تاریخ دریافت: ۱۵ مرداد ۱۴۰۲ تاریخ پذیرش: ۲۱ آذر ۱۴۰۲ صفحات ۱۲۵ الی ۱۷۰

سناریوپردازی آثار کوتاه‌مدت و بلندمدت اعمال سیاست مالیات بر کربن و حذف یارانه حامل‌های انرژی بر انتشار گاز CO_2 در ایران

محمد صیادی *

دانشیار، دانشکده اقتصاد دانشگاه خوارزمی، **m.sayadi@khu.ac.ir**

حبیب سهیلی احمدی

استادیار، دانشکده اقتصاد دانشگاه خوارزمی، **h.soheyli@khu.ac.ir**

محمدرضا آریافر

کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد دانشگاه خوارزمی، **mohamadreza.aryiafar@gmail.com**

فرزانه مرادی

دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد دانشگاه خوارزمی، **farzane.moradi۷۵۷۵@gmail.com**

چکیده: هدف اصلی این مقاله بررسی آثار سیاست‌های حذف یارانه حامل‌های انرژی و اعمال مالیات کربن بر متغیرهای عملکرد اقتصادی از یک سو و میزان مصرف انرژی و میزان انتشار CO_2 در ایران از سوی دیگر است. برای این منظور، از مدل تعادل عمومی قابل‌محاسبه Iran ORANI-G استفاده شده است که برای شبیه‌سازی و تحلیل شوک‌ها و سیاست‌های اقتصادی استفاده می‌شود. در این تحقیق، ۶ سناریو شامل ۲ سناریو حذف یارانه حامل‌های انرژی و ۴ سناریو اعمال مالیات کربن در بستار کوتاه‌مدت و بلندمدت مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاکی از آن است که در سناریو حذف یارانه حامل‌های انرژی در کوتاه‌مدت گرچه تولید ناخالص داخلی کاهش می‌یابد؛ اما میزان انتشار CO_2 کاهش قابل توجه‌ای دارد که این کاهش انتشار در بلندمدت بیشتر نیز خواهد بود. افزایش مالیات کربن در مقابل حذف یارانه حامل‌های انرژی علاوه بر اینکه اثر کاهشی کمتری در کوتاه‌مدت بر روی تولید ناخالص داخلی داشته است، کاهش انتشار در کوتاه‌مدت و بلندمدت قابل توجه‌تری را نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که حذف یارانه حامل‌های انرژی و اعمال مالیات کربن، می‌توانند به‌عنوان سازوکارهای مؤثر در جهت کاهش مصرف انرژی و انتشار گاز CO_2 در ایران مطرح شوند.از سوی دیگر، با اعمال سیاست بازچرخانی منابع مالیاتی تحصیل شده برای حمایت از انرژی‌های تجدیدپذیر و نیز ارتقای بهره‌روی انرژی می‌توان از آثار انقباضی این سیاست‌ها بر متغیرهای اقتصادی کلانی نیز کاست.

واژگان کلیدی: یارانه انرژی، انتشار گاز دی‌اکسیدکربن، الگوی تعادل عمومی قابل‌محاسبه، مالیات بر کربن

* نویسنده مسئول

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

۱. مقدمه

با افزایش تقاضای انرژی، میزان انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای نیز در بخش‌های مختلف اقتصادی افزایش می‌یابد که تأثیرات محلی، منطقه‌ای و جهانی مهمی دارد. باتوجه‌به روش‌های ارزش‌گذاری در حوزه محیط‌زیست، هزینه تخریب برای انتشار هر یک از آلاینده‌های موجود در هوا بر اساس شدت اثرگذاری‌شان بر محیط، محاسبه می‌شود. به‌عبارت‌دیگر، هزینه تخریب، مجموع پولی است که بتواند صدمات ناشی از انتشار مواد آلاینده و گازهای گلخانه‌ای را جبران کند. این هزینه می‌تواند معیار مناسبی برای کمی‌کردن آثار انتشار آلاینده‌های هوا در محیط‌های اثرپذیر انسانی و طبیعی باشد (طاهری و همکاران، ۱۳۹۶). مصرف بی‌رویه انرژی، به‌ویژه سوخت‌های فسیلی برای تحقق اهداف رشد اقتصادی و علاوه‌برآن، ضعف کارایی در مصرف آن باعث افزایش آلودگی زیست‌محیطی می‌شود، به‌طوری‌که از عوامل مهم آلودگی هوا، انتشار گاز دی‌اکسیدکربن است که یکی از مهم‌ترین انواع گازهای گلخانه‌ای و نتیجه مصرف سوخت‌های فسیلی در بخش‌های تولیدی، تجاری، خدماتی و خانگی می‌باشد (هوو و وو[۱]، ۲۰۲۳). یارانه‌های انرژی که اشکال مختلفی دارند در موضوع توسعه اقتصادی اجتماعی تأثیر بالایی دارا می‌باشند، چرا که می‌توانند در حجم مصرف و نوع سوخت مصرفی تأثیرگذار باشند، این تغییر مصرف باعث شده تا گازهای آلاینده بیشتری تولید شود، درنتیجه شرایط آب‌وهوایی دستخوش تغییراتی قرار بگیرد (سلیمانی[۲]، ۲۰۱۹).

بررسی آثار حذف یارانه حامل‌های انرژی بر روی میزان تقاضا (مصرف) انرژی و به‌تبع آن انتشار گاز دی‌اکسیدکربن باتوجه‌به مسائل گفته شده، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. برخورداری از محیط‌زیستی سالم، نشانگر افزایش قدرت اقتصادی جامعه می‌باشد که با افزایش سطح کیفی مصرف در برابر منابع محدود توسط سیاست‌های علم اقتصاد امکان‌پذیر است. با افزایش مصرف انرژی در جهان نیز انتشار مواد آلاینده ناشی از احتراق حامل‌های انرژی گسترش‌یافته است، به‌طوری که بر اساس آمار منتشر شده توسط **BP**[۳] در سال‌های گذشته تولید گاز دی‌اکسیدکربن که مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای به شمار می‌آید از ۵۰۴/۸ میلیون تن در سال ۲۰۱۰ به ۶۶۰/۵ میلیون تن در سال ۲۰۲۱ افزایش‌یافته است که افزایشی ۳۰/۸۴ درصدی را نشان می‌دهد.

---

[۱] Hu& Wu
[۲] Solaymani
[۳] British Petroleum

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

از سوی دیگر، استفاده از مالیات برای مقابله با انتشار آلودگی اولین‌بار توسط یک اقتصاددان انگلیسی به نام پیگو مطرح شد که در سال ۱۹۲۰ استفاده از این سیاست را برای مقابله با مشکل انتشار آلودگی پیشنهاد کرد. این نظریه بیان می‌کند افرادی که باعث آلودگی محیط‌زیست می‌شوند باید به جبران خسارت ناشی از آلودگی بپردازند که این مالیات‌ها را مالیات‌هایی پیگویی می‌نامند (پژویان و مقیمی‌نیا، ۱۳۸۵). این نوع از مالیات‌ها به‌عنوان یکی از ابزارهای مهم سیاست‌گذاری محیط‌زیست، در کشورهای مختلف به‌عنوان راه‌حلی برای کاهش آلاینده‌های هوا و زمین و افزایش استفاده از منابع تجدیدپذیر مورداستفاده قرار می‌گیرد.

سیاست‌هایی مانند مالیات بر کربن و حذف یارانه انرژی، به‌عنوان سیاست‌های بازار محور، از جمله سیاست‌های پرکاربرد برای کاهش مصرف انرژی و کاهش انتشار گاز دی‌اکسیدکربن (CO_2) هستند. مالیات بر کربن به‌صورت مستقیم برای کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی و افزایش استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر به کار گرفته می‌شود. این مالیات‌ها به دلیل افزایش هزینه‌های تولید و مصرف سوخت‌های فسیلی، می‌توانند تشویق به استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر و کاهش مصرف انرژی ناپایدار را ایجاد کنند. همچنین، سیاست حذف یارانه انرژی نیز به‌منظور کاهش مصرف انرژی و افزایش کارایی انرژی مورداستفاده قرار می‌گیرد. با حذف یارانه‌های انرژی، هزینه‌های استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر کاهش می‌یابد و تشویق به استفاده از این منابع انرژی افزایش می‌یابد.

ایران در زمره بزرگ‌ترین مصرف کنندگان انرژی‌های فسیلی و در عین حال، همواره طی سال‌های اخیر در بین ۱۰ کشور با بیشترین میزان انتشار بالای گازهای گلخانه‌ای قرار داشته است. علاوه بر این، بر اساس آخرین آمار اعلام شده از سوی آژانس بین‌المللی انرژی (IEA)[۱]، ایران در سال ۲۰۲۱ ، با پرداخت ۵۸.۹ میلیارد دلار یارانه انرژی (آشکار و ضمنی) پس از روسیه، بیشترین میزان یارانه انرژی را در بین کلیه کشورها پرداخت کرده است. با عنایت به اهمیت موضوع، هدف اصلی این تحقیق، بررسی نوع و نحوه واکنش متغیرهای مهم اقتصادی، انرژی و محیط‌زیستی به سیاست‌های حذف یارانه حامل‌های انرژی و نیز اعمال مالیات محیط‌زیستی، در بستار زمانی کوتاه‌مدت و بلندمدت در قالب یک الگوی تعادل عمومی قابل‌محاسبه(CGE) است. این مدل‌ها امکان سنجش تأثیر هم‌زمان سیاست‌ها را در کل اقتصاد و نیز بر بخش‌های اقتصادی را فراهم می‌کنند. به کمک این مدل‌ها، می‌توان به‌دقت

۱ . International Energy Agency

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

تأثیرات حذف یارانه حامل‌های انرژی بر تقاضا انرژی و به‌تبع آن انتشار گاز CO_2 را بررسی کرد و سیاست‌های مناسب جهت کاهش این آثار ناخواسته را شناسایی و پیشنهاد کرد.

این تحقیق بدین صورت سازماندهی شده است که پس از مقدمه، در بخش دوم به تبیین مبانی نظری تحقیق پرداخته می‌شود. بخش سوم به مروری بر مهم‌ترین مطالعات پیشین اختصاص دارد. بخش چهار به روش‌شناسی تحقیق می‌پردازد. بخش پنجم به تجزیه‌وتحلیل یافته‌های تجربی تحقیق اختصاص دارد و بخش ششم به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری می‌پردازد.

۲. مبانی نظری تحقیق

پس از انقلاب صنعتی به‌ویژه در دهه‌های اخیر با استفاده بیشتر از انرژی، متوسط بهره‌وری عوامل تولید افزایش‌یافته است، اما استفاده از انرژی فسیلی به‌خاطر به دلیل تأثیرات آلوده‌کننده آن، موجب تخریب بیش‌ازپیش محیط‌زیست در جوامع مختلف شده است. ازاین‌روی می‌توان ادعا کرد که مصرف انرژی فسیلی مهم‌ترین علت تخریب محیط‌زیست طی دوره‌های مختلف به‌ویژه قرن اخیر بوده است (پیمنتل[۱]، ۱۹۹۱). بر اساس قضیه کوز[۲]، آلودگی محیط‌زیست، یکی از پیامدهای جانبی تولید است که موجب عدم کارایی مکانیسم بازار در تخصیص منابع می‌شود و باتوجه‌به هزینه مبادله، لازم است دولت در اقتصاد دخالت کند و با استفاده از ابزارهایی، هزینه مبادله را کاهش دهد. از جمله عواملی که بر کیفیت محیط‌زیست تأثیر دارد، کیفیت سیاست‌های دولت است. به تعبیر دیگر، دولت می‌تواند با اجرای سیاست‌های مناسب، توسعه پایدار را در بستر محیط‌زیست مطلوب رقم بزند و در مقابل، با سیاست‌گذاری نامناسب منجر به تخریب محیط‌زیست شود (پورغفار دستجردی، ۱۳۹۳).

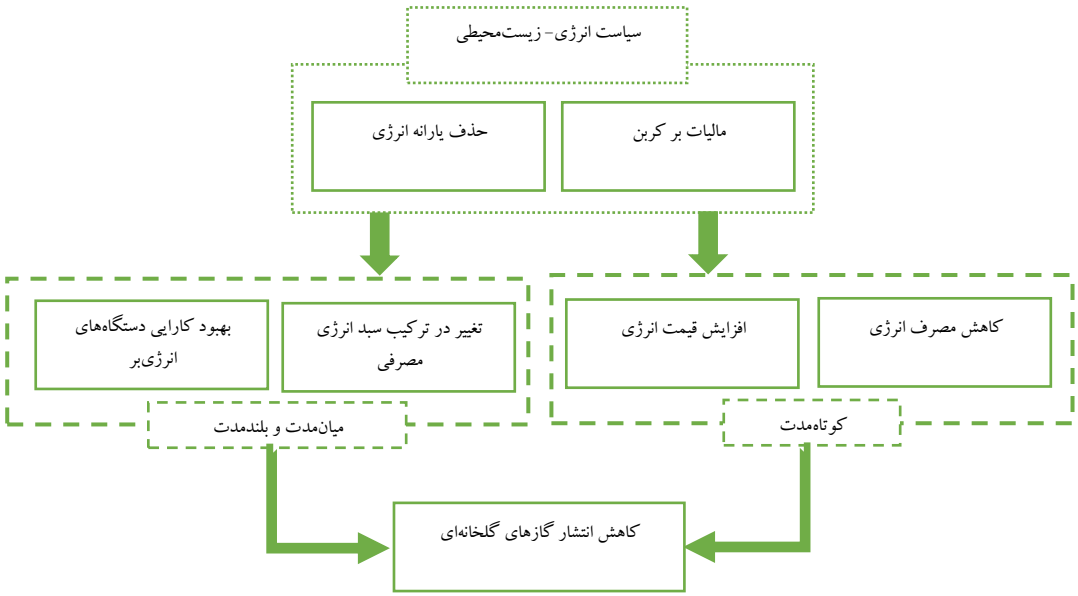
همان‌طور که در شکل (۱) به تصویر کشیده شده است، سیاست‌های مالیات بر کربن و حذف و اصلاح یارانه انرژی در بستار کوتاه‌مدت از طریق افزایش قیمت انرژی‌های فسیلی و کاهش مصرف انرژی‌های فسیلی در فرایندهای تولید و مصرف موجب کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای خواهد شد (لیو و لی[۳]، ۲۰۱۱). علاوه بر این، در بستار میان‌مدت و بلندمدت این امکان وجود دارد که با اجرای سیاست‌های

---

۱ Pimentel
۲ . Coase
۳ Liu and Li

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

مالیات بر کربن و نیز حذف یا اصلاح یارانه حامل‌های انرژی، ترکیب انرژی مصرفی در فرایندهای تولید و مصرف به سمت انرژی‌های با انتشار آلودگی پایین و یا صفر، توجیه اقتصادی بیشتر پیدا کند و سهم آنها در سبد تولید و مصرف انرژی افزایش یابد. علاوه بر این، افزایش قیمت حامل‌های انرژی فسیلی انگیزه سرمایه‌گذاری بر تولید دستگاه‌های کاراتر به لحاظ مصرف انرژی را افزایش می‌دهد که از این کانال نیز می‌تواند موجب کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای شود (مریل[۱]، ۲۰۱۵، کائو و همکاران[۲]، ۲۰۱۹).



