نشریه علمی (فصلنامه) پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی شماره ۱۰۴
سال سی‌ام، زمستان ۱۴۰۱، صفحه ۳۸ - ۷

بررسی اثرات اقتصادی مالیات بر آلاینده‌ها در ایران با استفاده از مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر

کمال سعادتی
دانشجوی دکترا دانشگاه سیستان و بلوچستان (نویسنده مسئول)
kamal.saadati@yahoo.com
جواد شهرکی
دانشیار دانشگاه سیستان و بلوچستان
j.shahraki@eco.usb.ac.ir
احمد اکبری
استاد دانشگاه سیستان و بلوچستان
a.akbari@yahoo.com
رمضان حسین‌زاده
استادیار دانشگاه سیستان و بلوچستان
ra.hosainzadeh@gmail.com

پژوهش حاضر به بررسی اثرات اقتصادی مالیات‌بر آلاینده‌ها در ایران در سال ۱۳۹۰ می‌پردازد. بدین منظور از مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر و اطلاعات ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۹۰ استفاده می‌شود. به‌منظور ارزیابی اثر مالیات‌بر آلاینده‌ها بر متغیرهای اقتصادی و سطح تولید بخش‌های اقتصادی، شش سناریو تعریف می‌شود. نتایج نشان‌می‌دهد، وضع مالیات‌بر آلاینده‌ها با لحاظ اثرمثبت کاهش‌آلودگی، اثر منفی بر متغیرهای اقتصادی دارد و سطح تولید تمام بخش‌های تولیدی کاهش می‌یابد، اما هنگامی‌که مالیات‌بر آلاینده‌ها همراه با بازپرداخت مالیات از طریق کاهش مالیات‌های دیگر اعمال می‌شود، از شدت آثار منفی بر متغیرهای اقتصادی کاسته‌می‌شود و تنها سطح تولید بخش‌هایی که آلایندگی بیشتری دارند، کاهش‌می‌یابد. با توجه به نتایج‌تحقیق پیشنهادمی‌شود، اعمال مالیات‌بر آلودگی همراه با بازپرداخت مالیات از طریق کاهش سایر مالیات‌ها صورت‌گیرد تا آثار منفی مالیات‌بر آلودگی بر سطوح‌تولید و دیگر متغیرهای اقتصادی کاهش‌یابد.

طبقه‌بندی JEL: C68, H23, P28.
واژگان کلیدی: مالیات‌بر آلودگی، انرژی، تعادل عمومی محاسبه‌پذیر

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱ / ۷ / ۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱ / ۱۱ / ۲۰

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]
[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

۱. مقدمه

مصرف انرژی به‌ویژه انرژی‌های فسیلی، در بخش‌های مختلف صنعتی و خانگی و تجاری، موجب پراکنده‌شدن گازهای سمی و زیان‌آور در محیط‌زیست می‌شود که اثرات نامطلوبی بر موجودات زنده و طبیعت دارد. هرچه میزان مصرف انرژی به‌شکل بی‌رویه بالا رود، به‌همان نسبت میزان آلودگی محیط‌زیست و تأثیرات مخربی که بر سلامتی انسان‌ها و طبیعت دارد نیز بالا رفته و بیش از پیش زندگی در این محیط‌آلوده دشوار می‌شود. انتشار آلودگی در مراحل اکتشاف، استخراج، بهره‌برداری، انتقال، تبدیل، توزیع و مصرف حامل‌های مختلف انرژی باعث آلودگی آب، خاک، هوا و صدا می‌شود که هر یک دارای اثرات خاص خود بر روی انسان و محیط‌زیست است. به گزارش مؤسسه تأثیرات سلامت[۱] بیش از ۹۰درصد جمعیت جهان در سال ۲۰۱۵ در مناطقی با هوای ناسالم زندگی می‌کنند (مؤسسه تأثیرات سلامت، ۲۰۱۷). بررسی‌های بانک جهانی نیز نشان می‌دهد که آلودگی هوا به‌تنهایی چهارمین عامل مرگ و میر زودرس در جهان می‌باشد (بانک جهانی، ۲۰۱۶). همچنین سرعت پیشروی گرمایش جهانی آن را به یکی از مهم‌ترین چالش‌های پیش‌روی زمین تبدیل کرده‌است. اقدامات فوری برای مبارزه با علت گرمایش جهانی موردنیاز است، زیرا پیامدهای آن بسیار گسترده است. یکی از محرک‌های اصلی گرم شدن کره زمین، سوزاندن سوخت‌های فسیلی است که مقادیر قابل‌توجهی گازهای گلخانه‌ای را به جو اضافه می‌کند. سوزاندن سوخت‌های فسیلی همچنین باعث تولید گازهای غیرگلخانه‌ای نیز می‌شود که آسیب قابل‌توجهی به سلامت انسان وارد می‌کند و بر محیط‌طبیعی و ساخته‌شده نیز تأثیر می‌گذارد (دتنر و بلوم، ۲۰۲۱)[۲].

بیشتر مسائل زیست‌محیطی معمولاً آثار گسترده روی تخصیص منابع در کل کشور یا حتی اقتصاد جهانی دارند؛ به‌عنوان مثال، باران‌های اسیدی که مربوط به انتشار سولفور و

---

۱. Health Effects Institute (HEI)

۲. Dettner

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

اکسیدنیتروژن است مربوط به آب و هوای کره‌زمین است؛ یا تغییرات دمای کره‌زمین که مربوط به خروج دی‌اکسیدکربن و گازهای گلخانه ای است. در هرکدام از این مسائل کاهش زیاد انتشار آلودگی برای حفاظت محیط‌زیست لازم است. مدل‌های زیست‌محیطی مرتبط با مسائل تغییرات دمای زمین و باران‌اسیدی با مسأله آثارخارجی و سیاست هایی با هدف درونی کردن آثارخارجی سر وکار دارند (منظور و حقیقی، ۱۳۹۰).

کالاهای محیط‌زیستی، در زمره کالاهای‌عمومی دسته‌بندی می‌شوند، به‌این‌علت اطلاعات به نسبت دقیقی از قیمت آن‌ها وجود ندارد. این امر مقدمه‌ای برای شکست‌بازار و به‌تبع آن بروز آثارخارجی منفی خواهدبود. این پدیده سبب می‌شود تا مصرف‌کنندگان با شدت بیشتری از منابع محیط‌زیستی استفاده‌کرده و باعث تنزل کیفیت و کمیت آن‌ها شوند. درنهایت دخالت دولت به عنوان گزینه‌ای مناسب برای تلفیق منابع محیط‌زیستی و اهداف توسعه اقتصادی توجیه‌پذیر می گردد، زیرا منابع محیط‌زیستی محدود است و از طرف دیگر با گسترش فعالیت‌های تولیدی از کیفیت این‌گونه منابع کاسته‌می‌شود (خداداد کاشی و دیگران، ۱۳۹۲). افزایش مصرف انرژی یکی از این موارد است که در ایران باعث افزایش آلودگی و انتشار گازهای گلخانه‌ای شده‌است، به طوری‌که بر اساس اطلاعات ترازنامه‌ی انرژی، کل میزان انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای ناشی از تولید و مصرف انرژی در کشور از ۲۷۸ میلیون تن در سال ۱۳۷۸ به بیش از ۶۱۵/۵ میلیون تن در سال ۱۳۹۳ رسیده‌است (ترازنامه انرژی، ۱۳۹۳). بر اساس آخرین آمارهای گزارش آژانس بین‌المللی انرژی[۱] در سال ۲۰۱۷، سرانه مصرف‌نهایی انرژی ایران در بخش‌های کشاورزی، خانگی، تجاری و عمومی، حمل‌ونقل و صنعت به ترتیب ۳/۴، ۲، ۱/۶ و ۱/۴ برابر متوسط جهانی است (ستوده‌نیا و همکاران، ۱۳۹۹). با توجه به مطالب فوق، به‌دلیل گسترش اثرات جانبی منفی ناشی از مصرف انرژی ازجمله آلودگی هوا و اثرات زیان‌بار آن بر اقتصاد، محیط‌زیست و سلامت جامعه، ضروری است که دولت از طریق انگیزه‌های اقتصادی مانند مالیات‌سبز این اثرات را به سطح‌بهینه برساند (رافعی و صیادی، ۱۳۹۷). بنابراین یکی از راه‌حل‌های مقابله با این موضوع و داخلی‌کردن

---

۱. International Energy Agency (IEA)

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

آثارجانبی، وضع مالیات‌بر آلاینده‌ها است. اما پرسشی که مطرح می‌شود، این است که مالیات‌بر آلاینده‌ها چه اثراتی بر متغیرهای اقتصادی دارد؟

مطالعات متعددی درزمینه بررسی اثرات مالیات‌بر آلاینده‌ها بر اقتصاد صورت‌پذیرفته که از آن جمله می‌توان به مطالعه پژویان و نعمتی ۱۳۸۹، شاهنوشی و همکاران ۱۳۹۰، هادیان و اسلامی اندارگلی ۱۳۹۳، خداداد کاشی و همکاران ۱۳۹۴، جعفری صمیمی و علیزاده ملفه ۱۳۹۵، جباری ۱۳۹۶ و ستوده‌نیا و همکاران ۱۳۹۹ اشاره کرد. در اکثر مطالعات ذکرشده، تنها مالیات‌بر کربن وضع‌شده و این مالیات با نرخ یکنواخت، برای بخش‌های مختلف تولید و اقتصاد درنظر گرفته‌شده‌است. همچنین تأثیر این نوع مالیات‌بر بخش‌های مختلف تولیدی و اثر مالیات‌های بازپرداختی[۱]، یعنی اعمال مالیات‌بر آلودگی همراه با کاهش هم‌زمان مالیات‌های دیگر، نظیر مالیات‌بر تولید و مالیات‌بر درآمد بنگاه‌ها بر اقتصاد در نظر گرفته‌نشده‌است. بنابراین در این پژوهش تلاش می‌شود تا با استفاده از مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر اثر مالیات‌بر آلودگی بر رشد اقتصادی، مصرف، سرمایه‌گذاری، درآمد و بخش‌های تولید مورد بررسی قرارگیرد. به عبارت دیگر در وهله اول، تأثیر مالیات‌بر آلودگی هم در سطح اقتصادکلان و هم در سطح صنعت بررسی و در وهله دوم، اثرات کلان‌اقتصادی مالیات‌بر آلودگی و اثرات بازپرداخت به‌عنوان راهی برای جبران اثرات منفی مالیات‌بر آلودگی ارزیابی می‌شود. همچنین تفاوت این پژوهش با دیگر مطالعات داخلی این است که در این مطالعه مالیات‌بر گازهای آلاینده CO، CO_2، SO_2، NO_x به‌طور هم‌زمان وضع‌شده و میزان مالیات برای هر بخش تولیدی بر اساس میزان انتشار گازهای آلاینده، متفاوت است. علاوه‌براین اثر سیاست‌های بازپرداخت مجدد از طریق کاهش دیگر مالیات‌ها بر اقتصاد در سناریوهای مختلف شبیه‌سازی می‌شود.

