمیر و نصب ماشین آلات) و (تولید تجهیزات برقی) مشاهده کرد. همچنین با اعمال مالیات بر سوخت، بیشترین افزایش سطح قیمت در فعالیت پالایشگاه و غیرپالایشگاه 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 و نفت کوره و گاز کارآمدتر از مالیات بر کربن است. مالیات کربن سبب کاهش مقدار مصرف انرژی در فعالیت‌ها می‌شود، که با ایجاد انگیزه برای نوآوری در تکنولوژی تولید باعث می‌شود سوخت‌هایی با آلایندگی کمتر استفاده شود. همچنین مالیات بر کربن، می‌تواند در صورت وجود تسهیلات دولتی، زمینه استفاده از انرژی‌های پاک را برای بخش صنعت فراهم کند.***

**ارجاع به مقاله:**
شیخ پور، محبوبه.، میرزایی خلیل آبادی، حمیدرضا.، نبی‌ئیان، صدیقه و زارع مهرجردی، محمدرضا. (۱۴۰۲). بررسی تأثیر مالیات کربن بر تولید و اشتغال و مقایسه آن با مالیات سوخت در بخش صنعت. *فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی های اقتصادی سابق)*، ۲۲(۲)، ۱۴۵-۱۲۵

© 2025 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

## ۱- مقدمه

در سال‌های اخیر، کنفرانس‌های متعددی در مورد موضوعات زیست‌محیطی اجرا شده است که نگرانی‌های سیاستمداران، اقتصاددانان و ... را در حوزه مسائل محیط زیست نشان می‌دهد (Azami & Mohammadi, 2022). امروزه آلودگی محیط زیستی به یکی از مشکلات اصلی مدیریتی کشورها تبدیل شده است؛ تجربه کشورهای توسعه‌یافته بیانگر این است که توسعه اقتصادی همراه با مصرف نادرست از منابع محیط زیست به‌صورتی است که استفاده بیش از حد منابع طبیعی باعث نابودی محیط زیست می‌شود (Teymouri, Bazzazan & Andayesh, 2018). نداشتن درک اهمیت و ارزش منابع خدادادی و عدم مالکیت خصوصی منابع، دلایل برداشت‌های خیلی زیاد از منابع موجود در طبیعت و تخلیه آلودگی‌ها است (Montazer-Hojat, Mansouri, Afghah & kiani dehKiani, 2021). مالیات سبز برای اولین‌بار توسط اقتصاددانی به نام آرتور پیگو[1] در اوایل دهه ۱۹۲۰ ارائه شده است که تأکید اصلی وی الزام آلوده‌کننده بر پرداخت هزینه‌های آلودگی در قالب همین مفهوم مالیات سبز بوده است. یکی از سیاست‌های حوزه مالیات سبز، مالیات کربن است. مالیات کربن[2] یک قیمت تحمیلی برای مصرف سوخت‌های با محتوای کربن (زغالسنگ، گازطبیعی و سایر فرآورده‌ها) است (Abbaszadeh Karamjavan & Abbaszadeh, 2020). مالیات کربن به مفهوم آن است که در اثر استفاده از سوخت‌های فسیلی، هزینه‌های خارجی انتشار آلاینده‌ها ایجاد می‌شود، که این هزینه‌ها در قیمت سوخت منظور شود (Pazhouyan & AminRashti, 2007). به طور کلی، انواع مالیات‌های زیست محیطی، مالیات مستقیم و غیرمستقیم می‌باشد. مالیات مستقیم (پیگویی) که نرخ مشخص دارد و نسبت به هر واحد انتشار آلودگی یا تخریب محیط زیست لحاظ می‌شود اما مالیات غیرمستقیم بر کالاهای مصرفی که کاربرد آن‌ها باعث خسارت به محیط زیست می‌شود، ایجاد می‌گردد. مالیات بر کربن، از نوع مالیات غیرمستقیم می‌باشد (Jahangard, Banoe, Barkhordari, Amadeh, & doudabi nezhad, 2019). مالیات کربن یکی از ابزارهای سیاست اقتصادی حفاظت از محیط زیست است که به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای کمک می‌کند. هیچ ابزار سیاستی منفرد قابل اجرای جهانی و مؤثر برای حفاظت

[1] Arthur Pigou

[2] Carbon Tax

از محیط زیست و توسعه پایدار وجود ندارد، که دولت‌ها از طیف وسیعی از آنها استفاده می‌کنند (Hájek & et.al., 2019). مالیات کربن و توسعه فن‌آوری‌های انرژی پاک در بسیاری از نقاط جهان به منظور محدود کردن و کنترل انتشار دی‌اکسید کربن وضع شده است (Wesseh & Lin, 2018). علاوه بر این، یکی از ابزارهای سیاستی است که به منظور کاهش میزان رشد گازهای گلخانه‌ای به دولت کمک می‌کند. هدف دولت برای اجرای سیاست مالیات کربن بر عرضه مواد غذایی تأثیر می‌گذارد، در نتیجه بیکاری و ناامنی غذایی در کشور را تشدید می‌کند و اجرای مالیات کربن منجر به از دست دادن رفاه می شود (Ntombela, Bohlmann, & Kalaba, 2019).

بنابراین سؤال اساسی که مقاله حاضر درصدد پاسخگویی به آن می‌باشد این است که مالیات کربن چه تأثیری بر تولید و اشتغال در بخش صنعت ایران دارد. مقاله حاضر در پنج بخش سازماندهی شده است. بخش دوم به پیشینه موضوع خواهد پرداخت. در بخش سوم روش تحقیق ارائه شده و بخش چهارم به نتایج تجربی اختصاص یافته است. بخش پنجم به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری اختصاص یافته است.

## ۲- پیشینه پژوهش

در داخل و خارج از کشور در زمینه ارتباط بین مالیات بر کربن و تولید و اشتغال مطالعاتی انجام شده است که در ذیل به برخی از آنها اشاره می‌شود.

