مجله علمی، پژوهشنامه مالیات،
شماره پنجاه و نه (مسلسل ۱۰۷)،
پاییز ۱۴۰۲، صفحه ۴۸-۲۷

مقاله پژوهشی

شبیه‌سازی اثر مالیات سبز بر شاخص‌های سلامت و رفاه در ایران: مدل تعادل عمومی اقتصاد، انرژی و محیط زیست (GEM-E3)

محمدعلی ترکی هرچگانی[۱]

چکیده

ایران از جمله کشورهای دارای مصرف سرانه بالای انرژی می‌باشد. علی‌رغم جنبه‌های مثبت مصرف انرژی، اثرات جانبی منفی ناشی از آن را نمی‌توان نادیده گرفت. به‌طوری‌که آلودگی محیط زیست به عنوان مهم‌ترین خطر زیست محیطی بر سلامت در سطح جهانی مطرح است. لذا دریافت مالیات سبز از بخش های تهدید کننده محیط زیست و سلامت مردم ضروری است. این پژوهش با استفاده از مدل تعادل عمومی و در نظر گرفتن اثرات متفاوت‌بخش‌های اقتصاد، انرژی، محیط زیست وبخش سلامت به شبیه‌سازی اثر مالیات سبز بر انتشار آلاینده‌ها، شاخص‌های سلامت و رفاه در اقتصاد ایران می‌پردازد. مدل ارائه شده با داده‌های ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۹۰ ایران کالیبره شده و متغیرهای درون‌زای مدل با استفاده از تکنیک MCP و بهره‌گیری از نرم‌افزار GAMS محاسبه گردیده است. نتایج مطالعه نشان داد با اعمال سیاست مالیات سبز، انتشار تمامی‌آلاینده‌ها با درجات مختلف همواره کاهش می‌یابد. ولی به دلیل افزایش رفاه کل جامعه با در نظر گرفتن اثرات اعمال این سیاست بربخش سلامت پیشنهاد می‌گردد، جهت جلوگیری از افزایش هزینه‌های سلامت ناشی از آلودگی هوا، مالیات سبز بر روی نهاده‌های انرژی اعمال گردد.

واژه‌های کلیدی: مالیات سبز، آلودگی، سلامت، رفاه، مدل تعادل عمومی اقتصاد- انرژی- محیط زیست

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۰۳، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۱۴

۱. استادیار بخش تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، ایران، m.torki@areeo.ac.ir

doi 10.61186/taxjournal.33.59.28
[Downloaded from taxjournal.ir on 2024-12-12]
[DOI: 10.61186/taxjournal.33.59.28]

مقدمه

به‌دلیل افزایش روند مرگ‌ومیر ناشی از بیماری‌های غیرواگیر از جمله بیماری‌های قلبی- عروقی، بیماری‌های مزمن ریوی و سکته که بسیاری از آنها ناشی از تأثیرات آلودگی به‌خصوص در کشورهای درحال‌توسعه از جمله ایران می‌باشد، سازمان جهانی بهداشت[1] از دو دهه پیش این نوع بیماری‌ها را جزء اولویت‌های بهداشتی کشورهای درحال‌توسعه اعلام کرده است (Karimi et al. , 2019).

طبق گزارش سازمان بهداشت جهانی، آمار مرگ و میر ناشی از آلودگی هوا در سطح جهان در سال ۲۰۱۲ در حدود ۷ میلیون نفر بوده که این میزان معادل ۱۲ درصد کل نرخ مرگ و میر جهانی است. طبق آمار این سازمان، طی سال ۲۰۱۲ میزان مرگ و میر جهانی ناشی از منابع آلاینده در فضای باز، ۳/۷ میلیون مورد مرگ و میر بوده که ۸۸ درصد ازآن مربوط به کشورهای در حال توسعه‌ای است که ۸۲ درصد از جمعیت جهان را شامل می‌شوند. بررسی اخیر بانک جهانی در سال ۲۰۱۶ نیز نشان می‌دهد که آلودگی هوا به تنهایی چهارمین عامل مرگ و میر زودرس در جهان است. این ارقام بیانگر آن است که در حال حاضر آلودگی محیط‌زیست به‌عنوان مهم‌ترین خطر زیست‌محیطی بر سلامت در سطح جهانی مطرح است (Nayak and Choudhary, 2018; Manusi and Franchini, 2017; Chen et al. , 2017; Qureshi et al. , 2015; Tracy et al. , 2015). این گزارش‌ها ضرورت دریافت مالیات سبز ازبخش های تهدید کننده محیط زیست و سلامت مردم را روشن می‌سازد.

