فصل‌نامه مطالعات اقتصاد انرژی/ سال پانزدهم / شماره ۶۰/ بهار ۱۳۹۸/ صفحات ۱۲۷-۱۰۷

بررسی آثار رفاهی و زیست‌محیطی پرداخت یارانه به تحقیق و توسعه و اخذ مالیات بر مصرف انرژی

فاطمه نعمت اللهی [۱]
عضو هیئت علمی گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان، ارسنجان، فارس، ایران nematollahifatemeh@ yahoo.com

احمد صدرایی جواهری
دانشیار بخش اقتصاد، دانشگاه شیراز، sadraei@shiraz.ac.ir

علی حسین صمدی
دانشیار بخش اقتصاد، دانشگاه شیراز، samadi@rose.shirazu.ac.ir

روح اله شهنازی
استادیار بخش اقتصاد، دانشگاه شیراز، rshahnazi@shiraz.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۶/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۱/۱۲

چکیده

سیاست‌گذاری در زمینه بهبود کیفیت محیط‌زیست، از جمله مواردی است که در سال‌های اخیر، مورد توجه اقتصاددانان قرار گرفته است. وضع مالیات بر مصرف انرژی فسیلی و پرداخت یارانه به سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه از جمله سیاست‌های به‌کار گرفته شده به‌منظور تغییر در قیمت‌های نسبی و به دنبال آن ایجاد انگیزه اقتصادی برای کاهش آلودگی هوا می‌باشد. در این راستا تحقیق حاضر با استفاده از یک الگوی تعادل عمومی محاسبه‌پذیر، به بررسی پیامدهای رفاهی و آثار زیست‌محیطی، ناشی از به‌کارگیری این دو سیاست، برای اقتصاد ایران، پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که اخذ مالیات بر مصرف انرژی فسیلی، منجر به کاهش شاخص‌های مصرف، سرمایه‌گذاری فیزیکی و سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه شده و سطح رفاه را کاهش می‌دهد. پرداخت یارانه به تحقیق و توسعه نیز منجر به کاهش شاخص‌های مصرف و سرمایه‌گذاری فیزیکی و در مقابل افزایش در سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه می‌شود. اما تغییر در میزان رفاه، در نتیجه به‌کارگیری این سیاست، از رفتار غیرخطی پیروی می‌نماید، به‌گونه‌ای که میزان رفاه در نرخ‌های پایین اعطای یارانه افزایش و در نرخ‌های بالاتر کاهش می‌یابد. از آن‌جایی که با به‌کارگیری هردو ابزار، شاهد کاهش آلودگی هوا و هزینه‌های اجتماعی ناشی از آن خواهیم بود، می‌توان انتظار داشت که بخشی یا تمامی اثر کاهشی این سیاست‌ها بر سطح رفاه تعدیل گردد.

طبقه‌بندی JEL: Q۵۴، Q۵۵، Q۳۲، D۵۰

کلید واژه‌ها: مالیات، یارانه، تحقیق و توسعه، مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر

۱. نویسنده مسئول

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-05]

۱- مقدمه

ایران در سال ۲۰۱۴، رتبه پانزدهم در تولید دی اکسید کربن و رتبه سیزدهم در تولید گازهای گلخانه‌ای را در میان کشورهای جهان به خود اختصاص داده است[1]. از جمله دلایل اصلی این مسئله، بالا بودن مصرف انرژی‌های فسیلی، به علت ارزان بودن نسبی آن و به‌کارگیری تکنولوژی‌های غیرکارا در مصرف انرژی، می‌باشد. در چنین شرایطی کنترل انتشار آلاینده‌ها به‌منظور دستیابی به توسعه پایدار که تضمین نماید بهره‌برداری از منابع و محیط‌زیست در زمان کنونی هیچ آسیبی به دورنمای استفاده نسل آینده از این منابع وارد نمی‌سازد، نیازمند مداخلات سیاستی است. این سیاست‌ها می‌تواند از طریق به‌کارگیری ابزارهای قیمتی یا تنظیم قوانین و مقررات، شرایط بهبود فن‌آوری‌های مورد استفاده و در نتیجه دستیابی به سطح بهینه مصرف انرژی در جهت به حداقل رساندن عوارض منفی ناشی از رشد اقتصادی ایجاد شود.

از جمله ابزارهای پیشنهادی در این زمینه اخذ مالیات بر مصرف انرژی یا تولید کربن و پرداخت یارانه به سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه (R&D[2]) است. مالیات بر مصرف انرژی سبب افزایش قیمت نسبی انرژی شده و این امر می‌تواند انگیزه‌ای برای تولیدکنندگان در جهت سرمایه‌گذاری بیشتر در تحقیق و توسعه باشد. این نوع از سرمایه‌گذاری از یک‌سو به یافتن انرژی‌های جدید که جایگزین مناسبی برای انرژی‌های فسیلی باشند، منجر شده و از سوی دیگر به ایجاد فن‌آوری‌های جدید در ماشین‌آلات و ابزارهای تولید به‌گونه‌ای که انرژی کمتری مصرف گردد، منتهی می‌شود. پرداخت یارانه به R&D نیز از طریق افزایش در سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه نه تنها باعث رشد اقتصادی می‌شود (برخورداری و عظیمی، ۱۳۸۷)، بلکه با بهبود فن‌آوری به‌صورت عام و خاص، موجب کاهش مصرف انرژی و آلودگی ناشی از آن شده و زمینه را برای توسعه پایدار فراهم می‌سازد.

تحقیقات متعددی در زمینه ارزیابی اثر بخشی دو سیاست فوق، صورت گرفته است. اگرچه که این تحقیقات از نظر روش تحقیق، فروض و نتایج متفاوتند، اما از آنجا که تاکنون تحقیقی در زمینه بررسی آثار رفاهی و زیست محیطی پرداخت یارانه به تحقیق

1.Trends in global CO2 emissions,2015 Report
2. Research and Development

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-05]

و توسعه برای اقتصاد ایران با استفاده از یک مدل تعادل عمومی صورت نگرفته است، انجام تحقیق حاضر امری ضروری و با اهمیت به نظر می‌رسد. این تحقیق با هدف بررسی و مقایسه آثار رفاهی و زیست‌محیطی سیاست‌های اخذ مالیات بر مصرف انرژی‌های فسیلی و پرداخت یارانه به تحقیق و توسعه در اقتصاد ایران انجام شده است. برای رسیدن به این هدف و تحلیل دقیق آثار مستقیم و غیرمستقیم این دو سیاست، از یک مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر (CGE)[1] ایستا استفاده شده است. این مدل به‌وسیله ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۹۰ عدددهی گردیده و تحت دو سناریوی اخذ مالیات بر مصرف انرژی و پرداخت یارانه به تحقیق و توسعه در نرخ‌های مختلف ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد، نتایج حاصل مورد بررسی قرار گرفته است.

در ادامه بخش دوم به پیشینه موضوع، بخش سوم به مبانی نظری، بخش چهارم به بیان ساختار الگو، بخش پنجم به بیان شبیه‌سازی و نتایج حاصل از آن و بخش ششم به نتیجه‌گیری خواهد پرداخت.

۲- پیشینه تحقیق

در زمینه موضوع مورد بحث مطالعات مختلفی در داخل و خارج از کشور انجام شده است. در این بخش به بیان پاره‌ای از این تحقیقات خواهیم پرداخت.