دواراجان و همکاران (۲۰۱۱)، سیاست مالیاتی و تأثیر مقادیر کشش نهاده‌های انرژی را بر مالیات کربن با بهره‌گیری از مدل تعادل عمومی قابل محاسبه در آفریقای جنوبی، مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان می‌دهد که با افزایش مقادیر کشش، مالیات به سرعت کاهش می‌یابد. همچنین اگر سرمایه‌گذاری فناوری بهتری را با قابلیت جایگزینی بهتر بین سرمایه و انرژی و در میان نهاده‌های انرژی به ارمغان آورد، مالیات کربن مورد نیاز کمتر است. مالیات بر فروش کالاهای انرژی بهترین نتایج را دارد زیرا هیچ باری بر گروه‌های درآمد پایین‌تر تحمیل نمی‌کند. خانوارهای کم‌درآمد دارای سهم مخارج بالایی در کالاهایی دارند که قیمت آنها با مالیات بر کربن افزایش می‌یابد و بنابراین از مالیات کربن آسیب می‌بینند (Devarajan & et.al.,2011).

بارن بویم (۲۰۱۶)، در پژوهشی با عنوان تأثیر اجتماعی و اقتصادی مالیات کربن در ایالت واشنگتن با استفاده از روش داده-ستانده برای سال ۲۰۱۳، نشان می‌دهد که افزایش قیمت ناشی از مالیات کربن بر مقدار مصرف خانوار، تجارت و فعالیت‌های صنعتی اثر می‌گذارد. به طور کلی مالیات کربن در ایالت واشنگتن بر اقتصاد تأثیر می‌گذارد و به بهبود ساختار اجتماعی و اقتصادی دولت در مورد اثرات زیست‌محیطی کمک می‌کند (Barenboim, 2016).

رنر (۲۰۱۸)، فقر و اثرات توزیعی مالیات کربن در مکزیک را با استفاده از مدل داده-ستانده سال ۲۰۱٤ مورد مطالعه قرار داد. نتایج تحقیق آن‌ها بیانگر این است که نرخ مؤثر مالیات کربن فعلی کم است که تأثیرات زیادی بر رفاه خانوار ایجاد نمی‌کند. به طور کلی، اثرات رفاهی برای نرخ پایین مالیات، متوسط است. با افزایش مالیات گاز طبیعی و سایر گازهای گلخانه‌ای متان ($CH_4$) و اکسید نیتروژن ($N_2O$) عمدتا از طریق افزایش قیمت مواد غذایی، تلفات رفاهی و فقر، بیشتر افزایش می‌یابد. بعلاوه، خانوارهای روستایی با درآمد کم نیز در مقایسه با خانوارهای شهری در معرض خطر بیشتری هستند (Renner, 2018).

لی و همکاران (۲۰۲۰)، تشبیه‌سازی تأثیر مالیات کربن را طبق پنج سناریو در دوره زمانی ۲۰۱۲-۲۰۲۰ و تأثیر مالیات کربن بر اشتغال در مناطق مبتنی بر منابع زغال سنگ (مطالعه موردی شانسی در چین) سال ۲۰۲۰ را با استفاده از مدل تعادل عمومی قابل محاسبه (CGE)[3]، مورد مطالعه قرار دادند. نتایج نشان می‌دهد که مالیات کربن منجر به کاهش اشتغال می‌شود. همچنین تفاوت های قابل توجهی در مسیر انتقال مالیات کربن به اشتغال صنایع مختلف در سناریوهای مختلف سیاستی وجود دارد. در مقایسه با سناریوی عدم بازیافت درآمد مالیاتی، نرخ بیکاری صنعت تعیین شده توسط مالیات کربن در چهار سناریوی دیگر کمتر است. در صورتی که درآمد مالیاتی در قالب پرداخت انتقالی به ساکنان بازگردانده شود، مالیات کربن کمترین اثر کاهشی را بر اشتغال صنعت دارد (Li, Yao, Guo, & Li, 2020).

وانگ و همکاران (۲۰۲۲)، کارایی انتشار کربن صنعتی و ویژگی‌های تکامل چین را از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۵ با بهره‌گیری از روش داده-ستانده مورد محاسبه و تجزیه و تحلیل قرار می‌دهند. نتایج نشان می‌دهد که کارایی انتشار کربن در صنایع مختلف تفاوت‌های قابل

[3] Computable general equilibrium

توجهی دارد. در این میان، کشاورزی، صنعت، خدمات، صنایع سبک و صنعت ساختمان عموما صنایعی هستند که راندمان انتشار کربن بالاتری دارند. در حالی‌که بخش‌های برق و انرژی فسیلی، صنعت حمل و نقل، صنایع شیمیایی و صنایع سنگین بویژه بخش‌های برق و انرژی فسیلی صنایعی هستند که راندمان انتشار کربن پایین‌تری دارند (Wang, Yu, Jiang, & Nie, 2022).

جهانگرد و همکاران (۱۳۹۸)، مزیت مضاعف را با اعمال محاسبه مالیات بر کربن در جهت کاهش ۱۲ درصدی انتشار دی‌اکسیدکربن با فرض سه سناریوی متفاوت برای بازگرداندن درآمد مالیات بر کربن از روش تعادل عمومی قابل محاسبه، مورد بررسی قرار می‌دهند. نتایج نشان می‌دهد که مالیات در سناریوی اول،دوم و سوم به ترتیب برابر این مقدار ۵۱/۳ ، ۷۳/۵ و ۵۸ ریال بر هر کیلوگرم، موجب کاهش ۱۲ درصدی انتشار دی‌اکسیدکربن می‌شود. شاخص قیمت مصرف‌کننده، بودجه مصرفی واقعی خانوارها و شاخص رفاهی معادل در هر سه سناریو افزایش پیدا می‌کنند. در سناریوی اول و دوم تولید ناخالص داخلی حقیقی کاهش می‌یابد و در سناریوی سوم تقریباً ثابت است. علاوه بر این، اشتغال در سناریوی اول کاهش و در دو سناریوی دیگر افزایش می‌یابد. براساس نتایج، فرم ضعیف فرضیه مزیت مضاعف تأیید می‌شود بدین معنی‌که کاهش نرخ‌های مالیاتی آثار رفاهی بهتری نسبت به بازگرداندن یکجای درآمد مالیاتی دارد اما فرم قوی این فرضیه برای اقتصاد ایران تأیید نمی‌شود (Jahangard & et.al., 2019). بزازان و سماواتی (۱۳۹۹)، آثار توزیعی مالیات بر دی‌اکسیدکربن بر درآمد خانوارهای شهری و روستایی در ایران را با رویکرد داده ستانده زیست‌محیطی با جدول داده ستانده سال۱۳۹۰، مورد مطالعه قرار دادند. نتایج بیانگر این است که سهم شهرنشینان از مالیات پرداختی بدلیل استفاده زیاد از فرآورده‌های نفتی بیشتر است. علاوه بر این سهم خانوارهای کم درآمد شهرنشین و روستایی از پرداخت مالیات از سهم خانوارهای پردرآمد بسیار کمتر است. اعمال مالیات بر دی-اکسیدکربن، نابرابری شهری را افزایش می‌دهد اما نابرابری روستایی را افزایش نمی‌دهد. همچنین بیشترین شدت انتشار کربن مربوط به بخش برق و سپس حمل و نقل، محصولات کانی غیرفلزی و توزیع گاز طبیعی است (Bazzazan & Samavaty, 2020).