اعمال مالیات چه به جهت کسب درآمد و چه ابزاری جهت سیاست‌گذاری، آثار متفاوتی بر اقتصاد تحمیل می‌کند و به دلیل پایداری و ثبات درآمدی برای دولت قابل توجیه است (Khosravi and Pezhoyan, 2012). در بسیاری از کشورها درصد قابل توجهی از پرداخت‌های جاری دولت از طریق مالیات‌ها تأمین می‌شود، در حالی که سهم مالیات در بودجه دولت طی ده سال گذشته بر اساس سالنامه آماری ایران تنها حدود ۲۵ تا ۳۳ درصد بوده است (Kamali Anaraki and Ragfar, 2014). به‌دلیل گسترش اثرات جانبی منفی از جمله آلودگی‌های مختلف (هوا، آب و خاک) و اثرات زیان‌بار آن بر اقتصاد و سلامت جامعه، ضروری است ازطریق انگیزه‌های اقتصادی و غیراقتصادی این اثرات را به سطح بهینه اقتصادی رساند. از سوی دیگر با توجه به اینکه اقتصاد ایران وابستگی شدید به درآمدهای نفتی داشته و در زمان تهدیدهای اقتصادی ازجمله تحریم‌ها، اقتصاد دربخش های مختلف دچار اختلال می‌شود، لذا می‌بایست به سمت ایجاد روش‌های درآمدی پایدار و دائمی رفت. ازجمله این روش‌ها، استفاده از نظام مالیات‌ها توسط دولت‌مردان و سیاست‌گذاران اقتصادی می‌باشد. هرچند مالیات‌ها به‌طورکلی عدم کارایی ایجاد نموده و یک معیار انتخاب مالیات بهتر براساس حداقل عدم‌کارایی ایجادشده می‌باشد (Purmoqim, 1994). متخصصان اقتصاد همواره به‌دنبال شناسایی پایه‌های مالیاتی هستند که کمترین

1. World Health Organization (WHO)

[Downloaded from taxjournal.ir on 2024-12-12]

[DOI: 10.61186/taxjournal.33.59.28]

ناکارایی را بر اقتصاد جامعه تحمیل کند. در بین انواع مالیات‌ها تنها پایه مالیاتی که چنین ویژگی را دارد، مالیات‌های زیست‌محیطی (مالیات سبز) می‌باشد (Pezhoyan and Amin Rashti, 2007).

لذا جهت بررسی این موضوع از یک طرف و همچنین ضرورت تعیین اثرات مالیات سبز بر انتشار آلودگی و رفاه با در نظر گرفتن شاخص‌های سلامت از طرف دیگر، این پژوهش به شبیه‌سازی اثر مالیات سبز بر انتشار آلودگی و رفاه در ایران می‌پردازد. جهت دستیابی به هدف پژوهش مدل تعادل عمومی اقتصاد- انرژی و محیط‌زیست (GEM-E3)[1] مورد استفاده قرار گرفت. مهمترین ویژگی این نوع مدل‌ها، این است که می‌تواند اثرات متقابل بخش های اقتصاد، انرژی، محیط زیست و سلامت کشور را توأمان مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد. مصرف حامل‌های انرژی هم دارای اثرات جانبی مثبت (تولید) و منفی (ایجاد آلودگی) می‌باشد. اثر آلودگی در مرحله بعد می‌تواند سلامت افراد جامعه را در معرض تهدید قرار دهد. یکی از راه‌های کاهش اثرات جانبی منفی (آلودگی) اعمال مالیات بر حامل‌های انرژی (مالیات سبز) است. عموماً مالیات سبز بر حامل‌های اصلی انرژی شامل گاز طبیعی و پنج فرآورده نفتی (بنزین، نفت سفید، گازوئیل، نفت کوره و گاز مایع) اعمال می‌گردد. در این مطالعه با بررسی سناریوهای مختلف و اعمال نرخ‌های متفاوت مالیات سبز بر روی حامل‌های مذکور، اثرات آن بر ایجاد آلودگی، شاخص‌های سلامت و رفاه جامعه سنجیده شد. بر این اساس سوال‌های پژوهش در این مطالعه شامل موارد زیر می‌باشد:

- آیا اعمال مالیات سبز باعث کاهش سطوح انتشار آلاینده‌ها در اقتصاد ایران می‌گردد؟
- آیا اعمال مالیات سبز باعث بهبود شاخص‌های سلامت جامعه می‌گردد؟

مدل ارائه شده با داده‌های ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۹۰ ایران کالیبره و متغیرهای درون‌زای مدل با بهره‌گیری از تکنیک MCP و نرم‌افزار GAMS محاسبه گردید.

مقاله حاضر در پنج‌بخش تنظیم شده است. بعد از مقدمه،بخش پیشینه پژوهش و سپس دربخش سوم روش‌شناسی تحقیق ارائه شده است.بخش چهارم تجزیه و تحلیل نتایج و بحث،بخش پنجم نتیجه‌گیری و پیشنهادات و در آخر به منابع اختصاص یافته است.

پیشینه پژوهش

مالیات سبز ابزاری است که به‌کمک آن می‌توان سطح آلودگی را از طریق ایجاد انگیزه‌های اقتصادی و تعدیل قیمت‌های نسبی کنترل نمود. این مالیات را می‌توان بر سطوح معینی از نهاده‌ها یا سطوح خاصی از انتشار آلودگی وضع کرد (Kolstad, 2011).