لیم و کیم[2] (۲۰۱۲) با یک مدل CGE، پرداخت یارانه به R&D صنعت را به‌عنوان وسیله‌ای برای درون‌زا کردن پیشرفت تکنولوژی در اقتصاد کره معرفی نمودند. آن‌ها دریافتند که یارانه (برای کل گروه‌ها) بر مخارج تحقیق و توسعه ممکن است باعث افزایش شدت کربن و تولید ناخالص داخلی واقعی برای اقتصاد کره گردد. هر چند وقتی یارانه R&D با مالیات بر کربن ترکیب شود می‌تواند تولید ناخالص داخلی واقعی را بدون افزایش انتشار کربن رشد دهد. مالیات بر کربن همراه با یارانه به R&D سبب کاهش شدید رشد صنایع کربن‌بر در مقایسه با زمانی می‌شود که فقط یارانه به‌کار گرفته شود. الان و همکاران[3] (۲۰۱۳) با استفاده از سه پیش فرض در مورد استفاده از درآمد حاصل از مالیات برکربن به بررسی اثرات اقتصادی و زیست محیطی مالیات بر کربن برای

1. Computable General Equilibrium model
2. Lim and Kim
3. Allan

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-05]

اسکاتلند پرداخته و نشان دادند که با اعمال مالیات ۵۰ پوند برای هر تن دی اکسید کربن، ۳۷ درصد از هدف کاهش کربن قابل دستیابی است. میلر و ولا[1] (۲۰۱۳) در بررسی عملکرد زیست‌محیطی ۵۰ کشور که از نظر درآمد حاصل از مالیات زیست‌محیطی متفاوت بودند دریافتند که اثر مالیات زیست‌محیطی بر کاهش انتشار CO2، PM10، مصرف انرژی و تولید انرژی از منابع فسیلی در کشورهایی که درآمد بیشتری از این نوع مالیات به‌دست آورده‌اند، بیشتر است. الیاسون و همکاران[2] (۲۰۱۶) به بررسی اثر توزیعی مالیات بر اتومبیل و سوخت بر گروه‌های مختلف درآمدی، شهری و روستایی پرداختند. نتایج نشان داد آسیب ناشی از مالیات بر سوخت برای افراد کم درآمد و روستائیان، بسیار بیشتر از شهرنشینان و گروه‌های درآمدی بالاست. یو و همکاران[3] (۲۰۱۶) در بررسی اثر یارانه بر رفتار سرمایه‌گذاری R&D به‌ویژه در بخش انرژی تجدیدپذیر در چین و نحوهی تأثیر ویژگی‌های مالکیت سازمانی به‌عنوان یک متغیر تعدیل، از سه مدل داده‌های تابلویی، مدل اثر ثابت و مدل اثر تصادفی استفاده نمودند. نتایج نشان داد اثر جابجایی[4] منابع بین بخش خصوصی و دولتی به علت پرداخت یارانه نقش قابل توجهی در سرمایه‌گذاری شرکت‌ها دارد و نوع مالکیت آن‌ها یا به‌عبارتی دولتی، نیمه‌دولتی و یا خصوصی بودن شرکت‌ها بر اثر جابجایی منابع تأثیر به‌سزایی دارد. علاوه بر این توصیه شده که دولت یارانه‌ها را در محدوده خاص (۶ الی ۱۰/۱ درصد) افزایش دهد، تا برای شرکت‌ها انگیزه سرمایه‌گذاری در R&D به وجود آید. جی یانگ و همکاران[5] (۲۰۱۸) جهت بررسی تأثیر یارانه‌های دولتی چین شدت R&D شرکت‌هایی که به تولید انرژی نو جهت وسایط نقلیه مشغول بودند را مدنظر قرار دادند. آنها با استفاده از مدل رگرسیون تابلویی[6] و رگرسیون آستانه‌ای[7]، نشان دادند که در شرکت‌های مونتاژ، یارانه‌های دولتی به علت اثر تشدید، تأثیر قابل توجهی بر شدت

1. Miller and Vela
2. Eliasson
3. Yu
۴. Crowding out effect در اقتصاد به پدیده‌ای اطلاق می‌شود که افزایش مخارج دولت، به خروج سایر کارگزاران اقتصادی از بازار منجر می‌شود. در مقابل Crowding in effect زمانی به‌وجود می‌آید که کاهش مخارج دولت، منجر به ورود سایر کارگزاران اقتصادی به بازار می‌گردد.
5. Jiang
6. Panel Regression
7. Threshold Regrssion model

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-05]

R&D دارند، هرچند اثر مهمی بر شرکت‌های حمایت‌گر[1] ندارند. با افزایش یارانه‌ها اثر تشدید به‌تدریج کم می‌شود، بنابراین دولت باید یارانه‌های پرداختی را به‌آرامی کاهش دهد. خداداد کاشی و همکاران (۱۳۹۴) نرخ بهینه مالیات بر کربن بر اساس میزان تمایل به پرداخت خانوارها برای گریز از آثار زیانبار آلودگی، با استفاده از الگوی قیمت هدانیک محاسبه نمودند. آن‌ها با شبیه‌سازی اثر مالیات بر آلودگی به میزان کربن موجود در سوخت‌های فسیلی و اعمال سیاست قیمت‌گذاری غیر متوازن، با استفاده از الگوی تعادل عمومی پویای منطقه‌ای، آثار رفاهی و زیست‌محیطی این سیاست را بررسی نمودند. نتایج تحقیق نشان داد که با اعمال سیاست‌گذاری غیرمتوازن بر سوخت‌های فسیلی، سطح خسارت‌های زیست‌محیطی به‌واسطه انتشار آلودگی این حامل‌های انرژی، به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. ولی تغییرات سطح رفاه خانوارها به‌لحاظ آماری معنی‌دار نمی‌باشد. درونی کردن هزینه‌های آلودگی محیط‌زیست، با وضع مالیات بر کربن آثار رفاهی و زیست‌محیطی مثبت داشته و این آثار با وضع مالیات غیرمتوازن بهبود می‌یابد. جعفری صمیمی و علیزاده (۱۳۹۵) دریافتند که با افزایش نرخ مالیات سبز به‌عنوان مالیات غیرمستقیم با لحاظ نمودن اثر مثبت کاهش آلودگی، رشد اقتصادی افزایش می‌یابد. بررسی پژوهش‌های داخلی موجود نشان می‌دهد که مطالعات انجام شده بیشتر در زمینه به‌کارگیری یارانه به تحقیق و توسعه و یا اثر مخارج تحقیق و توسعه بر رشد و یا بهره‌وری بوده‌اند و توجه‌ای به تأثیر این نوع یارانه بر کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای نداشته‌اند. در این راستا می‌توان به مطالعات انجام شده توسط مهرگان و سلطانی صحت (۱۳۹۳)، شاه‌آبادی و همکاران (۱۳۹۲)، حیدری و سنگین آبادی (۱۳۹۲) و انوشه (۱۳۹۰) اشاره نمود.