مصوری نظام آباد و همکاران (۱۴۰۱)، تأثیر مالیات کربن بر شاخص‌های رفاه اقتصادی ایران را با رویکرد مدل پویا مورد بررسی قرار دادند. برای پاسخ به سؤال تأثیرگذاری مالیات

کربن بر رفاه اقتصادی از دو شاخص تولید ناخالص داخلی و تورم استفاده شد. با توجه به اینکه متوسط رشد اقتصادی ۳ درصد در ۲۰ سال گذشته ایران بوده است، سناریوی اول نشان داد که تأثیر GDP از کانال مالیات بر کربن، باعث افزایش شاخص رفاه می‌شود. از طرفی در سناریوی دوم، اثر مالیات کربن از طریق تورم با افزایش ۲۵ درصدی توانسته بر مالیات سبز و در نهایت بر رفاه اقتصادی اثر بگذارد (Mosavari Nezam Abad & et.al., 2022).

چهرقانی (۱۴۰۴)، آثار مالیات‌ها بر رشد اقتصادی و متغیرهای کلان اقتصاد ایران را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. نتایج نشان داد که با افزایش نرخ مالیات ارزش افزوده، رشد اقتصادی افزایش می‌یابد ولی با افزایش نرخ مالیات حقوق و شرکت‌ها رشد اقتصادی کاهش می‌یابد. بنابراین در صورتی که دولت قصد افزایش نرخ مالیات‌ها را داشته باشد، مالیات ارزش افزوده نسبت به مالیات حقوق و شرکت‌ها آثار منفی کمتری دارد و در اولویت است (Chehreghani, 2025).

مروری بر مطالعات انجام شده نشان می‌دهد، مطالعه‌ای که به صورت مشخص، از روش داده-ستانده، تأثیر مالیات کربن بر تولید و اشتغال بخش صنعت را مورد بررسی قرار داده باشد، وجود ندارد. همچنین در این مطالعه مقایسه بین مالیات بر سوخت و مالیات بر انتشار کربن و اینکه کدام یک مؤثرتر هستند نیز مورد بررسی قرار گرفته است. به عبارت دیگر در این مطالعه اثر مالیات کربن بر تولید و اشتغال در بخش صنعت ایران با استفاده از دو استراتژی مالیات بر سوخت و مالیات بر انتشار کربن و مؤثر بودن هر استراتژی بررسی شده است.

## ۳- روش تحقیق

مدل داده–ستانده به عنوان الگوی لئونتیف[4] و مدل بین صنعتی[5] می‌باشد، طبق نظریه کلاسیک تعادلی عمومی است و در آن وابستگی‌های بین فعالیت‌ها به صورت مجموعه‌ای از معادلات خطی معرفی می‌شود (Miller & Blair, 2009). ابزاری را ایجاد می‌کنند که بین فعالیت‌های اقتصادی روابط متقابل را به تفکیک بخش‌های اقتصادی نشان دهند (Ahmadi & Mirzaei, 2012). در قالب جدول‌های داده-ستانده می‌توان جریان انرژی

[4] Leontief Model

[5] Interindustry Analysis

در اقتصاد، آلاینده‌های محیط زیست و اشتغال نیروی کار را در نظر گرفت (Zeinalzadeh, Khodaparast, Homayounifar, & Yaghoobi, 2018).

مدل نمونه مورد استفاده برای این مطالعه از یک مدل ایستای داده-ستانده فرموله شده است. مدل را می‌توان به صورت زیر بیان کرد:

$$x = Ax + y \quad (۱)$$

$$x = (I - A)^{-1}y = Ry \quad (۲)$$

که A ماتریس ضرایب فنی، x بردار تولید ناخالص است، y بردار تقاضای نهایی برونزا، I ماتریس یکه و R ماتریس ضرایب معکوس لئونتیف است که نشان‌دهنده اثرات مستقیم و غیرمستقیم تولید است (Wu, 2002).

اگر در جدول داده–ستانده قسمت ارزش افزوده شامل اقلام مختلف نهاده‌های نخستین، مانند حقوق و دستمزد، سود، استهلاک، مالیات‌های غیرمستقیم، کمک‌های بلاعوض و غیر از اینها باشند، می‌توان اثر هرگونه تغییر در این اقلام را در قیمت هر یک از فرآورده‌ها بدست آورد (UN,1973).

$$P = (\bar{y})(I - A')^{-1} \quad (۳)$$

در رابطه (۳)، p بردار قیمت‌ها، $A'$ ترانسپوز ماتریس ضرایب فنی A و $\bar{y}$ بردار ضرایب مالیات تولید و واردات است. ماتریس $(I - A')^{-1}$ با هر یک از اجزای ارزش افزوده به قیمتهای بازار ضرب می‌شود، سهم مستقیم و غیرمستقیم آن جزء را در تشکیل قیمت هر بخش نشان می‌دهد. معادله (۳) بعد از تجزیه $\bar{y}$ به جبران خدمات w، مازاد عملیاتی r و خالص مالیاتهای نامستقیم t، خواهد بود:

$$P=(I - A')^{-1}(w + r + t) \quad (۴)$$

این حاصلضرب به به ترتیب هزینه مستقیم و نامستقیم حقوق و دستمزد (جبران خدمات کارکنان)، سود و به طور کلی مازاد عملیاتی و خالص مالیاتهای نامستقیم را در تشکیل قیمت فرآورده‌های بخش‌ها نمایان می‌سازد (Tofigh, 1992).