شکل (۱). کانال‌های تأثیر سیاست مالیات بر کربن و حذف یارانه انرژی بر انتشار گازهای گلخانه‌ای
منبع: (لیو و لی، (۲۰۱۱)، مریل، (۲۰۱۵)، کائو و همکاران، (۲۰۱۹))

۱ Merrill
۲ Cao and et.,al

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

- مالیات بر کربن

ایده اجرای مالیات کربن برای مهار انتشار کربن به کار اصلی پیگو (۱۹۲۰) برمی‌گردد که برای اولین‌بار اصل آلاینده پرداخت را برای توضیح اثرات خارجی منفی ناشی از انتشار گازهای گلخانه‌ای معرفی کرد. این ایده ساده بیانگر آن است که مالیات اعمال شده برای هر تن CO_2 را به سرمایه‌گذاری در فرایندهای تولید پاک‌تر، حفظ رقابت و سپس کاهش آلودگی کلی هوا با درونی کردن (از طریق قیمت) اثرات خارجی منفی ناشی از آن، سوق دهد (دیستفنو و دلساندرو[۱]، ۲۰۲۳. از دهه ۱۹۸۰ به بعد، بسیاری از محققان به مطالعه مالیات کربن پرداخته‌اند طبق نظر اساتید، مزایای سبز و آبی مالیات کربن به یکدیگر ارتباط وابسته‌ای دارند. درآمد حاصل از مالیات کربن می‌تواند برای تعدیل سایر مالیات‌های تجاری مورداستفاده قرار گیرد و اقتصاد را بهبود بخشیده و سرمایه‌گذاری و اشتغال بیشتری را تحریک کند (وی و همکاران[۲]، ۲۰۲۲).

- مالیات‌های زیست‌محیطی

مالیات‌ها از یک‌سو بر شرایط توزیعی جامعه اثرگذار هستند و از سوی دیگر، با جابه‌جایی منابع از بازاری به بازار دیگر، آثار تخصیصی به همراه دارند. ازاین‌رو یکی از دغدغه‌های کارشناسان اقتصادی، شناسایی پایه‌هایی از مالیات است که کمترین عدم کارایی را به جامعه تحمیل نماید. در بین انواع مالیات‌ها تنها پایه مالیاتی که چنین ویژگی را دارد، مالیات‌های زیست‌محیطی[۳] است. این پایه مالیاتی که بر انواع آلودگی‌های محیط‌زیستی اعمال می‌شود، نه‌تنها کارایی را خدشه‌دار نمی‌کند؛ بلکه به دلیل کاهش هزینه‌های ناشی از آلودگی، فایده اجتماعی را نیز افزایش می‌دهد. به همین دلیل به این نوع مالیات در اصطلاح مالیات سبز اطلاق می‌شود (پژویان و امین‌رشتی، ۱۳۸۶).

---

[۱] Distefano & D'Alessandro
[۲] Wei et al
[۳] . Environmental Taxes

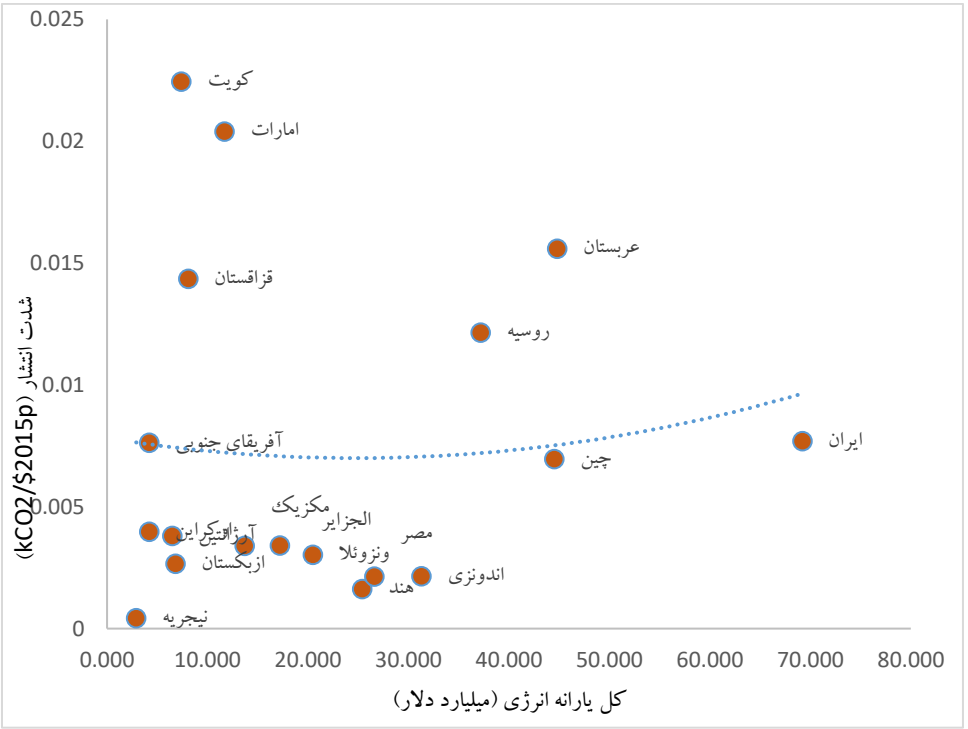
[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

- یارانه انرژی

بر اساس تعریف آژانس بین‌الملل انرژی[۱] (IEA)، یارانه عبارت است از هرگونه اقدام دولت که هزینه‌های تولید را کاهش دهد یا قیمت‌های دریافتی تولیدکنندگان را افزایش دهد و یا قیمت‌های پرداختی مصرف‌کنندگان را کاهش دهد. پرداخت یارانه یکی از سیاست‌های اقتصادی رایج در کشورهای درحال‌توسعه و حتی کشورهای توسعه‌یافته است. اجرای صحیح، هدفمند و مقطعی این سیاست، تأمین‌کننده اهدافی مانند حمایت از اقشار آسیب‌پذیر، توزیع عادلانه‌تر درآمد، تثبیت قیمت‌ها می‌باشد. در مقابل اجرای نادرست و غیرهدفمند این سیاست منجر به اتلاف بودجه دولت و ایجاد ناکارایی خواهد شد. در اغلب موارد شواهد تجربی نشان داده است که پرداخت‌های همگانی و غیرهدفمند، نه‌تنها در ارتقای درآمد و رفاه اقشار آسیب‌پذیر تأثیری ندارد، بلکه منافع آن بیشتر متعلق به گروه‌های بالای درآمدی می‌شود. درنتیجه بادقت به اینکه ضریب مصرف انرژی در اقشار پردرآمد جامعه بالاتر است پس میزان استفاده اقشار دهک‌های بالای درآمدی از یارانه انرژی به‌مراتب بیشتر از دهک‌های پایین درآمدی می‌باشد؛ لذا مهم‌ترین هدف از پرداخت یارانه یعنی توزیع عادلانه درآمد محقق نگردیده و از طرفی دیگر دولت متحمل فشار مالی زیادی شده است (خورسندی و همکاران، ۱۳۹۴).

[۱] International Energy Agency

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]



شکل (۲). شدت انرژی برحسب کل یارانه انرژی

Source: Enerdata، ۲۰۲۱

۳. پیشینه تحقیق

مطالعات داخلی

مقیمی و همکاران (۱۳۹۰) به بررسی آثار رفاهی و زیست‌محیطی مالیات سبز و کاهش یارانه سوخت ایران با استفاده از الگوی تعادل عمومی پرداخته‌اند. در این مطالعه، با وضع مالیات بر سوخت، تقاضای واسطه‌ای و مصرفی سوخت‌های فسیلی کاهش می‌یابد. در این مطالعه پنج سناریوی مالیاتی وضع‌شده است. در تمام سناریوها با لحاظ اثر مثبت کاهش آلودگی هوا، تغییرات رفاه مثبت است و میزان آن با افزایش نرخ مالیات افزایش می‌یابد. در هر دو سیاست، بالاترین نرخ رشد رفاه با نظر گرفتن آثار زیست‌محیطی، نرخ مالیات ۱۰ درصد است.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

منظور و رضایی (۱۳۹۲) در مطالعه‌ای به بررسی اثرات اصلاح قیمت سوخت مصرفی نیروگاه‌ها بر میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای پرداختند. نتایج حاصل از شبیه‌سازی مدل نشان داد که در صورت ادامه روند قیمت‌های قبل از اجرای هدف‌مندی یارانه‌ها در چهارچوب مدل، میزان آلاینده‌های کربنی از ۱۵۶ میلیون تن در هر تراوات ساعت در ابتدای دوره با ۵ درصد رشد سالیانه به ۲۷۷/۸ میلیون تن برای گازهای گلخانه‌ای و ۱۷۵ هزار تن برای گازهای آلاینده‌ها در پایان دوره خواهد رسید.

آماده و همکاران (۱۳۹۳) در مطالعه‌ای اثرات زیست‌محیطی و رفاهی اصلاح یارانه حامل‌های انرژی را با استفاده از الگوی تعادل عمومی محاسبه‌پذیر برای اقتصاد ایران بررسی کردند. در این مطالعه، منظور از اعمال سیاست اصلاح قیمت حامل‌های انرژی، اصلاح نظام فعلی پرداخت یارانه و توزیع مجدد آن است که برای توزیع مجدد دو حالت کامل به خانوارها و توزیع آن میان خانوارها، تولیدکنندگان و دولت به نسبت ۵۰، ۳۰ و ۲۰ درصد در نظر گرفته شد. سناریوی باز توزیع درآمد میان خانوارها، در میان خانوارهای شهری حدود ۱۶ درصد و در میان خانواده‌های روستایی ۵۳ درصد افزایش رفاه ایجاد کرده است.

جعفری صمیمی و علیزاده ملفه (۱۳۹۵) در مطالعه‌ای به شبیه‌سازی اثر اعمال مالیات سبز بر رشد اقتصادی ایران با استفاده از رویکرد تعادل عمومی قابل‌محاسبه (CGE) پرداخته‌اند. یافته‌های تحقیق دلالت بر این داردکه افزایش نرخ مالیات سبز به عنوان مالیات غیرمستقیم در تمامی سناریوها، رشد اقتصادی را افزایش می دهد. همچنین در همه سناریوها با لحاظ اثر مثبت کاهش آلودگی، تغییرات رشد اقتصادی مثبت است و میزان آن با افزایش نرخ مالیات افزایش می‌یابد.

دودابی نژاد و همکاران (۱۳۹۸) با استفاده از فرضیه مزیت مضاعف، اعمال مالیات بر کربن در اقتصاد ایران را با الگوی تعادل عمومی قابل‌محاسبه مورد ارزیابی قرار داده‌اند. نتایج نشان می‌دهد، مالیات ۵۱/۳ ریال بر هر کیلوگرم انتشار دی‌اکسیدکربن در سناریوی بازگرداندن کل مالیات به‌صورت یکجا به خانوار، ۷۳/۵ ریال در سناریوی کاهش مالیات بر تولید و ۵۸ ریال

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

در سناریوی کاهش مالیات بر نیروی کار باعث تحقق هدف کاهش ۱۲ درصدی انتشار می‌شود. در هر سه سناریو بودجه مصرفی واقعی خانوار و شاخص رفاهی معادل، افزایش پیدا می‌کند.

طاهری (۱۳۹۸) در مطالعه اخیر خود به بررسی اثرات اقتصادی و زیست‌محیطی افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر بخش کشاورزی ایران با استفاده از رویکرد CGE پرداخته است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد، با اعمال سناریوی افزایش قیمت حامل‌های انرژی به سطح فوب خلیج‌فارس، مصرف حامل‌های انرژی، سطح تولید، تقاضای داخلی، اشتغال و صادرات کاهش و قیمت فعالیت، قیمت داخلی و قیمت نهاده سرمایه فعالیت‌های کشاورزی افزایش خواهد یافت.

صیفوری و همکاران (۱۳۹۹) در مطالعه اخیر خود با به‌کارگیری روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM)، اثرات اجرای سیاست مالیات سبز بر میزان انتشار آلاینده‌ها با تأکید بر توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر برای کشورهای عضو گروه D۸ را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج تحقیق حاکی از وجود یک ارتباط منفی بین حجم مالیات‌های زیست‌محیطی و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر با انتشار آلاینده‌ها است. به عبارتی با اجرای این سیاست مالیاتی در کشورهای مورد بررسی، می‌توان به کاهش مصرف انرژی‌هایی فسیلی و استفاده بهینه از این انرژی‌ها و در کنار آن توسعه زیرساخت‌های انرژی‌های تجدیدپذیر امیدوار بود.

عباس زاده کرمجوان و عباس زاده (۱۳۹۹) با بهره‌گیری از آخرین ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۹۰ و همچنین طراحی یک الگوی تعادل عمومی قابل‌محاسبه در قالب چهار سناریو پیامدهای احتمالی وضع مالیات کربن بر تولید ناخالص داخلی را مورد بررسی قراردادند. نتایج نشان‌دهندهٔ آن بوده که وضع مالیات بر کربن در تمامی سناریوها، کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن و کاهش تولید ناخالص داخلی را به همراه دارد؛ به‌طوری‌که در سناریوی آخر که از بالاترین میزان مالیات کربن همراه بوده، در ازای فقط ۰.۵۴ درصدی در تولید ناخالص داخلی، میزان انتشار دی‌اکسیدکربن ۱۰.۷ درصد کاهش‌یافته است.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

محمدی‌پور و همکاران (۱۴۰۰) تأثیر شوک‌های قیمتی در حامل‌های انرژی منتخب در سبد مصرفی خانوار و توابع تولید بنگاه‌ها (از دو سمت عرضه و تقاضای اقتصاد به‌صورت هم‌زمان) بر اقتصاد کلان ایران را با استفاده از الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE)[۱] مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج حاصل از شبیه‌سازی نشان می‌دهد، تمامی شوک‌های قیمتی در حامل‌های انرژی منتخب، ضمن افزایش هزینه‌های تولید و ایجاد شرایط تورمی، موجب کاهش مصرف کل، سرمایه‌گذاری کل و تقاضای کل می‌شود و به دنبال کاهش تولید محصولات غیرنفتی و تولید کل، میزان اشتغال نیز کاهش پیدا می‌کند.

مصوری نظام آباد (۱۴۰۱) در مطالعه‌ای به بررسی اثر مالیات بر کربن بر رفاه اقتصادی ایران در چهارچوب سیستم‌های پویا پرداخته است که در مدل پویا از دو متغیر مهم تولید ناخالص داخلی و تورم برای کانال تأثیرگذاری، استفاده شده است. نتایج حاکی از آن بوده که افزایش ۳ درصدی GDP از کانال مالیات کربن منجر به کاهش رفاه اقتصادی شده و همچنین با افزایش ۲۵ درصدی تورم بر مالیات سبز و در نهایت رفاه اقتصادی اثر گذاشته است؛ بنابراین نتیجه‌گیری شده است که اساساً تغییراتی که بر GDP و تورم اتفاق افتاده بود روی درجهٔ تأثیرگذاری مالیات سبز بر رفاه در ایران، اثر داشته است.

مطالعات خارجی

سهیلی[۲] (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای به تحلیل اثرات حذف یارانه برق در ایران بر آلودگی هوا با استفاده از رویکرد مدل تصحیح خطای برداری پرداخته است. در این مطالعه به دلیل آنکه قیمت برق در ایران کمتر از سطح واقعی آن است لذا پرداخت یارانه به مصرف برق موجب افزایش مصرف این حامل‌های انرژی و درنتیجه افزایش آلودگی زیست‌محیطی شده است. در این مطالعه رابطهٔ بین مصرف برق و قیمت آن با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری محاسبه‌شده

۱. Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE)
۲. Sohaili

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

است. نتایج نشان داد که کشش قیمتی برق در کوتاه‌مدت و بلندمدت به ترتیب ۰/۰۳- و ۰/۱۴- است، بنابراین با یک درصد افزایش در قیمت برق به علت حذف یارانه برق، مصرف برق کاهش می‌یابد و آلودگی زیست‌محیطی آن حدود ۰/۰۳ و ۰/۱۴ درصد به ترتیب در کوتاه‌مدت و بلندمدت کاهش می‌یابد.