۳- مبانی نظری

امروزه تغییرات آب و هوایی و افزایش انباشت گازهای گلخانه‌ای، دولت‌ها را بر آن داشته تا به دنبال یافتن راه حل اساسی برای مقابله با این معضل باشند. با توجه به آن‌که یکی از عوامل اصلی در ایجاد آلودگی، استفاده از فن‌آوری‌های قدیمی در امر تولید می‌باشد، یکی از راه حل‌های ممکن و اساسی برای کنترل آلودگی، بالا بردن سطح

1. Supporting Enterprises

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-05]

تکنولوژی و ایجاد تغییرات فنی است. تغییرات فنی می‌تواند دو نقش مهم در رابطه با بهبود کیفیت آب و هوائی ایفا نماید. اول آنکه، تغییرات فنی خاص که در زمینه استفاده از انرژی و یا گازهای گلخانه‌ای صورت می‌گیرد، می‌تواند باعث بهبود کارایی انرژی گردیده و این توانائی را ایجاد نماید که یا از همان مقدار انرژی خدمات بیشتری دریافت گردد و یا انرژی‌های پاک‌تر و با هزینه کمتر را جایگزین انرژی‌های فسیلی نماییم (کارایی استاتیک[1]). دوم آنکه، تغییرات فنی عمومی می‌تواند از طریق رشد بهره‌وری همه عوامل، منجر به کاهش به‌کارگیری عوامل تولید از جمله انرژی و در نتیجه کاهش شدت انرژی در طول زمان و در نهایت کاهش در انتشار گازهای مخرب از جمله دی‌اکسیدکربن گردد (کارایی دینامیک[2]).

دولت‌ها با هدف بهبود کیفیت آب و هوا و در راستای فراهم نمودن انگیزه لازم برای بهبود تکنولوژی و همچنین مقابله با شکست بازار در رابطه با پیامدهای خارجی منفی[3] ناشی از آلودگی هوا، اقدام به اخذ مالیات و جهت مقابله با ویژگی کالای عمومی دانش که با عدم رقابت‌پذیری[4] و منع پذیری[5] همراه هستند، اقدام به پرداخت یارانه برای حمایت از سرمایه‌گذاری در R&D می‌نمایند. اخذ مالیات به‌طور غیرمستقیم و از کانال تغییر در قیمت نسبی و پرداخت یارانه به R&D، به‌طور مستقیم از طریق تشویق به تغییر در فن‌آوری، می‌توانند به بهبود وضعیت محیط‌زیست منجر شود.

۴- ساختار الگو

تشریح معادلات الگو

به‌منظور بررسی آثار اقتصادی و رفاهی پرداخت یارانه به R&D و اخذ مالیات بر مصرف انرژی فسیلی از یک الگوی CGE استفاده شده است. ویژگی اصلی این مدل، استفاده از خدمات دانش به‌عنوان یک عامل تولید در کنار نیروی کار و سرمایه و در نظر گرفتن امکان جانشینی بین خدمات دانش و سایر کالاها و عوامل تولید می‌باشد. همچنین، در ساختار تقاضا، سرمایه‌گذاری به دو بخش سرمایه‌گذاری فیزیکی مشهود و

1. Static Efficiency
2. Dynamic Efficiency
3. Negetive Externality
4. Non-Rivalness
5. Non-Exclussive

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-05]

سرمایه‌گذاری نامشهود در تحقیق و توسعه تفکیک شده است. بدین ترتیب مصرف‌کننده علاوه بر انتخاب بین مصرف و پس‌انداز، در زمینه تخصیص پس‌انداز بین اجزاء سرمایه‌گذاری، بر اساس هزینه‌های نسبی، تصمیم‌گیری می‌نماید. در ادامه به‌اختصار به بیان ساختار الگو پرداخته شده است.

ساختار تقاضا

اقتصاد مورد نظر از خانوار و بنگاه‌ها تشکیل شده‌است. در این اقتصاد مالکیت عوامل تولید شامل نیروی‌کار، سرمایه و دانش در اختیار خانوار نماینده قرار دارد. عوامل تولید به بنگاه‌ها اجاره داده شده و درآمد حاصل از آن، توسط خانوار نماینده، صرف خرید کالاهای تولیدی (C) و یا پس‌انداز (R) می‌شود. تقاضا توسط ترجیحات خانواده که به‌وسیله یک تابع مطلوبیت کاب داگلاس[۱] در رابطه (۱) نشان داده شده، شکل می‌گیرد. این نوع از ترجیحات برای اولین بار توسط مارشال[۲] (۱۹۲۰) ارائه شد، که در آن خانوار از اختصاص درآمد خود به مصرف و پس‌انداز کسب مطلوبیت می‌نماید. با توجه به آنکه در الگوی تدوین شده، میزان پس‌انداز و به دنبال آن میزان مصرف خانوار نماینده توسط میزان تقاضا برای سرمایه‌گذاری در وضعیت تعادل تعیین می‌شود، به پیروی از سوینگ[۳] (۲۰۰۳) و لیم و کیم[۴] (۲۰۱۲) از این نوع تابع مطلوبیت استفاده شده است.

$$U= C^{\gamma}R^{1-\gamma} \qquad (۱)$$

که در آن γ و $1-\gamma$ به ترتیب سهم مصرف و پس‌انداز در مطلوبیت را نشان می‌دهند. میزان کالاهای ترکیبی مصرفی و پس‌انداز توسط توابع کاب داگلاس تعیین می‌شوند. این توابع توسط روابط (۲) و (۳) نشان داده شده است:

$$C = \prod_i C_i^{\alpha_{ic}} \qquad (۲)$$

$$R = \prod_i R_i^{\alpha_{iR}} \qquad (۳)$$

---

۱. معمول ترین نوع تابع مطلوبیتی که در یک مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر استفاده می‌شود، تابع کاب داگلاس است از نوع همگن از درجه یک می‌باشد. استفاده از این نوع تابع سبب می‌شود که شرط توازن بودجه بیانگر شرط برقراری حداکثر مطلوبیت نیز باشد.

2. Marshal

3. Sue Wing

4. Lim and Kim

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-05]

که در آن‌ها ضـرایب α_{ic} و α_{iR} سـهم کـالای i ام را در مصـرف و پـس‌انـداز نشـان می‌دهند. به‌طوری‌که $\sum_i \alpha_{ic} = 1$ و $\sum_i \alpha_{iR} = 1$ می‌باشد.