1. General Equilibrium Model-Economy, Energy System and Environment (GEM-E3)

[Downloaded from taxjournal.ir on 2024-12-12]

[DOI: 10.61186/taxjournal.33.59.28]

اصلاحات مالیات سبز در بسیاری از کشورها در زمینه مدیریت محیط‌زیست مورد توجه قرار گرفته است. این نوع مالیات‌ها به‌منظور کاهش میزان انتشار آلودگی در محیط‌زیست و حفظ منابع تجدیدناپذیر حایز اهمیت است. درآمد ناشی از مالیات سبز را می‌توان در جهت حفظ محیط‌زیست استفاده نمود همچنین این نوع مالیات، هزینه رفاهی ناشی از سایر مالیات‌ها را کاهش می‌دهد. به عقیده بسیاری از اقتصاددانان محیط‌زیست، اعمال مالیات سبز، با تحمیل کمترین هزینه بر جامعه، میزان آلودگی، شدت انرژی و هزینه‌های سلامت را کاهش می‌دهد (Zarei et al. , 2022).

ادبیات گسترده‌ای در خصوص مالیات مطلوب و اصلاحات مالیاتی در حضور اثرات جانبی مورد تحلیل قرار گرفته است. در بیشتر مطالعات کیفیت محیط‌زیست به‌صورت جداگانه وارد تابع مطلوبیت می‌شود و در نتیجه اثرات بازخورد کیفیت محیط‌زیست بر رفتار عوامل اقتصادی نادیده گرفته می‌شود. هرچند در تعدادی از مطالعات مانند؛ مایرز و ون‌رگمورتر، مایرز و پروست، شوارتز و رپتو و ویلیامز اثرات بازخورد نیز در نظر گرفته شده است، اما مطالعه‌ای که بتواند شاخص‌های سلامت را نیز وارد مدل‌ها نموده و اثرات آن را مورد ارزیابی قرار دهد مشاهده نگردید (Myers and Van Regmurter, 2008; Myers and Prost, 2001; Schwartz and Repto, 2000; Williams, 2003).

در ادامه به تعدادی از مطالعات خارجی و داخلی انجام شده مرتبط با پژوهش در زمینه اثرات مالیات‌های زیست محیطی بر آلاینده‌ها، شاخص‌های سلامت و رفاه پرداخته می‌شود.

تاکدا و آریمورا در مطالعه‌ای به تجزیه و تحلیل اصلاحات مالیات زیست‌محیطی در ژاپن با یک مدل تعادل عمومی قابل محاسبه پرداخته‌اند. نتایج نشان داد، طی سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۵۰ اصلاح مالیاتی باعث افزایش رشد سالیانه GDP از ۰/۵ تا ۰/۹ درصد و همچنین کاهش انتشار سالیانه CO_2 از ۱/۳ تا ۰/۱ می‌شود (Take-da and Arimura, 2021).

فرج‌زاده با استفاده از مدل تعادل عمومی به ارزیابی تأثیر مالیات بر آلاینده‌های مختلف در دو سناریوی مالیاتی سطح متوسط و زیاد بر رفاه خانوارها پرداخته است. نتایج نشان داد اجرای مالیات به رفاه بیشتر و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای منجر می‌گردد (Farajzadeh, 2018)

فرج‌زاده و بخشوده در مطالعه‌ای به بررسی پیامدهای اقتصادی و زیست‌محیطی حذف یارانه‌های انرژی در ایران با استفاده از مدل CGE پرداخته‌اند. توزیع مجدد بخشی از درآمد یارانه‌ها به خانوارها باعث افزایش رفاه عمومی می‌شود. همچنین حذف یارانه‌های انرژی موجب کاهش انتشار آلاینده‌ها می‌گردد (Farajzadeh and Bakhshudeh, 2015).

شاهنوشی و همکاران به بررسی اثرات رفاه و کیفیت محیط‌زیست ناشی از مالیات سبز با استفاده از مدل

[Downloaded from taxjournal.ir on 2024-12-12]

[DOI: 10.61186/taxjournal.33.59.28]

CGE برای ایران پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد مالیات سبز تقاضا برای سوخت‌های فسیلی را به‌عنوان نهاده واسطه‌ای و کالاهای نهایی کاهش می‌دهد. در تمامی سناریوها، تغییرات در رفاه مثبت است و با افزایش نرخ مالیات رفاه افزایش می‌یابد. البته بدون لحاظ اثرات زیست‌محیطی، نرخ مالیات ۱۰ درصد رفاه را تا ۴۷/۵ درصد کاهش می‌دهد. علاوه بر این، انتشار SO2 ،CO2 و NOX به‌ترتیب ۵۰/۵، ۶۰/۱ و ۴۱/۵ درصد کاهش را نشان می‌دهد (Shahnushi et al. , 2012).