اورانگو و هوباچک[۱] (۲۰۱۳) در تحقیقی با عنوان برآورد اثرات زیست‌محیطی و اجتماعی و اقتصادی حذف یارانه‌های غیرمستقیم انرژی در اوکراین به این نتیجه رسیدند که با حذف یارانه انرژی مصرف انرژی کل و انتشار گازهای گلخانه‌ای به ترتیب ۲/۵ و ۳/۶ درصد کاهش می‌یابد و حذف یارانه گروه‌های کم‌درآمد را که سهم بیشتری از درآمد خود را به تأمین سوخت اختصاص می‌دهند تحت‌تأثیر قرار می‌دهد.

سلیمانی و کری (۲۰۱۴) اثرات اصلاح یارانه انرژی بر اقتصاد و بخش حمل‌ونقل مالزی را بررسی نمودند. بر اساس یافته‌های آنان، این سیاست، تولید ناخالص داخلی واقعی و سرمایه‌گذاری را افزایش می‌دهد. درحالی‌که صادرات و واردات مالزی در این بخش کاهش می‌یابد. هزینه‌های بخش حمل‌ونقل به دلیل افزایش قیمت نهاده‌های واسطه‌ای تحت‌تأثیر قرار می‌گیرد. اصلاح یارانه انرژی مالزی منجر به کاهش اولیه انتشار گاز کربن‌دی‌اکسید و تقاضا برای برق و گاز فرآورده‌های نفتی در بخش حمل‌ونقل می‌شود.

یاهو و عثمان[۲] (۲۰۱۵) نشان دادند که اثرات منفی سیاست اقتصادی حذف یارانه انرژی را با هدایت درآمد جمع‌آوری‌شده از مالیات محیط‌زیست به پرداخت یارانه سبد خرید خانوار می‌توان تغییر داد. این تحقیق با استفاده از یک مدل تعادل عمومی قابل‌محاسبه انتشار گاز کربن‌دی‌اکسید را کاهش می‌دهد.

سلیمانی و همکاران[۳] (۲۰۱۵) در مطالعه‌ای به بررسی اثرات اقتصادی و زیست‌محیطی اصلاح یارانه انرژی و شوک قیمت نفت در بخش حمل‌ونقل مالزی پرداخته‌اند. در این مطالعه با استفاده

۱ .Ogarenko & Hubacek
۲ .Yahoo and Othman
۳ Solaymani et al

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

از مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر، به بررسی اثرات بلندمدت ۳ سناریو پرداخته شده است که عبارت‌اند از: افزایش قیمت نفت، اصلاح یارانه انرژی و ترکیب این دو باهم در بخش حمل‌ونقل مالزی. نتایج کلی سه سناریوی شبیه‌سازی حاکی از آن بود که ترکیب شوک قیمت نفت و حذف یارانه انرژی باعث کاهش گازهای گلخانه‌ای در بخش حمل‌ونقل مالزی خواهد شد.

ایرانی و ترابلیسی[۱] (۲۰۱۶) به بررسی تأثیر توقف تدریجی یارانه انرژی در کشورهای شورای همکاری خلیج‌فارس پرداختند. تجزیه‌وتحلیل با استفاده از رابطه بین تولید ناخالص و مصرف انرژی در طول دوره ۲۰۱۳_۱۹۸۰ و پیامدهای اثرات یارانه انرژی بر اقتصاد منطقه انجام‌گرفته است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که حذف یارانه انرژی اثرات منفی قابل‌توجهی بر رشد اقتصادی ندارد، در عوض لغو یارانه ممکن است بهره‌وری انرژی و پایداری اقتصادی و زیست‌محیطی را افزایش دهد.

ماندااکا[۲] (۲۰۱۷) میزان کاهش گازهای گلخانه‌ای با حذف یارانه سوخت‌های فسیلی برای کشورهای عضو منا را مورد بررسی قرارداد و به این نتیجه رسید که سیاست اصلاح قیمت سوخت‌های فسیلی ابزار مهمی برای سیاست اقتصادی و آب‌وهوا است. با افزایش قیمت سوخت‌های فسیلی به میزان ۲۰ سنت در هر لیتر در ایالات متحده، تولید گازهای گلخانه‌ای بسته به کشور و نوع سوخت به میزان ۱۰ تا ۹۰ درصد کاهش می‌یابد.

سراخ و همکاران[۳] (۲۰۲۰) اثر اصلاح یارانه بر اقتصاد عربستان و نیز میزان انتشار کربن را مورد بررسی قرار داده‌اند. یافته‌های تحقیق مبتنی بر مدل داده – ستانده[۴] نشان می‌دهد، حذف یارانه انرژی فعالیت‌های اقتصادی را به‌ویژه در صنایع انرژی با تأثیر منفی همراه می‌سازد. علاوه بر

۱ . Irani & Trablesi
۲. Mundaca
۳ . Sarrakh and et., al
٤ . Input- Putput

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

این، حذف یارانه‌های انرژی با افزایش قیمت‌های انرژی منجر به کاهش در انتشار دی‌اکسیدکربن و بهبود مصرف انرژی می‌شود.

آدکنله و اوسنی [۱] (۲۰۲۱) با به‌کارگیری یک مدل NARDL، به بررسی ارتباط حذف یارانه سوخت و انتشار کربن در کشور نیجریه پرداخته‌اند. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد، حذف یارانه سوخت منجر به کاهش انتشار کربن در کوتاه‌مدت و بلندمدت از کانال کاهش مصرف انرژی و افزایش قیمت‌های انرژی می‌شود.

جیا و لین [۲] (۲۰۲۱) در مطالعه‌ای اثر حذف یارانه‌های صنعت برق بر روی رفاه، اقتصاد کلان و انتشار دی‌اکسیدکربن چین را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج به‌کارگیری الگوی تعادل عمومی قابل‌محاسبه بازگشتی نشان می‌دهد، حذف یارانه‌های صنعت برق می‌تواند قیمت کالاها را کاهش، رقابت‌پذیری بنگاه‌ها (به‌ویژه بنگاه‌های وابسته به صنعت برق) و عملکرد اقتصادی را بهبود بخشیده و انتشار دی‌اکسیدکربن را کاهش دهد. هرچند که نیاز است که سیاست‌های کم‌کربن پس از حذف یارانه‌های انرژی به کار گرفته شود.

لی و همکاران [۳] (۲۰۲۲)، در مطالعه‌ای از یک چارچوب مدل ترکیبی از مدل تعادل عمومی قابل‌محاسبه (CGE) و الگوریتم بهینه‌سازی بیزی (BO) برای به حداکثر رساندن تولید ناخالص داخلی، دستیابی به اهداف برنامه‌ریزی زیست‌محیطی، کشف طرح مالیات زیست‌محیطی بهینه برای تحقق بهینه‌سازی چندهدفه اقتصاد و محیط‌زیست در سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶ استفاده کردند. نتایج نشان می‌دهد که اجرای هماهنگ سیاست‌های حفاظت از محیط‌زیست و مالیات کربن و نرخ‌های مالیات زیست‌محیطی متمایز بخشی در چین می‌تواند توسعه اقتصادی و حاکمیت محیطی را بهتر متعادل کند.

---

۱ Adekunle, I. A., and Oseni

۲ Jia and Lin

۳ Li et al

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

تعو و وانگ[۱] (۲۰۲۲)، در مقاله‌ای به بررسی نقش مالیات ساختاری کربن و یارانه انرژی پاک در انتقال کربن پرداختند. رویکرد تعادل عمومی تصادفی پویای محیطی ناهمگن (E-DSGE) با ناهمگنی ثابت برای توصیف مسیر تأثیر سیاست زیست‌محیطی ساختاری بر سیستم زیست‌محیطی-اقتصادی چین اعمال شد. نتایج نشان داد که سیاست کاهش انتشار کربن ساختاری اثرات هم افزایی دارد و می‌تواند رابطه بین تقاضای انرژی و رشد اقتصادی را متعادل کند. علاوه بر این، متمایز کردن فناوری تولید و فناوری نوآوری سبز می‌تواند شرکت‌های صرفه‌جویی در انرژی را ارتقا دهد و ساختار صنعتی را بهبود بخشد.

زو و همکاران [۲] (۲۰۲۳) با یک مدل تعادل عمومی قابل‌محاسبه پویا زیست‌محیطی چندمنطقه‌ای اثر دو سیاست مالیات کربن و تجارت انتشار کربن را در چین بررسی کرده‌اند. نتایج نشان‌دهندهٔ آن بوده است که برای توسعه اقتصادی، تجارت انتشار کربن بهتر از مالیات کربن برای تجارت انتشار کربن، هزینه اقتصادی کمتری را ایجاد کرده؛ اما برای کاهش انتشار، مالیات کربن از تجارت انتشار کربن بهتر بوده است؛ زیرا مجموع آلاینده‌ها از سال ۲۰۲۰ تا ۲۰۳۰ در هنگام معرفی سیاست مالیات کربن کمترین مقدار را داشته‌اند.

چان و ژاو [۳] (۲۰۲۳) به بررسی نقش زنجیره تأمین تولید در انتخاب سیاست‌های اقلیمی با استفاده از یک مدل تعادل عمومی تصادفی پویا محیطی (E-DSGE[۴]) پرداخته‌اند. نتایج حاکی از آن بوده که نرخ‌های مالیات کربن بهینه در تمام مراحل تولید، برای تجمیع شوک‌های عرضه و ضد چرخه‌ای برای شوک‌های تقاضای کل بوده است و اگر شوک از یک مرحله تولید خاص ناشی شود، نرخ‌های مالیات بهینه کربن ضمنی در مراحل مختلف متفاوت است و به ماهیت شوک‌ها بستگی داشته است.

۱ Tu & Wang
۲ Xu et al
۳ Chan and Zhao
٤ Environmental Dynamic Stochastic General Equilibrium

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

با بررسی مطالعات انجام شده در داخل و خارجی می‌توان چنین عنوان کرد که هرچند مطالعات متعددی در ادبیات موضوعی به ارزیابی آثار حذف یارانه‌های انرژی و یا اعمال مالیات سبز صورت‌گرفته است، اما به نظر می‌رسد این مطالعه از حیث ارزیابی آثار سیاست‌های حذف یارانه حامل‌های انرژی و اعمال مالیات سبز به‌صورت توأمان در بستار کوتاه‌مدت و بلندمدت و با طراحی یک مدل تعادل عمومی قابل‌محاسبه مبتنی بر مدل ORANI برای اقتصاد ایران دارای نوآوری باشد.

٤. روش‌شناسی پژوهش

با پیشرفت تئوری‌های رشد، ابزارهای تحلیل تقابل بین متغیرها در ارتباط با رشد نیز گسترده‌تر گردید. به لحاظ دامنه وسیع اثرگذاری متغیرها، تحلیل چندجانبه متغیرها از تحلیل تعادل‌های جزئی فراتر رفته و الگوهای تعادل عمومی موردتوجه قرار گرفت. به همین دلیل از دهه ۱۹۸۰ الگوهای تعادل عمومی کاربردهای زیادی پیدا کرد. در دهه ۱۹۸۰، مدل‌های تعادل عمومی برای تحلیل نتایج سیاست‌های اقتصادی در سطح کلان و تأثیرات تخصیص منابع در کشورهای درحال‌توسعه و توسعه‌یافته استفاده‌شده است (هازیلا و کوپ) [۱]. مدل‌های تعادل عمومی به دلیل اینکه شامل وابستگی متقابل پیچیده‌ای[۲] در مدل است نسبت به مدل‌های تعادل جزئی ترجیح داده می‌شود (تیسن، ۱۹۹۸)[۳]. اولین مدل تعادل عمومی قابل‌محاسبه کلان، مدل رشد چندبخشی[۴] جوهانسن (۱۹۶۰) است که برای کشور نروژ طراحی شد. این مدل، ترکیبی از مدل پویای داده - ستانده لئونتیف با توابع تولید و مصرف اقتصاد کلان بود. به دنبال مدل جوهانسن، مدل‌های دیگری مثل مدل ORANI برای اقتصاد استرالیا و مدل GTAP برای اقتصاد جهان طراحی شد. توسعه دوم مدل‌های تعادل عمومی مربوط به رهیافت هاربرجر-اسکارف-شون-والی است که مبتنی بر الگوریتم کامپیوتری اسکارف

[۱] Hazilla M, Kopp RJ (۱۹۹۰)
[۲] Complex Interdependencies
[۳] Thissen M. (۱۹۹۸)
[٤] Multisectoral Growth (MSG) model

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

برای حل عددی مدل بود. این مدل که مدل تعادل عمومی کاربردی نامیده شده بود[۱] به طور عمده برای اقتصاد آمریکا و کشورهای توسعه‌یافته دیگر استفاده‌شده است. [۲] در این پژوهش برای تحلیل اقتصادی سیاست حذف یارانهٔ حامل‌های انرژی و نیز سیاست اعمال مالیات بر کربن بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن یک مدل ORANI-G IRAN برای اقتصاد ایران طراحی می‌شود.

٤-١. مدل تعادل عمومی قابل‌محاسبه ایران ORANI-G IRAN

مدل تعادل عمومی قابل‌محاسبه ORANI-G که در این تحقیق ساخته شده و مورداستفاده قرار می‌گیرد، بر اساس مدل مبنایی ORANI اقتصاد استرالیا است و برای توسعه مدل‌های جدید استفاده می‌شود در حقیقت، این نسخه قبلاً به‌عنوان پایه‌ای برای مدل‌های آفریقای جنوبی، ویتنام، اندونزی، کره جنوبی، تایلند، فیلیپین، پاکستان، دانمارک، فیجی و چین مورداستفاده قرار گرفته است (هاریج، ۲۰۰۳)[۳]. مدل ORANI-G یک مدل CGE تک کشوری است که برای تحلیل موضوعات سیاستی طراحی شده است. مدل ORANI در زمره مدل یوهانسن[۴] است. خصوصیت متمایز یک مدل نوع یوهانسن این است که به‌صورت یک سیستم معادلات خطی در شکل تغییرات درصدی متغیرها نوشته می‌شود. به تعبیر دیگر، به‌جای نوشتن معادله ذیل:

$$Y = f(x_1, x_2) \qquad (1)$$

که Y محصول و X_1 و X_2 نهاده‌ها هستند، در یک مدل یوهانسن از شکل تغییر درصدی خطی به‌صورت زیر استفاده می‌شود:

۱ Applied General Equilibrium (AGE)
۲ Ezaki (۲۰۰٦)
۳ Horridge, ۲۰۰۳
٤. Johansen Model

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

$$y - \varepsilon_1 x_1 - \varepsilon_2 x_2 = 0 \quad (۲)$$

که ε_i، کشش محصول باتوجه‌به نهاده i و y، x_1، x_2، تغییرات درصدی Y، X_1 و X_2 می‌باشند. در نماد ماتریسی، یک مدل یوهانسن می‌تواند صورت زیر نشان داده شود.

$$Az = 0 \quad (۳)$$

که $A_{m\times n}$ ماتریس ضرائب و z، بردار تغییرات درصدی در متغیرهای مدل است. m تعداد معادلات و n تعداد متغیرها است (هاریج، ۲۰۰۳).