از آن‌جا که در وضعیت تعادل میزان پس‌انداز با میزان سرمایه‌گـذاری برابـر اسـت، منابع تشکیل پس‌انداز به دو بخش R_{RD} و R_f که به ترتیب عبارتند از سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری فیزیکی تقسیم می‌شود. رابطه ۴ نحوه ادغام این دو نوع سـرمایه‌گـذاری را تحـت یـک تـابع کـاب داگـلاس نشـان مـی‌دهـد. همچنـین توابـع سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری فیزیکـی توسـط روابـط ۵ و ۶ نشـان داده شده است.

$$R=R_{RD}^{\beta R}R_F^{1-\beta R} \quad (۴)$$

$$R_{RD} = \left[\sum_i \alpha_i R_{rd}^{\rho_R}\right]^{1/\rho_R} \quad (۵)$$

$$R_F = \left[\sum_i \alpha_i R_f^{\rho_R}\right]^{1/\rho_R} \quad (۶)$$

خانوار نماینده مطلوبیت خود را با توجه به بردار قیمت‌ها و محدودیت درآمدش حـداکثر نموده و از این طریق تقاضای نهایی برای کالاهای مصرفی و پس‌انـداز شـکل مـی‌گیـرد. مسئله رویاروی مصرف‌کننده نماینده در تعیین تقاضای بهینه به‌صورت زیـر بیـان شـده است.

$$\text{Max } U(gd)$$
$$\text{s.t } \Sigma_d P_d gd \leq Z[Pf.V]$$

که در آن gd بیانگر تقاضای نهایی است که از یک‌سو بیانگر مجموع مصـرف خـانوار نماینده، مصرف دولت، سرمایه‌گذاری فیزیکی و سرمایه‌گذاری در تحقیـق و توسـعه و از سوی دیگر بیانگر تغییرات معادل[1] و معیار رفاه می‌باشد. در روابط فوق P_d و Z به‌ترتیب بیانگر قیمت کالای ترکیبی تقاضای نهایی و تابع درآمـد مـی‌باشـند. همچنـین V کـل عوامل در اختیار خانوار[2] شامل نیروی کار، سرمایه و موجودی دانش و Pf قیمت عوامـل تولید است. در این تحقیق برای نشان دادن ساختار تقاضا از یک تابع CES لایـه‌ای کـه بیانگر تصمیم مصرف و پس‌انداز بوده و توسط بـالارد و همکـاران[3] (۱۹۸۵) و سـوینگ[4]

1. Equivalent variation
2. Endowment
3. Ballard et al
4. Sue Wing

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-05]

(۲۰۰۴) بسط داده شده، استفاده گردیده است. در این چارچوب، پس‌انداز کل به *سرمایه‌گذاری فیزیکی مشهود* R_F *و سرمایه‌گذاری نامشهود در تحقیق و توسعه* R_{RD} تقسیم شده و کارگزار درآمد خود را بین اجزا پس‌انداز، بر اساس هزینه‌های نسبی آن‌ها تخصیص می‌دهد. تحت این مکانیزم، تغییر در R&D به دنبال تغییر در قیمت‌های نسبی به وجود آمده و میزان انباشت در ذخیره سرمایه فیزیکی و نامشهود توسط سرمایه‌گذاری فیزیکی و سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه تعیین می‌گردد. تمایل کارگزار نماینده، برای سرمایه‌گذاری در R&D تابعی از ضرایب سهم R_F و R_{RD} در توابع ۵ و ۶ است. این ضرایب به‌وسیله ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۹۰ مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی کالیبره شده و میزان جانشینی بین سرمایه‌گذاری فیزیکی و سرمایه‌گذاری R&D توسط کشش جانشینی σ_s مشخص شده است.

ساختار تولید

در این تحقیق اقتصاد به ۱۱ بخش که شامل بخش تولیدکننده کالای سرمایه‌ای برای امر تحقیق و توسعه نیز می‌باشد، تقسیم شده است. این ۱۱ بخش از ادغام ۷۱ بخش در نظر گرفته شده در ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۹۰ به‌دست آمده است. تولید بنگاه i ام (y_i) با استفاده از عوامل تولید V و کالاهای واسطه‌ای X انجام می‌شود. بردار X متشکل از عناصر X_{ii} و X_{ji} است. این عناصر به ترتیب بیانگر آن بخش از تولید کالای i ام و j ام است که در تولید کالای i ام به‌کار رفته است. تابع تولید y_i به‌وسیله یک تابع CES در رابطه ۸ نشان داده شده است.

$$y_i = [\sum \propto_{ji} X_{ji}^{\rho_i} + \alpha_{vi} V_i^{\rho_i}]^{\frac{1}{\rho_i}} \qquad (۸)$$

در این تابع پارامترهای α بیانگر سهم هر کدام از نهاده و عوامل تولید و ρ بیانگر پارامتر جانشینی است. هر بنگاه j سود π_j خود را با توجه به محدودیت تکنولوژی تولید Φ_j حداکثر نموده و بدین ترتیب میزان تقاضا برای کالاهای واسطه X_j و عوامل V_j برای تولید محصول y_j براساس قیمت آن‌ها (P_j و Pf) تعیین می‌شود. مسئله تولیدکننده توسط رابطه ۹ نشان داده شده است.

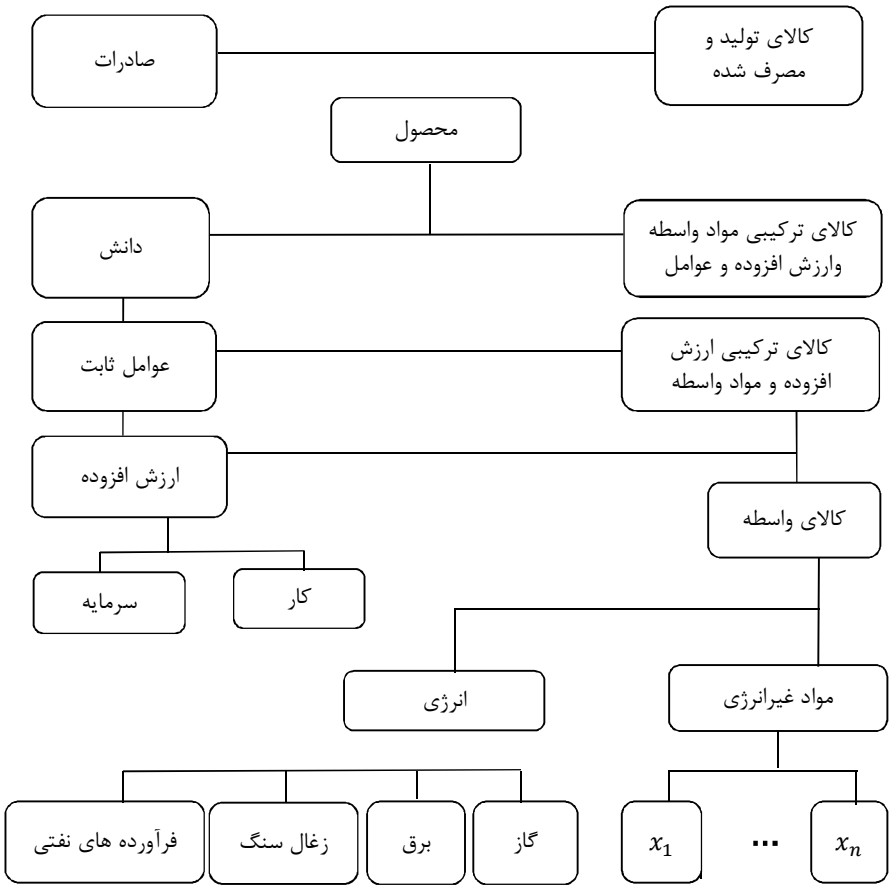
$$\text{Max } \pi_j[P_j y_j, P_j X_j, Pf. V_j] \qquad (۹)$$
$$\text{S. to } y_j \le \Phi_j(X_j, V_j)$$

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-05]

که در آن Φ_jها توابع با کشش جانشینی ثابت لایه‌ای[1] هستند. ساختار کلی تابع تولید در شکل شماره یک نشان داده شده است. یکی از ویژگی‌های مهم این مدل آن است که خدمات دانش به‌عنوان یک عامل اصلی[2] همگن در نظر گرفته شده که می‌تواند جانشین سایر نهاده‌ها و عوامل تولید در اقتصاد شود. در این حالت انباره دانش به‌عنوان یک دارایی در اقتصاد به‌شمار می‌رود که همانند سرمایه عمل می‌نماید. انباره دانش با سرمایه‌گذاری بر روی تحقیق و توسعه افزایش یافته و بر اساس نرخ استهلاک که به‌صورت برون‌زا تعیین می‌شود، مستهلک می‌گردد. از همه مهم‌تر آنکه دانش همانند سایر عوامل تولید، جریانی از خدمات را در اقتصاد ارائه می‌کند. میزان تأثیر خدمات دانش در جبران کمبود منابع و همچنین واکنش کارگزاران اقتصادی به محدودیت‌های قانونی اعمال شده بر روی مصرف سوخت‌های فسیلی، به ابعاد نسبی ضرایب بخشی مرتبط با عامل دانش و سوخت‌های فسیلی و همچنین اندازه‌ی کشش‌های جانشینی بستگی دارد.