مایرز و ون‌رگمورتر در مطالعه‌ای به مدل‌سازی فواید مرتبط با سلامت و سیاست‌های زیست‌محیطی و اثرات بازخورد آنها برای کشورهای اتحادیه اروپا پرداخته‌اند. روش مورد استفاده در این مطالعه رویکرد GEM-E3 می‌باشد. نتایج مطالعه نشان داد که مدل‌سازی صریح و روشن از اثرات مرتبط با سلامت و آلودگی هوا بر روی مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان اجازه ارزیابی بهتر از تأثیر سیاست‌های زیست‌محیطی بر مصرف خصوصی و اشتغال را می‌دهد. با این حال، در شرایط جهانی اثرات بازخورد کوچک می‌باشد (Myers and Van Reg-murter, 2008).

اوریان و همکاران در مطالعه‌ای با به‌کارگیری یک مدل CGE برای تجزیه تحلیل سیاست‌های محیط‌زیست و تجارت در شیلی، به‌صورت موردی افزایش مالیات سوخت را مورد بررسی قرار داده‌اند. بیشترین تأثیرات مالیات برروی حداقل مصرف (گرمایش، حمل و نقل و...) خانوارهای فقیر می‌باشد. همچنین با مشاهده اثرات زیست‌محیطی افزایش مالیات سوخت می‌توان یک تأثیر اساسی مثبت روی آلودگی‌ها را نتیجه گرفت، به‌طوری‌که سطوح آلودگی تمام آلاینده‌ها کاهش می‌یابد (O´Ryan et al. , 2005).

اسکندری و همکاران در مطالعه‌ای اثر مالیات سبز بر توزیع درآمد برای ۳۵ کشور منتخب عضو سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD) از سال ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۵ میلادی را بررسی نموده‌اند. نتایج نشان داد اعمال مالیات سبز، اثری بر بهبود توزیع درآمد نداشته است.

جعفری‌صمیمی و علیزاده‌ملفه در مطالعه‌ای باعنوان شبیه‌سازی مالیات سبز بر رشد اقتصادی ایران با کاربرد روش تعادل عمومی قابل محاسبه، آثار افزایش مالیات سبز بر رشد اقتصادی را در قالب هشت سناریو مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه رسیدند که افزایش نرخ مالیات سبز به‌عنوان مالیات غیرمستقیم در تمامی سناریوها، رشد اقتصادی را افزایش می‌دهد (Jafari Samimi and Alizadeh Malfeh, 2015). همچنین در همه سناریوها با لحاظ اثر مثبت کاهش آلودگی، تغییرات رشد اقتصادی مثبت بوده و میزان آن با افزایش نرخ مالیات افزایش می‌یابد (Eskandari et al. , 2019)

فتاحی و همکاران در مطالعه‌ای آلودگی هوا و هزینه‌های سلامت را در کشورهای درحال‌توسعه مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج مطالعه نشان داد آلودگی هوا، درآمد سرانه، نرخ شهرنشینی، بار تکفل و اندازه دولت

[Downloaded from taxjournal.ir on 2024-12-12]

[DOI: 10.61186/taxjournal.33.59.28]

تأثیر مثبت و معنادار و بیکاری تأثیر منفی بر هزینه‌های عمومی سلامت داشته است. همچنین تأثیر درآمد سرانه، نرخ شهرنشینی و آموزش بر رابطه بین آلودگی هوا و هزینه‌های عمومی سلامت معنادار بوده است (Fattahi et al. , 2015)

مطالعات مبتنی بر مدل‌های تعادل عمومی به دلیل در نظر گرفتن تمامی بازارها وبخش های مختلف اقتصادی، بهتر می‌توانند اثرات مختلف اعمال یک سیاست خاص (به عنوان مثال مالیات سبز) را بر متغیرهای مختلف بررسی نمایند.

از معدود مطالعات مرتبط در زمینه پژوهش حاضر می‌توان به مطالعه مایرز و ون‌رگمورتر اشاره نمود که اثرات و بازخوردهای سلامت ناشی از سیاست‌های زیست‌محیطی را با استفاده از مدل تعادل عمومی مورد مطالعه قرار داده‌اند (Myers and Van Regmurter, 2008). در بررسی سایر مطالعات، هیچگونه مطالعه‌ای که ارتباطات‌بخش های اقتصاد، محیط‌زیست و سلامت را به‌صورت همزمان در نظر گرفته باشد و با مدل تعادل عمومی موضوع را بررسی نماید، مشاهده نگردید. لذا در این مطالعه با استفاده از مدل تعادل عمومی اقتصاد- انرژی و محیط‌زیست (GEM-E3) تأثیرات مالیات سبز در سناریوهای مختلف بر انتشار آلاینده‌ها، هزینه‌های‌بخش سلامت و رفاه جامعه ایران با به‌کارگیری ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۹۰ مورد بررسی قرار گرفته است.