٤-۱-۱. نهاده‌های واسطه و عوامل اولیه

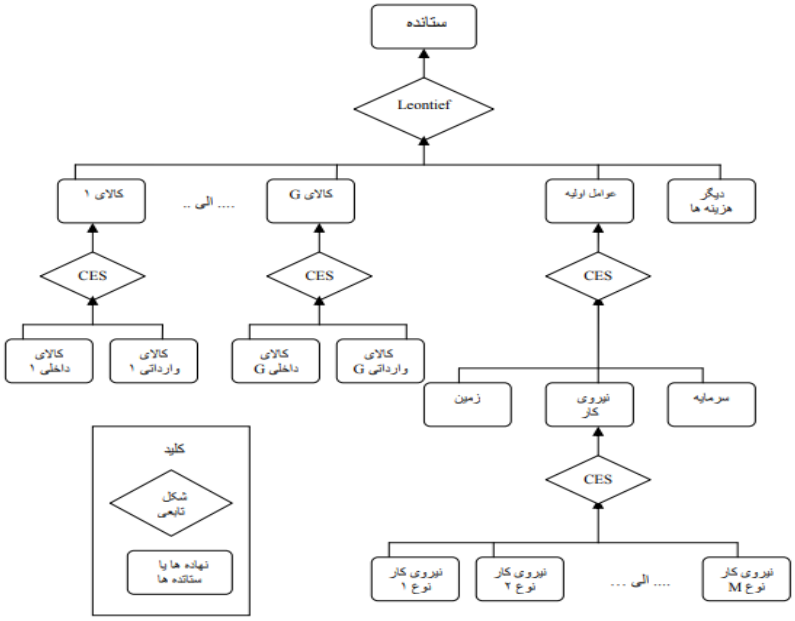
ساختار مدل در شکل (۳) نشان‌داده‌شده است. مدل دارای یک ساختار نظری است و نمونه‌ای از اکثر مدل‌های تعادل عمومی محاسبه‌پذیر ایستا است. این مدل همچنین، شامل تعداد زیادی معادله است که توصیف‌کننده عرضهٔ کالاهای تولیدکنندگان، تقاضای تولیدکنندگان برای نهاده‌ها و عوامل اولیه تولیدشده، تقاضای نهاده‌ها جهت تشکیل سرمایه، تقاضای خانوار، تقاضای صادرات، تقاضای دولت، ارتباط مقادیر پایه به هزینه‌های تولید و قیمت‌های خریداران، شرایط تسویه بازار برای کالاها و عوامل اولیه و متغیرها و شاخص‌های قیمتی دیگر است (جون و همکاران، ۲۰۱۰).[۱]

شکل (۳) نشان می‌دهد که کالاهای مرکب[۲] و عامل اولیه مرکب[۳]، با استفاده از یک تابع تولید لئونتیف با یکدیگر ترکیب می‌شوند. درنتیجه، همگی در تناسب مستقیمی با کل تولید تقاضا می‌شوند. هر کالای مرکب، یک تابع CES از یک کالای داخلی و وارداتی است. عامل اولیه مرکب، یک تجمیع[۴] CES از زمین، سرمایه و نیروی کار مرکب است. نیروی کار مرکب، خود یک تجمیع CES از انواع نیروی کار در حرفه‌های مختلف است. تمام صنایع در این ساختار تولید مشارکت می‌کنند و نسبت‌های نهاده و پارامترهای رفتاری

۱. Jun et al, ۲۰۱۰
۲. Commodity Composites
۳. Primary Factor Composite
٤. Aggregate

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

می‌تواند بین صنایع تغییر کند. مدل‌سازی تقاضای خانوار به‌صورت یک سیستم مخارج خطی است که بین کالاهای ضروری و لوکس تفاوت قائل می‌شود، درحالی‌که انتخاب‌های خانوار بین کالاهای وارداتی و داخلی، با استفاده از یک ساختار CES مدل‌سازی می‌شود (Horridge، ۲۰۰۲).



شکل (۳). ساختار تولید مدل ORANI-G

مأخذ:Horridge، ۲۰۰۳

مدل‌سازی ORANI-G سمت تولید اقتصاد را با این فرض نشان می‌دهد که تولید کالاها در هر صنعت، به‌وسیله سرمایه، انواع مختلف نیروی کار، ترکیب کالاهای داخلی و وارداتی و "دیگر هزینه‌ها " انجام می‌شود. این نهاده‌ها به‌وسیله یک تکنولوژی تولید معین، برای تولید یک سطح مشخص با یکدیگر ترکیب می‌شوند.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

در مدل ORANI- G، تمام عوامل تولید متغیر هستند؛ به این معنی که، تولیدکنندگان سرمایه و زمین کشاورزی را اجاره می‌کنند؛ اما فرض می‌شود که این عوامل، قابل‌انتقال بین صنایع نیستند (Horridge، ۲۰۰۲).

همانند اغلب مدل‌های CGE، مشخصه تولید به‌صورت (لایه‌ای) لانه‌ای[۱] است (شکل ۱-۴) لایه بالای مدل ORANI -G، تقاضا برای نهاده‌ها در هر صنعت j، با حداقل کردن تابع هزینه بنگاه، با استفاده از یک تابع تولید لئونتیف[۲] به دست می‌آید. نهاده‌هایی که وارد ساختار تولید در این لایه می‌شوند، شامل کالاهای مرکب[۳] (i)، یک نهاده اولیه (s،g+۱) و دیگر هزینه‌ها (g+۲) هستند. بنابراین، تابع تولید در لایه بالایی توسط تابع لئونتیف و به‌صورت زیر معین می‌شود (دیکسون و همکاران، ۱۹۸۶).

$$Leontief\left\{\frac{X_{ij}^{1}}{A_{ij}^{1}}\right\}=A_{j}^{1}Z_{j} \qquad (۴)$$

که X_{ij}^{1}، نهاده مؤثر کالا یا عامل i برای تولید رایج در صنعت j، Z_j، سطح فعالیت صنعت j و A_{ij}^{1}، A_j^{1} ضرایب فنی هستند که تغییرات فنی را امکان‌پذیر می‌کنند.

در مدلORANI ، بالانویس[۴] ۱، نشان‌دهنده نهاده‌ها برای تولید جاری است. بالانویس ۲، نهاده‌ها جهت تشکیل سرمایه را مشخص می‌کند. بالانویس ۳، جریان کالاها برای مصرف خانوار، بالانویس ۴، صادرات و بالانویس ۵، " دیگر" تقاضاها را مشخص می‌کنند. (Dixon et al، ۱۹۸۶)

چون فرض بر مشخصه لئونتیف است، تابع تولید نشان‌دهنده بازدهی ثابت نسبت به مقیاس است و هیچ‌گونه امکانات جانشینی بین نهاده‌ها در تابع تولید وجود ندارد. این فرض که از تحلیل داده - ستانده گرفته‌شده، توسط مطالعات متعدد تصدیق شده است (Sevaldson، ۱۹۷۶).

---

۱. Nested
۲. Leontief
۳. Composite Commodities
۴ Superscript

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

در سطح دوم لایه تولید، کالاهای مرکب، $X^{1}_{(is)j}$ ، که به‌وسیله هر صنعت مورداستفاده قرار می‌گیرند، شامل ترکیبی از کالاهای تولید داخل ($s = ۱$) و کالاهای وارداتی ($s = ۲$) هستند که با یکدیگر ترکیب می‌شوند. همچنین، در سطح دوم لایه تولید، نهاده اولیه $(X^{1}_{(g+1,s)j})$ ، شامل ترکیبی از نیروی کار ($s = ۱$)، سرمایه ($s = ۲$) و زمین($s = ۳$) می‌باشد که با یک تکنولوژی CES با یکدیگر ترکیب می‌شوند. لایه دوم تولید می‌تواند به‌صورت ذیل بیان می‌شود (Dixon et al، ۱۹۸۶).

$$X^{1}_{ij} = \underset{S=1,2}{CES}\left\{\frac{X^{1}_{(is)j}}{A^{1}_{(is)j}}\right\} \qquad (۵)$$

و

$$X^{1}_{(g+1,s)} = \underset{S=1,2,3}{CES}\left\{\frac{X^{1}_{(g+1,s)j}}{A^{1}_{(g+1,s)j}}\right\} \qquad (۶)$$

که $i = ۱,\ldots,g$ و بیانگر g محصول متفاوت و $j = ۱,\ldots,h$ ، که نشان‌دهنده h صنعت متفاوت است. در مدل ساخته‌شده، بر اساس جدول داده - ستانده سال ۱۳۹۰ که به‌صورت یک ماتریس نامتقارن است i= ۱۱۰ و j= ۱۵۵ است.

استفاده از یک تکنولوژی تولید CES برای ترکیب کالاهای تولید داخل و وارداتی، نشان می‌دهد که این دو منبع ممکن است جانشین کاملی برای یکدیگر نباشند و تقاضا برای این نهاده‌ها، مطابق با تغییرات قیمت نسبی آن‌ها تغییر می‌کند. در تمایز این منابع از کشش جانشینی آرمینگتون[۱] استفاده می‌شود. کشش جانشینی آرمینگتون، کشش جانشینی بین محصولات تولید داخل و محصولات مشابه وارداتی است. (Armington،۱۹۶۹).

همچنین، امکانات جانشینی بین سه نهاده اولیه متفاوت، از طریق یک تکنولوژی CES در نظر گرفته می‌شود.

[۱] .Armington

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

در سطح سوم لایه تولید، mنوع متفاوت از نیروی کار، $(X^{۱}_{(g+۱,۱,m),j})$ توسط یک تکنولوژی تولید CES با یکدیگر ترکیب می‌شوند تا نهاده نیروی کار تجمیعی[۱] به دست آید، که این نهاده وارد عامل اولیه مرکب می‌شود. به‌عبارت‌دیگر:

$$X^{۱}_{(g+۱,۱,m)j} = \underset{m=۱,\ldots..M}{CES}\left\{\frac{X^{۱}_{(g+۱,۱,m)j}}{A^{۱}_{(g+۱,۱,m)j}}\right\} \qquad j = ۱,\ldots,h \qquad (۷)$$

تابعCES ، امکانات جانشینی بین انواع مختلف نیروی کار را بر اساس تغییرات قیمت‌های نسبی بین انواع مهارت‌های متفاوت مورد ملاحظه قرار می‌دهد (Dixon et al،۱۹۸۶).

برای حل لایه بالایی تولید برای به‌دست‌آوردن توابع تقاضای نهاده، سطح ستاده در هر صنعت به‌علاوه قیمت‌های نهاده‌ها (به استثنا قیمت مربوط به تقاضای نیروی کار مرکب)، برون‌زا تلقی می‌شوند. بنابراین، با شرط مشخصات تولید فوق، جهت به‌دست‌آوردن معادلات تقاضای نهاده، بایستی مسئله حداقل‌سازی هزینه زیر را حل کرد(Dixon et al ۱۹۸٦) :، $X^{۱}_{ij}$، $X^{۱}_{(is)j}$، $X^{۱}_{(g+۱,s)j}$و $X^{۱}_{(g+۱,۱,m)j}$ را به‌گونه‌ای انتخاب کنید تا رابطه زیر حداقل شود:

$$\sum_{i=1}^{g}\sum_{s=1}^{2} P^{1}_{(is)j} X^{1}_{(is)j} + \sum_{m=1}^{M} p^{1}_{(g+1,1,m)j} X^{1}_{(g+1,1,m)j} + \sum_{s=2}^{3} P^{1}_{(g+1,s)j} X^{1}_{(g+1,s)j} + P^{1}_{g+2,j} X^{1}_{g+2,j} \qquad (۸)$$

دراین‌رابطه $X^{۱}_{ij}$، تقاضا برای نهاده‌های اولیه و واسطه مؤثر توسط صنعتj ، $X^{۱}_{(is)j}$، تقاضا برای نهاده‌های واسطه داخلی و وارداتی i توسط صنعتj ، $X^{۱}_{(g+۱,s)j}$، تقاضا برای نهاده عامل اولیه مرکب توسط صنعت j است که شامل سرمایه، نیروی کار و زمین می‌باشد، $X^{۱}_{(g+۱,۱,m)j}$، تقاضا برای نیروی کار از گروه‌های مهارتی متفاوت توسط صنعت j، $P^{۱}_{(is)j}$، قیمت نهاده واسطه داخلی و وارداتی، $p^{۱}_{(g+۱,۱,m)j}$، قیمت نیروی کار از گروه مهارتیm در صنعتj، $P^{۱}_{(g+۱,s)j}$، قیمت عامل اولیه s در صنعتj، $P^{۱}_{g+۲,j}$، قیمت دیگر هزینه‌ها است. اصطلاح "دیگر هزینه‌ها" پوشش‌دهنده مالیات‌های متعدد گوناگون روی بنگاه‌ها، نظیر مالیات‌ها یا عوارض شهرداری است. به‌منظور به‌دست‌آوردن یک سطح واحد فعالیت،

[۱]. Aggregated

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

صنعت j بایستی $A^{(1)}_{g+2,j}$ از "دیگر هزینه‌ها" را متحمل شود. اثر تغییرات در مالیات‌های تولید و غیره، می‌تواند با نشان دادن تغییرات مناسب در "دیگر هزینه‌ها " شبیه‌سازی شود. چون راه‌حل سیستم معادلات غیرخطی در مدلORANI ، بر اساس تکنیک خطی‌سازی یوهانسن است، راه‌حل مسئله حداقل‌سازی فوق نیز بایستی به شکل تغییر درصدی وارد مدل شود. معادلات زیر، نشان‌دهنده جواب‌هایی برای مسائل حداقل کردن هزینه به شکل تغییر درصدی است.