1. Nested Constant Elasticity of Substitution (NCES)
2. Supper Factor

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-05]



شکل ۱. ساختار تابع تولید

منبع: سوینگ[1] (۲۰۰۳)

پایه اطلاعاتی و روش حل الگو

برای ساختن یک مدل CGE، نیاز به یک ساختار استاندارد و سازگار از یک ماتریس حسابداری اجتماعی SAM[2] می‌باشد. داده‌های اولیه در این تحقیق از ماتریس

1. Sue Wing
2. Social Accounting Matrix

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-05]

حسابداری اجتماعی سال ۱۳۹۰ استخراج شده است. در این ماتریس اطلاعات ضروری برای سرمایه‌گذاری صنایع در خلق دانش و نهاده مورد استفاده برای خدمات نامشهود دانش به‌صورت جداگانه ثبت نشده است، زیرا حساب‌های تولید و درآمد ملی، R&D را به‌عنوان هزینه جاری تولید همراه با نهاده‌های واسطه به حساب می‌آورند و این در حالی است که تنها بخشی از مبادلات کالاهای واسطه‌ای، نشان‌دهنده ارزش کالاها و خدمات فیزیکی بوده و باقیمانده آن، بیانگر ارزش دانش همراه با هر یک از فعالیت‌ها می‌باشد، که بایستی به خوبی تخمین زده شود. لذا تعدیلاتی در این ماتریس صورت گرفته است.

اجزای نامشهود در SAM سال ۱۳۹۰، به‌عنوان صنایع دانش بر[1]، توسط ردیف‌های ۲۸-۲۴ و ۶۷-۵۹ در ماتریس معاملات بین بخشی، در نظر گرفته شده است[2]. این عناصر را می‌توان به‌عنوان ماتریس جریان دانش به حساب آورد که مجموع ستون‌های آن نشان‌دهنده ارزش سرمایه‌گذاری نامشهود صنایع بوده و مجموع ردیف‌ها نشان‌دهنده ارزش نهاده‌های خدمات دانش نامشهود در تولید صنایع است. بخش‌های طبقه‌بندی شده در گروه مرتبط با امر R&D، شامل بخش‌هایی می‌باشد که در امر ایجاد دانش لازم برای کسب مهارت‌های مختلف مانند تخصص در انجام کار، مهارت‌های مذاکره، مدیریت و اجرا مورد نیاز بوده، یا از طریق بهبود توزیع درآمد به گسترش دانش کمک می‌کند. بدین ترتیب، در راستای ادغام بخش‌های مزبور جهت تعدیل SAM مورد نیاز که از طریق آن بتوان سرمایه‌گذاری در R&D را پیگیری نمود، می‌توان فرض کرد که سرمایه‌گذاری کل در ایجاد دانش برابر با کل ارزش نهاده‌های خریداری شده این بخش‌ها از دیگر بخش‌ها است. همچنین عامل تولید دانش برابر با ارزش فروش محصولات این بخش‌ها به سایر بخش‌های تولیدی می‌باشد.

الگوی طراحی شده با استفاده از زبان برنامه‌نویسی MPSGE[3] تحت نرم‌افزار GAMS[4] حل شده است. مقادیر کشش‌های جانشینی بین نهاده‌ها و عوامل تولید،

1. Knowledge - Intensive

۲. استفاده از ردیف‌های مذکور به‌عنوان صنایع دانش بر طبق مطالعه گولدر و اشنایدر (۱۹۹۹)، سوینگ (۲۰۰۳) و شهنازی (۱۳۹۱) می‌باشد.

3. Mathematical Programming System for General Equilibrium Model (Rutherford 1992)

4. GAMS(Brooke et al)

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-05]

کشش جانشینی آرمینگتون، کشش جانشینی انتقال و کشش جانشینی بین مصرف و پس‌انداز و کشش جانشینی بین انواع سرمایه‌گذاری در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. مقدار انواع کشش جانشینی استفاده شده در مدل

بخش/شرح	جانشینی آرمینگتون	کشش جانشینی	مقدار
کشاورزی، جنگلداری ماهیگیری	۲	بین دانش و کالای ترکیبی مواد-انرژی-ارزش افزوده و عوامل ثابت	۱
نفت خام و گاز طبیعی	۲	بین عوامل ثابت و کالای ترکیبی مواد-انرژی - ارزش افزوده	۰.۰
استخراج زغال‌سنگ	۲	بین کالای ترکیبی مواد-انرژی و ارزش افزوده	.۷
سایر معادن و محصولات کانی غیرفلزی	.۹	بین مواد و انرژی	.۷
فلزات اساسی	.۹	بین کار و سرمایه	.۹
ساخت کک، فرآورده‌های حاصل از تصفیه نفت و سوخت هسته‌ای	.۶	بین کالاهای انرژی	۱.۴
توزیع گاز طبیعی	.۵	بین مواد واسطه غیر انرژی	.۶
خدمات	.۹	بین کالای تولید شده و مصرف شده در داخل و صادرات (کشش انتقال)	.۹
برق	.۶	بین مصرف و پس‌انداز	۱
حمل و نقل	.۴	بین سرمایه‌گذاری فیزیکی و سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه	۱
صنایع کارخانه‌ای	.۸	بین انواع سرمایه‌گذاری فیزیکی	.۲۵

منبع: سوینگ (۲۰۰۳)

مقادیر کشش‌ها برگرفته از مطالعه سوینگ[1] (۲۰۰۳) می‌باشد. برای سنجش اعتبار کشش‌های استفاده شده برای کالیبره نمودن الگو و برای اطمینان از دقت نتایج شبیه‌سازی شده به‌وسیله آن، تحلیل حساسیت نسبت به مقادیر کشش‌ها انجام گردید. بدین منظور مقادیر کلیه متغیرها با توجه به کشش‌های مختلف در فاصله ۱/۵ – ۰/۱

1. Sue Wing

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-05]

در نرخ مالیات و یا یارانه ۵ درصد محاسبه گردید. نتایج حاصل از تحلیل حساسیت نشان می‌دهد که در هردو سناریو تغییر کشش‌ها در فاصله یاد شده تغییر چندانی در متغیرها ایجاد نمی‌نماید. این نتایج بیانگر عدم حساسیت نتایج به‌دست آمده به تغییر کشش‌ها می‌باشد.