در بخش بعدی چارچوب نظری تحقیق و در بخش سوم روش تحقیق ارائه می‌شود. بخش چهارم برآورد و نتایج تحقیق را نشان می‌دهد. در پایان نیز نتیجه‌گیری و پیشنهادها ارائه می‌شود.

---

۱. Refund Tax

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

۲. چارچوب نظری تحقیق

در ابتدای دهه‌ی ۹۰ تمرکز مطالعات از مسائل مرتبط با عرضه انرژی به آثارخارجی استفاده از انرژی به‌ویژه سوخت‌های فسیلی منتقل شد. یکی از معروفترین این مدل‌ها مدل مشهور گرین[۱] است که با سازمان همکاری اقتصادی و توسعه[۲] برای تحلیل مباحث سیاستی تغییر دمایی در مقیاس جهانی طراحی کرده‌است (لی و مارتین، ۱۹۹۴)[۳].

از لحاظ تاریخی اقتصاددانان از سیاست‌های زیست‌محیطی که بر اساس انگیزه‌های اقتصادی شکل گرفته‌بودند، حمایت کرده‌اند. این سیاست‌ها می‌تواند اشکال مختلفی داشته‌باشد، اما شاید متنوع‌ترین بحث‌ها بر اساس استفاده از مالیات باشد (بامول و اوتیس، ۱۹۸۸)[۴].

در ادبیات موجود، به لحاظ نظری و تجربی اثرات اقتصادی و زیست‌محیطی مالیات بر آلاینده‌ها به‌طور وسیعی مورد توجه قرارگرفته‌است. پیگو[۵]در سال ۱۹۲۰ نظریه‌ای ارائه‌کرد مبنی بر اینکه منابع آلوده‌کننده بایستی بر اساس مقدار خسارتی که به محیط‌زیست وارد می‌کنند، مالیات بپردازند. پیگو در جهت رفع اختلال‌های خارجی که کارایی بازارها را نسبت به شرایط عدم وجود چنین پیامدهای خارجی مختل می‌کند، پیشنهاد می‌کند در شرایط وجود پیامد خارجی منفی که به‌طور معمول شامل آلودگی‌های محیط‌زیست است، از طریق برقراری مالیات به میزان هزینه‌نهایی آلودگی، این هزینه‌های خارجی را داخلی کند (امین رشتی، ۱۳۹۱).

به‌طورکلی اعمال مالیات پیگویی یعنی مالیاتی معادل زیان‌نهایی زیست‌محیطی، برای انتشار آلاینده‌ها، درآمدی برای دولت ایجاد می‌کند. این درآمد مالیاتی می‌تواند برای کاهش اضافه‌بار مالیاتی سایر مالیات‌ها به‌کار رود. پس مالیات زیست‌محیطی هم باعث بهبود کیفیت محیط زیست می‌شود و هم با کاهش مقدار سایر مالیات‌ها مثل مالیات‌بر سرمایه و نیروی‌کار، اختلال-

---

۱. GREEN

۲. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)

۳. Lee & Martin

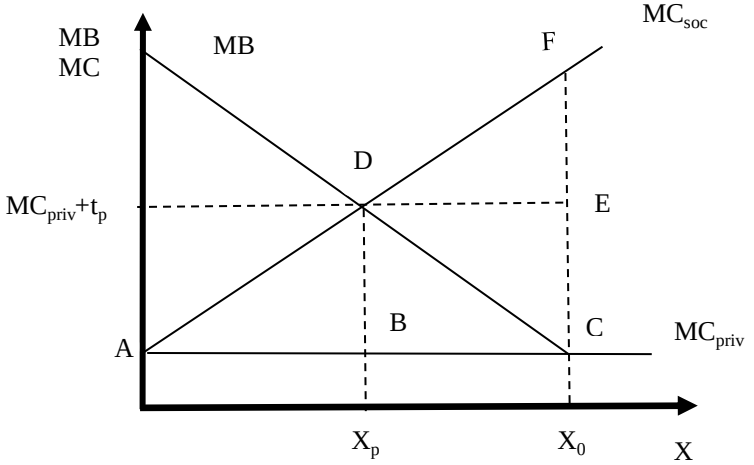
۴. Baumol &Oates

۵. Pigou

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

هـای ایـن مالیـات‌هـا را کـاهش مـی‌دهـد. عقیـده فـوق ابتـدا توسـط تولاک[۱] (۱۹۶۷) مطرح شد. سپس از طریق مـدل‌هـای تعـادل جزیـی کـه توسـط نیکولز[۲] (۱۹۸۴)، ترکلا[۳] (۱۹۸۴) لی و می سیولیک[۴] (۱۹۸۶) ارائه شده‌بود، مورد پشتیبانی قرارگرفت. نمودار (۱) چگونگی اعمال مالیات‌بر آلودگی بر کالای X به‌عنوان یک کالای آلوده‌کننده را نشان‌می‌دهد.



نمودار۱. مالیات پیگو
مأخذ: اسکلند، ۱۹۹۳

با فرض بازار رقابتی، بدون اعمال مالیات، مقدار تولید X از برابری هزینه‌نهایی بنگاه MC_{priv} و منفعت‌نهایی بنگاه MB به‌دست‌می‌آید. در اینجا هزینه‌نهایی اجتماعی MC_{soc} بیشتر از منفعت اجتماعی MB است و مقدار رفاه از دست‌رفته برابر مساحت CDF خواهدبود. بر اساس نظر پیگو

---

۱. Tullock
۲. Nichols
۳. Terkla
۴. Lee & Misiolek

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]
[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

به‌منظور تخصیص بهینه منابع و کاهش آلودگی محیط‌زیست، به مقدار t_p باید مالیات وضع شود، در چنین شرایطی میزان تولید به X_p کاهش خواهدیافت و شرط زیر برقرار خواهدشد.

$$MB = MC_{soc} = MC_{priv} + t_p \quad (۱)$$

درآمد مالیاتی دولت نیز برابر مساحت مستطیل $A(MC_{priv}+t_p)BD$ خواهدبود که می‌تواند برای کاهش بارمالیاتی سایر مالیات‌ها به‌کار گرفته‌شود. همان‌طورکه مشاهده‌شد، اعمال مالیات پیگویی باعث انتقال هزینه‌های زیست‌محیطی به قیمت کالاها و خدمات یا فعالیت‌های آلودگی‌زا می‌شود. به‌عبارت دیگر استفاده از این نوع مالیات گامی در جهت داخلی نمودن هزینه‌های خارجی محیط زیست به‌شمار می‌آید. این مالیات برای تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان انگیزه ایجاد می‌کند تا به سمت فعالیت‌های اقتصادی با آلودگی کمتر حرکت نمایند و در نهایت میزان کل انتشار آلودگی کاهش یابد. با توجه به‌اینکه، این مالیات به‌صورت هزینه، بر واحدهای اقتصادی تحمیل می‌شود، واحدهای اقتصادی به‌منظور حفظ کارآیی تولید، سعی درکاهش هزینه‌ها و در نتیجه کاهش آلودگی محیط‌زیست خواهندداشت. اما از معایب مالیات پیگویی می‌توان به تأثیر نامطلوب بر واحدهای اقتصادی که به شدت به انرژی وابسته‌اند، اشاره کرد. مالیات‌سبز ازطریق افزایش هزینه، سطح کارآیی واحدهای اقتصادی را کاهش می‌دهد. رقابت بین‌المللی واحدهای اقتصادی مشمول این مالیات به مخاطره میافتد و این واحدها به‌دلیل افزایش هزینه‌نهایی، در موقعیت رقابتی ضعیف قرار می‌گیرند و منجر به انتقال صنایع و واحدهای اقتصادی به کشورهایی که مالیات کمتری بر انرژی وضع می‌نمایند، می‌شود. به‌عبارت دیگر در برخی موارد، مالیات‌بر آلودگی تأثیر نامطلوب فرار سرمایه را درپی خواهدداشت. در ادامه به برخی از مطالعات بین‌المللی و داخلی مرتبط با پژوهش حاضر اشاره می‌گردد.

لی[۱] و همکاران (۲۰۲۱)، به بررسی تأثیر سیاست‌های مالیاتی زیست‌محیطی دولت چین بر انتشار گازهای آلاینده در چهار سناریو مالیات زیست‌محیطی پایین، مالیات زیست‌محیطی بالا، مالیات

---

۱. Li

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

زیست‌محیطی و مالیات‌بر کربن پایین و مالیات زیست‌محیطی و مالیات‌بر کربن بالا پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان می‌دهد، تولید ناخالص داخلی و انتشار گازهای‌آلاینده در تمامی سناریوها کاهش‌می‌یابد و این کاهش در آلودگی در مقایسه با حالتی که بخش‌های آلودگی تفکیک نشده اند، بیشتر است.

اصلانی[۱] و همکاران (۲۰۲۰)، به بررسی تأثیر مالیات‌بر کربن بر بخش کلان‌اقتصادی و ساختار صنعت فنلاند پرداخته‌اند. در این تحقیق آن‌ها از یک مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر برای ایجاد ارتباط بین اثرات مالیات‌بر کربن و شاخص‌های اقتصادی تولید و بخش مصرف استفاده‌کرده‌اند. نتایج تحقیق آن‌ها حاکی از آن است که اعمال سیاست‌های مالیات‌بر کربن اثرات نامطلوبی بر تولید ناخالص داخلی و نرخ‌تورم داشته، در حالی‌که ترازتجاری افزایش‌یافته و این به‌دلیل ساختار خاص صنایع فنلاند بوده‌است. همچنین نتایج تحقیق آن‌ها نشان‌داد که صنایع تولید برق، چوب، معدن، فلزات غیرآهنی، آهن، فولاد و صنایع حمل‌ونقل به‌دلیل سیاست مالیات‌بر کربن آسیب جدی دیده‌اند. علاوه‌بر این، صنایع وسایل نقلیه‌موتوری و قطعات، تجهیزات‌الکترونیکی، سایر فلزات‌آهنی، خدمات، صنایع نساجی‌وچرم از سیاست مالیات‌بر کربن منتفع شده‌اند.

وسه و لین[۲] (۲۰۱۸)، با استفاده از ترکیب مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر و جیتپ[۳]، ابتدا نرخ بهینه مالیات‌بر کربن را تعیین و سپس به بررسی اثرات مالیات کربن بر بخش تولید برق، رفاه و محیط‌زیست پرداخته‌اند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان می‌دهد که اعمال مالیات‌بر کربن باعث افزایش تولیدات بخش‌های کشاورزی و موادغذایی و کاهش تولید در بسیاری از بخش‌های تولیدی از جمله بخش برق می‌شود، اما اعمال این مالیات در مجموع منجربه افزایش رفاه جامعه می‌شود. همچنین این مالیات باعث کاهش آلودگی محیط‌زیست تا ۶۲/۵ درصد می‌شود.