۲-۱-٤. معادله تقاضای نهاده واسطه

این معادله صورت رابطه زیر است:

$$x^{(1)}_{(is)j} = z_j - \sigma^{(1)}_{ij}\left(P^{(1)}_{(is)j} - \sum_s S^{(1)}_{(is)j} p^{(1)}_{(is)j}\right) + a^{(1)}_j + a^{(1)}_{(ij)} + a^{(1)}_{(is)j} - \sigma^{(1)}_{ij}\left(a^{(1)}_{(is)j} - \sum_s S^{(1)}_{(is)j} a^{(1)}_{(is)j}\right) \quad (۹)$$

$$i = ۱,\ldots..,g \ ، s = ۱,۲ ،j = ۱,\ldots..,h$$

$x^{(1)}_{(is)j}$، $p^{(1)}_{(is)j}$، z_j، $a^{(1)}_j$، $a^{(1)}_{ij}$، $a^{(1)}_{(is)j}$ به ترتیب، تغییرات درصدی در متغیرها و پارامترهای مربوطه هستند که قبلاً با حروف بزرگ تعریف‌شده‌اند. $\sigma^{(1)}_{ij}$، کشش جانشینی بین نهاده‌های واسطه کالای i از منابع داخلی و وارداتی در صنعت j است. همچنین، $S^{(1)}_{(is)j}$، سهم کالای i از منبع s درکل هزینه نهاده‌های i برای صنعتj است و از رابطه زیر به دست می‌آید (Wet De ۲۰۰۳،):

$$s^{1}_{(is)j} = \frac{p^{1}_{(is)j} x^{1}_{(is)j}}{\sum_s p^{1}_{(is)j} x^{1}_{(is)j}} \quad (۱۰)$$

۳-۱-٤. توابع تقاضا برای عوامل اولیه

توابع تقاضای صنعت j برای نیروی کار عمومی، سرمایه و زمین کشاورزی، به شکل تغییرات درصدی به‌صورت زیر است (Wet De،۲۰۰۳):

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

$$x_{(g+1,v)j}^{(1)} = z_j - \sigma_{(g+1,v)j}^{(1)} \left(P_{(g+1,v)j}^{(1)} - \sum_s S_{(g+1,v)j}^{*1} p_{(g+1,v)j}^{(1)} \right) + a_j^{(1)} + a_{g+1,j}^{(1)} + a_{(g+1,v)j}^{(1)} - \sigma_{(g+1,v)j}^{(1)} \left(a_{(g+1,v)j}^{(1)} - \sum_v S_{(g+1,v)j}^{*1} a_{(g+1,v)j}^{(1)} \right) \quad (11)$$

$j = 1, \ldots, h$ ،$v = 1,2,3$

در این معادله، $x_{(g+1,v)j}^{(1)}$، تقاضای صنعت j برای نیروی کار عمومی، سرمایه و زمین کشاورزی، $P_{(g+1,v)j}^{(1)}$ قیمت‌های پرداخت‌شده برای نیروی کار عمومی، اجاره سرمایه و اجاره زمین کشاورزی است، z_j، سطح فعالیت صنعت j، $\sigma_{(g+1,v)j}^{(1)}$، پارامتر CES است که منعکس‌کننده درجه جانشینی بین عامل اولیه v و دیگر عوامل اولیه در فرایند تولید صنعت j است، $S_{(g+1,v)j}^{*1}$، سهم اصلاح‌شده عامل اولیه v ($v = 1$) برای نیروی کار، $v = 2$ برای سرمایه و $v = 3$برای زمین کشاورزی در کل هزینه عوامل اولیه استفاده‌شده در صنعت j است که بر طبق رابطه زیر به دست می‌آید (وت ده، ۲۰۰۳)[1]

$$v = 1,2,3 \; S_{(g+1,v)j}^{*1} = \frac{\sigma_{(g+1,v)j}^{1} S_{(g+1,v)j}^{1}}{\sum_{v=1}^{3} \sigma_{(g+1,v)j}^{1} S_{(g+1,v)j}^{1} S_{(g+1,v)j}^{*1}} \quad (12)$$

که $S_{(g+1,v)j}^{1}$، سهم نیروی کار، سرمایه و زمین کشاورزی در پرداخت‌های صنعت j برای عوامل اولیه است و از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$S_{(g+1,v)j}^{1} = \frac{p_{(g+1,v)j}^{1} X_{(g+1,v)j}^{1}}{\sum_{v=1}^{3} P_{(g+1,v)j}^{1} X_{(g+1,v)j}^{1}} \quad (13)$$

که $v = 2$، $p_{(g+1,v)j}^{1} X_{(g+1,v)j}^{1}$، پرداخت‌های اجاره‌ای صنعت j برای سرمایه و زمین کشاورزی است .همچنین، $p_{(g+1,1)j}^{1} X_{(g+1,1)j}^{1}$، مخارج صنعت j روی نیروی کار است.

[1] (Wet De,۲۰۰۳)

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

$a_j^{(1)}$ تغییر فنی خنثی، $a_{g+1,j}^{(1)}$، تغییر فنی نهاده عامل اولیه و $a_{(g+1,v)j}^{(1)}$، تغییر فنی نیـروی کـار، سرمایه و زمین است.

اگرچه در مسئله حداقل کردن هزینه، قیمت سرمایه و زمین برون‌زا است، قیمت نیروی کار برون‌زا نیست و تابعی از انواع نیروی کار لحاظ شده در مدل است. بنابراین، هزینه نیروی کار (در شکل تغییرات درصدی به) صورت زیـر تعریف می‌شود (دیکسون و همکاران،۱۹۸۶). [۱]

$$p_{(g+1,1)1}^{1} = \sum_{q=1}^{M} P_{(g+1,1,q)j}^{1} S_{(g+1,1,q)j}^{1} + \sum_{q=1}^{M} a_{(g+1,1,q)j}^{1} S_{(g+1,1,q)j}^{1} \quad j = 1,\dots,h \qquad (14)$$

اگر ضریب تکنولوژی $a_{(g+1,1,q)j}^{1}$، برابر با صفر باشد، آنگاه تغییر درصدی در هزینه نیروی کـار $P_{(g+1,1,q)j}^{1}$، متوسط وزنی تغییرات درصدی در هزینه واحدهای کار صنعت j از گروه‌های مهارتی مختلف است. وزن‌ها، سـهم هر گروه مهارتی در کل هزینه نیروی کار صنعت j $S_{(g+1,1,q)j}^{1}$هستند. با معلوم بودن این هزینه، تقاضا برای انواع مختلف نیروی کار می‌تواند تعیین شود. به شکل تغییر درصدی این معادله تقاضا صورت زیر نشان داده می‌شود : (Dixon et al ۱۹۸۶)

$$\begin{aligned} x_{(g+1,1,q)j}^{(1)} = {} & x_{(g+1,1)j}^{(1)} \\ & - \sigma_{(g+1,1,q)}^{(1)} \left(p_{(g+1,1,q)j}^{(1)} - \sum_{q} S_{(g+1,1,q)j}^{*(1)} p_{(g+1,1,q)j}^{(1)} \right) \\ & + a_{(g+1,1,q)j}^{(1)} \\ & - \sigma_{(g+1,1,q)j}^{(1)} \left(a_{(g+1,1,q)j}^{(1)} - \sum_{q} S_{(g+1,1,q)j}^{*(1)} a_{(g+1,1,q)j}^{(1)} \right) \end{aligned}$$

$$j = 1,\dots,h \; q = 1,\dots,M \qquad (15)$$

[۱] . Dixon et al ,۱۹۸۶

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

در این معادله، $x^{(1)}_{(g+1,1,q)j}$، تقاضا برای نهاده‌های نیروی کار با مهارت‌های خاص به‌وسیله صنعت j ، $x^{(1)}_{(g+1,1)j}$ تقاضای صنعت j برای نیروی کار به‌طورکلی، $p^{(1)}_{(g+1,1,q)j}$، قیمت پرداخت‌شده به‌وسیله صنایع برای واحد کار از مهارت‌های مختلف است. $\sigma^{(1)}_{(g+1,1,q)}$ ، ضریب CES است که منعکس‌کننده درجهٔ قابلیت جانشینی نیروی کار از نوع q و نیروی کار از انواع دیگر در فرایند تولید صنعت j است. $S^{*(1)}_{(g+1,1,q)j}$، سهم اصلاح‌شده نیروی کار از نوع q در کل هزینه نیروی کار صنعت j است و بر طبق رابطه زیر به دست می‌آید:

(۱۶)

$$S^{*(1)}_{(g+1,1,q)j} = \frac{\sigma^{(1)}_{(g+1,1,q)j} S^{(1)}_{(g+1,1,q)j}}{\sum_{q=1}^{M} \sigma^{(1)}_{(g+1,1,q)j} S^{(1)}_{(g+1,1,q)j}}$$

در این معادله، $S^{*(1)}_{(g+1,1,q)j}$، سهم مهارت q در کل هزینه نیروی کار صنعت j است و از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$q = 1,\ldots,M \; S^{1}_{(g+1,1,q)j} = \frac{P^{(1)}_{(g+1,1,q)j} X^{(1)}_{(g+1,1,q)j}}{\sum_{q}^{M} P^{(1)}_{(g+1,1,q)j} X^{(1)}_{(g+1,1,q)j}} \quad (۱۷)$$

به طور خلاصه، تابع تقاضا برای نیروی کار با یک نوع مهارت خاص، تقاضا برای این نوع نیروی کار را به تقاضای کلی صنعت برای نیروی کار، هزینه‌های انواع متفاوت نیروی کار و همچنین، متغیرهای مختلف تغییرات فنی، ارتباط می‌دهد. اگر هیچ‌گونه تغییر فنی وجود نداشته باشد، افزایش در قیمت نیروی کار از یک نوع معین (مثلاً نیروی کار ماهر) نسبت به قیمت انواع دیگر نیروی کار، باعث می‌شود تا استفاده از این نوع نیروی کار با نرخ کندتری از انواع دیگر نیروی کارافزایش یابد.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

روابط (۱۳)، (۱۴)، (۱۵)، (۱۶)، (۱۷) جواب مسئله حداقل کردن هزینه در مدل ORANI را به دست می‌دهند و نشان‌دهنده معادلات تقاضای خطی شده برای نهاده‌های واسطه، سرمایه، زمین، نیروی کار و نیروی کار از انواع مختلف مهارتی است[۱]. (وت دی،۲۰۰۳)[۲]

۵. تجزیه‌وتحلیل یافته‌های تجربی تحقیق

۵-۱. بستن مدل

بستن[۳]، یک انتخاب از متغیرهای درون‌زا و برون‌زا برای حل مدل است. همانند اکثر مدل‌های سنتیORANI ، در مدلORANI-G Iran ، تعداد متغیرها از تعداد معادلات بیشتر است. در یک بستار معتبر، تعداد متغیرهای درون‌زا بایستی برابر با تعداد معادلات باشد (هوریج، ۲۰۰۶).[۴] بستن‌های زیادی می‌تواند این شرط را برآورده کند جدول (۱-۴) یک بستار کوتاه‌مدت برای مدل ORANI-G نشان می‌دهد که از بستارهای کوتاه‌مدت مدل‌های خانواده ORANI تبعیت می‌کنند. در این جدول ۲۰، مجموعه متغیرهای برون‌زا وجود دارد. اولین گروه متغیرهای، برون‌زا GDP را از سمت عرضه محدود می‌کنند. در این گروه، ذخایر سرمایه‌ای در سطوح کل و هر صنعت ثابت فرض می‌شود، نرخ بازده روی سرمایه آزاد است تا تعدیل شود. دستمزد واقعی ثابت فرض می‌شود و اشتغال کل تعدیل می‌شود و بر این دلالت می‌کند که صنایع می‌تواند هرچه نیروی کار نیاز دارند در یک نرخ دستمزد واقعی ثابت استخدام کنند. همچنین، زمین و تمام تغییرات فنی در کوتاه‌مدت ثابت فرض می‌شوند (Horridge،۲۰۰۳). دومین گروه متغیرها، GDPواقعی را در سمت مخارج محدود می‌کنند. اکثر متغیرهای کل سمت مخارج (مصرف واقعی کل، سرمایه‌گذاری و مخارج دولت) ثابت نگاه‌داشته می‌شوند.

---

[۱] . به دلیل پرهیز از طولانی شدن تصریح معادلات سایر بخش‌های مدل این بخش ذکر نشده است، که در صورت درخواست خواننده، ارسال خواهد شد.

[۲] Wet De, ۲۰۰۳

[۳] Closure

[۴] . Horridge,۲۰۰۳

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

در سومین گروه متغیرها، قیمت‌های واردات بدون تغییر فرض می‌شوند، زیرا ایران به‌عنوان یک اقتصاد کوچک باز در ارتباط با بقیه دنیا مدل‌سازی می‌شود. همچنین، انتقال‌دهنده‌های[۱] فعالیت‌های صادراتی، یعنی قیمت‌های صادراتی ثابت نگه داشته می‌شوند. در گروه چهارم، تغییرات در نرخ مالیات تولید، انتقال‌دهنده‌ها برای مالیات کالاها و تعرفه‌های واردات همگی برون‌زا فرض می‌شوند. (هوریج ، ۲۰۰۳)

گرچه ذخایر سرمایه‌ای در کل و در سطح صنعت در کوتاه‌مدت ثابت فرض می‌شوند، تغییرات در سهم هر صنعت در سرمایه‌گذاری واقعی کل، توسط قوانین مخصوص سرمایه‌گذاری (مثلاً سیاست‌های دولت) امکان‌پذیر می‌شود. این تغییرات در الگوی تقاضا برای نهاده‌ها جهت تشکیل سرمایه منعکس می‌شود. در گروه پنجم، متغیرهای " finv۱"و " finv۲"که هر دو انتقال‌دهنده هستند، برون‌زا هستند ." finv۱" ارتباط‌دهنده سرمایه‌گذاری به سود و "finv۲" ، ارتباط‌دهنده سرمایه‌گذاری سایر صنایع به سرمایه‌گذاری کل است. صنایع مرتبط با انتقال‌دهنده "finv۱"، صنایعی هستند که سرمایه‌گذاری در آن‌ها به طور برون‌زا، تعیین می‌شود. (Horridge،۲۰۰۳)

ششمین گروه، شامل متغیرهایی است که مرتبط با تعداد خانوارها و ترجیحات مصرفی آن‌ها است. این متغیرها در بستارهای کوتاه‌مدت و بلندمدت مدل‌های خانواده ORANI برون‌زا هستند. هفتمین گروه، شامل نرخ مبادله ارز (phi) است. در مدلORANI-G ، همانند اکثر مدل‌های نئوکلاسیکی، فرض بر این است که تنها قیمت‌های نسبی اهمیت دارند. بنابراین، برای تعیین سطح کلی قیمت‌ها، بایستی حداقل یک متغیر برون‌زا بنام "شمارشگر"[۲] وجود داشته باشد. در اینجا از نرخ مبادله ارز به‌عنوان شمارشگر استفاده می‌شود.Horridge) ، ۲۰۰۳)

۲-۵. پایگاه داده‌ای مدل

جدول ۱ پایگاه داده‌ای مدل است، که در حقیقت ساختار پایه‌ای آن را نشان می‌دهد. عناوین ستونی در قسمت اصلی شکل (یک ماتریس جذب)، تقاضاکنندگان ذیل را مشخص می‌کند: ۱. تولیدکنندگان داخلی که به I صنعت (I=۱۵۵) تقسیم می‌شوند.، ۲. سرمایه‌گذاران

[۱] Shifters
[۲] Numeraire

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

که به I صنعت (I=۱۵۵) تقسیم می‌شوند. ۳. یک خانوار نماینده منفرد، ۴. یک خریدار خارجی کلی صادرات، ۵. تقاضای دولت و ۶. تغییرات در موجودی انبار

جدول ۱:پایگاه داده‌ای جریانات *Iran ORANI-G*

		ماتریس جذب					
		۱	۲	۳	۴	۵	۶
		تولیدکنندگان	سرمایه‌گذاران	خانوار	صادرات	دولت	تغییر در موجود انبار
	اندازه	I	I	۱	۱	۱	۱
جریانات پایه	C*S	V۱BAS	V۲BAS	V۳BAS	V٤BAS	V٥BAS	V٦BAS
کالاهای حاشیه	C*S*M	V۱MAR	V۲MAR	V۳MAR	V٤MAR	V٥MAR	n/a
مالیات‌ها	C*S	V۱TAX	V۲TAX	V۳TAX	V٥TAX	V٦TAX	n/a
نیروی کار	O	V۱LAB					
سرمایه	۱	V۱CAP					
زمین	۱	V۱LND					
مالیات تولید	۱	V۱PTX					
دیگر هزینه‌ها	۱	V۱OCT					

	ماتریس تولیدات توأم
SIZE	I
C	MAKE
	عوارض واردات
SIZE	I
C	MAKE

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

اقلام هر ستون، نشان‌دهنده ساختار خرید به‌وسیله بنگاه‌های مشخص‌شده در آن ستون است. هرکدام از C نوع کالای مشخص‌شده در مدل، می‌تواند از داخل به دست آید یا از خارج وارد شود. کالاها با منبع مشخص، به‌عنوان نهاده برای تولید جاری یا تشکیل سرمایه مورداستفاده قرار می‌گیرند و یا وسیله خانوارها، دولت مصرف می‌شوند، یا به موجودی انبار اضافه یا از آن کم می‌شوند. فقط کالاهای تولید داخل در ستون صادرات ظاهر می‌شوند. از کالاهای تولید داخل، Mتای آن‌ها (M=۶) به‌عنوان خدمات حاشیه (تجارت عمده‌فروشی و خرده‌فروشی و حمل‌ونقل) مورداستفاده قرار می‌گیرند. خدمات حاشیه، جهت انتقال کالاها از منابع آن‌ها به مصرف‌کنندگان این کالاها موردنیاز هستند. این خدمات عبارت‌اند از: خدمات عمده‌فروشی و خرده‌فروشی، خدمات حمل‌ونقل بار با راه‌آهن، خدمات حمل‌ونقل جاده‌ای بار، خدمات حمل‌ونقل آبی و خدمات حمل‌ونقل هوایی. مالیات کالاها روی خریدها قابل‌پرداخت هستند. طبقه "دیگر هزینه‌ها"، مالیات‌های متفرقه روی بنگاه‌ها نظیر مالیات‌های جمع‌آوری‌شده از شهروندان را شامل می‌شود. (Horridge،۲۰۰۳)

هر سلول در ماتریس جذب شکل (۲-۴) نام ماتریس داده‌ای متناظر را شامل می‌شود. برای مثال، V۲MARیک آرایه چهاربعدی است که نشان‌دهنده هزینه M خدمت حاشیه‌ای (۶= M) روی جریان C کالا ۱۵۵ = Cهم تولید داخل و هم وارداتی (S) به I سرمایه‌گذار است. در اصل، هر صنعت قادر به تولید یکی از C نوع کالا است. ماتریس MAKE در پایین جدول ۱ ارزش ستاده هر کالا را به‌وسیله هر صنعت نشان می‌دهد. سرانجام، فرض می‌شود که تعرفه‌ها روی واردات در نرخ‌هایی وضع می‌شوند که توسط کالا و نه توسط مصرف‌کننده تغییر می‌کنند. درآمد به‌دست‌آمده به‌وسیله بردار تعرفه‌ای V۰TARنشان داده می‌شود.