۵- نتایج شبیه‌سازی

در این بخش با استفاده از الگوی تدوین شده، نتایج حاصل از دو سناریوی مختلف از جنبه آثار رفاهی و زیست‌محیطی مورد بررسی قرار گرفته است. دو سناریوی در نظر گرفته شده به ترتیب شامل اعمال مالیات بر مصرف انرژی و پرداخت یارانه به سرمایه‌گذاری در R&D در نرخ‌های ۵، ۱۰، ۱۵و ۲۰ درصد می‌باشد.

نتایج حاصله نشان می‌دهد که در سناریوی اول، شاخص رفاه در اثر وضع مالیات بر مصرف انرژی فسیلی در نرخ‌های ۵، ۱۰، ۱۵و ۲۰ درصد به ترتیب ۱/۴۱، ۴/۵۱، ۹/۰۹، ۱۴/۵۸کاهش می‌یابد، که علت آن افزایش قیمت نسبی کالاها در اثر وضع مالیات بر مصرف انرژی فسیلی و در نتیجه کاهش تقاضای واقعی شامل مصرف واقعی خانوار نماینده و سرمایه‌گذاری کل واقعی است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، با افزایش نرخ مالیات در شاخص رفاه با نرخی فزاینده کاهش می‌یابد. این امر بیانگر این واقعیت اقتصادی است که قیمت‌های نسبی در نرخ‌های بالاتر مالیاتی از خود عکس‌العمل بیشتری نشان می‌دهند. لازم به ذکر است کاهش رشد اقتصادی و کاهش رفاه ناشی از آن در اثر اخذ مالیات در مطالعات انجام شده توسط گولدر و اشنایدر[1](۱۹۹۹) گزارش شده است. در سناریوی دوم شاخص رفاه ابتدا در نرخ ۵ درصد یارانه به سرمایه‌گذاری در R&D، به مقدار ناچیز ۰/۱۲ درصد افزایش و سپس با افزایش نرخ یارانه به ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد به ترتیب به ۱/۲۲، ۳/۹۲، ۷/۸۷ کاهش می‌یابد. توجیه اقتصادی رفتار شاخص رفاه در عکس‌العمل به شوک وارد شده آن است که پس از پرداخت یارانه به سرمایه‌گذاری در R&D، از یک‌سو این نوع سرمایه‌گذاری طبق رابطه ۴ جانشین سرمایه‌گذاری فیزیکی گردیده و از سوی دیگر به علت افزایش پس‌انداز، مصرف کاهش می‌یابد. حال اگر برآیند کاهش مصرف و سرمایه‌گذاری فیزیکی از افزایش سرمایه‌گذاری

1. Goulder and Schnider

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-05]

R&D بیشتر باشد کاهش رفاه صورت می‌گیرد و در غیر این صورت شاهد افزایش رفاه خواهیم بود. در نرخ یارانه ۵ درصد، افزایش در سرمایه‌گذاری R&D به اندازه‌ای می‌باشد که کاهش در سرمایه‌گذاری فیزیکی و مصرف را جبران می‌نماید، چرا که در نرخ‌های پائین سرمایه‌گذاری فیزیکی و مصرف عکس‌العمل چندانی از خود نشان نمی‌دهند. این در حالی است که در نرخ ۱۰ درصد و بیشتر، باوجود آنکه باز هم درصد کاهش در سرمایه‌گذاری فیزیکی بسیار کمتر از درصد افزایش در سرمایه‌گذاری R&D است، از آنجا که سهم سرمایه‌گذاری فیزیکی از کل سرمایه‌گذاری نزدیک به ۹۵ درصد و سهم سرمایه‌گذاری در R&D تقریباً ۵ درصد می‌باشد، لذا افزایش در سرمایه‌گذاری در R&D، نمی‌تواند کاهش در سرمایه‌گذاری فیزیکی را جبران نموده و شاخص رفاه کاهش می‌یابد. کاهش رفاه در اثر پرداخت یارانه در مطالعات انجام شده توسط کورنداک و همکاران[1] (۲۰۰۴) گزارش شده است. جدول ۲ درصد تغییر در رفاه، مصرف، سرمایه‌گذاری فیزیکی و سرمایه‌گذاری در R&D را در نرخ‌های مختلف مالیات و جدول شماره ۳ درصد تغییر شاخص‌های فوق را در نرخ‌های مختلف یارانه نشان می‌دهد. لازم به ذکر است که مقایسه میزان اثرگذاری این دو سیاست با توجه به آنکه میزان پایه مالیاتی و یارانه‌ای یکسان نمی‌باشد، قابل توجیه نیست.

جدول ۲. تغییر شاخص‌های مصرف، سرمایه‌گذاری فیزیکی، سرمایه‌گذاری در R&D و رفاه در نرخ‌های مختلف مالیات

شاخص / درصد	مصرف	سرمایه‌گذاری فیزیکی	سرمایه‌گذاری در R&D	رفاه
۵	-۰/۰۱	-۰/۱۳	-۰/۵۵	-۱/۴۱
۱۰	-۰/۰۵	-۰/۲۶	-۱/۰۱	-۴/۵۱
۱۵	-۰/۱۰	-۰/۳۹	-۱/۴۳	-۹/۰۹
۲۰	-۰/۱۷	-۰/۵۲	-۱/۸۲	-۱۴/۵۸

منبع: یافته‌های تحقیق

1. Kverndok

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-05]

جدول ۳. تغییر شاخص‌های مصرف، سرمایه‌گذاری فیزیکی، سرمایه‌گذاری در R&D و رفاه در نرخ‌های مختلف یارانه

شاخص / درصد	مصرف	سرمایه‌گذاری فیزیکی	سرمایه‌گذاری در R&D	رفاه
۵	-۰/۳۴	-۰/۳۴	۴/۶	۰/۱۲
۱۰	-/۶۸	-۰/۶۶	۹/۱	-۱/۲۲
۱۵	-۱/۰۲	-۰/۹۸	۱۳/۵۵	-۳/۹۲
۲۰	-۱/۳۶	-۱/۲۹	۱۷/۹۳	-۷/۸۷

منبع: یافته‌های تحقیق

از آنجا که تغییر محاسبه شده برای شاخص رفاه، بدون در نظر گرفتن منافع حاصل از کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌باشد؛ توجه به این نکته ضروری است که در صورت مدنظر قرار دادن منافع مذکور، کاهش رفاه ناشی از اجرای سیاست، تعدیل می‌گردد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که پس از پرداخت مالیات در سناریوی اول کل انتشار گازهای گلخانه‌ای با افزایش نرخ از به ۵، ۱۰، ۱۵ و۲۰ به ترتیب ۶/۲، ۹/۹، ۱۳/۳ و ۱۶/۴ درصد کاهش می‌یابد. در سناریوی پرداخت یارانه به R&D مقدار انتشار گازهای آلاینده با افزایش نرخ از به ۵، ۱۰، ۱۵، و۲۰ به‌ترتیب ۱/۸، ۲/۳۶، ۲/۲،۷۱/۵۷ درصد کاهش می‌یابد[1]. با توجه به آن‌که با کاهش مقدار آلاینده‌ها، هزینه‌های اجتماعی ناشی از انتشار نیز کاهش می‌یابد[2]، این امر می‌تواند کاهش رفاه را تعدیل نماید. در نرخ‌های مالیات ۵ و ۲۰ درصد، میزان کاهش در هزینه اجتماعی ناشی از کاهش در انتشار آلاینده‌ها به ترتیب ۲۰۰۵۳ و ۶۴۰۳۱ هزار میلیارد ریال، به قیمت ثابت سال ۱۳۸۵، می‌باشد. همچنین با پرداخت یارانه به R&D، این میزان کاهش در نرخ‌های یارانه ۵ و ۲۰ درصد به ترتیب ۲۸۷ و ۵۴۲ هزار میلیارد ریال، به قیمت ثابت سال ۱۳۸۵، می‌باشد. بنابراین با در نظر گرفتن کاهش هزینه اجتماعی ناشی از کاهش