روش‌شناسی تحقیق

جهت دستیابی به هدف در این پژوهش از چارچوب استاندارد تحلیل تعادل عمومی استفاده گردید. در این مدل اقتصاد باز در نظر گرفته شده و همچون سایر مطالعات فرض شد بازارهای عوامل تولید در شرایط اشتغال کامل هستند. داده‌های مورد نیاز از جداول ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM[1]) و داده- ستاده سال ۱۳۹۰، دفتر برنامه‌ریزی کلان برق و انرژی وزارت نیرو، بانک جهانی[2] و سازمان بهداشت جهانی استخراج شده است. در این پژوهش کل اقتصاد ایران به ۱۱بخش کشاورزی، نفت خام و گاز طبیعی، سایر معادن، صنعت(ساخت و تولید)، برق، توزیع گاز طبیعی، آب، ساختمان، حمل و نقل، بهداشت و درمان، و خدمات تقسیم شده است. عوامل تولید به سه گروه نیروی‌کار، سرمایه و انرژی و خانوارها به دوبخش شهری و روستایی تقسیم شده‌اند. با توجه به هدف مطالعه دربخش انرژی شش نوع حامل انرژی شامل؛ بنزین، نفت سفید، نفت کوره، گاز مایع، گازوئیل و گاز طبیعی در نظر گرفته شده است.بخش آلودگی نیز شامل ۸ آلاینده CH4، CO2، SPM، CO، SO3، SO2، NOx، و N2O است. همچنین دربخش سلامت از شاخص‌های مرگ و میر[3]، بیماری (ناخوشی)[4]، تعداد روزهای بستری

1. Social Accounting Matrix
2. http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators
3 .Mortality
4 .Morbidity

[Downloaded from taxjournal.ir on 2024-12-12]
[DOI: 10.61186/taxjournal.33.59.28]

و هزینه‌های پزشکی مرتبط با آلودگی استفاده شد. برای‌بخش تولید از توابع جانشینی با کشش ثابت (CES) و برای‌بخش مصرف از توابع مخارج خطی (LES) استفاده گردید که در ادامه با توجه به حجم بالای معادلات، تنها به ذکر روابط مرتبط با مالیات و سلامت اکتفا می‌گردد. مطابق پژوهش مایرز و ون‌رگمورتر دربخش خانوار مدل حاضر، تأثیرات آلودگی هوا بر شاخص سلامت لحاظ شده است (Myers and Van Regmurter, 2008). لازم به ذکر است که در همه‌بخش ها فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس و بهینه‌سازی هزینه لحاظ شده است. عرضه عوامل اصلی سرمایه، انرژی، و نیروی‌کار نیز برون‌زا در نظر گرفته شده است.

بخش بنگاه

تکنولوژی تولید را بر اساس ساختار تودرتو[1](آشیانه‌ای) و بر پایه‌ی توابع کشش جانشینی ثابت(CES) در نظر می‌گیریم. با فرض حداقل کردن هزینه‌ها، هر یک ازبخش ها تولید داخلی (X_D) را با استفاده از عوامل سرمایه، نیروی کار و انرژی به‌عنوان ورودی تولید می‌کنند (O´Ryan et al. , 2001).

$$\min \quad P_{KEL_i} KEL_i + P_{ABND_i} ABND_i$$

$$s.t. \quad XP_i = \left[a_{kel,i} KEL_i^{\rho_i^P} + a_{abnd,i} ABND_i^{\rho_i^P} \right]^{\frac{1}{\rho_i^P}}$$

به‌طوری که KEL_i نهاده‌های واسطه‌ای غیرانرژی (نیروی‌کار و سرمایه) و نهاده‌های انرژی، $ABND_i$ انتشار آلودگی (از نهاده‌های انرژی و غیرانرژی)، P قیمت مربوطه و XP_i تولیدبخش i را نشان می‌دهد. توابع تقاضا و قیمت را می‌توان از شرایط مرتبه اول مسئله بالا استخراج کرد:

$$AB_j = \alpha_{AB_j} \cdot \left[\frac{P_{ABND_j}}{P_{AB_j}} \right]^{\sigma_{ABND}^j} . ABND_j$$

$$P_{ABND_j} = \left[\alpha_{AB_j} \cdot \left(P_{AB_j} \right)^{1-\sigma_{ABND}^j} + \alpha_{ND_j} \left(P_{ND_j} \right)^{1-\sigma_{ABND}^j} \right]^{\frac{1}{1-\sigma_{ABND}^j}}$$

به طوری که AB هزینه‌های کاهش انتشار (آلودگی) از نهاده‌های انرژی، ND هزینه‌های کاهش انتشار در بقیه نهاده‌های غیرانرژی و $ABND$ شامل هزینه هر دو مورد بالا است.