برای انجام این مطالعه، از جدول داده – ستانده سال ۱۳۹۰ استفاده شد .جدول مذکور، یک ماتریس نامتقارن ۱۱۰ × ۱۵۵ است. یعنی دارای ۱۵۵ سطر و ۱۱۰ ستون می‌باشد. سطرهای این ماتریس، نشان‌دهنده محصولات و ستون‌های آن، نشان‌دهنده رشته فعالیت‌ها (صنایع)

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

هستند. با استفاده از داده‌های فوق، پایگاه اطلاعاتی مدل تعادل عمومی ORANI-G Iran ساخته شد.

جدول ۲:طبقه‌بندی سناریوها

ردیف	سناریوها
سناریوی ۱	شبیه‌سازی اثر سیاست حذف یارانه حامل‌های انرژی بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن (بستار کوتاه‌مدت)
سناریوی ۲	شبیه‌سازی اثر سیاست حذف یارانه حامل‌های انرژی بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن (بستار بلندمدت)
سناریوی ۳	شبیه‌سازی اثر سیاست اعمال مالیات بر حامل‌های انرژی بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن (بستار کوتاه‌مدت)
سناریوی ۴	شبیه‌سازی اثر سیاست اعمال مالیات بر حامل‌های انرژی بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن (بستار بلندمدت)
سناریوی ۵	شبیه‌سازی اثر سیاست هم‌زمان حذف یارانه و اعمال مالیات بر حامل‌های انرژی بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن (بستار کوتاه‌مدت)
سناریوی ۶	شبیه‌سازی اثر سیاست هم‌زمان حذف یارانه و اعمال مالیات بر حامل‌های انرژی بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن (بستار بلندمدت)

جهت ساده‌سازی نتایج ۱۱۰ بخش موجود در جدول داده ستانده ۱۳۹۰ در ۱۴ گروه تجمیع شده است. جدول ۳، گروه‌های تجمیع شده و بخش‌های موجود در هر گروه را نشان می‌دهد. در این تحقیق برای برآورد حذف یارانه حامل‌های انرژی و اعمال مالیات بر گاز دی‌اکسیدکربن، با استفاده از داده‌های ترازنامه انرژی سال ۱۳۹۸، میزان گاز دی‌اکسیدکربن منتشرشده در هر بخش را به‌دست‌آمده است.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

جدول۳:یافته‌های تحقیق

	نفت گاز - گازوئیل	گاز مایع	بنزین	نفت سفید	نفت کوره	گاز طبیعی	زغال‌سن گ	سوخت‌های طبقه‌بندی نشده در جای دیگر
کشاورزی	۱۰۷۰۲۶۱۳		۵۰۶۳	۲۹۷۶۳۴	۴۸۴۴	۱۳۳۴۳۴۸		
معدن	۱۵۲۶۹۵/۶	۶۷۷۶/۹	۲۸۹۸/۲	۱۵۰۹/۴	۲۳۰۷۹۷/۷	۱۶۲۷۹۱۱/۳		۲۶۰۶/۷
صنایع وابسته به کشاورزی	۶۳۲۰۷۲/۵	۲۸۰۵۲/۶	۱۱۹۹۷	۶۲۴۸/۲	۹۵۵۳۷۰/۹	۶۷۳۸۶۲۳/۵		۱۰۷۹۰/۱
دیگر محصولات صنعتی	۲۳۰۷۷۱۳/۳	۱۰۲۴۲۰/۸	۴۳۸۰۱/۴	۲۲۸۱۲/۲	۳۴۸۸۰۸۴/۳	۲۴۶۰۲۸۹۱/۱		۳۹۳۹۵
محصولات فلزی	۱۸۳۲۲۲۷/۹	۸۱۳۱۷/۸	۳۴۷۷۶/۵	۱۸۱۱۱/۹	۲۷۶۹۳۹۳/۱	۱۹۵۳۳۶۶۶/۷		۳۱۲۷۸
ماشین‌آلات و تجهیزات	۱۹۷۶۹۲۸/۸	۸۷۷۳۹/۹	۳۷۵۲۲/۹	۱۹۵۴۲/۳	۲۹۸۸۱۰۷	۲۱۰۷۶۳۴۵/۵		۳۳۷۴۸/۲
حمل‌ونقل	۲۵۱۰۳۳۸/۷ ۱	۵۱۷۴۲/۷	۲۳۳۴۲۲۶۲/۸		۷۰۶۹۸۹/۲	۶۰۸۵۹۲۶/۷		۱۶۴۸۹۳۶
عمده‌فروشی و خرده‌فروشی	۳۶۱۴۰۸۴/۳	۶۳۱۰۱/۳	۲۸۴۶۶۳۶۴/۲		۸۶۲۱۸۷/۸	۷۴۲۱۹۱۱/۳		۲۰۱۰۹۱۱
تسهیلات	۱۰۳۵۳۲	۲۲۲۲۷۳	۳۶۲۷/۲	۴۲۹۰۳۴	۵۷۰۸۱/۵	۳۷۵۶۰۸۸/۸	۱۴۰۳/۵	۱۲۷۶۱۶/۷
خدمات	۱۴۰۳۹۱۲/۵	۳۰۱۴۰۶/۴ ۳	۴۹۱۸۶	۵۸۱۷۷۷۹/۹	۷۷۴۰۳۶/۳	۵۰۹۳۳۲۵۹/۶	۱۹۰۳۱/۲	۱۷۳۰۵۰۵/۷
ساختمان	۱۵۰۲۴۰۶/۶	۳۲۲۵۵۲/۶ ۰	۵۲۶۳۶/۷	۶۲۲۵۹۳۷/۱	۸۲۸۳۴۰/۲	۵۴۵۰۶۵۷۷/۶	۲۰۳۶۶/۴	۱۸۵۱۹۱۲/۶
برق	۲۷۸۵۹۱۰۰				۴۷۶۷۵۰۰۹	۸۷۳۴۴۲۳۳		۲۳۰۶۵۳۳
نفت خام و گاز طبیعی	۲۴۷۵۰/۲	۱۳۲۲۷/۱			۵۲۴۱۸	۳۶۴۰۳۴/۳		۱۰۷۰۶۲/۷
ساخت کک و فراورده‌های حاصل از نفت	۶۳۲۷۰۵/۸	۳۳۸۱۳۱/۹			۱۳۳۹۹۹۷	۹۳۰۶۰۴۷/۷		۲۷۳۶۹۱۴/۳

۵-۳. شبیه‌سازی سیاست حذف یارانه حامل‌های انرژی بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن (بستار کوتاه‌مدت و بلندمدت)

یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد، حذف یارانه انرژی موجب کاهش تولید ناخالص داخلی می‌شود، در اثر کاهش تولید میزان انتشار گاز دی‌اکسیدکربن نیز کاهش می‌یابد. این روند کاهشی به دلیل وجود اثر جانشینی در بلندمدت به‌مراتب بیشتر است. کاهش تولید باعث کاهش اشتغال در کوتاه‌مدت است؛ اما در بلندمدت به دلیل به‌وجودآمدن مشاغل جدید اشتغال تغییر محسوسی نمی‌یابد. شاخص قیمت مصرف‌کننده در کوتاه‌مدت به دلیل کاهش

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

تولید ناخالص داخلی افزایش می‌یابد و موجب افزایش تورم شده؛ اما موجب کاهش مصرف واقعی خانوار نمی‌شود؛ لذا در بلندمدت شاخص قیمت مصرف‌کننده کاهش‌یافته و مصرف واقعی خانوار نیز کاهش می‌یابد.

جدول۴: یافته‌های تحقیق

تغییرات درصدی متغیرها	حذف یارانه (کوتاه‌مدت)	حذف یارانه (بلندمدت)
درصد تغییرات تولید ناخالص داخلی	-۰ /۲۳۴۴۸۷	-۱/۶۵۵۰۰۸
تغییر در میزان انتشار دی‌اکسیدکربن	-۲/۵۶۲۷۴۶	-۵/۴۰۰۳۱
درصد تغییرات اشتغال	-۱/۶۴۵۷۷۹	۰
مصرف واقعی خانوار	۰	-۱/۴۱۷۲۴۲
درصد تغییرات شاخص قیمت مصرف‌کننده	۱/۴۰۵۳۶۵	-۰/۵۴۸۶۸۱

در جدول داده ستانده ۱۳۹۰ بر ۶ صنعت (کشاورزی، تسهیلات، برق، نفت و گاز، محصولات فلزی و بازرگانی) یارانه اعمال‌شده است. با اعمال شوکی مبنی بر حذف یارانه ۶ صنعت مذکور درآمد حاصل از حذف یارانه آن‌ها افزایش‌یافته است. با حذف یارانه حامل‌های انرژی محصول تولیدی صنایع کاهش پیدا می‌کند.

جدول ۵:یافته‌های تحقیق

تغییرات درصدی متغیرها	محصول صنایع (کوتاه‌مدت)	درآمد حذف یارانه (کوتاه‌مدت)	محصول صنایع (بلندمدت)	درآمد حذف یارانه (بلندمدت)
کشاورزی	-۲/۰۲۳۶۳۸	۱۳۹۱۶۵۱۲۰	-۲/۶۱۳۳۵۹	۱۵۶۵۷۴۹۴
معدن	-۰/۲۱۳۵۵۳	-۴۷۷/۴۰۳۶۵۶	۰/۶۴۲۵۴۵	-۱۶۶۹/۹۰۱۶۱۱
تسهیلات	-۰/۳۱۷۳۸۱	۳۲۴۱۴۰۱۲	-۰/۷۹۱۹۰۸	۳۶۱۲۴۸۲/۲۵
صنایع وابسته به کشاورزی	-۰/۲۰۱۹۰۳	۸۳۷/۱۷۲۶۰۷	-۰/۶۶۰۴۳۱	-۳۳۲۲/۵۴۰۷۷۱
برق	-۱/۸۲۸۹۱۲	۱۴۷۴۵۸۸۱	-۱/۴۸۹۸۱۸	۱۶۷۱۴۴۷/۳۷۵
نفت و گاز	-۰/۰۴۱۰۷۱	۱۵۷۴۹۶۸۳۲	-۲/۵۸۳۰۹۴	۱۶۷۸۹۶۷۶
فرآورده‌های نفتی	-۰/۲۱۸۷۶	-۸۱۷۹/۶۱۸۱۶۴	-۱/۳۸۳۵۲۷	-۳۶۱۷۵/۷۰۳۱۳
سایر صنایع	-۰/۲۱۲۹۵	-۹۰۴۰/۴۳۴۵۷	-۰/۸۱۸۲۶	-۵۴۹۵۹/۶۴۴۵۳۱
محصولات فلزی	-۱/۹۸۱۴۹۹	۶۲۲۳۹۲۲۰	-۱/۶۸۹۵۸۹	۶۱۷۳۸۴۸/۵
ماشین‌آلات	-۰/۳۶۶۶۳۷	۷۹۱۴۲/۶۹۵۳۱	-۱/۵۵۰۹۶	-۴۸۱۲۱/۵۴۶۸۷۵
ساختمان	-۰/۰۷۴۱۸۸	۹۷۵۸۲۹/۲۵	-۱/۸۷۸۳۷۸	-۱۲۷۴۷۰۳/۷۵
تجارت	-۰/۳۷۸۴۸۴	۸۸۳۳۵۹۳۶	-۱/۶۴۵۴۸۶	۹۵۰۹۱۶۳
حمل‌ونقل	-۰/۲۹۸۹	-۵۹۴۳۶/۵۶۲۵	-۱/۳۶۲۸۰۵	-۶۸۲۹۵/۶۲۵
خدمات	-۰/۰۲۳۴۹۶	۷۹۹۳۳۳/۲۵	-۱/۰۴۴۸۸	-۱۶۷۱۶۹۷/۵

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

۵-٤. شبیه‌سازی سیاست اعمال مالیات بر حامل‌های انرژی بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن (بستار کوتاه‌مدت و بلندمدت)

افزایش مالیات و سیاست‌های مالیاتی در کوتاه‌مدت باعث کاهش تولید ناخالص داخلی و درنتیجه کاهش مصرف می‌شود، اما این کاهش تولید ناخالص داخلی در مقابل سناریو حذف یارانه حامل‌های انرژی بسیار کمتر است. در میان شاخص‌های اقتصاد کلان، تولید ناخالص داخلی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ زیرا به‌عنوان مهم‌ترین شاخص عملکرد اقتصادی در تجزیه‌وتحلیل‌ها و ارزیابی‌ها مورداستفاده قرار می‌گیرد. باتوجه‌به وابسته بودن اقتصاد ایران به نفت با برقراری مالیات سبز بر حامل‌های انرژی میزان تولید کالاها و خدمات کاهش‌یافته و درنتیجه باعث کاهش در تولید ناخالص داخلی می‌گردد، بنابراین دولت باید بپذیرد که با برقراری مالیات سبز بر آلاینده‌ها، درست است که میزان انتشار گاز دی‌اکسیدکربن کاهش می‌یابد؛ اما به دلیل بالاتر بردن هزینه تولید کالاهای انرژی بر آلاینده محیط‌زیست، موجب کاهش تولید می‌شود و GDP به‌شدت کاهش پیدا می‌کند و درآمدهای دولت نیز کم می‌شود به همین دلیل میزان اشتغال نیز کاهش می‌یابد. کاهش تولید سبب افزایش شاخص مصرف‌کننده می‌باشد، شاخص قیمت مصرف‌کننده معیاری برای اندازه‌گیری تورم در جامعه است؛ لذا با افزایش شاخص قیمت مصرف‌کننده مصرف واقعی خانوارها در کوتاه‌مدت کاهشی نداشته است؛ اما شاخص قیمت‌ها در بلندمدت کاهش و مصرف واقعی خانوار در بلندمدت کاهش‌یافته است.