برای محاسبه ماتریس تقاضای نیروی کار باید بردار ضرایب اشتغال (در هربخش میزان اشتغال به ازای یک واحد تولید انجام می‌گیرد) در ماتریس معکوس لئونتیف به صورت ماتریس قطری ضرب شود، که با استفاده آن می‌توان اشتغال مستقیم را از اشتغال غیرمستقیم تفکیک نمود (Tofigh, 1992). در جدول داده-ستانده برای بررسی رابطه بین اشتغال و تولید فرض می‌شود که تقاضای نیروی‌کار در هر بخش با سطح تولید آن بخش در مقطع و زمان مورد نظر متناسب است. اگر $L_i$ تعداد کل شاغلان بخش i ام و $X_i$ کل ستانده بخش i در دوره مورد بررسی باشد، ضریب اشتغال بخش i ام ($e_i$) را به صورت رابطه (۵) می‌توان نشان داد (Daneshvar, Mirzaei, & Taghizadeh, 2013).

(۵)

$$e_i = \frac{L_i}{X_i} \qquad i=1,2,\ldots,n$$

بنابراین ضریب اشتغال (اشتغال مستقیم) از تقسیم اشتغال هر بخش به ستانده کل آن بخش، حاصل می‌شود. ضریب اشتغال یعنی به ازای یک واحد تولید بخش i ام به چه میزان شغل نیاز است. اگر هریک از $e_i$ها به صورت قطری در یک ماتریس n*n بیان شوند و دیگر عناصر این ماتریس برابر صفر لحاظ شوند، ماتریس ضرایب اشتغال ایجاد می‌شود ( & Esfandiari Tarahomi ,2009). ماتریس معکوس اشتغال (L) از حاصلضرب ماتریس ضرایب اشتغال در ماتریس معکوس لئونتیف، به‌دست می‌آید.

(۶)

$$L = e(I - A)^{-1}$$

با حاصلضرب ماتریس معکوس اشتغال (L) در بردار تقاضای نهایی(F)، توان بالقوه بخش‌های مختلف اقتصاد محاسبه می‌شود، به بیان دیگر خواهیم داشت:

(۷)

$$P= L.F$$

چون مالیات کربن و قیمت انرژي از جمله متغيرهايي هستند که در اقتصاد بصورت برونزا و توسط دولت تعيين مي‌شوند، و نيز تمامي بخش‌هاي اقتصادي وابسته به يکديگر و انرژی هستند، هرگونه تغييري در قيمت‌هاي انرژي، بر کل اقتصاد اثر گذاشته و نتايج زيادی را بر جاي مي‌گذارد. بنابراين به دليل پيچيدگي روابطي که در يک اقتصاد وجود دارد، نمي‌توان تمام اين نتايج را از روشهاي معمول محاسبه نمود. در نتيجه با توجه به اينکه روش داده-ستانده از روش‌هايي است که مي‌تواند چنين روابطي را در نظر بگيرد. در اين تحقيق

روش داده-ستانده براي تحليل اثر مالیات کربن و مالیات انرژی بر ساختار تولید و اشتغال مورد استفاده قرار گرفت.

در این پژوهش با توجه به مطالعات انجام شده و رفتار دولت در گذشته، مالیات بر کربن ۱۰ درصد (نرخ مالیات بر انتشار کربن به صورتی شبیه‌سازی شده است که باعث کاهش ده درصد انتشار کربن شود) و مالیات بر سوخت ۱۰ درصد (افزایش قیمت سوخت در حدی که منجر به ده درصد کاهش انتشار کربن شود) در نظر گرفته شده است. همچنین برای دستیابی به اهداف در این تحقیق- از جدول داده ستانده به روز شده سال ۱۳۹۷ و نیز آمار و اطلاعات مرکز آمار و وزارت نیرو استفاده شده است.

## ۴- نتایج تجربی

در این پژوهش در راستای تحقق اهداف مطالعه، تلاش شد بررسی تأثیر مالیات بر کربن بر تولید و اشتغال در فعالیت‌های صنعت و مقایسه مالیات بر کربن با مالیات بر سوخت با بهره‌گیری از روش داده- ستانده، تعیین شود. در ابتدا با استفاده از مالیات کربن و ماتریس معکوس لئونتیف میزان کاهش یافته تولید در فعالیت‌های صنعت محاسبه شده است. **جدول ۱** میزان کاهش تولید در فعالیت‌های صنعت را نشان می‌دهد. نتایج بیانگر کاهش تولید در کلیه فعالیت‌های صنعت می‌باشد. بیشترین میزان کاهش تولید در فعالیت‌های (آهن و فولاد، مس و آلومینیوم، سایر فلزات) و (مواد شیمیایی و دارویی) می‌باشند. با اعمال مالیات بر کربن ۱۰ درصد در فعالیت‌های (چرم و کفش)، (مبلمان، سایر مصنوعات و تعمیر و نصب ماشین آلات) و (تولید تجهیزات برقی)، کمترین میزان کاهش تولید را دارند.

**جدول ۱.** میزان کاهش تولید در بخش صنعت بر حسب میلیون ریال
مأخذ: نتایج پژوهش

***Tabel 1.*** The rate of reduction of production in the industrial sector in terms of million rials
Source: Research Calculations