نظر به اینکه هدف این پژوهش تأثیرات سلامتی ناشی از سناریوهای مختلف مالیات سبز است،بخش انرژی

1. Nested

[Downloaded from taxjournal.ir on 2024-12-12]

[DOI: 10.61186/taxjournal.33.59.28]

در الگوی اصلی در نظر گرفته شده است. بنابراین تابع آشیانه‌ای انرژی را با توجه به شش حامل اصلی انرژی شامل؛ بنزین، نفت سفید، نفت کوره، گاز مایع، گازوئیل و گاز طبیعی[1] به‌صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$E_i = a_i^{ve}\left(\sum_{e=1}^{6}\delta_i^{ve}QFE_{i,e}^{-\rho_i^{ve}}\right)^{\frac{-1}{-\rho_i^{ve}}}$$

E_i تابع کل نهاده انرژی است که با لحاظ شش نهاده انرژی ذکر شده به‌صورت یک تابع CES تصریح شده است؛ $QFE_{i,e}$ حامل‌های انرژی و اندیس e نمایانگر حامل‌های انرژی می‌باشد. شرط مرتبه‌ی اول برای انتخاب بهینه از حامل‌های انرژی، از برابری رابطه زیر به‌دست می‌آید.

$$PDE_{i,e} = PEE_i\frac{\delta E_i}{\delta QFE_{i,e}}$$

به‌طوری که $PDE_{i,e}$ قیمت هر یک از حامل‌های انرژی و PEE_i قیمت کل نهاده انرژی می‌باشد. با انجام محاسبات و ساده‌سازی می‌توان قیمت کل نهاده‌ی انرژی را به‌صورت زیر تعریف کرد.

$$PEE_iE_i = \sum_{e=1}^{6} PEE_i\,QFE_{i,e}$$

به‌طوری که تغییر در قیمت هر حامل یا تمام حامل‌ها، اثر آن را از طریق کانال قیمت و تغییر در نهاده حامل‌های انرژی بر سایربخش های تولیدی منعکس می‌کند (Hadian and Islami-Andargli, 2014). به استناد مطالعه‌ی بگین و همکاران تابع آلودگی را به صورت زیر تعریف می‌کنیم (Begin et al. , 1996):

$$E_P = \sum_i v_i^P.XP_i + \sum_i \pi_i^P\left(\sum_j XA_{P_{ij}} + \sum_h XA_{C_{ih}} + \sum_f XAFD_f^i\right)$$

به‌طوری که i شاخص‌بخش j شاخص محصول، h شاخص خانوار، P شاخص تولید، XP محصول تولید شده، XA_C مصرف نهایی کالای آلاینده است. همچنین v_i^P ضریب آلودگی در تولید (انتشار آلاینده P به ازاء

۱ . آلودگی الکتریسته (برق) به نسبت ناچیز است.

[Downloaded from taxjournal.ir on 2024-12-12]

[DOI: 10.61186/taxjournal.33.59.28]

یک واحد تولید یا محصول دربخش i) و π_i^P ضرایب آلودگی در مصرف نهاده‌های واسطه‌ای را نشان می‌دهد. E_P مجموع تمام آلودگی‌ها (کل سطوح آلودگی‌ها برای هر آلوده‌کننده) است. عبارت $\sum_i v_i^P . XP_i$ نیز مقدار باقی‌مانده از آلودگی در تولید است که به‌وسیله مصرف نهاده‌ها توضیح داده نشده است. $\sum_j XA_{P_{ij}}$ مصرف انرژی توسط بنگاه‌ها، $\sum_h XA_{C_{ih}}$ مصرف انرژی توسط خانوارها و $\sum_f XAFD_f^i$ تقاضای نهایی است. سیاست مالیات بر آلودگی به‌صورت دریافت مبلغی مشخص از هر واحد(تن) آلاینده اعمال می‌شود. با توجه به تفاوت در سطح انتشار آلاینده‌ها توسط حامل‌های انرژی مختلف، دریافت مبلغ تعیین شده مالیات از آلاینده‌ها به معنی دریافت نرخ‌های مختلف مالیات از حامل‌های انرژی خواهد بود. مطابق کار بگین و همکارانش، دریافت مالیات از مصرف حامل‌های انرژی را می‌توان به صورت معادلات زیر نشان داد (Begin et al. , 2002):

$$PQS_c = \left(\delta_c PD_c^{-\rho_c} + (1-\delta_c) PM_c^{-\rho_c}\right)^{-\frac{1}{\rho_c}} + \sum_P \pi_c^P \tau^P$$

در معادله فوق PQS_c نشان دهنده قیمت نهایی کالای ناشی از تابع آرمینگتون (ترکیب قیمت کالاهای داخلی و قیمت کالاهای وارداتی)، در معادله فوق PD قیمت کالای داخلی عرضه شده به بازار داخل، PM قیمت کالای وارداتی، δ_c پارامتر سهم، ρ_c پارامتر کشش، π_c^P میزان انتشار آلاینده نوع P به ازای هر واحد از حامل انرژی نوع c و τ^P میزان مالیات دریافتی به ازای هر واحد آلودگی آلاینده P است.