---

۱. Aslani

۲. Wesseh & Lin

۳. GTAP

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

بناونته[۱] (۲۰۱۶)، با استفاده از مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر و ماتریس حسابداری-اجتماعی سال ۲۰۱۰ به بررسی تأثیر مالیات‌بر کربن بر اقتصاد و کاهش آلودگی پرداخت. بدین منظور وی اقتصاد را به ۲۳ بخش صنعت، ۲۳ کالا و ۴ نهاد خانوارها، دولت، سرمایه‌گذاری و دنیای‌خارج تقسیم کرد و دو سناریو: ۱) مالیات‌بر انتشار ناشی از سوخت‌های فسیلی که فقط توسط تولیدکنندگان مصرف می‌شوند. ۲) مالیات‌بر انتشار ناشی از سوخت‌های فسیلی که توسط تولیدکنندگان و خانوارها مصرف می‌شوند، تعریف کرد. نتایج مطالعه وی نشان‌داد که در هر دو سناریو تولید ناخالص داخلی کاهش می‌یابد اما میزان کاهش در سناریو اول کمتر است. همچنین در هر دو سناریو بیشترین کاهش تولید در بخش‌های، نفت، حمل‌ونقل و برق بوده که بین ۷ تا ۹ درصد کاهش یافته‌است.

ستوده‌نیا و همکاران (۱۳۹۹)، به بررسی اثر وضع مالیات‌سبز بر مصرف انرژی‌های فسیلی، انتشار گازهای گلخانه‌ای و رفاه اجتماعی در ایران در قالب سناریوهای مختلف (پایه، ۵٪، ۱۰٪، ۲۰٪) با استفاده از مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پویای بازگشتی و ماتریس حسابداری اجتماعی سال۱۳۹۰ پرداخته‌اند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان‌داد که همراه با افزایش نرخ مالیات‌سبز، اگر یک شوک مثبت بر تولید ناخالص‌داخلی وارد شود، از روند افزایش‌مصرف نفت‌گاز، گازطبیعی و بنزین کاسته‌می‌شود. همچنین، اعمال مالیات‌سبز ۰٪ و ۵٪، در مصرف انرژی‌های فسیلی مورد بررسی کارایی ندارد اما اعمال مالیات‌سبز ۱۰٪، در مصرف گازطبیعی و بنزین کارایی دارد ولی در مصرف نفت‌گاز کارایی ندارد. اعمال مالیات‌سبز ۲۰٪، در مصرف انرژی‌های فسیلی مورد بررسی کارایی دارد. همراه با افزایش نرخ مالیات‌سبز، اگر یک شوک بر تولید ناخالص داخلی وارد شود، از روند افزایش انتشار گازهای آلاینده کاسته‌می‌شود و به‌منظور کاهش انتشار گازهای آلاینده در فرایند رشد اقتصادی، می‌بایست نرخ مالیات‌سبز بیش از ۱۰٪ اعمال شود. در نهایت، همراه با افزایش نرخ مالیات‌سبز از ۰٪ به ۱۰٪، ۵٪ و ۲۰٪ اگر یک شوک بر تولید ناخالص‌داخلی وارد شود، رفاه اجتماعی به ترتیب، کمتر از ۱٪، بیش از ۱٪ و مجدداً

---

۱. Benavente

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

کمتر از ۱٪ افزایش می‌یابد. لذا در میان سناریوهای مورد بررسی، وضع ۱۰٪ مالیات‌سبز، بهترین سناریو جهت افزایش رفاه اجتماعی می‌باشد.

فرج‌زاده[۱] (۲۰۱۸)، با استفاده از مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پویا به بررسی تأثیر مالیات‌بر آلاینده‌ها بر انتشار آلودگی و رفاه خانوارها پرداخت. بدین منظور وی دو سناریو مالیات‌بر انتشار متوسط و بالا را درنظر گرفت و آلودگی را در تابع مطلوبیت خانوار وارد کرد. نتایج مطالعه وی نشان‌داد که در هر دو سناریو، آلودگی کاهش و رفاه افزایش یافته‌است. همچنین رفاه خانوار در مقایسه با حالت عدم وجود آلودگی در تابع مطلوبیت، با وضع مالیات‌بر آلاینده‌ها به مراتب بیشتر افزایش می‌یابد.

جباری و همکاران (۱۳۹۶)، به بررسی آثار مالیات‌سبز بر تغییرات رفاه، میزان تولید و تغییرات آلاینده دی‌اکسیدکربن برای سال ۲۰۱۵ در ایران و بخش‌های زغال‌سنگ، نفت، گاز و فرآورده‌های نفتی در قالب هشت سناریوی مالیاتی پرداخته‌اند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان‌می‌دهد که با وضع مالیات‌بر بخش‌های آلاینده، در همه سناریوها با لحاظ اثر مثبت کاهش آلودگی، تغییرات رفاه مثبت و میزان آن با افزایش نرخ مالیات افزایش می‌یابد و تولید در تمامی سناریوها کاهش می‌یابد.

جعفری صمیمی و همکاران (۱۳۹۵)، به بررسی آثار افزایش مالیات‌سبز بر رشد اقتصادی، بر اساس طراحی یک الگوی تعادل عمومی قابل‌محاسبه برای ایران و به‌کارگیری آخرین ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۸۰ در قالب هشت سناریو پرداخته‌اند. نتایج مطالعه آن‌ها حاکی از آن است که افزایش نرخ مالیات‌سبز به‌عنوان مالیات غیرمستقیم در تمامی سناریوها، رشد اقتصادی را افزایش و آلودگی را کاهش می‌دهد.

۳. روش تحقیق

۱. Farajzadeh

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

اولین مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر زیست‌محیطی به‌منظور تعبیه انتشار آلاینده‌ها و کنترل رفتار آن‌ها توسط دفورناد[۱] معرفی شد (ژیائو، ۲۰۱۵). از آن زمان مدل‌های تعادل عمومی محاسبه‌پذیر ابزار محبوبی برای ارزیابی اثرات مالیات‌سبز بر سیستم‌های اجتماعی و اقتصادی بوده‌است. در این مطالعه نیز روش تعادل عمومی محاسبه‌پذیر برای شبیه‌سازی اثرات مالیات‌بر آلاینده‌ها در اقتصاد ایران به‌کار گرفته‌شده‌است.[۲] در این روش تعادل عمومی محاسبه‌پذیر از مدل لافگرن[۳] استفاده شده و فعالیت‌های اقتصادی در چندین بلوک، شامل بلوک تولید، تجارت، درآمد و مخارج و بستن مدل و تسویه بازار طبقه‌بندی شده علاوه‌بر این، بلوک محیط‌زیست نیز به منظور تعبیه چهار نوع آلاینده CO، CO_2، SO_2 و NO_X وارد مدل شده‌است. مدل ارائه‌شده با داده‌های ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۹۰ ایران[۴] کالیبره‌شده و متغیرهای درون‌زای مدل با استفاده از تکنیک MCP[۵] و با استفاده از نرم‌افزار گمز[۶] محاسبه گردیده‌است. فعالیت‌های تولیدی به ۱۶ بخش، ۱۶کالا، چهار نهاد خانوار، بنگاه‌ها، دولت و دنیای‌خارج تقسیم شده‌اند. ساختار کلی ماتریس حسابداری اجتماعی در این مطالعه در جدول۱ نشان‌داده شده‌است.

جدول ۱. ساختار کلی ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۹۰ (ارقام میلیون ریال)

حساب‌ها	تولید	عوامل‌تولید	نهادها	انباشت شامل تغییر در موجودی انبار	دنیای‌خارج	جمع ورودی
تولید	3,744,722,627		3,641,117,074	2,202,942,295	1,906,823,247	11,495,605,243

۱. Dufournaud

۲. در این قسمت از معادلات مقاله Guo & et al (2014) و Xiao & et al (2015) استفاده شده‌است.

۳. Lofgren Model

۴. دلیل استفاده از داده‌های سال ۱۳۹۰ این است که، این مقاله مستخرج از پایان نامه دکترا است که در آن از ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۹۰ استفاده شده‌است.

۵. Mixed Complementarily Problem

۶. GAMS

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

عوامل تولید	6,209,271,377				23,802,887	6,233,074,264
نهادها	129,223,564	6,212,806,622	1,085,237,746		4,467,266	7,431,735,199
پس‌انداز			2,699,734,860			2,699,734,860
دنیای‌خارج	1,412,387,674	20,267,642	5,645,520	496,792,564		1,935,093,400
جمع خروجی	11,495,605,243	6,233,074,264	7,431,735,199	2,699,734,860	1,935,093,400	29,795,242,966

مأخذ: جدول ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۹۰، مرکز آمار ایران

۳-۱. بخش تولید

در این مطالعه از تابع کشش جانشینی ثابت[۱] لایه به لایه به‌عنوان تابع تولید استفاده شده‌است. نهاده-های تولید در این پژوهش عبارتند از نیروی‌کار، سرمایه، انرژی و مواد واسطه‌ای. ترکیب بهینه نهاده‌ها مبتنی بر فروض زیر است.

$$\min \sum_{i=1}^{n} p_i.x_i \qquad (۲)$$

$$s.t. \quad v = A[\sum_i \beta_i.(\lambda_i.x_i)^{\rho}]^{\frac{1}{\rho}} \qquad (۳)$$

در اینجا x_i مقدار نهاده i، p_i قیمت مربوطه، v ستاده، β_i سهم پارامتر از عامل i، A پارامتر تبدیل کلی برای تمام عوامل ورودی، λ_i پارامتر تبدیل برای عامل نهاده i و φ ضریب مربوط به کشش جانشینی است.

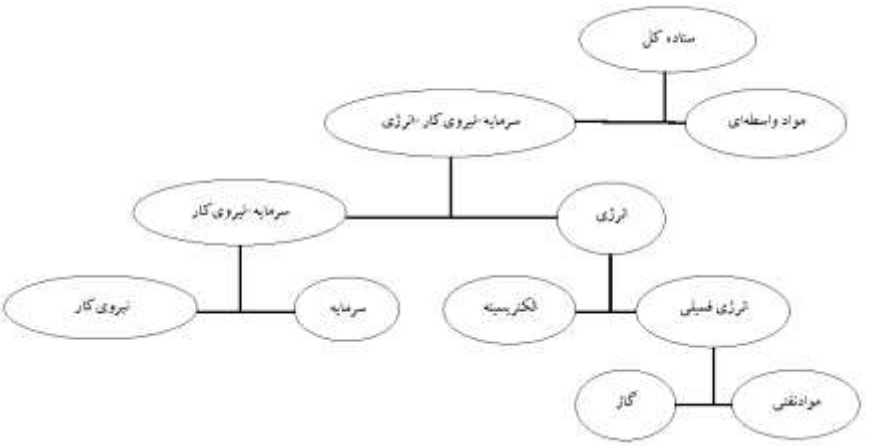
همان‌طورکه در نمودار ۲ مشاهده می‌کنید، در بالاترین لایه از ترکیب نهاده‌های واسطه‌ای و ارزش‌افزوده، ستاده‌کل (معادله ۳) و در لایه پایین‌تر، از ترکیب سرمایه و نیروی‌کار با نهاده انرژی،

۱. Constant Elasticity of Substitution (CES)

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

ارزش‌افزوده (معادله ۵) به‌دست‌می‌آید. در لایه‌های بعدی نیروی‌کار با سرمایه (معادله ۷)، برق با انرژی فسیلی (معادله ۹) و گاز با موادنفتی (معادله ۱۱) ترکیب می‌شوند.