| فعالیت‌های صنعتی | کاهش تولید با مالیات بر کربن۱۰٪ | درصد کاهش تولید نسبت به وضعیت موجود |
|---|---|---|
| کانه‌های فلزی و سایر معادن | ٦٦,٩٤٩,٥٧١.١٥٣ | ١٢.٥٣٩٢ |
| گوشت و ماهی، میوه و سبزیجات، روغنها، لبنی، فرآورده غذایی، انواع آشامیدنی و توتون و تنباکو | ١٧,٤٣٩,٣٥٩.٠٧٣ | ٠.٥٨٨٢٢ |
| منسوجات، قالی و قالیچه | ٦,٩٧٠,٥٠٢.٨٢١ | ١.٨٣٠٣٩ |
| تولید پوشاک | ٤,٦٨١,٩١٢.٤٨٣ | ٣.٦٢٥٠٢ |
| چرم به جز کفش و کفش | ٨٠٠,٩٠٨.٩٨٢ | ٠.٨٩٢٦٧ |
| تولید چوب و فرآورده‌هاي چوبی | ٩,٢٠٤,٣٣٧.٧٨٤ | ١.٩١٨٢٢ |
| تولید کاغذ، چاپ و تکثیر رسانه‌ها | ٥٥,٣١٥,٤٧٥.٣٨١ | ١٥.٥٣٠٥ |
| پالایشگاه و غیرپالایشگاه | ١٥٥,٩٢٦,٧٤٠.٧٤٤ | ١٦.٦٦٧٤٤ |
| مواد شیمیایی و دارویی | ٥٠٣,١٣٨,٠١٩.١٢٦ | ١٩.٣٩٧٦٢ |
| تولید فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی | ٦٧,٠٦٠,١٩٥.٣٦٦ | ١٠.٩٩٩٤٥ |
| شیشه و کانی غیرفلزی | ٧٥,٠٢٣,١٨٠.٠٦٩ | ١٠.٩٠٩٧٥ |
| آهن و فولاد، مس و آلومینیوم، سایر فلزات | ٥٢٥,٨٠١,٨٩٩.٠٠٢ | ١٦.٣٤٤٧٣ |
| تولید محصولات فلزی ساخته شده، به غیر از ماشین آلات و تجهیزات | ٤٠,٢٨٥,٤١٧.٨٦٨ | ٦.٤٥٧٤٣ |
| تولید تجهیزات و ماشین آلات طبقه بندی نشده در جای دیگر | ٥٠,٣٩٤,٨٣٧.٧٥٤ | ٦.٣٠٠١ |
| تولید تجهیزات برقی | ٢,٥٥٤,٤١٥.٥٦٧ | ٠.٧١٩٠٩ |
| تولید محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری | ٦,٨١٠,٧٢٧.٤٢٣ | ٢.٤٤٤٢١ |
| وسایل نقلیه موتوری، سایر تجهیزات حمل و نقل | ٩٨,٤٨٥,١٩٢.٩٨ | ٧.٩٠٠١٨ |
| مبلمان، سایر مصنوعات و تعمیر و نصب ماشین آلات | ١,٨٣٤,٢٠٨.٥٤٩ | ٠.٧٧٧٨١ |

سپس با استفاده از رابطه (٦) و محاسبه ماتریس معکوس اشتغال، میزان توان بالقوه هر فعالیت در ایجاد اشتغال را بدست آورده و اثر مالیات بر کربن بر اشتغال فعالیت‌های بخش صنعت مورد بررسی قرار گرفته است. در **جدول ۲** میزان اشتغال کاهش یافته در بخش صنعت محاسبه شده است. میزان اشتغال در سال ۱۳۹۷ برای بخش صنعت برابر با

(۹,۰۴۵,۲۰۸) نفر می‌باشد. بیشترین میزان کاهش اشتغال در فعالیت‌های (آهن و فولاد، مس و آلومینیوم، سایر فلزات) و (مواد شیمیایی و دارویی) با اعمال مالیات بر کربن با سناریو ۱۰ درصد می‌باشند. همچنین فعالیت (چرم و کفش)، فعالیت (تولید تجهیزات برقی) و فعالیت (مبلمان، سایرمصنوعات و تعمیر و نصب ماشین آلات) تحت تأثیر ۱۰ درصد مالیات بر کربن، کمترین میزان کاهش اشتغال را دارند.

**جدول ۲.** میزان کاهش اشتغال در بخش صنعت برحسب نفر
مأخذ: نتایج پژوهش

**Tabel 2.** The rate of decline of employment in the industrial sector in terms of people
Source: Research Calculations

| فعالیت‌های صنعتی | کاهش اشتغال با مالیات بر کربن۱۰٪ | درصد کاهش اشتغال نسبت به وضعیت موجود |
|---|---|---|
| کانه‌های فلزی و سایر معادن | ۸,۲۷۳.٤۳۲ | ۱٤.٤۷۹۱۷ |
| گوشت و ماهی، میوه و سبزیجات، روغنها، لبنی، فرآورده غذایی، انواع آشامیدنی و توتون و تنباکو | ۱۲,۱۲۰.۳۵ | ۱.٦٦۱۸۵ |
| منسوجات، قالی و قالیچه | ۸,۷٦۲.۰۰۱ | ٤.٦٦۸۱۱ |
| تولید پوشاک | ۵,۰٤۱.٤۵۸ | ۷.٤۲۷٤٤ |
| چرم به جز کفش و کفش | ۱,۰۱۸.٦٦۵ | ۲.۵٦٦۳۷ |
| تولید چوب و فرآورده‌هاي چوبی | ۱۱,۳۸۱.٦۷٤ | ٤.۲۲٤۰۳ |
| تولید کاغذ، چاپ و تکثیر رسانه‌ها | ۵۳,٦۵۲.۱۳۳ | ۱۷.۲٤۸۲۲ |
| پالایشگاه و غیرپالایشگاه | ۱۰۰,۷۸٦.۱ | ۲۳.۰۹۵۰۸ |
| مواد شیمیایی و دارویی | ۳۲۸,۹۲۰.۸۰۹ | ۲٤.۵٤۰۷٦ |
| تولید فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی | ۵۵,۵۳۹.۱۱۲ | ۱٤.۹۰۷۰٦ |
| شیشه و کانی غیرفلزی | ۹۲,٦۵۰.۱ | ۱۲.۷۳۹۳۹ |

| | | |
|---|---|---|
| آهن و فولاد، مس و آلومینیوم، سایر فلزات | ٤٩٠,٧٨١.٨٨٢ | ١٥.٧٢٨١٥ |
| تولید محصولات فلزی ساخته شده، به غیر از ماشین آلات و تجهیزات | ٢٣,٥١٧.٠١٦ | ١١.٥٦٩٨٣ |
| تولید تجهیزات و ماشین آلات طبقه بندی نشده در جای دیگر | ٥١,٣٣٣.٥٦ | ٩.٧٩٢٤٢ |
| تولید تجهیزات برقی | ١,٦٤٥.٦٠٣ | ١.٨٤٠٠٨ |
| تولید محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری | ٦,٥٠٦.٧١٩ | ٥.٤٦٤٣٨ |
| وسایل نقلیه موتوری، سایر تجهیزات حمل و نقل | ٣٧,٦٢١.٨٥٣ | ١١.٠٩١٤٣ |
| مبلمان، سایر مصنوعات و تعمیر و نصب ماشین آلات | ٢,٤٢٧.٣٨٢ | ٢.١٩٠١٤ |