بخش خانوار

فرض بر این است که تمام درآمد تولید شده توسط فعالیت‌های اقتصادی بین مصرف کنندگان توزیع می‌شود. هر مصرف کننده به‌طور بهینه درآمد قابل تصرف خود را بین مصرف کالاها، اوقات فراغت و سلامت تخصیص می‌دهد(میزان پس انداز در این مطالعه صفر در نظر گرفته شده است). به پیرو مطالعه‌ی مایرز و ون‌رگمورتر تابع مطلوبیت مصرف کننده را بر پایه تابع مطلوبیت مخارج خطی(LES) تصریح می‌کنیم (Myers and Van Reg-murter, 2008):

$$Max \quad U^* = \alpha_1^* ln(C - \bar{C}) + \alpha_2^* ln(l - \bar{l}) + \alpha_3^* ln(H - \bar{H}) - \sum_{m=1}^{M} \alpha_{H,m}^* . A_m$$

$$s.t. \quad P_C C + wl + P_{MED} MED \leq I^d$$

به‌طوری که U^* سطح حداکثر تابع مطلوبیت، $(C - \bar{C})$ مصرف اضافی، $(l - \bar{l})$ اوقات فراغت بیش

[Downloaded from taxjournal.ir on 2024-12-12]

[DOI: 10.61186/taxjournal.33.59.28]

از حد و $(H-\bar{H})$ سلامت اضافی[۱] است. همچنین به‌صورت مجزا تابعی از غلظت آلاینده‌های هوا ($\sum_{m=1}^{M}\alpha^{\circ}_{H,m}\cdot A_m$) را نیز در نظر می‌گیرد. تابع مطلوبیت در سطح بالا (U°) با توجه به محدودیت بودجه به حداکثر می‌رسد. با توجه به معادله شاخص سلامت مجموع درآمد (I^{d}) نباید از هزینه مصرف، اوقات فراغت و مراقبت‌های پزشکی تجاوز نماید. P_C قیمت مصرف کننده C است و مجموع قیمت تولید کننده(q_C) و مالیات (t_C) می‌باشد. $P_{MED}=q_{MED}+t_{MED}$ قیمت مصرف کننده خدمات دارویی و پزشکی می‌باشد. اگر در کشوری کمک مالی جهت مراقبت‌های پزشکی از طریق سیستم‌های تأمین اجتماعی درنظر گرفته شود، مالیات خدمات پزشکی(t_{MED}) منفی خواهد بود. w نرخ دستمزد نیروی‌کار می‌باشد. مجموع درآمد قابل دسترس به‌صورت زیر خواهد بود:

$$I=w\left(T-\sum_{m=1}^{M}\theta_m A_m\right)+P$$

P درآمد غیر از کار، T کل زمان قابل دسترس و θ_m مقدار کاهش هر واحد از غلظت آلاینده هوا نسبت به مرجع است. عبارت $\sum_{m=1}^{M}\theta_m A_m$ زمان درگیر بیماری ناشی از آلاینده‌ها می‌باشد. که کل زمان قابل دسترس افراد برای کسب درآمد را کاهش می‌دهد. به طوری که مقدار کاهش هر واحد آلاینده باعث افزایش کل زمان در دسترس افراد می‌گردد). H شاخص سلامتی است و به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$H=H^{*}-\sum_{m}\beta_{1,m}A_m+\beta_2 MED$$

H^{*} سطح برون‌زای سلامتی افراد (بدون وجود آلودگی هوا و خدمات پزشکی) و $\beta_{1,m}$ و β_2 به‌ترتیب شاخص‌های موثر بر سلامت آلودگی هوا و مصرف خدمات پزشکی هستند. از شرایط مرتبه اول حداکثرسازی مطلوبیت روابط زیر حاصل می‌شود:

$$C=\bar{C}+\frac{\alpha^{\circ}_1 I^{d}}{P_C}$$

$$l=\bar{l}+\frac{\alpha^{\circ}_2 I^{d}}{w}$$

$$MED=\frac{\bar{H}-H^{*}+\sum_m\beta_{1,m}A_m}{\beta_2}+\frac{\alpha^{\circ}_3 I^{d}}{P_{MED}}$$

۱ . مصرف، اوقات فراغت و سلامت اضافی میزان اختلاف استفاده این شاخص‌ها توسط خانوارها نسبت به متوسط آن‌ها می باشد.

[Downloaded from taxjournal.ir on 2024-12-12]

[DOI: 10.61186/taxjournal.33.59.28]

$$I^d = w\left(T - \sum_m \theta_m A_m\right) + P - P_C\bar{C} - w\bar{l} - P_{MED}\,\frac{\bar{H} - H^* + \sum_m \beta_{1,m} A_m}{\beta_2}$$

I^d درآمد قابل مصرف است که می‌تواند به C، l و MED اختصاص داده شود. $\bar{C}$، $\bar{l}$ و $\bar{H}$ به ترتیب سطح امرار معاش از مصرف، اوقات فراغت و سلامت می‌باشند. $\alpha_n^{\circ}(n = 1, 2, 3)$ پارامترهای تابع مطلوبیت مخارج خطی(LES) هستند. $\alpha_{H,m}^{\circ}$ مطلوبت نهایی ناشی از کاهش غلظت آلاینده m $(m = 1, \dots, M)(\alpha_{H,m}^{\circ} > 0)$ و A_m غلظت محیط از آلاینده m است و ۸ نوع آلودگی را در بر می‌گیرد که به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$A_m = A_m\left(EM_1, \dots, EM_{po}\right) \quad \forall m$$

به‌طوری که غلظت محیط مجموعه‌ای از M آلاینده است. A_m برون‌زا در نظر گرفته می‌شود. فرض بر این است که تابعی از آلاینده‌های مختلف تعادل مرجع در نظر گرفته شود $(EM_{po}\ with\ \ po = 1, \dots, 8)$.