جدول ۶:یافته‌های تحقیق

تغییرات درصدی متغیرها	مالیات بر کربن (کوتاه‌مدت)	مالیات بر کربن (بلندمدت)
درصد تغییرات تولید ناخالص داخلی	-۰/۰۰۰۰۰۳	-۰/۰۰۰۱۶۷
تغییر در میزان انتشار دی‌اکسیدکربن	-۲۳/۵۵۱۱۱۹	-۲۳/۵۵۱۶۹۷
درصد تغییرات اشتغال	-۰/۰۰۰۰۲۶	۰
مصرف واقعی خانوار	۰	-۰/۰۰۰۱۴۷
درصد تغییرات شاخص قیمت مصرف‌کننده	۰/۰۰۰۰۴۵	-۰/۰۰۰۰۰۸

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

باتوجه‌به یافته‌های تحقیق با برقراری مالیات سبز بر بخش‌های آلاینده محیط‌زیست (زغال‌سنگ، نفت، گاز، فرآورده‌های نفتی) انتشار گاز دی‌اکسیدکربن کاهش می‌یابد و تا حد زیادی به کنترل آلودگی هوا کمک می‌کند.

در بلندمدت به دلیل اثر جانشینی تغییرات متغیرهای (تولید ناخالص داخلی، میزان انتشار گاز دی‌اکسیدکربن، اشتغال، شاخص قیمت مصرف‌کننده و مصرف واقعی خانوار) به میزان بیش‌تری تغییر پیدا خواهد کرد. در سناریو حذف یارانه‌های انرژی، تولید ناخالص داخلی به میزان بیشتری کاهش می‌یابد؛ اما میزان کاهش انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در سناریو اعمال مالیات بر گاز دی‌اکسیدکربن اثربخش‌تر از سناریو حذف یارانه حامل‌های انرژی می‌باشد. باتوجه‌به جدول شماره ۷-۵ همان‌طور که مشاهده می‌کنید، با اعمال مالیات بر کربن میزان محصول صنایع نیز کاهش کمتری نسبت به سناریو حذف یارانه حامل‌های انرژی یافته است.

جدول ۷:یافته‌های تحقیق

تغییرات درصدی متغیرها	محصول صنایع (کوتاه‌مدت)	محصول صنایع (بلندمدت)
کشاورزی	-۰/۰۰۰۰۰۵	-۰/۰۰۰۱۶۴
معدن	-۰/۰۰۰۰۰۸	-۰/۰۰۰۱۵۷
تسهیلات	-۰/۰۰۰۰۰۲	-۰/۰۰۰۱۵۹
صنایع وابسته به کشاورزی	-۰/۰۰۰۰۰۹	-۰/۰۰۰۱۴۴
برق	-۰/۰۰۰۰۸۱	-۰/۰۰۰۲۴
نفت و گاز	-۰/۰۰۰۰۰۰۱	-۰/۰۰۰۱۹۱
فرآورده‌های نفتی	-۰/۰۰۰۰۰۷	-۰/۰۰۰۱۶
سایر صنایع	-۰/۰۰۰۰۱۸	-۰/۰۰۰۱۷۵
محصولات فلزی	-۰/۰۰۰۰۱۲	-۰/۰۰۰۲۰۴
ماشین‌آلات	-۰/۰۰۰۰۱۴	-۰/۰۰۰۲۰۴
ساختمان	-۰/۰۰۰۰۰۱	-۰/۰۰۰۲۲۳
تجارت	-۰/۰۰۰۰۰۲	-۰/۰۰۰۱۸۲
حمل‌ونقل	-۰/۰۰۰۰۰۹	-۰/۰۰۰۱۸۱
خدمات	-۰/۰۰۰۰۰۶	-۰/۰۰۰۱۲۶

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

باتوجه‌به نتایج می‌توان بیان کرد که به دلیل اهمیت آثار زیست‌محیطی و ضرورت کاهش آلاینده‌های موجود در هوا، بهره‌گیری از نظام مالیات سبز در چارچوب نظام مالیاتی کشور می‌تواند به میزان قابل‌ملاحظه‌ای در کاهش آلودگی مؤثر باشد، لذا اعمال مالیات سبز به‌عنوان یکی از مالیات‌های غیرمستقیم ضروری است.

۵-۵. شبیه‌سازی سیاست اعمال هم‌زمان حذف یارانه و اعمال مالیات حامل‌های انرژی بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن (بستار کوتاه‌مدت و بلندمدت)

گرمایش زمین و سیر صعودی افزایش درجهٔ حرارت زمین طی دهه‌های اخیر، تأثیرات مخربی بر بخش‌های مختلف اقتصاد و محیط‌زیست وارد کرده است. ازآنجاکه یارانه‌های انرژی سبب افزایش مصرف انرژی در صنایع و خانوارها شده، میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای افزایش‌یافته است؛ لذا باتوجه‌به نتایج به‌دست‌آمده از حذف یارانه حامل‌های انرژی و اعمال مالیات بر کربن در این قسمت اثر توأم حذف یارانه حامل‌های انرژی و اعمال مالیات بر کربن را بررسی می‌کنیم.

باتوجه‌به نتایج به‌دست‌آمده تغییر در میزان انتشار گاز دی‌اکسیدکربن با اعمال هم‌زمان یارانه و مالیات بر کربن به‌مراتب افزایش بیشتری یافته است. شاخص قیمت مصرف‌کننده به دلیل فشاری که بر تولیدکننده اعمال‌شده افزایش بیشتری یافته است اما مصرف واقعی خانوار تغییر محسوسی نکرده است. در بلندمدت شاخص قیمت مصرف‌کننده کاهش‌یافته همچنین مصرف واقعی خانوار در بلندمدت کاهش‌یافته است.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

جدول ۸: یافته‌های تحقیق

تغییرات درصدی متغیرها	حذف یارانه و اعمال مالیات بر کربن (کوتاه‌مدت)	حذف یارانه و اعمال مالیات بر کربن (بلندمدت)
درصد تغییرات تولید ناخالص داخلی	-۰/۲۳۴۴۹	-۱/۶۵۵۱۷۶
تغییر در میزان انتشار دی‌اکسیدکربن	-۲۵/۷۰۰۵۳۹	-۲۷/۸۴۸۸۹۶
درصد تغییرات اشتغال	-۱//۶۴۵۸۰۸	۰
مصرف واقعی خانوار	۰	-۱/۴۱۷۳۹۹
درصد تغییرات شاخص قیمت مصرف‌کننده	۱/۴۰۵۴۲۶	-۰/۵۴۸۶۹۳

با اعمال هم‌زمان سناریوها محصول تولیدی صنایع به میزان بیشتری کاهش‌یافته است و درآمد حاصل از حذف یارانه‌ها به‌مراتب بیشتر شده است.

جدول ۹: یافته‌های تحقیق

تغییرات درصدی متغیرها	محصول صنایع (کوتاه‌مدت)	درآمد حذف یارانه (کوتاه‌مدت)	محصول صنایع (بلندمدت)	درآمد حذف یارانه (بلندمدت)
کشاورزی	-۲/۰۲۳۶۴۶	۱۳۹۱۶۵۱۳۶	-۲/۶۱۳۵۲	۱۵۶۵۷۵۳۴
معدن	-۰/۲۱۳۵۶۳	-۴۷۷/۳۶۶۹۹۰۴	۰/۶۴۲۴۲۱	-۱۶۷۰/۴۴۶۰۴۵
تسهیلات	-۰/۳۱۷۳۸۴	۳۲۴۱۳۹۷۶	-۰/۷۹۲۰۸۴	۳۶۱۲۴۷۷/۵
صنایع وابسته به کشاورزی	-۰/۲۰۱۹۱۸	۸۳۷/۲۱۴۰۵	-۰/۶۶۰۵۶۹	-۳۳۲/۸۸۷۶۹۵
برق	-۱/۸۲۸۹۸۳	۱۴۷۴۵۸۶۳	-۱/۴۹۰۰۷۲	۱۶۷۱۴۱۵/۵
نفت و گاز	-۰/۰۴۱۰۷۲	۱۵۷۴۹۶۸۳۲	-۲/۵۸۳۲۹۷	۱۶۷۸۹۶۲۸
فرآورده‌های نفتی	-۰/۲۱۸۷۶	۸۱۷۹/۱۷۴۸۰۵	-۱/۳۸۳۶۸۴	-۳۶۱۷۹/۴۸۴۳۸
سایر صنایع	-۰/۲۱۲۹۹۶۳	۹۰۴۰/۳۱۸۳۵۹	-۰/۸۱۸۴۵۴	-۵۴۹۶۷/۱۰۱۵۶
محصولات فلزی	-۱/۹۸۱۵۱	۶۲۲۳۹۲۵۶	-۱/۶۸۳۶۸۴	۶۱۷۳۸۴۴
ماشین‌آلات	۰/۳۶۶۶۳۴	۷۹۱۴۴/۸۲۸۱۳	-۱/۵۵۱۱۷۵	-۴۸۱۲۵/۲۵۷۸۱
ساختمان	-۰/۰۷۴۱۸	۹۷۵۸۷۳/۳۱۲۵	-۱/۸۷۸۶۱۲	۱۲۷۴۸۱۸/۲۵
تجارت	-۰/۳۷۸۴۸۷	۸۸۳۳۵۹۶۸	-۱/۶۴۵۶۸۲	۹۵۰۹۱۵۵
حمل‌ونقل	-۰/۲۹۸۹۰۸	-۵۹۴۳۴/۳۹۰۶۳	-۱/۳۶۲۹۹۹	-۶۸۲۹۸/۶۶۴۰۶
خدمات	-۰/۰۲۳۵۱	۷۹۹۳۶۴/۰۶۲۵	-۱/۰۴۵۰۱۲	-۱۶۷۱۸۳۳/۸۷۵

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

از نتایج تحقیق درمی‌یابیم، با اعمال ۳ سناریو مذکور روند تغییرات متغیرهای تولید ناخالص داخلی، میزان انتشار گاز دی‌اکسیدکربن، اشتغال، کاهشی و روند تغییر شاخص قیمت مصرف‌کننده افزایشی می‌باشد اما مصرف واقعی خانوار تغییر محسوسی نکرده است. در بلندمدت روند تغییرات متغیرهای تولید ناخالص داخلی، میزان انتشار گاز دی‌اکسیدکربن و شاخص قیمت مصرف‌کننده به‌مراتب بیشتر کاهش‌یافته و اشتغال تغییر محسوسی نکرده اما مصرف واقعی خانوار نیز کاهش‌یافته است.

جدول ۱۰: سناریوها (بستار کوتاه‌مدت)

	سناریو (۱)	سناریو (۳)	سناریو (۵)
درصد تغییرات تولید ناخالص داخلی	-۰ /۲۳۴۴۸۷	-۰/۰۰۰۰۰۳	-۰/۲۳۴۴۹
تغییر در میزان انتشار دی‌اکسیدکربن	-۲/۵۶۲۷۴۶	-۲۳/۵۵۱۱۱۹	-۲۵/۷۰۰۵۳۹
درصد تغییرات اشتغال	-۱/۶۴۵۷۷۹	-۰/۰۰۰۰۲۶	-۱//۶۴۵۸۰۸
مصرف واقعی خانوار	۰	۰	۰
درصد تغییرات شاخص قیمت مصرف‌کننده	۱/۴۰۵۳۶۵	۰/۰۰۰۰۴۵	۱/۴۰۵۴۲۶

همان‌طور که مشخص است با اعمال هر ۳ سناریو در کوتاه‌مدت تولید ناخالص داخلی کاهش‌یافته است، اما این کاهش در سناریو (۵) یعنی اعمال هم‌زمان حذف یارانه حامل‌های انرژی و سناریوی مالیات بر کربن‌دی‌اکسید کاهش بیشتری یافته است. تغییر در متغیرهای تولید ناخالص داخلی، اشتغال، مصرف واقعی خانوار و شاخص قیمت مصرف‌کننده در سناریو اعمال هم‌زمان یارانهٔ و اعمال مالیات بر کربن با سناریو حذف یارانه نزدیک است؛ اما میزان کاهش انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در سناریو اعمال هم‌زمان بیشتر از سناریو حذف یارانه است این رو سناریو اعمال هم‌زمان ترجیح داده می‌شود. همچنین به دلیل کاهش تولید ناخالص داخلی متغیر اشتغال کاهش‌یافته است که میزان کاهش در سناریو (۵) بیشتر است؛ لذا قیمت شاخص قیمت مصرف‌کننده افزایش‌یافته است؛ اما در کوتاه‌مدت میزان مصرف واقعی خانوار

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

جدول ۱۱: سناریوها (بستار بلندمدت)

	سناریو (۲)	سناریو (۴)	سناریو (۶)
درصد تغییرات تولید ناخالص داخلی	-۱/۶۵۵۰۰۸	-۰/۰۰۰۱۶۷	-۱/۶۵۵۱۷۶
تغییر در میزان انتشار دی‌اکسیدکربن	-۵/۴۰۰۳۱	-۲۳/۵۵۱۶۹۷	-۲۷/۸۴۸۸۹۶
درصد تغییرات اشتغال	۰	۰	۰
مصرف واقعی خانوار	-۱/۴۱۷۲۴۲	-۰/۰۰۰۱۴۷	-۱/۴۱۷۳۹۹
درصد تغییرات شاخص قیمت مصرف‌کننده	-۰/۵۴۸۶۸۱	-۰/۰۰۰۰۰۸	-۰/۵۴۸۶۹۳

تغییر محسوسی نکرده است. سناریو اعمال مالیات به جهت کاهش کمتر در تولید ناخالص داخلی، اشتغال، مصرف واقعی خانوار و شاخص قیمت مصرف‌کننده نسبت به سناریو حذف یارانه ترجیح داده می‌شود. یافته‌های تحقیق با یافته‌های دودابی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۸) در یک راستا است.

با اعمال سناریوهای (۲) و (۴) و (۶)، تولید ناخالص داخلی و میزان انتشار دی‌اکسیدکربن کاهش بیشتری یافته است. در بلندمدت در مقایسه با کوتاه‌مدت درصد تغییرات کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن به دلیل وجود اثر جانشینی به‌مراتب بیشتر است. در بلندمدت برخلاف کوتاه‌مدت اشتغال تغییر محسوسی نکرده است؛ اما میزان مصرف واقعی خانوار کاهش‌یافته است؛ لذا سناریوهای بلندمدت به دلیل عدم تغییر اشتغال و کاهش مصرف واقعی خانوار و همچنین کاهش بیشتر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن ترجیح داده می‌شود.