نمودار ۲. ساختار تولید در روش تعادل عمومی محاسبه‌پذیر
مأخذ: لافگرن (۲۰۰۲)

$$QA_a = \alpha_a^a(\delta_a^a.QVA_a^{-\rho_a^a} + (1-\delta_a^a).QINTA_a^{-\rho_a^a})^{\frac{-1}{\rho_a^a}} \quad (۴)$$

$$\frac{PVA_a}{PINTA_a} = \frac{\delta_a^a}{1-\delta_a^a}.(\frac{QINTA_a}{QVA_A})^{1+\rho_a^a} \quad (۵)$$

$$QVA_a = \alpha_a^{va}(\delta_a^{va}.QKL_a^{-\rho_a^{va}} + (1-\delta_a^{va}).QED_a^{-\rho_a^{va}})^{\frac{-1}{\rho_a^{va}}} \quad (۶)$$

$$\frac{QKL_a}{QED_a} = (\frac{\delta_a^{va}}{1-\delta_a^{va}}.\frac{WE_a}{PKL_a})^{\frac{1}{1+\rho_a^{va}}} \quad (۷)$$

$$QKL_a = \alpha_a^{kl}(\delta_a^{kl}.QKD_a^{-\rho_a^{kl}} + (1-\delta_a^{kl}).QLD_a^{-\rho_a^{kl}})^{\frac{-1}{\rho_a^{kl}}} \quad (۸)$$

$$\frac{QKD_a}{QLD_a} = (\frac{\delta_a^{kl}}{1-\delta_a^{kl}}.\frac{WL}{WK})^{\frac{1}{1+\rho_a^{kl}}} \quad (۹)$$

$$QED_a = \alpha_a^e(\delta_a^e.QECN_a^{-\rho_a^e} + (1-\delta_a^e).QELE_a^{-\rho_a^e})^{\frac{-1}{\rho_a^e}} \quad (۱۰)$$

$$\frac{QECN_a}{QELE_a} = (\frac{\delta_a^e}{1-\delta_a^e}.\frac{PELE_a}{PECN_a})^{\frac{1}{1+\rho_a^e}} \quad (۱۱)$$

$$QECN_a = \alpha_a^c(\delta_a^c.Qpetr_a^{-\rho_a^c} + (1-\delta_a^c).Qgas_a^{-\rho_a^c})^{\frac{-1}{\rho_a^c}} \quad (۱۲)$$

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]
[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

$$\frac{Qpetr_a}{Qgas_a} = \left(\frac{\delta_a^c}{1-\delta_a^c} \cdot \frac{Pgas_a}{Ppetr_a}\right)^{\frac{1}{1+\rho_a^c}} \quad (۱۳)$$

در معادلات بالا $QINTA_a$ نهاده‌های واسطه‌ای، QVA_a ارزش‌افزوده، QA_a ستاده‌کل، QKL_a ترکیب سرمایه-نیروی‌کار، QED_a نهاده انرژی، QLD_a نیروی‌کار، QKD_a سرمایه، $QELE_a$ برق، $QECN_a$ انرژی فسیلی، $Qgas_a$ گاز و $Qpetr_a$ موادنفتی است.

معادلات ۵، ۷، ۹، ۱۱ و ۱۳ شرط ترکیب بهینه عوامل‌تولید است. در معادلات بالا a مجموعه فعالیت‌های تولیدی، α پارامتر انتقال، δ پارامتر سهم و ρ پارامتر نما است. همچنین متغیر PVA_a قیمت ارزش‌افزوده در بخش a، $PINTA_a$ قیمت نهاده‌های واسطه‌ای در بخش a، PKL_a قیمت سرمایه-نیروی‌کار در بخش a، WE_a قیمت انرژی در بخش a، WK قیمت سرمایه، WL دستمزد نیروی‌کار، $PECN_a$ قیمت انرژی فسیلی در بخش a، $PELE_a$ قیمت برق در بخش a، $Ppetr_a$ قیمت موادنفتی در بخش a و $Pgas_a$ قیمت گاز در بخش a را نشان‌می‌دهد.

۳-۲. بخش تجارت

در بخش تجارت خارجی فرض می‌شود، کشور کوچک است. یعنی کشور تأثیری روی قیمت های بازارهای جهانی ندارد. بنابراین قیمت‌های جهانی واردات و صادرات ثابت است. در واحد تجارت کالاهایی که هم در داخل تولید و هم وارد می‌شوند، با استفاده از تابع کشش جانشینی ثابت محاسبه می‌شوند. یعنی تفاوت در مبدأ تولید کالاها در شکل‌گیری کالاهای مرکب مدنظر قرار می‌گیرند و از آنجا که این تابع اولین‌بار توسط آرمینگتون[۱] مطرح شده‌است، آن‌ها را توابع آرمینگتون می‌نامند.

$$QQ_c = \alpha_c^q \left(\delta_c^q . QM_c^{-\rho_c^q} + \left(1-\delta_c^q\right). QDC_c^{-\rho_c^q}\right)^{\frac{-1}{\rho_c^q}} \quad (۱۴)$$

۱. Armington

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

در اینجا QQ_c مقدار کالای C عرضه شده به بازار داخلی، QM_c مقدار واردات کالای C، QDC_c مقدار تولید داخلی کالای C که در بازار داخل فروخته می‌شود، α_c^q پارامتر انتقال تابع آرمینگتون، δ_c^q پارامتر سهمی تابع آرمینگتون و ρ_c^q توان تابع آرمینگتون است. ترکیب بهینه برای مقدار کالای وارداتی و کالای تولید داخلی با استفاده از شرط اول حداکثرسازی مطلوبیت مصرف‌کننده با قید هزینه به‌شکل زیر به‌دست‌می‌آید:

$$\frac{QM_c}{QDC_c} = \left(\frac{\delta_c^q}{1-\delta_c^q}.\frac{PDC_c}{PM_c}\right)^{\frac{1}{1+\rho_c^q}} \qquad (۱۵)$$

در معادله بالا PM_c قیمت کالای C وارداتی و PDC_c قیمت کالای C عرضه‌شده در بازار داخلی است.

به‌صورت مشابه برای فروش کالاهای تولید داخلی، در داخل کشور و صادرات انتقال ناقص فرض شده‌است. یعنی تولیدکننده داخلی می‌تواند کالاهای ساخت خود را به بازارهای داخلی عرضه و یا صادر کند. کشش ناقص انتقال بین کالاهای تولید داخل که در داخل به‌فروش می‌رسد و کالاهای صادراتی، در قالب یک تابع با کشش تبدیل ثابت[۱] تعریف می‌شود.

$$QX_c = \alpha_c^c\left(\delta_c^c.QDC_c^{\rho_c^c} + (1-\delta_c^c).QEC_c^{\rho_c^c}\right)^{\frac{1}{\rho_c^c}} \qquad (۱۶)$$

در اینجا QXc مقدار تولید داخلی کالای C، QDCc مقدار تولید داخلی از کالای C که برای مصرف داخلی عرضه می‌شود، QECc مقدار صادرات کالای C، α_c^C پارامتر انتقال تابع CET، δ_c^C پارامتر سهمی تابع CET و ρ_c^C توان تابع CET است. ترکیب بهینه مقدار صادرات کالا و مقدار عرضه کالا به بازارهای داخلی را می‌توان از فرض حداکثر کردن سود عرضه‌کننده به‌دست آورد:

$$\frac{PDC_c}{PEC_c} = \frac{\delta_c^c}{1-\delta_c^c}.\left(\frac{QEC_c}{QDC_c}\right)^{1-\rho_c^c} \qquad (۱۷)$$

---

۱. Constant Elasticity of Transformation (CET)

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

در معادله بالا PDC_c قیمت کالای C عرضه‌شده در بازار داخلی و PEC_c قیمت کالای C صادرشده به بازارهای جهانی است. برای ایجاد تعادل در چهار بازار نیروی‌کار، سرمایه، کالای مرکب، ارز خارجی، عامل تعدیل‌کننده برای تساوی عرضه و تقاضا در هر بازار، قیمت های مربوطه هستند. در بازار نیروی‌کار، نرخ دستمزد، در بازار سرمایه، بهره یا رانت سرمایه، در بازار کالای مرکب، قیمت کالای مرکب و در بازار ارز، نرخ ارز، عوامل تعدیل‌کننده هستند.[۱]

۳-۳. بخش درآمد و مخارج

در این بلوک، یک سری معادلات به‌منظور نشان‌دادن رفتار سه نهاد اصلی اقتصاد یعنی خانوار، شرکت‌ها و دولت که شامل رفتار درآمد، مخارج، سرمایه‌گذاری و پس‌انداز است، ایجاد می‌شود.

درآمد خانوار از طریق عرضه نیروی‌کار، سرمایه، پرداخت‌های انتقالی دولت و خالص وجوه دریافتی از خارج به‌دست‌می‌آید.

$$YI_h = \sum_f YIF_{h,f} + transfrhg + transfrhent + transfrrh.EXR \qquad (۱۸)$$

در معادله بالا YI_h درآمد خانوار، $YIF_{h,f}$ درآمد خانوار از عامل‌تولید f، transfrhg پرداخت های انتقالی دولت به خانوار، transfrhent پرداخت‌های انتقالی شرکت‌ها به خانوار، transfrrh پرداخت‌های انتقالی از خارج به خانوار و EXR نرخ ارز است.

تابع تقاضای بخش خصوصی برای کالاها از تابع مطلوبیت کاب-داگلاس با توجه به قید بودجه خانوار (یعنی درآمد منهای مالیات مستقیم و پس‌انداز) استخراج می‌شود. تابع مصرف به صورت زیر است:

$$PQ_c.QH_{c,HH} = PQ_c.gammam_{c,HH} + betam_{c,HH}(EH_{HH} - \sum_{cp} PQ_{cp}.gammam_{cp,HH}) \qquad (۱۹)$$

---

۱. برای اطلاعات بیشتر از مجموعه‌ها، پارامترها، متغیرها و سایر معادلات اصلی به پیوست مراجعه کنید.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

در معادله بالا PQ_c قیمت کالای مرکب C، $QH_{c,HH}$ مقدار مصرف کالای بازاری C توسط خانوار HH ام، $gammam_{c,HH}$ حداقل معیشت‌سرانه کالای بازاری C برای خانوار HH ام، $betam_{c,HH}$ سهم نهایی مصرف خانوار HH ام در کالای بازاری C و EH_{HH} هزینه مصرفی خانوار است.