۱. برای محاسبه این درصد ها مقادیر آلاینده‌های ایجاد شده از فعالیت بخش‌های زغال سنگ، فلزات اساسی، تصفیه نفت و گاز طبیعی (گزارش شده از ترازنامه انرژی سال ۱۳۹۰) را در تغییر شاخص تولید این بخش‌ها، ناشی از اعمال هر سناریو، ضرب نموده‌ایم.

۲. کاهش در هزینه‌های اجتماعی از حاصل‌ضرب هزینه‌های اجتماعی هر واحد از انتشار آلاینده‌ها در مقادیر آلاینده‌ها، در سناریوهای مختلف، به‌دست آمده است. سپس هزینه تمامی آلاینده ها با هم جمع زده شده است.

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-05]

انتشار، کاهش در شاخص رفاه تعدیل خواهد شد. جداول شماره ۴ و ۵ مقدار آلودگی به تفکیک نوع آلاینده و میزان کاهش در هزینه اجتماعی ناشی از آلودگی هوا و درصد کاهش مقدار آلاینده‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۴. مقدار آلودگی در نرخ‌های مختلف مالیات و یارانه (هزار تن)

آلاینده	SPM		CO۲		CH۴		NO۲	
ابزار/نرخ	مالیات	یارانه	مالیات	یارانه	مالیات	یارانه	مالیات	یارانه
۰	۳۹۳	۳۹۳	۵۴۳۳۰۴	۵۴۳۳۰۴	۵۲	۵۲	۱۱	۱۱
۵	۳۷۴	۳۹۱	۵۰۹۶۴۲	۵۳۲۸۶۵	۴۹	۵۱	۱۰	۱۱
۱۰	۳۵۹	۳۹۰	۴۸۹۷۰۴	۵۲۹۸۵۳	۴۷	۵۱	۱۰	۱۱
۱۵	۳۴۶	۳۹۰	۴۷۱۳۵۱	۵۲۹۱۰۰	۴۵	۵۱	۹	۱۱
۲۰	۳۳۳	۳۸۹	۴۵۴۳۹۸	۵۲۸۳۵۵	۴۳	۵۱	۹	۱۱
۰	۱۸۴۳	۱۸۴۳	۱۴۲۵	۱۴۲۵	۱۳	۱۳	۸۰۳۳	۸۰۳۳
۵	۱۷۴۳	۱۸۲۱	۱۳۶۲	۱۴۲۱	۱۲	۱۳	۷۶۷۶	۸۰۰۹
۱۰	۱۶۷۴	۱۸۱۵	۱۳۰۸	۱۴۲۰	۱۲	۱۳	۷۳۶۸	۷۹۹۷
۱۵	۱۶۱۱	۱۸۱۳	۱۲۵۸	۱۴۱۸	۱۱	۱۳	۷۰۸۶	۷۹۹۱
۲۰	۱۵۵۲	۱۸۱۰	۱۲۱۲	۱۴۱۷	۱۱	۱۳	۶۸۲۷	۷۹۸۴

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول۵. کاهش هزینه اجتماعی ناشی از آلودگی هوا در نرخ‌های مختلف مالیات و یارانه (هزار میلیارد ریال به قیمت ثابت سال ۱۳۸۵)

هزینه- نرخ	وضع مالیات	پرداخت یارانه	درصد کاهش مقدار کل آلاینده نسبت به حالت بدون شوک	
			وضع مالیات	پرداخت یارانه
۵	۲۰۰۵۳	۲۸۷	۲.۶	۸.۱
۱۰	۳۵۹۶۴	۴۰۸	۸۸.۹	۳۶.۲
۱۵	۵۰۵۷۳	۴۷۶	۲۷.۱۳	۵۷.۲
۲۰	۶۴۰۳۱	۵۴۲	۳۹.۱۶	۷۱.۲

منبع: یافته‌های تحقیق

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-05]

۶- جمع‌بندی نتایج و پیشنهادات

امروزه دستیابی به توسعه اقتصادی پایدار و کاهش انتشار گازهای آلاینده هوا، از طریق اعمال سیاست‌های اقتصادی، یکی از مسائل مهم مورد توجه سیاست‌گذاران به شمار می‌رود. از جمله ابزار سیاستی مدنظر در این زمینه پرداخت یارانه به سرمایه‌گذاری در R&D و اخذ مالیات بر مصرف انرژی‌های فسیلی، به‌منظور ایجاد تغییرات فنی مناسب در جهت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌باشد. در این راستا، تحقیق حاضر به مقایسه آثار رفاهی و زیست‌محیطی ناشی از به‌کارگیری این دو سیاست با استفاده از یک مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر تک دوره‌ای[1] و تحت سناریوهای مختلف پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که شاخص رفاه در اثر به‌کارگیری مالیات بر مصرف انرژی‌های فسیلی کاهش یافته و قیمت‌های نسبی در نرخ‌های بالاتر مالیاتی از خود عکس‌العمل بیشتری نشان می‌دهند. لذا با افزایش نرخ مالیات، میزان کاهش در شاخص رفاه با نرخی فزاینده صورت گرفته است. همچنین از آن‌جا که تأثیر پرداخت یارانه به R&D بر روی رفاه به برآیند کاهش مصرف و سرمایه‌گذاری فیزیکی در نتیجه افزایش سرمایه‌گذاری R&D بستگی دارد، در نرخ ۵ درصد یارانه، میزان رفاه افزایش و در سایر نرخ‌ها میزان رفاه کاهش یافته است. البته از آن‌جائی که با به‌کارگیری هردو ابزار، شاهد کاهش آلودگی هوا و هزینه‌های اجتماعی ناشی از آن خواهیم بود، می‌توان انتظار داشت که بخشی یا تمامی اثر کاهشی این سیاست‌ها بر سطح رفاه تعدیل گردد. مقایسه بین دو سیاست اتخاذ شده نشان می‌دهد که میزان کاهش در هزینه اجتماعی ناشی از مالیات بیش از میزان کاهش در هزینه اجتماعی ناشی از پرداخت یارانه به R&D می‌باشد. همچنین میزان کاهش در آلاینده‌ها حاکی از عدم حساسیت قابل ملاحظه آن نسبت به ابزارهای به‌کار گرفته شده است. این امر می‌تواند ناشی از بالا بودن شدت انرژی و وابستگی ساختار تولید به استفاده از انرژی فسیلی و برق و همچنین ناچیز بودن سهم مخارج تحقیق و توسعه‌ای در صنایع کشور باشد.