٦. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

هدف اصلی این مقاله، طراحی یک مدل تعادل عمومی قابل‌محاسبه موسوم به IRAN ORAN-G و کاربرد آن در شبیه‌سازی و تحلیل سناریوهای سیاستی اقتصادی بوده است. این تحقیق از رویکرد تعادل عمومی قابل‌محاسبه برای ارزیابی اثرات سیاست‌های مالیات بر

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

کربن و حذف یارانه حامل‌های انرژی در ایران استفاده نموده است. همان‌طور که مشاهده شد حذف یارانه انرژی منجر به کاهش تولید ناخالص داخلی و به‌تبع آن باعث کاهش تولید انتشار گاز دی‌اکسیدکربن می‌شود که در بلندمدت به علت اثر جانشینی این روند کاهشی در انتشار کربن نسبت به کوتاه‌مدت بیشتر بوده و همچنین با کاهش در تولید، کاهش اشتغال در کوتاه‌مدت را شاهد هستیم که این امر در بلندمدت تغییر قابل‌توجهی ایجاد نمی‌کرد. کاهش در تولید ناخالص داخلی در کوتاه‌مدت شاخص قیمت مصرف‌کننده افزایش می‌دهد و افزایش تورم را در پی دارد؛ اما منجر به کاهش مصرف واقعی خانوار نمی‌شود؛ لذا در بلندمدت شاخص قیمت مصرف‌کننده کاهش‌یافته و مصرف واقعی خانوار نیز کاهش می‌یابد. سیاست اعمال مالیات بر کربن در کوتاه‌مدت کاهش تولید ناخالص داخلی و درنتیجه کاهش مصرف به همراه دارد نتایج نشان می‌دهد که کاهش تولید ناخالص داخلی و مصرف در سیاست مالیات بر کربن به‌مراتب کمتر از اعمال سیاست حذف یارانه حامل‌های انرژی است. همچنین میزان کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن در بلندمدت بیشتر از سناریو کوتاه‌مدت خواهد بود، لذا استفاده از سناریو مالیات بر کربن انتشار گاز دی‌اکسیدکربن کاهش می‌یابد و تا حد زیادی به کنترل آلودگی هوا کمک می‌کند. با اجرای هم‌زمان سیاست حذف یارانه حامل‌های انرژی و مالیات بر کربن، میزان انتشار گاز دی‌اکسیدکربن کاهش بیشتری می‌یابد. در کوتاه‌مدت شاخص قیمت مصرف‌کننده افزایش بیشتری یافته است اما مصرف واقعی خانوار تغییر چشمگیری نکرده است. در بلندمدت شاخص قیمت مصرف‌کننده و مصرف واقعی خانوار کاهش‌یافته است همچنین در بلندمدت بر خلاف کوتاه‌مدت میزان اشتغال تغییری نداشته است. با توجه به یافته‌های تحقیق، اجرای سیاست‌ها تحت سناریو های ۳،۱و۵ که هر سناریوهای با افق کوتاه‌مدت هستند، اثر انقباضی کمتری برروی تولید ناخالص داخلی دارند. اجرای سیاست تحت سناریوهای ۵ و ۶ (به ترتیب سیاست هم‌زمان حذف یارانه و اعمال مالیات بر حامل‌های انرژی در کوتاه‌مدت و بلندمدت) بیشترین اثر را برروی کاهش انتشار CO_2 دارند. سناریوهای ۲و ۴ (به ترتیب سیاست‌های سیاست حذف یارانه حامل‌های

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

انرژی و سیاست اعمال مالیات بر حامل‌های انرژی در بلندمدت) بیشترین تأثیر را در انتشار CO_2 داشته و در عین حال، کمترین اثر انقباضی برروی متغیرهای کلان (از جمله GDP) به جای می‌گذارند. لازم به ذکر است که سناریو ۶ (سیاست هم‌زمان حذف یارانه و اعمال مالیات بر حامل‌های انرژی) بیشترین کاهش انتشار CO_2 را در بین تمامی سناریوهای ذکر شده دارد؛ هرچند که با اجرای این سناریو اثر انقباضی برروی تولید ناخالص داخلی نسبت به سایر سناریوها بیشتر می‌باشد.

در خاتمه و با توجه به یافته‌های تحقیق، بهره‌گیری از نظام مالیات سبز در چارچوب نظام مالیاتی کشور می‌توان به میزان قابل توجهی در کاهش انتشار مؤثر واقع شود. از سوی دیگر، مالیات بر سوخت‌های فسیلی، هرچند آثار انقباضی بر روی GDP (بویژه در کوتاه‌مدت) دارد، اما اتخاذ این سیاست می‌تواند میزان انتشار دی‌اکسید کربن را کاهش دهد. از سوی دیگر، چنانچه نظام قیمت‌گذاری و یارانه‌های انرژی به‌درستی و به‌صورت جامع و باتوجه‌به تمام جوانب اقتصادی، اجتماعی و سیاسی جامعه ایران و با استفاده از تجارب سال‌های گذشته، صورت بگیرد، بدون تردید منافع و مزایایی بیشتر از معایب و کاستی‌های آن خواهد داشت. علاوه بر این، به‌منظور طراحی اقدامات اصلاحی هدفمند، لازم است تا سیاستگذار یارانه‌های انرژی (آشکار و ضمنی) بخش‌ها و حامل‌های مختلف را شناسایی و برآورد نموده و پایگاه داده‌های قابل اتکایی را بر اساس آن ایجاد نماید. این مهم برای درک مزایای بالقوه اصلاحات و اثرات جانبی نامطلوب آن بر عاملین اقتصادی و همچنین طراحی ویژگی‌های اصلاحی مورد نیاز است. به منظور ممانعت از بروز آشوب‌های اجتماعی، اقناع‌سازی و تبیین صحیح ضرورت اصلاح یارانه انرژی به همراه شفافیت در بازتوزیع منابع حاصل از اجرای سیاست و حمایت هدفمند و زمابندی شده از صنایع برای ممانعت از کاهش رقابت‌پذیری آن‌ها، ضروری است.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

منابع

آماده، حمید، غفاری، علیرضا، فرج زاده، زکریا (۱۳۹۳)، تحلیل اثرات محیط زیستی و رفاه اصلاح یارانه حامل‌های انرژی (کاربرد الگوی تعادل عمومی محاسبه‌پذیر)، *پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران*، سال چهارم، شماره ۱۳، صفحات ۳۳-۶۲.

پژویان و مقیمی نیا. (۱۳۸۵). ارزیابی اقتصادی و سیاست های کنترل آلودگی هوا ناشی از حمل‌ونقل: مورد تهران. *آینده پژوهی مدیریت*، ۱۸(شماره ۱ (پیاپی۶۸))، ۱۳-۲۳.

پژویان، جمشید و رشتی، نارسیس. (۱۳۸۰). یارانه ها و خطاهای نوع اول و دوم. *پژوهشنامه اقتصادی*،۲(۴)، ۱۳-۳۶.

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

خورسندی، محمدی، خزایی، عارف. (۱۳۹۴). بررسی اثر توسعه مالی بر مصرف انرژی با روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (منتخبی از کشورهای درحال توسعه نفتی و غیرنفتی). *اقتصاد مالی*، ۹(۳۳)، ۱۵-۳۴.

دودابی نژاد، جهانگرد اسفندیار، بانوئی علی اصغر، فریدزاد علی، برخورداری سجاد، آماده حمید، دودابی نژاد امیر. مزیت مضاعف با اعمال مالیات بر کربن در اقتصاد ایران: مدل تعادل عمومی قابل‌محاسبه. فصلنامه *پژوهش‌های سیاست‌گذاری وبرنامه ریزی انرژی*. ۱۳۹۸; دوره ۵، شماره ۳، صفحات ۷-۳۱.

صیفوری، جلوه، و خانزادی،آزاد ، و کریمی، محمد شریف. (۱۳۹۹). بررسی اثرات اجرای سیاست مالیات سبز بر میزان انتشار آلاینده ها با تاکید بر توسعه انرژی های تجدیدپذیر (مطالعه موردی کشورهای عضو گروه D۸). *مطالعات اقتصاد انرژی*، دوره ۱۶، شماره ۶۷، صفحات ۱۶۵-۱۹۰.

طاهری ، صادقی و عصاری‌آرانی. (۱۳۹۶). تأثیر افزایش قیمت حامل های انرژی بر هزینه تخریب آلاینده های هوا در ایران (رویکرد تعادل عمومی محاسبه‌پذیر CGE). *پژوهشهای اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، دوره ۶۵، شماره ۱۷، صفحات ۱۳۱-۱۵۷.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

طاهری، احسان. (۱۳۹۸). اثرات اقتصادی و زیست‌محیطی افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر بخش کشاورزی ایران) رویکرد .(CGE *فصلنامه علمی -پژوهشی تحقیقات اقتصاد کشاورزی*، دوره ۱۱، شماره ۴۲، صفحات ۱۶۶-۱۴۳.

عباس زاده کرمجوان سجاد، عباس زاده نصرت الله. (۱۳۹۹). ارزیابی اقتصادی سیاست مالیات کربن: کاربردی از مدل تعادل عمومی قابل‌محاسبه. *فصلنامه پژوهش های سیاست گذاری وبرنامه ریزی انرژی*، دوره۶، شماره ۱، صفحات ۷-۳۷.

محمدی پور، علی، سلمانپور زنوز، علی، فخرحسینی، سید فخرالدین. (۱۴۰۰). بررسی تأثیر شوک‌های قیمتی حامل‌های انرژی بر اقتصاد کلان ایران: رویکرد الگوهای تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE). *فصلنامه علمی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، دوره ۱۱، شماره ۴۴، صفحات ۸۵-۱۰۴.

مصوری نظام آباد، زینب. (۱۴۰۱). تأثیر مالیات بر کربن بر شاخص های رفاه اقتصادی در ایران با رویکرد سیستم‌های پویا. *فصلنامه علمی پژوهشی اقتصاد مقداری*، (۲)۳۴.

Cao، J.، Ho، M. S.، Jorgenson، D. W.، & Nielsen، C. P. (۲۰۱۹). China's emissions trading system and an ETS-carbon tax hybrid. *Energy Economics*، ۸۱، ۷٤۱-۷٥۳.

Chan, Y. T., & Zhao, H. (۲۰۲۳). Optimal carbon tax rates in a dynamic stochastic general equilibrium model with a supply chain. *Economic Modelling*, *۱۱۹*, ۱۰٦۱۰۹.

De Wet، T. J. (۲۰۰٥). The effect of a tax on coal in South Africa: A CGE analysis (*Doctoral dissertation، University of Pretoria*).

Dixon، P.B. Rimmer، M.T. and Wittwer، G. ۲۰۱۰. Modeling the Australian government's buyback scheme with a dynamic multi- regional CGE model. *CoPS/IMPACT working paper، No G- 186، Monash University*.

Distefano, T., & D'Alessandro, S. (۲۰۲۳). Introduction of the carbon tax in Italy: Is there room for a quadruple-dividend effect. *Energy Economics*, *120*, ۱۰٦٥۷۸.

Hazilla، M.، & Kopp، R. J. (۱۹۹۰). Social cost of environmental quality regulations: A general equilibrium analysis. *Journal of Political Economy*، ۹۸(٤)، ۸٥۳-۸۷۳.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

Horridge، M. ۲۰۰۳. ORANI-G: A Generic Single-Country Computable General Equilibrium Model، *Centre of Policy Studies (CoPS)، Monash University*. http://www.monash.edu.au/policy/oranig.htm

Horridge، M. ۲۰۰۹. Hands on computing with ORANI-G: First simulation. Practical GE Modeling، Course at Center of Policy Studies (CoPS)، *Monash University، Australia*، ٦-۱۱ July.

Horridge، M. Madden، J. and Wittwer، G. ۲۰۰٥. The impact of ۲۰۰۲- ۲۰۰۳ drought on Australia. *Journal of Policy Modeling*، ۲۷: ۲۸٥- ۳۰۸.

international energy agency (۲۰۲۲)، energy subsidies report.

Jun، X.، Qun، D.، & Yangbo، S. (۲۰۱۰). Integrated water and CGE model of the impacts of water policy on the Beijing's economy and output. *Chinese Journal of Population Resources and Environment*، ۸(۲)، ٦۱-٦۷.

Li، Sijing، Ning Jia، Zhenni Chen، Huibin Du، Zengkai Zhang، and Bomin Bian. (۲۰۲۲)."Multi-objective optimization of environmental tax for mitigating air pollution and greenhouse gas." *Journal of Management Science and Engineering ، 49(12).*

Liu، W.، & Li، H. (۲۰۱۱). Improving energy consumption structure: a comprehensive assessment of fossil energy subsidies reform in China. *Energy policy*، ۳۹(۷)، ٤۱۳٤-٤۱٤۳.

Merrill، L. (۲۰۱٥). Tackling fossil fuel subsidies and climate change: Levelling the energy playing field. *Nordic Council of Ministers.*

Mundaca، G. (۲۰۱۷). How much can CO۲ emissions be reduced if fossil fuel subsidies are removed?. *Energy Economics*، ٦٤، ۹۱-۱۰٤.

OECD، ۲۰۰٥ ،Bank Profitability .*OECD Paris*.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

Ogarenko، I.، & Hubacek، K. (۲۰۱۳). Eliminating indirect energy subsidies in Ukraine: Estimation of environmental and socioeconomic effects using input–output modeling. *Journal of Economic Structures*، ۲(۱)، ۱-۲۷.

Othman، J. (۲۰۱۷). Carbon and energy taxation for CO ۲ mitigation: a CGE model of the Malaysia. *Environment، Development and Sustainability*، ۱۹(۱)، ۲۳۹-۲۶۲.

Pimentel, David. "Ethanol fuels: Energy security, economics, and the environment." *Journal of agricultural and environmental ethics* ٤ (١٩٩١): ١-١٣.

Sarrakh، R.، Renukappa، S.، Suresh، S.، & Mushatat، S. (۲۰۲۰). Impact of subsidy reform on the kingdom of Saudi Arabia's economy and carbon emissions. *Energy Strategy Reviews*، ۲۸، ۱۰۰٤٦٥.

Sevaldson، P. (۱۹۷٦). Price changes as causes of variations in input-output coefficients. Advances in Input-Output Analysis. *Cambridge، Mass: Ballinger*.

Sohaili، K. (۲۰۱۰). Analysis of electricity subsidies removing in Iran on air pollution by using of VECM. *Procedia Environmental Sciences*، ۲، ۲۵۲-۲۵۵

Solaymani، S. (۲۰۱۷). Carbon and energy taxes in a small and open country. Global *Journal of Environmental Science and Management*، ۳(۱)، ۵۱-۶۲.

Solaymani، S. (۲۰۱۹). CO۲ emissions patterns in ۷ top carbon emitter economies: The case of transport sector. *Energy*، ۱٦۸، ۹۸۹-۱۰۰۱.

Thissen، M.، (۱۹۹۹). A Classification of Empirical CGE Modeling، Research report، Graduate School Research Institute Systems، Organisations and Management، No. ۹۹۰۲.

Tu، Qianyang، And Ying Wang. "Analysis Of The Synergistic Effect Of Carbon Taxes And Clean Energy Subsidies: An Enterprise-Heterogeneity E-Dsge Model Approach." *Climate Change Economics* ١٣، No. ٠١ (٢٠٢٢): ٢٢٤٠٠١٢.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]

Wei, R., Ayub, B., & Dagar, V. (۲۰۲۲). Environmental benefits from carbon tax in the Chinese carbon market: a roadmap to energy efficiency in the post-COVID-۱۹ era. *Frontiers in Energy Research*, *10*.

Xu, H., Pan, X., Li, J., Feng, S., & Guo, S. (۲۰۲۳). Comparing the impacts of carbon tax and carbon emission trading, which regulation is more effective?. *Journal of Environmental Management*, *330*, ۱۱۷۱۵٦.

Hu, Y., & Wu, W. (۲۰۲۳). Can fossil energy make a soft landing?—the carbon-neutral pathway in China accompanying CCS. *Energy Policy*, ۱۷٤, ۱۱۳٤٤۰.

Yahoo، M.، & Othman، J. (۲۰۱۷). Employing a CGE model in analysing the environmental and economy-wide impacts of CO۲ emission abatement policies in Malaysia. *Science of the Total Environment*، ٥٨٤، ۲۳٤-۲٤۳.

Zhang, X., Zhou, X., & Wang, K. (۲۰۲۱). The effect of carbon tax on air pollution: Evidence from China. *Energy Economics*, ۱۰٥۱۸٥.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-06-01]