در این مقاله منظور از وضع مالیات سوخت، سطح قیمت در سوخت‌های بنزین، نفت سفید، نفت‌گاز، نفت کوره، برق، گاز طبیعی و گاز مایع در بخش صنعت افزایش می‌یابد. ابتدا با ایجاد مالیات سوخت با سناریو ۱۰ درصد و استفاده از رابطه (۴)، اثرات این افزایش قیمت در بخش صنعت محاسبه شده است. با محاسبه ماتریس $(I - A)^{-1}$ و حاصلضرب این ماتریس با هر کدام از اجزای ارزش‌افزوده، حاصل آن سهم مستقیم و غیرمستقیم آن جزء را در تشکیل قیمت فعالیت‌های صنعت نشان داده است. طبق **جدول ۳**، اعمال مالیات بر سوخت باعث افزایش قیمت محصولات بخش صنعت می‌شود. بیشترین درصد افزایش سطح قیمت در فعالیت پالایشگاه و غیرپالایشگاه می‌باشد. همچنین فعالیت تولید پوشاک کمترین درصد افزایش سطح قیمت را دارد.

**جدول ۳.** میزان افزایش قیمت در بخش صنعت با اعمال مالیات بر سوخت (درصد)
مأخذ: نتایج پژوهش

**Tabel 3.** The rate of price increase in the industrial sector by imposing a fuel tax (percentage)
Source: Research Calculations

| فعالیت‌های صنعتی | درصد افزایش قیمت نسبت به وضعیت موجود |
|---|---|
| کانه‌های فلزی و سایر معادن | ۰.۰۳۲۸ |
| گوشت و ماهی، میوه و سبزیجات، روغنها، لبنی، فرآورده غذایی، انواع آشامیدنی و توتون و تنباکو | ۰.۰۳٤٥ |
| منسوجات، قالی و قالیچه | ۰.۰٥۰٤ |
| تولید پوشاک | ۰.۰۲۲۹ |
| چرم به جز کفش و کفش | ۰.۰۲٥۷ |
| تولید چوب و فرآورده‌هاي چوبی | ۰.۰۳۱۳ |
| تولید کاغذ، چاپ و تکثیر رسانه‌ها | ۰.۰٦٦٦ |
| پالایشگاه و غیرپالایشگاه | ۰.۰۸٥۱ |
| مواد شیمیایی و دارویی | ۰.۰٥۲٦ |
| تولید فرآورده‌های لاستیکی و پلاستیکی | ۰.۰٥٤ |
| شیشه و کانی غیرفلزی | ۰.۰۷٥٥ |
| آهن و فولاد، مس و آلومینیوم، سایر فلزات | ۰.۰۷۷۹ |
| تولید محصولات فلزی ساخته شده، به غیر از ماشین آلات و تجهیزات | ۰.۰٥۲ |
| تولید تجهیزات و ماشین آلات طبقه بندی نشده در جای دیگر | ۰.۰٤٤ |
| تولید تجهیزات برقی | ۰.۰٥۱۲ |
| تولید محصولات رایانه‌ای، الکترونیکی و نوری | ۰.۰٤۲۳ |
| وسایل نقلیه موتوری، سایر تجهیزات حمل و نقل | ۰.۰٤۲٤ |
| مبلمان، سایر مصنوعات و تعمیر و نصب ماشین آلات | ۰.۰۳۱٤ |

در این تحقیق، میانگین کشش‌های قیمتی سال ۱۳۹۷ برای سوخت‌ها، کاهش مصرف و کاهش انتشار کربن سوخت‌ها محاسبه شده است. با استفاده از نرم‌افزار Eviews و روش خودتوضیح برداری با وقفه‌های گسترده (ARDL)[6] کشش‌های قیمتی سوخت‌ها برآورد شده

[6] Autoregressive Distributed Lag (ARDL)

است: کشش قیمتی بنزین، نفت سفید، نفت گاز و نفت کوره به ترتیب ۰/۰۸۰۳، ۰/۵-، ۰/۰۲۶۳- و ۰/۱۲۵۶- محاسبه شده است. کشش قیمتی برق برابر با ۰/۱۳۴-، کشش سوخت گاز طبیعی برابر با ۰/۳۴- و کشش قیمتی گاز مایع ۰/۱۳۸- برآورد شده است (محاسبه کشش‌ها در پیوست آمده است).

نتایج کاهش مصرف و کاهش انتشار کربن سوختها در جدول ۴ و ۵ آورده شده است. مطابق **جدول ٤**، میزان کاهش مصرف برای کلیه سوخت‌ها با اعمال مالیات بر انتشار کربن و مالیات بر سوخت ۱۰ درصد قابل مشاهده است. با اعمال مالیات بر انتشار کربن، سوخت‌های برق و گاز بیشترین کاهش مصرف و بنزین بیشترین افزایش مصرف در مقایسه با سایر سوخت‌ها قابل مشاهده است. مالیات بر سوخت افزایش سطح قیمت فرآورده‌ها را ایجاد می‌کند. این افزایش سطح قیمت باعث افزایش هزینه تولید برای بخش صنعت می‌شود. با اعمال مالیات بر سوخت، بیشترین کاهش مصرف در سوخت‌های گاز و برق و بیشترین افزایش مصرف در سوخت بنزین می‌باشد. همچنین میزان کاهش سوخت مصرفی و کاهش انتشار کربن برای تمام سوخت‌ها به غیر از برق با وضع مالیات بر سوخت در مقایسه با مالیات بر انتشار کربن بیشتر می‌باشد. بیشترین میزان کاهش انتشار کربن با اعمال مالیات بر انتشار کربن و مالیات بر سوخت در سوخت‌های گاز، برق و بیشترین میزان افزایش انتشار کربن با اعمال مالیات بر کربن در سوخت نفت سفید و با اعمال مالیات بر سوخت در بنزین قابل مشاهده است که بیشترین افزایش انتشار کربن در بنزین با اعمال مالیات بر سوخت با توجه به بیشترین افزایش مصرف قابل توجیه است. همانطور که مشاهده می‌شود در صورت اعمال مالیات بر کربن میانگین کاهش انتشار کربن در حدود ۵۰۶۹۷۵/۱۵۷ تن و در صورت اعمال مالیات بر سوخت ۱۲٤۱۲۰۱ تن خواهد بود. از طرفی در صورتی که مالیات بر سوخت اعمال شود کاهش انتشار کربن در بنزین تنها ۷ درصد افزایش پیدا می‌کند و این در حالی است که برای نفت سفید این عدد به ۹۷ درصد نیز می‌رسد.