با توجه به آنکه نتایج گرفته شده در چارچوب یک مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر ایستا صورت گرفته و در این ساختار امکان توجه به تعدیلات ناشی از اعمال سناریوها

1. Static CGE

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-05]

در طول زمان وجود ندارد، پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی به بسط مدل ارائه شده در این تحقیق بر اساس یک مدل تعادل عمومی از نوع پویا پرداخته شود.

منابع

انوشه، شهرزاد (۱۳۹۰)، اثر مخارج تحقیق و توسعه بر رشد اقتصادی به تفکیک بخش‌های سرمایه‌گذار (مطالعه موردی کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی (OIC)، *فصلنامه اقتصاد کاربردی*، سال دوم، شماره ۷، زمستان ۱۳۹۰، صص ۷۹-۵۹.

برخورداری، سجاد، عظیمی، ناصر علی (۱۳۸۷)، اثر کوتاه‌مدت و بلندمدت یارانه‌های تحقیق و توسعه بر رشد اقتصادی ایران فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین، شماره ۱۴پاییز ۱۳۸۷، ص ۱۲۸-۱۱۱

ترازنامه انرژی سال (۱۳۹۰). "وزارت نیرو ۱۳۹۲". معاونت امور برق و انرژی.

جعفری صمیمی، احمد، علیزاده ملفه، الهام (۱۳۹۵)، "شبیه‌سازی مالیات سبز بر رشد اقتصادی در ایران با کاربرد روش تعادل عمومی قابل محاسبه". *پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، سال ششم، شماره ۲۲

حیدری، حسین، سنگین آبادی، بهرام (۱۳۹۲). "تأثیر تحقیق و توسعه در رشد اقتصادی در ایران". *مجله تحقیقات اقتصادی*، دوره ۴۸، شماره ۲، صص ۲۳-۱

خداداد کاشی، فرهاد. و همکاران (۱۳۹۴) " بررسی آثار رفاهی و زیست‌محیطی انواع مالیات بر کربن به تفکیک مناطق مختلف در ایران با استفاده از الگوی تعادل عمومی پویای منطقه‌ای". *پژوهشنامه مالیات*، شماره ۲۸، صص ۱۷۹-۱۴۳

شاه‌آبادی، ابوالفضل، سهرابی وفا، حسین و سلمانی، یونس (۱۳۹۲) "تأثیر انباشت سرمایه تحقیق و توسعه و سرمایه فیزیکی بر رشد اقتصادی: شواهدی از کشورهای ایران، ترکیه و مالزی"، *پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، دوره ۶، شماره ۷، صص۸۸-۷۵

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-05]

شهنازی، روح‌اله (۱۳۹۱)، عوامل مؤثر بر تولید صنایع با فن‌آوری برتر در اقتصاد دانش‌محور (رهیافت Panel Data به روش GLS)، *فصلنامه رشد فن‌آوری*، سال نهم، شماره ۳۳، زمستان.

گلدانی، مهدی. آماده، حمید (۱۳۹۳)، *فرضیه مزیت دوسویه در مالیاتهای سبز (راهکارهای نوین جهت مدیریت مصرف انرژی و کاهش آلایندگی صنعت)*دهمین کنفرانس بین‌المللی انرژی ۲۰۱۴.

مجلس شورای اسلامی (۱۳۹۰)، برآورد ماتریس حسابداری اجتماعی، مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۰

محمدزاده، اعظم، شهیکی تاش، محمد نبی، روشن، رضا (۱۳۹۵)، "تعدیل مدل قیمت-گذاری دارایی‌های سرمایه‌گذاری مصرف براساس ترجیحات مارشالی: مطالعه موردی ایران". *فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، شماره ۲۵.

مهرگان، نادر و سلطانی صحت، لیلی (۱۳۹۳)،"مخارج تحقیق و توسعه و رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش صنعت". *سیاست‌های راهبردی کلان*، شماره ۵، صص۲۴-۱

Allan, G., Lecca, P., McGregor, P., and Swales, K. (2014). "The economic and environmental impact of a carbon tax for Scotland: a computable general equilibrium analysis". *Ecological Economics*, *100*: 40-50.

Ballard, Charles L. Don Fullerton, John B. Shoven, and John Whalley(1985). "A General Equilibrium Model for Tax Policy Evaluation Chicago", University of Chicago Press, 1985.

Eliasson, J. R Pyddoke, R. Swärdh, J. E. (2016). " Distributional effects of taxes on car fuel, use, ownership and purchases". *CTS Working Paper 2016:11*

Jiang, C. Zhang, Y. Bu, M. Liu, W. (2018), The Effectiveness of Government Subsidies on Manufacturing Innovation: Evidence from the New Energy Vehicle Industry in China, *Sustainability*, 10(6): 1692-1709

Lim,J. S. Kim, G. K. (2012). "Combining carbon tax and R&D subsidy for climate change mitigation", Energy Economics 34: S496-S502

Miller, S. J. Vela, M. A. (2013). " Are Environmentally Related Taxes Effective?" Inter-American Development Bank Working paper Series No. IDB-WP-464

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-05]

Rutherford, T. F. (1999). "Applied General Equilibrium Modeling with MPSGE as a GAMS Subsystem: An Overview of the Modeling Framework and Syntax". Computational Economics 14, 1–46

Sue Wing, I. (2003). "Induced Technical Change and the Cost of Climate Policy". Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA Joint Program on the Science and Policy of Global Change Report No. 112.

Yu, F.; Guo, Y.; Le-Nguyen, K.; Barnes, S. J.; Zhang,W. (2016). "The impact of government subsidies and enterprises' R&D investment: A panel data study from renewable energy in China". *Energy Policy*, 89:106–113.

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-05]

Investigating the Welfare and Environmental Effects of Research and Development Subsidies and Energy Consumption Taxation to Reduce Air Pollution in Iran

Fateme Nematollahi[1]
Faculty Member of Islamic Azad University, Arsanjan Branch, nematollahifatemeh@ yahoo.com

Ahmad Sadraei Javaheri
Associate Professor of Economics, Shiraz University, sadraei@shiraz.ac.ir

Ali Hossein Samadi
Associate Professor of Economics, Shiraz niversity, samadi@rose.shirazu.ac.ir

Rooholla Shahnazi
Assistant Professor of Economics, Shiraz University, rshahnazi@ shiraz.ac.ir
Received: 2018/09/26 Accepted: 2019/02/01

Abstract

Recently, sustainable development and policy on improving the quality of the environment have attracted economists. The use of fossil fuel tax and subsidies to research and development are among the tools that can reduce air pollution by creating economic incentives and relative price adjustments. In this regard, the present study uses a Computable General Equilibrium (CGE) model to examine environmental impacts, the effectiveness and economic implications of using these two tools. The results show that both instruments reduce the air emissions and social costs of air pollution, while the tax effect was more efficient. Taxation of energy consumption leads to a reduction in consumption indicators, investment types, and welfare. By paying subsidies to the R&D, and resulting increase in investment in R&D, a decline rate in consumer expenditure and physical investment were observed. The welfare increases at a low rate of subsidy and decreases at higher rates.

Keywords: Tax, Subsidies, R&D, Computable General Equilibrium Model
JEL Classification: Q54, Q55, Q32, D50

1. Corresponding Author

[Downloaded from iiesj.ir on 2025-12-05]