درآمد اولیه شرکت‌ها از عرضه سرمایه به‌دست‌می‌آید. شرکت‌ها درآمد خود را صرف پرداخت مالیات، پرداخت دستمزد به نیروی‌کار، خرید کالاهای‌مصرفی و یا پس‌انداز می‌کنند. باقیمانده درآمد شرکت‌ها نیز به خانوار و یا شرکت‌های اقتصادی دیگر منتقل می‌شود.

$$YI_{en} = \sum_f YIF_{en,f} + transfrgent \qquad (۲۰)$$

در معادله بالا YI_{en} درآمد شرکت، $YIF_{en,f}$ درآمد شرکت از عامل‌تولید f و transfrgent پرداخت‌های انتقالی دولت به شرکت است.

درآمد اولیه دولت از درآمدهای مالیاتی شامل مالیات‌بر تولید، مالیات‌بر عوامل‌تولید، مالیات‌بر درآمد خانوارها و شرکت‌ها، مالیات‌بر صادرات و واردات است که البته مالیات زیست‌محیطی نیز در این پژوهش اضافه می‌شود. همچنین مخارج عمده دولت شامل پرداخت‌های‌انتقالی و تقاضای مصرفی است.

$$YG = FTAX + HTAX + ATAX + MTAX + CTAX + transfrrg.EXR \qquad (۲۱)$$

در معادله بالا YG درآمد دولت، FTAX مالیات‌بر عوامل‌تولید، HTAX مالیات‌بر درآمد خانوار، ATAX مالیات‌بر تولید، MTAX مالیات‌بر واردات، CTAX مالیات‌بر آلودگی و transfrrg پرداخت‌های انتقالی از خارج به دولت است.

۳-۴. بخش محیط‌زیست

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

وضع مالیات‌بر مصرف انرژی و انتشار آلودگی یک راه‌حل برای دولت به‌منظور برطرف کردن مسئله آثارجانبی زیست‌محیطی است. نهاده انرژی، صرف نهاده واسطه‌ای، تقاضای‌مصرفی خانوار و تقاضای-مصرفی دولت می‌شود. با توجه به اینکه دولت خود اجراکننده قانون مالیات است، تقاضای‌مصرفی دولت نادیده گرفته‌می‌شود. معادلات مربوط به بخش محیط‌زیست به‌شرح ذیل است.

$$HHT_n = tax_n . \sum_{ea}(QH_{ea} . thete_{ea} . emiss_{ea,n}) \quad (۲۲)$$

در معادله بالا n نشان‌دهنده ۴ نوع آلاینده CO، CO_2، SO_2 و NO_X و ea نشان‌دهنده ۳ نوع انرژی موادنفتی، گاز و الکتریسیته است. HHT_n میزان مالیات پرداخت‌شده برای آلاینده n ام توسط خانوارها، tax_n نرخ مالیات‌بر آلودگی وضع‌شده بر آلاینده n ام برای خانوارها، QH_{ea} میزان تقاضای‌خانوار برای انرژی ea، $thete_{ea}$ ضریب تبدیل ارزش ریالی و مقدار فیزیکی انرژی ea و $emiss_{ea,n}$ ضریب انتشار آلاینده n ام توسط انرژی ea است.

$$QPE_{n,a} = \sum_{ea}(EINT_{ea,a} . thete_{ea} . emiss_{ea,n}) \quad (۲۳)$$

$$TAX_{n,a} = \frac{t_n . QPE_{n,a}}{QX_a . PX_a} \quad (۲۴)$$

در روابط بالا $QPE_{n,a}$ میزان انتشار آلاینده n توسط بخش تولیدی a، $EINT_{ea,a}$ میزان تقاضای انرژی ea توسط بخش تولیدی a، $TAX_{n,a}$ نرخ مالیات‌بر آلاینده n ام در بخش تولید a، t_n نرخ عوارض ویژه آلاینده‌ها[۱] و QX_a و PX_a به‌ترتیب مقدار و قیمت در بخش تولید a است.

۳-۵. بستن‌مدل و تسویه‌بازار

مفهوم تعادل‌عمومی به ترکیبی از بردار قیمت و کالا اشاره دارد که در آن تمام بازارها به‌طور هم-زمان به تعادل می‌رسند. در حالت تعادل‌عمومی هیچ سهمیه‌بندی، منابع‌بیکار و عرضه و تقاضای-اضافی وجود ندارد. در مدل CGE مورد استفاده در این مطالعه، پنج اصل اساسی بستن‌مدل به‌شرح ذیل در نظر گرفته‌شده‌است.

---

۱. The specific duty rates of contaminants

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

الف) بازار نیروی کار و سرمایه در تعادل است،

ب) بازار کالاها در تعادل است، بدین معنی که عرضه و تقاضا در تمامی بازار کالاها برابر است،

پ) تعادل در تراز پرداخت‌ها برقرار است،

ت) درآمد دولت و هزینه‌های دولت برابر است، یعنی بودجه دولت متعادل است.

۳-۶. شبیه‌سازی سناریوها

مطالعات متعددی وجود دارد که به‌دنبال تعیین نرخ بهینه مالیات‌بر آلاینده‌ها بوده‌اند، اما به‌دلیل استفاده از مدل‌های مختلف نتایج متفاوتی به‌دست‌آمده‌است. با توجه به سختی و مشکلات تعیین نرخ مالیات بهینه، بسیاری از محققان کاهش انتشار آلودگی را به‌عنوان هدف تعیین و اثرات نامطلوب بر فعالیت‌های اقتصادی را ارزیابی می‌کنند. ادبیات گسترده‌ای در زمینه اهداف کاهش انتشار وجود دارد و عوارض ویژه اعمال‌شده از طریق مالیات زیست‌محیطی با کاهش میزان انتشار در همه بخش‌های تولید، تعیین می‌شود و برای هر بخش تولید بر اساس میزان انتشار، نرخ‌های مالیاتی متفاوتی تعیین می‌شود(ژیائو، ۲۰۱۵)[۱].

در این مطالعه شش سناریو موردبررسی قرار می‌گیرد. همان‌طورکه در جدول ۲ مشاهده‌می‌شود، سناریوهای ۱، ۲ و ۳ بر اساس اهداف کاهش انتشار آلودگی و نرخ‌های مالیات‌بر آلودگی متفاوت اجرا و در سه سناریو ۴، ۵ و ۶ هدف کاهش انتشار آلودگی ۲۵درصد (نرخ متوسط مالیات‌بر آلودگی) همراه با بازپرداخت مالیات از طریق کاهش نرخ مالیات‌بر تولید و نرخ مالیات‌بر درآمد اجرا می‌شود.

جدول ۲. سناریوهای مالیات بر آلودگی

سناریو	توضیحات
۱	کاهش ۱۰درصدی آلودگی هوا (نرخ پایین مالیات‌بر آلودگی)
۲	کاهش ۲۵درصدی آلودگی هوا (نرخ متوسط مالیات‌بر آلودگی)
۳	کاهش ۵۰درصدی آلودگی هوا(نرخ بالای مالیات‌بر آلودگی)

۱. Xiao

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

۴	کاهش ۲۵درصدی آلودگی هوا
۵	کاهش ۲۵درصدی آلودگی هوا همراه با کاهش مالیات‌بر تولید
۶	کاهش ۲۵درصدی آلودگی هوا همراه با کاهش مالیات‌بر درآمد

مأخذ: یافته‌های پژوهش

۳-۶-۱. شبیه‌سازی نرخ‌های متفاوت مالیات‌بر آلودگی

در این پژوهش نرخ مالیات‌بر آلودگی به‌عنوان متغیر درون‌زا با توجه به اهداف کاهش انتشار گازهای آلاینده، در شبیه‌سازی لحاظ می‌شود و بر این اساس سناریوهای ۱ تا ۳ تعریف می‌شود. در سناریو ۱، هدف کاهش انتشار آلودگی هوا به میزان ۱۰درصد و در سناریو ۲، هدف کاهش انتشار آلودگی هوا به میزان ۲۵درصد و در سناریو ۳، هدف کاهش انتشار آلودگی هوا به میزان ۵۰ درصد است و با توجه به اهداف، نرخ‌های مالیات‌بر آلودگی برای هر بخش اقتصادی طبق معادله ۲۴ محاسبه می‌شود.

در جدول۳ نرخ عوارض ویژه آلاینده‌ها برای سناریوهای ۱ تا ۳ بر اساس اهداف کاهش انتشار گازهای‌آلاینده نشان‌داده شده‌است.

جدول ۳. نرخ عوارض ویژه آلاینده‌ها بر اساس سناریوهای مختلف(میلیون‌ریال بر تن)

نوع گاز آلاینده	سناریو ۱ کاهش ۱۰ درصد	سناریو ۲ کاهش ۲۵ درصد	سناریو ۳ کاهش ۵۰ درصد
CO	۲/۸۹	۵/۷۹	۱۱/۵۸
CO_2	۰/۱۵	۰/۳۱	۰/۶۲
SO_2	۲۸/۱۷	۵۶/۳۴	۱۱۲/۶۸
NO_X	۹/۲۶	۱۸/۵۲	۳۷/۰۵

مأخذ: یافته‌های پژوهش

۳-۶-۲. شبیه‌سازی بازپرداخت مالیات

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

در این بخش، تأثیر مالیات‌بر آلودگی همراه با بازپرداخت مالیات از طریق کاهش مالیات‌بر تولید و مالیات‌بر درآمد بنگاه‌ها، بررسی می‌شود. بدین معنی که پس از اعمال مالیات‌بر آلودگی، نرخ مالیات‌بر تولید در سناریو ۵ و نرخ مالیات‌بر درآمد بنگاه‌ها در سناریو ۶، به‌همان میزان کاهش‌می یابد.

سناریو۲، کاهش ۲۵درصدی آلودگی‌هوا، به‌عنوان سناریو۴ درنظر گرفته‌می‌شود تا سناریو پایه برای مقایسه با سناریوهای بازپرداخت مالیات باشد. دلیل استفاده از سناریو۲ (نرخ مالیات متوسط) به‌عنوان سناریوی پایه این است که میزان مالیات اخذشده در نرخ مالیات پایین (سناریو۱) نسبتاً کم است و اثرات بازپرداخت مالیات در این سطح قابل‌مشاهده نیست. همچنین در نرخ‌های بالای مالیاتی (سناریو۳)، مالیات اخذشده به‌طور نسبی زیاد است و ممکن است اثرات غیرواقعی مالیات‌بر آلودگی را نشان‌دهد.

در سناریو۵، مالیات‌بر آلودگی به‌صورت کاهش در نرخ مالیات‌بر تولید به بنگاه‌ها، بازپرداخت می‌شود و معادله ۲۵ به مدل اضافه می‌شود.

$$CTAX = \sum_a (ta_a^1 - ta_a).(PX_a.QX_a) \qquad (۲۵)$$

در معادله بالا CTAX مالیات پرداختی توسط بخش‌های تولیدی و ta_a^1 نرخ مالیات‌بر تولید است.