**جدول ۴.** اثر مالیات بر کاهش سوخت مصرفی
مأخذ: نتایج پژوهش

**Tabel 4.** The effect of tax on reducing fuel consumption
Source: Research Calculations

| نوع سوخت | بنزین (میلیون لیتر) | نفت سفید (میلیون لیتر) | نفت گاز (میلیون لیتر) | نفت کوره (میلیون لیتر) | برق (میلیون کیلووات ساعت) | گاز طبیعی و گاز مایع (میلیون مترمکعب) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مالیات بر کربن۱۰٪ | ۱٫٦۱٦ | ۲٫۱۵۷ | ۱۵٫۱۱۷ | ۱۱٫۸۵۳ | ۲۱۲۱٫۹۸۸ | ٤۵۲٫۵۷٤ |
| مالیات بر سوخت۱۰٪ | ۳٫۳۷٦ | ۵۲٫۸٦۸ | ۱۸٫۵۹۹ | ٦۵٫۳۸۹ | ۱٤۸۱٫٤۰۵ | ۱۸۳۷٫۵۸۹ |

**جدول ۵.** اثر مالیات بر کاهش انتشار کربن برحسب تن
مأخذ: نتایج پژوهش

**Tabel 5.** The effect of tax on reducing carbon emissions in terms of ton
Source: Research Calculations

| نوع سوخت | بنزین | نفت سفید | نفت گاز | نفت کوره | برق | گاز طبیعی و گاز مایع |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مالیات بر کربن ۱۰٪ | ۳۸٤۵.٤۰۸۵٤۵ | ۳٤۲۸.۸۸۱٦۷۹ | ٤۳۱۲٦.۱٤۲٤۷ | ٤۷۱٦۷.٦۱٤٤۷ | ۱٤٦۰۱۱٤.۹٤۲ | ۱٤۸۳۲٦۷.۹۵۵ |
| مالیات بر سوخت ۱۰٪ | ۸۰۳۲.۷٦٤٦٤۲ | ۸٤۰٦۰.۵۱۵۳٦ | ۵۳۰٦۰.۳۸۷۷۲ | ۲٦۰۱۹٦.٤۱۷۷ | ۱۰۱۹۳۳۷.۷۵۵ | ٦۰۲۲۵۱۸.۱٦٤ |

## ۵- نتیجه‌گیری

این مطالعه با به کارگیری الگوی داده-ستانده به بررسی تأثیر مالیات کربن بر تولید و اشتغال در بخش صنعت ایران پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که مالیات بر کربن در فعالیت‌های صنعتی، در کوتاه‌مدت باعث کاهش تولید و اشتغال در این بخش می‌شود. در این تحقیق

با 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) به علت نیاز به انرژی زیاد و کمترین میزان کاهش تولید و اشتغال در فعالیت‌های (چرم و کفش) و (مبلمان، سایر مصنوعات و تعمیر و نصب ماشین آلات) و (تولید تجهیزات برقی)، می‌باشد. بیشترین درصد کاهش تولید و اشتغال نسبت به وضعیت موجود در فعالیت مواد شیمیایی و دارویی قابل توجه است.

همچنین اعمال مالیات بر سوخت نشان‌دهنده افزایش قیمت در بخش صنعت است. بیشترین درصد افزایش سطح قیمت در فعالیت پالایشگاه و غیرپالایشگاه و کمترین درصد افزایش سطح قیمت در فعالیت تولید پوشاک وجود دارد. به این دلیل که بخش نفت، بخش پرمصرف انرژی و مصرف سوخت در فعالیت پوشاک پایین است. همان طور که انتظار می‌رفت، برق و گاز بیشترین میزان مصرف سوخت و بیشترین میزان انتشار کربن را دارا است که پس از اعمال مالیات بر کربن و مالیات بر سوخت کاهش چشم‌گیری در مصرف سوخت و انتشار کربن در برق و گاز مشاهده می‌شود. به عبارت دیگر با محاسبه میانگین کشش‌های قیمتی سوخت‌ها برای سال ۱۳۹۷، تأثیر مالیات سوخت و مالیات کربن بر مصرف سوخت و انتشار کربن در صنعت بررسی و مقایسه شد، نتایج نشان داد که تأثیر مالیات بر سوخت از مالیات بر انتشار کربن بیشتر است. با توجه به اینکه مالیات کربن بر محصول و مالیات سوخت بر نهاده تأثیر می‌گذارد بنابراین مالیات سوخت بر عوامل اقتصادی اثرگذارتر است.

براساس پذیرش معاهده پاریس در سال ۲۰۱۵، مقدار انتشار گازهای گلخانه‌ای در ایران باید به مقدار ۴ الی ۱۲ درصد کاهش یابد. به همین دلیل اقدامات لازم برای انتخاب ابزار سیاستی مناسب باید صورت گیرد تا اولا این سیاست‌ها اثربخش باشند و ثانیا سبب کاهش رفاه کل جامعه نشود. در این رابطه یکی از سیاست‌های مؤثر و کارآمد سیاست مالیات کربن است. مالیات بر انتشار کربن باعث کاهش میزان مصرف انرژی در فعالیت‌های صنعتی می‌شود که در بلندمدت با ایجاد انگیزه برای نوآوری تکنولوژی تولید موجب بهره‌گیری از سوخت‌هایی با آلایندگی کمتر خواهد شد. همچنین مالیات بر کربن، می‌تواند در صورت وجود تسهیلات دولتی، زمینه استفاده از انرژی‌های پاک را برای بخش صنعت فراهم کند. برای اثربخشی بیشتر این سیاست، افزایش قیمت را در فعالیت‌هایی که مقدار آلاینده‌زایی مطلق بالایی دارند، بیش از بقیه اعمال کنند.

**Acknowledgments**: Acknowledgments may be made to individuals or institutions that have made an important contribution.