در سناریو۶، مالیات‌بر آلودگی به‌صورت کاهش در نرخ مالیات‌بر درآمد بنگاه‌ها، بازپرداخت می‌شود و معادله ۲۶ به مدل اضافه می‌شود.

$$CTAX = \sum_{en} (tient_{en}^1 - tient_{en}).YENT_{en} \qquad (۲۶)$$

در معادله بالا $tient_{en}^1$ نرخ مالیات‌بر درآمد و $YENT_{en}$ درآمد بنگاه است.

انتظار می‌رود که بازپرداخت مالیات‌بر تولید و مالیات‌بر درآمد، تأثیر منفی مالیات‌بر آلودگی در اقتصاد را به میزان قابل‌توجهی کاهش‌دهد، اما به‌دلیل تفاوت بین این دو مالیات، ممکن است اثرات متفاوتی بر اقتصاد داشته‌باشد.

۴. نتایج

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

در این بخش نتایج سناریوهای مختلف بر متغیرهای کلان‌اقتصادی و سطح تولید صنایع مختلف و میزان انتشار گازهای آلاینده نشان‌داده شده‌است. همان‌طورکه در جدول۴ مشاهده می‌شود، نتایج شش سناریو بر متغیرهای کلان‌اقتصادی و همچنین میزان تغییر در انتشار گازهای آلاینده نشان‌داده شده‌است. تولید ناخالص داخلی در سناریو۳ بیشترین کاهش و در سناریو۵ کمترین کاهش را دارد. همچنین متغیرهای مصرف خانوار، درآمد خانوار، درآمد شرکت و سرمایه‌گذاری بیشترین کاهش را در سناریو۳ و بیشترین افزایش را در سناریو۵ دارند. متغیرهای صادرات و واردات بیشترین کاهش را در سناریو۳ و کمترین کاهش را در سناریو۵ و در نهایت متغیر درآمد دولت بیشترین افزایش را در سناریو۳ و حداقل افزایش را در سناریو۶ دارد. میزان انتشار گازهای آلاینده نیز در تمامی سناریوها کاهش یافته‌است که نشان‌دهنده بهبود کیفیت محیط‌زیست است. اما بیشترین میزان کاهش در سناریو۳ و کمترین میزان کاهش در سناریو۱ رخ داده‌است.

جدول ۴. نتایج سناریوهای مالیات‌برآلودگی بر متغیرهای کلان‌اقتصادی (ارقام به درصد)

متغیرهای کلان اقتصادی	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۳	سناریو ۴	سناریو ۵	سناریو ۶
تولید ناخالص داخلی	-۲/۰۳	-۴/۱۵	-۷/۶۷	-۴/۱۵	-۰/۳۲	-۰/۴۵
مصرف خانوار	-۰/۰۱۳	-۰/۰۱۷	-۰/۰۲۷	-۰/۰۱۷	۰/۰۲۲	۰/۰۱۲
سرمایه‌گذاری	-۰/۰۶	-۰/۰۹	-۰/۱۴	-۰/۰۹	۰/۰۱	۰/۰۰۶
صادرات	-۱/۴۴	-۳/۰۲	-۵/۶۳	-۳/۰۲	-۰/۰۳	-۰/۲۱
واردات	-۱/۵۴	-۳/۷۲	-۶/۷	-۳/۷۲	-۰/۱۷	-۰/۳۳
درآمد خانوار	-۰/۰۱۷	-۰/۰۲۳	-۰/۰۳۶	-۰/۰۲۳	۰/۰۲۹	۰/۰۱۶
درآمد شرکت‌ها	-۰/۱۲	-۰/۱۹	-۰/۳۱	-۰/۱۹	۰/۰۶	۰/۰۲۵
درآمد دولت	۲/۸۸	۴/۶۸	۸/۳	۴/۶۸	۰/۹۸	۰/۲۳
CO	-۶/۶۱	-۱۰/۱۲	-۱۴/۱۹	-۱۰/۱۲	-۸/۹۲	-۹/۰۶
CO_2	-۸/۵۴	-۱۳/۲۱	-۱۹/۸۴	-۱۳/۲۱	-۱۱/۸۲	-۱۲/۲۸
SO_2	-۵/۶۴	-۷/۸۸	-۱۱/۵۳	-۷/۸۸	-۶/۱۳	-۶/۸۹
NO_X	-۴/۳۲	-۵/۹۲	-۸/۷۸	-۵/۹۲	-۵/۰۲	-۵/۵۸

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

مأخذ: نتایج تحقیق

جدول۵ نیز نتایج مالیات‌بر آلودگی را بر سطوح تولید صنایع مختلف نشان‌می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده‌می‌شود، بیشترین کاهش سطوح تولید در سناریو ۳ و کمترین کاهش و یا بیشترین افزایش سطوح تولید، در سناریو ۵ صورت‌گرفته‌است. بیشترین کاهش سطح تولید در بخش صنایع شیمیایی و در سناریو ۳ و بیشترین افزایش سطح تولید در بخش ساختمان و در سناریو ۵ روی داده است.

جدول ۵. نتایج سناریوهای مالیات‌بر آلودگی بر سطوح تولید (ارقام به درصد)

بخش تولیدی	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۳	سناریو ۴	سناریو ۵	سناریو ۶
کشاورزی	-۰/۳۸	-۰/۵۴	-۱/۲۵	-۰/۵۴	-۰/۵۴	۰/۰۹
معادن	-۰/۲۱	-۰/۴۵	-۱/۰۱	-۰/۴۵	۰/۳۷	۰/۲۶
غذا	-۰/۲۵	-۰/۳۶	-۰/۶۵	-۰/۳۶	۰/۶۵	۰/۴۶
منسوجات	-۰/۱۷	-۰/۲۵	-۰/۴۳	-۰/۲۵	۰/۳۹	۰/۲۱
صنایع چوب و کاغذ	-./۳۳	-۰/۵۳	-۰/۹۸	-۰/۵۳	۰/۲۶	۰/۱۴
محصولات نفتی	-۰/۳۳	-۰/۷۴	-۱/۳۸	-۰/۷۴	۰/۳۵	۰/۱۷
صنایع شیمیایی	-۹/۹۴	-۱۹/۴۵	-۳۶/۲۲	-۱۹/۴۵	-۱/۳۴	-۱/۸۹
صنایع غیر فلزی	-۲/۳۶	-۳/۳۲	-۴/۲۶	-۳/۳۲	-۰/۴۵	-۰/۶۶
صنایع فلزی	-۰/۶۸	-۸/۸۶	-۱۴/۶۲	-۸/۸۶	-۱/۵۹	-۱/۹۶
ماشین‌آلات	-۰/۱۱	-۰/۱۸	-۰/۳۱	-۰/۱۸	۰/۲۸	۰/۱۳
برق	-۷/۱۵	-۱۶/۴۵	-۲۹/۵۵	-۱۶/۴۵	-۰/۲۶	-۰/۳۲
گاز طبیعی	-۳/۹۸	-۷/۱۲	-۱۳/۲۵	-۷/۱۲	-۲/۳۳	-۳/۴۸
آب	-۲/۶۲	-۴/۲۳	-۸/۰۲	-۴/۲۳	-۰/۵۷	-۰/۹۸
ساختمان	-۰/۲۹	-۰/۴۸	-۰/۸۸	-۰/۴۸	۱/۱۱	۰/۸۶
حمل‌ونقل	-۱/۲۲	-۲/۳۶	-۴/۶۱	-۲/۳۶	۰/۱۳	۰/۰۲
خدمات	-۲/۰۹	-۳/۸۵	-۷/۲۲	-۳/۸۵	-۰/۴۷	-۰/۲۹

مأخذ: نتایج تحقیق

۵. نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

مصرف انرژی به‌ویژه انرژی‌های فسیلی، در بخش‌های مختلف صنعتی و خانگی و تجاری، موجب پراکنده‌شدن گازهای سمی و زیان‌آور در محیط‌زیست می‌شود که اثرات نامطلوبی بر موجودات زنده و طبیعت دارد. هرچه میزان مصرف انرژی به‌شکل بی‌رویه بالا رود، به‌همان نسبت میزان آلودگی محیط‌زیست و تأثیرات مخربی که بر سلامتی انسان‌ها و طبیعت دارد، نیز بالا رفته و بیش‌از پیش زندگی در این محیط‌آلوده دشوارمی‌شود. انتشار آلودگی در مراحل اکتشاف، استخراج، بهره-برداری، انتقال، تبدیل، توزیع و مصرف حامل‌های مختلف انرژی باعث آلودگی آب، خاک، هوا و صدا می‌شود که هر یک دارای اثرات خاص خود بر روی انسان و محیط‌زیست است. به گزارش مؤسسه تأثیرات سلامت بیش از ۹۰درصد جمعیت جهان در سال ۲۰۱۵ در مناطقی با هوای ناسالم زندگی می‌کنند. بررسی‌های بانک جهانی نیز نشان‌می‌دهد که آلودگی هوا به‌تنهایی چهارمین عامل مرگ و میر زودرس در جهان می‌باشد. همچنین سرعت پیشروی گرمایش جهانی آن را به یکی از مهم‌ترین چالش‌های پیش‌روی زمین تبدیل کرده‌است. اقدامات فوری برای مبارزه با علت گرمایش جهانی موردنیاز است، زیرا پیامدهای آن بسیار گسترده است. یکی از محرک‌های اصلی گرم شدن کره‌زمین سوزاندن سوخت‌های فسیلی است که مقادیر قابل‌توجهی گازهای گلخانه‌ای را به جو اضافه می‌کند. افزایش مصرف انرژی یکی از این موارد است که در ایران باعث افزایش آلودگی و انتشار گازهای گلخانه‌ای شده‌است، به‌طوری‌که براساس اطلاعات ترازنامه‌ی انرژی، کل میزان انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای ناشی از تولید و مصرف انرژی در کشور از ۲۷۸ میلیون تن در سال ۱۳۷۸ به بیش از ۶۱۵/۵ میلیون تن در سال ۱۳۹۳ رسیده‌است. با توجه به مطالب فوق، به‌دلیل گسترش اثرات جانبی منفی ناشی از مصرف انرژی ازجمله آلودگی هوا و اثرات زیان‌بار آن بر اقتصاد، محیط‌زیست و سلامت جامعه، ضروری است که دولت از طریق انگیزه‌های اقتصادی مانند مالیات‌سبز این اثرات را به سطح‌بهینه برساند.

بنابراین برای بررسی اثرات اقتصادی مالیات‌بر آلاینده‌ها بر متغیرهای کلان‌اقتصادی و سطح تولید صنایع مختلف، پژوهش حاضر تدوین شد تا به این پرسش‌ها پاسخ دهیم که وضع مالیات‌بر آلاینده‌ها چه تأثیری بر متغیرهای اقتصادی و بخش‌های تولید دارد؟ آیا این مالیات باعث بهبود

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

کیفیت محیط‌زیست می‌شود؟ برای پاسخ به این پرسش‌ها روش تعادل عمومی محاسبه‌پذیر برای شبیه‌سازی اثرات مالیات‌بر آلودگی در اقتصاد ایران به‌کار گرفته‌شد و فعالیت‌های اقتصادی در چندین بلوک، شامل بلوک تولید، تجارت، درآمد و مخارج و بستن مدل و تسویه بازار طبقه‌بندی گردید. علاوه‌بر این، بلوک محیط‌زیست نیز به‌منظور تعبیه چهار نوع آلاینده CO، CO_2، SO_2 و NO_X به مدل اضافه‌گردید. مدل ارائه‌شده با داده‌های ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۹۰ ایران کالیبره و متغیرهای درون‌زای مدل با استفاده از تکنیک MCP و با استفاده از نرم‌افزار گمز محاسبه‌گردید. بخش‌های تولید نیز به ۱۶ بخش، ۱۶ کالا، چهار نهاد خانوار، بنگاه‌ها، دولت و دنیای‌خارج تقسیم شد. همچنین به‌منظور شبیه‌سازی اثرات اقتصادی مالیات‌بر آلاینده‌ها بر متغیرهای کلان اقتصادی و سطح تولید شش سناریو تعریف و نتایج زیر به‌دست‌آمد:

بیشترین میزان کاهش تولید ناخالص‌داخلی در سناریو ۳ و کمترین میزان کاهش تولید ناخالص‌داخلی در سناریو ۵، جایی‌که بازپرداخت مالیات از طریق کاهش نرخ مالیات‌بر تولید انجام‌شده، صورت گرفته‌است. همچنین متغیرهای مصرف خانوار، درآمد خانوار، درآمد شرکت و سرمایه‌گذاری بیشترین کاهش را در سناریو ۳ و بیشترین افزایش را در سناریو ۵ دارند. متغیرهای صادرات و واردات نیز بیشترین کاهش را در سناریو ۳ و کمترین کاهش را در سناریو ۵ و در نهایت متغیر درآمد دولت بیشترین افزایش را در سناریو ۳ و حداقل افزایش را در سناریو ۶ دارد. در مورد سطوح تولید نیز، بیشترین کاهش سطوح تولید در سناریو ۳ و کمترین کاهش و یا بیشترین افزایش سطوح تولید در سناریو ۵ روی داده‌است. نتایج سناریوهای ۱، ۲ و ۳ که در آن‌ها اعمال مالیات‌بر آلاینده‌ها بدون اجرای سیاست مکمل بازپرداخت مجدد از طریق کاهش دیگر مالیات‌ها صورت‌می‌گیرد، منجر به کاهش تولید ناخالص داخلی و بهبود کیفیت محیط‌زیست می‌شود که این موضوع با نتایج به‌دست‌آمده از مطالعات قبلی سازگار است. لازم به‌ذکر است که بر اساس شاخص زیست‌محیطی (سطح انتشار گازهای آلاینده) سناریو ۳ بر سایر سناریوها ارجحیت دارد و در صورتی‌که هدف کاهش آثارمنفی مالیات‌بر آلودگی بر سطوح تولید و دیگر متغیرهای اقتصادی نظیر تولید ناخالص داخلی، مصرف، درآمد، سرمایه‌گذاری، صادرات واردات باشد، سناریو ۵ بر سایر سناریوها ارجحیت خواهدداشت.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده می‌توان بیان‌کرد که اعمال مالیات‌بر آلودگی به‌تنهایی، باعث اثرات منفی بر متغیرهای کلان‌اقتصادی می‌شود، اما اگر این نوع مالیات، همراه با بازپرداخت مالیات از طریق کاهش نرخ مالیات‌های دیگر باشد، می‌تواند اثرات منفی مالیات‌بر آلودگی را بر سطوح تولید و سایر متغیرهای اقتصادی کاهش‌دهد و باعث بهبود کیفیت محیط‌زیست شود.

مقایسه نتایج این پژوهش با سایر پژوهش‌ها نشان‌می‌دهد که اعمال مالیات‌بر آلاینده‌ها به تفکیک بخش‌های انتشاردهنده و نوع گازهای آلاینده، می‌تواند نتایج دقیق‌تری در اختیار سیاست-گذاران اقتصادی قراردهد و پیشنهاد می‌شود، اعمال مالیات‌های زیست‌محیطی همراه با سیاست مکمل بازپرداخت مجدد از طریق کاهش دیگر مالیات‌ها صورت‌گیرد تا آثار منفی مالیات بر آلودگی بر سطوح تولید و دیگر متغیرهای اقتصادی نظیر مصرف، درآمد و غیره کاهش‌یابد.

منابع

اسدی، مرتضی (۱۳۸۷). «هزینه خسارات آلودگی هوا و ضرورت اجرای مالیات‌سبز»، *پژوهشنامه مالیات*(نشریه علمی)، دوره ۱۶، شماره ۳، صص ۱۹۹-۲۳۴.

اکبری مقدم، بیت الله (۱۳۸۷). *تعادل عمومی محاسبه‌پذیر*. قزوین: انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی قزوین.

امین رشتی، نارسیس و ابراهیم صیامی عراقی (۱۳۹۱). «تأثیر مالیات‌سبز بر بیکاری(مطالعه موردی کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی)»، *فصلنامه اقتصاد کاربردی*، دوره ۳، شماره ۸، صص ۳۷-۵۶.

ترازنامه انرژی سال ۱۳۹۰ (۱۳۹۲). تهران: وزارت نیرو، معاونت امور برق و انرژی.

ترازنامه انرژی سال ۱۳۹۳ (۱۳۹۵). تهران: وزارت نیرو، معاونت امور برق و انرژی.

جباری، امیر؛ مرادخانی، نرگس و غزال فیروزه (۱۳۹۶). «بررسی اعمال مالیات‌سبز بر حامل‌های انرژی انتشاردهنده گاز دی‌اکسیدکربن و منفعت‌مضاعف ناشی‌از آن در اقتصاد ایران»، *فصلنامه اقتصاد و الگوسازی*، دوره ۸، شماره ۳۱، صص ۱۲۵-۱۴۷.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

جعفری صمیمی، احمد و الهام علیزاده ملفه (۱۳۹۵). «شبیه‌سازی مالیات‌سبز بر رشد اقتصادی در ایران با کاربرد روش تعادل عمومی قابل‌محاسبه»، *فصلنامه علمی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، دوره ۶، شماره ۲۲، صص ۵۷-۷۰.

خداداد کاشی، فرهاد؛ اکابری تفتی، مهدی؛ موسوی جهرمی، یگانه و علی‌اکبر خسروی‌نژاد (۱۳۹۴). «مقایسه آثار رفاهی و زیست‌محیطی انواع مالیات‌بر کربن به تفکیک مناطق مختلف در ایران با استفاده از الگوی تعادل عمومی پویای منطقه‌ای»، *پژوهشنامه مالیات*، دوره ۲۳، شماره ۲۸، صص ۱۴۵-۱۷۹.

رافعی، میثم و محمد صیادی (۱۳۹۷). «سیاست مالی دولت و رفاه اجتماعی در ایران با تأکید بر شاخص آمارتیاسن (رهیافت آزمون ARDL کرانه‌ها)»، *فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، دوره ۸، شماره ۳۲، صص ۱۶۸-۱۵۱.

ستوده‌نیا، سلمان؛ احمدی شادمهری، محمد طاهر؛ رزمی، سید محمد جواد و مهدی بهنامه (۱۳۹۹). «بررسی اثر مالیات‌سبز بر مصرف انرژی و رفاه اجتماعی در ایران با استفاده از الگوی تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پویای بازگشتی»، *فصلنامه علمی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، دوره۱۰، شماره ۴۰، صص ۱۵-۳۴.

شریفی، علیمراد؛ خوش‌اخلاق، رحمان؛ بهاءلو هوره، مرضیه و علی صادقی همدانی (۱۳۹۳). «ارزیابی افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر اشتغال: رویکرد تعادل عمومی محاسبه‌پذیر»، *فصلنامه تحقیقات مدلسازی اقتصادی*، دوره ۵، شماره ۱۶، صص ۱۵۳-۱۸۰.

منظور، داوود و ایمان حقیقی (۱۳۹۰). «آثار اصلاح قیمت‌های انرژی بر انتشار آلاینده‌های زیست محیطی در ایران؛ مدل‌سازی تعادل عمومی محاسبه‌پذیر»، *فصلنامه محیط‌شناسی*، دوره ۳۷، شماره ۶۰، صص ۱-۱۲.

هادیان، ابراهیم و مجید اسلامی اندارگلی (۱۳۹۳). «ارزیابی تأثیر مالیات‌سبز بر اشتغال بخش‌های مختلف اقتصادی کشور ایران با استفاده از مدل تعادل عمومی قابل‌محاسبه»، *فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی*، دوره ۱۰، شماره ۴۳، صص ۴۷-۸۵.

AlShehabi O. H. (2012). "Energy and labour reform: Evidence from Iran". Journal of Policy Modeling, 34(3), pp. 441-459.

Aslani A., Khastar M., Nejati M., Bekhrad K. and M. Naaranoja (2020). "Evaluation of the carbon tax effects on the structure of Finnish industries: A computable general

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

equilibrium analysis". Sustainable Energy Technologies and Assessments, 37, 100611.

Baumol W. J., Oates W. E., Bawa, V. S., Bawa, W. S. and D. F. Bradford (1988). "The theory of environmental policy", Cambridge university press.

Benavente J. M. G. (2016). "Impact of a carbon tax on the Chilean economy: A computable general equilibrium analysis". Energy economics, 57, pp. 106-127.

Bergin A., Gerald J. F. and I. Kearney (2002). "The macro-economic effects of using fiscal instruments to reduce greenhouse gas emissions". paper to the Economic and Social Research Institute Conference, The sky's the limit: efficient and fair policies on global warming.

Bruvoll A. and K. Ibenholt (1998). "Green throughput taxation: environmental and economic consequences". Environmental and Resource Economics, 12(4), pp. 387-401.

Dettner F. and M. Blohm (2021). "External cost of air pollution from energy generation in Morocco". Renewable and Sustainable Energy Transition, 1, 100002.

Eskeland G. S. (1993). "A presumptive pigovian tax on gasoline: analysis of an air pollution control program for Mexico City". The World Bank, No. 1076.

Farajzadeh Z. (2018). "Emissions tax in Iran: Incorporating pollution disutility in a welfare analysis". Journal of Cleaner Production, 186, pp. 618-631.

Guo Z., Zhang X., Zheng Y. and R. Rao (2014). "Exploring the impacts of a carbon tax on the Chinese economy using a CGE model with a detailed disaggregation of energy sectors". Energy Economics, 45, pp. 455-462.

Health Effects Institute (2017). State of global air 2017. Special Report. Boston, MA: Health Effects Institute.

Lee H., Martins J. O. and D. Van der Mensbrugghe (1994). "The OECD GREEN model: an updated overview". Working Paper No. 97.