**Conflict of Interest**: The authors declare no conflict of interest.

**Funding**: The authors received no financial support for the research, authorship, and publication of this article.

## Reference

Abbaszadeh Karamjavan, S., & Abbaszadeh, N. (2020). Economic assessment of carbon tax policy: Applied computable general equilibrium model. *Journal of Energy Planning and Policy Research, 6*(1), 7–37. http://epprjournal.ir/article-1-658-fa.html (in Persian)

Ahmadi, Z., & Mirzaee Khalilabadi, H. R. (2012). Analysis of the effects of increasing prices of energy carriers on productions of the agricultural sector of Iran, using input–output approach. *Journal of Agricultural Economics and Development*, *26*(1). https://doi.org/10.22067/jead2.v1391i1.14101 (in Persian)

Azami, S. & Mohammadi, Z. (2022). Determinants of the changes in the elasticity of CO2 emissions in Iran. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)* , *19*(1), 127-164. doi: 10.22055/jqe.2022.39686.2457 (in Persian)

Barenboim, B. (2016). The social and economic impacts of a Washington State carbon tax (Doctoral dissertation). University of Washington.

Bazzazan, F., & Samavaty, A. (2020). Studying distribution effect of $CO_2$ taxation on Iranian household expenditure: Input–output approach. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics, 7*(1), 239–264. http://dx.doi.org/10.22034/ecoj.10610 (in Persian)

Chehreghani, A. (2025). Analysis of the Effects of Taxes on Economic Growth and Macroeconomic Variables of Iran's Economy. *Quarterly*

*Journal of Quantitative Economics (JQE)* , (), Article in Press. doi: 10.22055/jqe.2025.47832.2654 (in Persian)

Daneshvar, Z., Mirzaei Khalilabadi, H. R., & Taghizadeh, H. (2013). Priority of various economic sectors of Fars province with emphasis on agriculture. *Journal of Agricultural Economics Research*, *4*(4), 135–154. https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=300529 (in Persian)

Devarajan, S., Go, D. S., Robinson, S., & Thierfelder, K. (2011). Tax policy to reduce carbon emissions in a distorted economy: Illustrations from a South Africa CGE model. *The BE Journal of Economic Analysis & Policy*, *11*(1).

Esfandiari, A. A., & Tarahomi, F. (2009). The survey of job creation in agricultural sector in Iran's economy. *Agricultural Economics and Development*, *17*(3), 93–116. http://aead.agri-peri.ac.ir/article_58836.html (in Persian)

Hájek, M., Zimmermannová, J., Helman, K., & Rozenský, L. (2019). Analysis of carbon tax efficiency in energy industries of selected EU countries. *Energy Policy*, *134*, 110955.

Jahangard, E., Banooei, 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. *Journal of Iranian Energy Economics*, *8*(30), 61–92. http://dx.doi.org/10.22054/jiee.10487 (in Persian)

Jahangard, E., Banooei, A. A., Faridzad, A., Barkhordari, S., Amadeh, H., & Doudabi Nezhad, A. (2019). The double dividend hypothesis for Iran's economy: Modeling carbon taxes with a CGE model. *Quarterly Journal of Energy Policy and Planning Research*, *5*(3), 7–31. http://epprjournal.ir/article-1-701-fa.html (in Persian)

Li, X., Yao, X., Guo, Z., & Li, J. (2020). Employing the CGE model to analyze the impact of carbon tax revenue recycling schemes on

employment in coal resource-based areas: Evidence from Shanxi. *Science of the Total Environment, 720,* 137192.

Miller, R. E., & Blair, P. D. (2009). *Input–output analysis: Foundations and extensions*. Cambridge University Press.

Montazer-Hojat, A. H., Mansouri, B., Afghah, S. M., & Kiani Dehkiani, Z. (2021). Economic benefits of Karoon River: Does the society have willingness to pay to conserve it? *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE), 18*(2), 1–12. https://doi.org/10.22055/jqe.2017.19103.1463 (in Persian)

Mosavari Nezamabad, Z., Jalaee, S. A., & Zayandehroodi, M. (2022). The impact of carbon tax on economic welfare indicators in Iran with dynamic systems approach. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE),* 155–174. https://doi.org/10.22055/jqe.2023.41209.2498 (in Persian)

Ntombela, S. M., Bohlmann, H. R., & Kalaba, M. W. (2019). Greening the South Africa's economy could benefit the food sector: Evidence from a carbon tax policy assessment. *Environmental and Resource Economics, 74*(2), 891–910.

Pazhouyan, J., & Amin, R. N. (2007). The green taxes, with emphasis on gasoline consumption. *Economic Research Review, 7*(1), 15–44. https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=82714 (in Persian)

Renner, S. (2018). Poverty and distributional effects of a carbon tax in Mexico. *Energy Policy, 112,* 98–110.

Teymouri, M., Bazzazan, F., & Andayesh, Y. (2018). Identifying the key sectors of Iran's economy in terms of lowest carbon dioxide emissions: Using the social accounting matrix approach. *Fiscal and Economic Policies, 6*(23), 97–117. http://qjfep.ir/article-1-826-fa.html (in Persian)

Tofigh, F. (1992). *Input–output analysis in Iran and its applications in measurement, prediction and planning*. Tehran. (in Persian)

United Nations. Statistical Office. (1973). *Input–output tables and analysis* (Vol. 14). United Nations.

Wang, S., Yu, Y., Jiang, T., & Nie, J. (2022). Analysis on carbon emissions efficiency differences and optimization evolution of China's industrial system: An input–output analysis. *PLOS ONE, 17*(3), e0258147.

Wesseh Jr, P. K., & Lin, B. (2018). Optimal carbon taxes for China and implications for power generation, welfare, and the environment. *Energy Policy, 118*, 1–8.

Wu, G. (2002). An econometric analysis of energy demand and carbon emissions in China's economy (Doctoral dissertation). Nagoya University.

Zeinalzadeh, R., Khodaparast, M., Homayounifar, M., & Yaghoobi, M. A. (2018). The impression of major economic activities through simultaneous implementation of national document goals in Iran: Input–output analysis and multi-objective goal programming approach. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE), 15*(2), 51–82. http://dx.doi.org/10.22055/jqe.2018.21926.1621 (in Persian)