Li G., Zhang R. and T. Masui (2021). "CGE modeling with disaggregated pollution treatment sectors for assessing Chinas environmental tax policies". Science of The Total Environment, 761, 143264.

Lofgren H., Harris R. L. and S. Robinson (2002). "A standard computable general equilibrium (CGE) model in GAMS". Vol. 5, Intl Food Policy Res Inst.

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

World Bank and Institute for Health Metrics and Evaluation (2016). "The cost of air pollution: Strengthening the economic case for action". Washington, D.C.: World Bank Group.

Wu H. M. P. and K. D. Willett (2017). "The taxation of environmental pollution: A model for tax revenue-environmental quality tradeoffs". International Journal of Financial Research, 8(1), pp. 65-78.

Xiao B., Niu D., Guo X. and X. Xu (2015). "The impacts of environmental tax in China: A dynamic recursive multi-sector CGE model". Energies, 8(8), pp. 7777-7804.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

پیوست

جدول ۱. مجموعه‌های مدل

a	فعالیت‌های تولیدی	ins	نهادهای اقتصادی
ea	فعالیت‌های تولیدی انرژی	insdng	نهاد اقتصادی غیردولتی
ean	فعالیت‌های تولیدی غیر انرژی	h	خانوارها
c	کالاها	en	بنگاه‌ها
ec	کالاهای انرژی	n	گازهای آلوده‌کننده
ecn	کالاهای غیرانرژی	f	عوامل تولید

مأخذ: ژیائو، ۲۰۱۵

جدول ۲. پارامترهای مدل

α_a^a	پارامتر انتقال	ρ_a^{kl}	پارامتر نما	δ_c^c	پارامتر سهم
δ_a^a	پارامتر سهم	α_a^e	پارامتر انتقال	ρ_c^c	پارامتر نما
ρ_a^a	پارامتر نما	δ_a^e	پارامتر سهم	α_c^q	پارامتر انتقال
α_a^{va}	پارامتر انتقال	ρ_a^e	پارامتر نما	δ_c^q	پارامتر سهم
δ_a^{va}	پارامتر سهم	α_a^c	پارامتر انتقال	ρ_c^q	پارامتر انتقال
ρ_a^{va}	پارامتر نما	δ_a^c	پارامتر سهم	λ_a^{nc}	عامل بهره‌وری
α_a^{kl}	پارامتر انتقال	ρ_a^c	پارامتر نما	σ_a^{nc}	کشش جانشینی
δ_a^{kl}	پارامتر سهم	α_c^c	پارامتر انتقال	$ica_{ecn,a}$	نهاده غیرانرژی

$emiss_{ec,n}$	ضریب انتشار آلودگی	mpc_h	میل‌نهایی به مصرف
$thete_{ec}$	ضریب تبدیل مقدار قیمت و مقدار فیزیکی	$shift_{insdng,f}$	نسبت درآمد عوامل
$shrh_{h,c}$	سهم مخارج مصرف‌کننده بر روی کالاها	$shifentk$	نسبت درآمد سرمایه

مأخذ: ژیائو، ۲۰۱۵

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

جدول ۳. متغیرهای مدل

tm_c	نرخ مالیات‌بر واردات مربوط به بخش‌ها	$transfrfrow_f$	درآمد عامل f در خارج از کشور
te_c	نرخ مالیات‌بر صادرات	$transfrgent$	پرداخت‌های انتقالی دولت به شرکت‌ها
tih_h	نرخ مالیات‌بر درآمد	$transfrhg$	پرداخت‌های انتقالی دولت به خانوارها
$tient_{en}$	نرخ مالیات‌بر درآمد شرکت‌ها	$transfrhent$	پرداخت‌های انتقالی شرکت‌ها به خانوارها
tf_f	نرخ مالیات‌بر درآمد عوامل تولید	$transfrrh$	پرداخت‌های انتقالی از خارج به خانوارها
ta_a	نرخ مالیات‌بر تولید (فعالیت)	$transfrrg$	پرداخت‌های انتقالی از خارج به دولت
tco	نرخ ویژه عوارض بر آلاینده co	$transfrhr$	پرداخت‌های انتقالی دولت به خارج
tco_2	نرخ ویژه مالیات‌بر آلاینده Co_2	EXR	نرخ‌ارز
tso_2	نرخ ویژه مالیات‌بر آلاینده So_2	$\overline{QG_c}$	تقاضای دولت برای کالاها
tno_x	نرخ ویژه مالیات‌بر آلاینده No_X	$\overline{QINV_c}$	مقدار تقاضای سرمایه‌گذاری برای کالا
pwm_c	قیمت جهانی کالای وارداتی	$\overline{STB_c}$	مقدار تقاضای معاملاتی پول هر نهاد
pwe_c	قیمت جهانی کالای صادراتی	PM_c	قیمت واردات
QA_a	مقدار تولید بخش‌های تولیدی	QLS	مقدار عرضه نیروی کار
PA_a	قیمت کالاهای تولیدشده توسط بخش تولیدی	YF_f	درآمد عوامل تولید
QVA_a	مقدار ارزش افزوده	$YIF_{insdng,f}$	درآمد حاصل از سرمایه نهادها
PVA_a	قیمت‌های ارزش‌افزوده	EH_h	مصرف خانوار
$QINTA_a$	مقدار نهاده واسطه‌ای	QH_h	تقاضای خانوار برای کالاها
$PINTA_a$	قیمت نهاده واسطه‌ای	$EINV$	سرمایه‌گذاری کل
QKL_a	مقدار تقاضای سرمایه-نیروی کار	$ENTSAV_{en}$	پس‌انداز شرکت‌ها
PKL_a	قیمت سرمایه-نیروی کار	YI_h	درآمد خانوار
QED_a	تقاضای انرژی	$QPE_{n,a}$	مقدار آلودگی منتشرشده توسط هر بخش تولیدی
WE_a	قیمت انرژی	HHT_n	میزان کل مالیات زیست‌محیطی خانوار
QKD_a	تقاضای سرمایه	QH_{ea}	تقاضای خانوار برای انرژی
WK	قیمت سرمایه	$FTAX$	مالیات‌بر عامل تولید
QLD_a	تقاضای نیروی کار	$HTAX$	مالیات‌بر درآمد خانوار
WL	قیمت نیروی کار	$ENTAX$	مالیات‌بر درآمد شرکت
$QECN_a$	تقاضای انرژی فسیلی	$ATAX$	مالیات‌بر تولید
$PECN_a$	قیمت انرژی فسیلی	$MTAX$	مالیات‌بر واردات

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

$QELE_a$	تقاضای برق	$ETAX$	مالیات‌بر صادرات
$PELE_a$	قیمت برق	$CTAX$	مالیات زیست‌محیطی
$Qpetr_a$	تقاضای موادنفتی	YG	درآمد دولت
$Ppetr_a$	قیمت موادنفتی	EG	مخارج دولت
$Qgas_a$	تقاضای گاز	$GSAV$	پس‌انداز دولت
$Pgas_a$	قیمت گاز	$FSAV$	پس‌انداز خارجی
QQ_c	مقادیر کالاها در بازار داخلی	$WALRAS$	متغیر دامی
PQ_c	قیمت کالاها در بازار داخلی	QM_c	مقدار واردات
PDC_c	قیمت کالاهای داخلی	$TAX_{n,a}$	نرخ مالیات‌بر آلودگی
QDC_c	مقدار کالاهای داخلی	GDP	تولیدناخالص‌داخلی
QEC_c	مقدار صادرات	QKS	مقدار عرضه سرمایه

مأخذ: ژیائو، ۲۰۱۵

توجه: متغیرهای برون‌زای مدل با حروف کوچک لاتین یا حروف بزرگ لاتین خط‌دار نشان‌داده شده‌است و متغیرهای درون‌زای مدل با حروف بزرگ لاتین نشان‌داده شده‌است.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]

جدول۴. معادلات اصلی مدل

$PA_a.QA_a.(1-ta_a) = PVA_a.QVA_a + PINTA_a.QINTA_A$
$PVA_a.QVA_a = QKL_a.PKL_a + QED_A.WE_A$
$QKL_a.PKL_a = QKD_a.WK + QLD_a.WL$
$QED_a.WE_a = QECN_a.PECN_a + QELE_a.PELE_a$
$QECN_a.PECN_a = Qpetr_a.Ppetr_a + Qgas_a.Pgas_a$
$QINT_{ecn,a} = ica_{ecn,a}.QINTA_a \quad , \quad PINTA_a = \sum_{ecn} ica_{ecn,a}.PQ_{ecn}$
$QX_c = QA_a \quad , \quad PX_c = PA_a$
$PM_C = (1-TAX_{n,c}).pwm_c.(1+tm_c).EXR$
$PEC_c = pwe_c.(1-te_c).EXR$
$(1-tax_{n,c}).PX_c.QX_c = PDC_C.QDC_C + PEC_C.QEC_C$
$PQ_c.QQ_c = PDC_c.QDC_c + PM_cQM_c(1+tax_{n,c})$
$YF_k = WK.QKS \quad , \quad YF_l = WL.QLs$
$YIF_{insdng,f} = shift_{insdng,f}.(YF_f - transfrfrow_f.EXR)$
$EH_h = mpc_h.(1-tih_h).YI_h \quad , \quad EINV = \sum_c(PQ_c.QINV_c + STB_c)$
$\sum_{en} YENT = shifentk.WK.QKS \quad , \quad ENTSAV_{en} = (1-tient_{en}).YENT_{en}$
$FTAX = \sum_f(tf_f.YF_f) \quad , \quad HTAX = \sum_h(tih_h.YI_h)$
$ENTAX = \sum_{en}(tient_{en}.YENT_{en}) \quad , \quad ATAX = \sum_a(ta_a.PA_a.QA_a)$
$MTAX = \sum_c(tm_c.pwm_c.QM_c.EXR) \quad , \quad ETAX = \sum_c(te_c.pwe_c.QEC_c.EXR)$
$CTAX = \sum_n \sum_a(tax_{n,a}.PA_a.QA_a)$
$EG = \sum_c PQ_c.QG_c + transfrhg + transfrhr + transfrgent$
$\sum_a QLD_a = QLS + WALRAS \quad , \quad \sum_a QKD_a = QKS$
$QQ_c = \sum_a QINT_{c,a} + QH_c + QINV_c + QG_c + STB_c$
$\sum_c(pwm_c.QM_c) + transfrhr + \sum_f transfrfrow_f = \sum_c(pwe_c.QEC_c) + transfrrh + transfrrg + FSAV$
$YG = EG + GSAV$
$EINV = \sum_h(1-mpc_h).(1-tih_h).YI_h + \sum_{en} ENTSAV_{en} + GSAV + FSAV.EXR + DEPR + VBIS$
$GDP = \sum_c PQ_c(QH_c + QINV_c + QG_c + STB_c) - EXR.\sum_c QM_c + \sum_c PEC_c.QEC_c$

مأخذ: ژیائو، ۲۰۱۵

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-26]

[DOI: 10.52547/qjerp.30.104.7]