اثرات سلامت

برآورد اثرات بهداشتی آلودگی هوا شامل؛ شناسایی و ارزیابی صریح آنها از طریق چند مرحله و به روش زیر محاسبه شده است. در ابتدا اثرات سلامت شناسایی می‌شود. به طور مشخص، انتشار آلودگی‌های PM10 و PM2. 5 (به ترتیب ذرات معلق کوچکتر از ۱۰ و ۲. ۵ میکرون قطر) آسیب‌های قابل توجهی و اثرات مهمی در سلامتی افراد دارند (Pope et al. 2002). دی‌اکسید گوگرد (SO2) و اکسید نیتروژن (NOx) نیز می‌توانند پیامدهای مهمی داشته باشند، زیرا با سایر مواد موجود در جو واکنش داده و ذرات را تشکیل می‌دهند. به‌طوری‌که باعث مرگ و میر کودکان با بیماری‌های تنفسی ناشی از قرار گرفتن کوتاه‌مدت در معرض PM10 و مرگ و میر بزرگسالان مبتلا به بیماری‌های قلبی ریوی و سرطان ریه ناشی از قرار گرفتن درازمدت در معرض PM2. 5 است. همچنین برای تمامی سنین، مرگ و میر ناشی از قرار گرفتن در معرض SO2 و همچنین شیوع بیماری(ناخوشی) تمامی سنین در معرض PM10 مانند برونشیت مزمن، پذیرش بیمارستانی بیماران مبتلا به مشکلات تنفسی، دفعات اضطراری اتاق، روز فعالیت محدود، عفونت‌های تنفسی پایین در کودکان و علائم تنفسی عمومی وجود دارد. مراحل ارزیابی شامل چهار مرحله شناسایی آلاینده‌ها و اندازه‌گیری غلظت، برآورد جمعیت موجود در معرض، ایجاد ضریب دز- واکنش[1] و برآورد اثرات سلامت است. به‌طور معمول، اندازه‌گیری اثرات سلامتی به دو روش فیزیکی و پولی صورت می‌گیرد. در روش فیزیکی، تأثیرات بهداشتی آلودگی هوا بر اساس سال‌های زندگی تنظیم شده با

1 . Dose Response Coefficient

[Downloaded from taxjournal.ir on 2024-12-12]

[DOI: 10.61186/taxjournal.33.59.28]

ناتوانی(DALYs[1]) برآورد می‌شود. این روش که توسط سازمان بهداشت جهانی (WHO) و بانک جهانی توسعه داده شده است در همکاری با کارشناسان بین المللی جهت ارائه یک اندازه‌گیری مشترک از ابتلا به این بیماری برای بیماری‌های مختلف و مرگ و میر زودرس است. روش DALY شدت بیماری را ارزیابی می‌کند. ساراف جزئیات بیشتری در مورد استفاده از روش DALY ارائه می‌دهد. در روش پولی، ارزش DALY1 را می‌توان با استفاده از دو روش برآورد کرد (Sarraf, 2005). رویکرد اول، رویکرد سرمایه انسانی[2] (HCA) است که با برآورد هزینه غیرمستقیم از دست دادن بهره‌وری از طریق ارزش درآمد آتی فرد اندازه‌گیری می‌شود (کرچ، ۲۰۰۸). بر این اساس، DALY1 مربوط به سهم متوسط یک نفر در تولید (GDP سرانه) است. این روش حد پایینی برای از دست دادن DALY1 را فراهم می‌کند. رویکرد دوم، رویکرد هزینه بیماری است. در این روش از ارزش یک زندگی آماری[3](VSL) که تمایل به پرداخت[4](WTP) را برای اجتناب از مرگ اندازه‌گیری می‌کند، استفاده می‌شود. این برآورد با رعایت رفتار فردی در هنگام معامله با خطرات و هزینه‌های بهداشتی به‌دست می‌آید (Johansson, 2006). روش VSL یک حد بالایی از آسیب‌های بهداشتی را فراهم می‌کند. این روش، هزینه‌های درد و رنج و هزینه‌های مستقیم مربوط به بیماری را به همراه دارد. این هزینه‌ها از طریق رویکرد هزینه بیماری[5] (COI) محاسبه می‌شود.

در مرحله برقراری ضرایب دز-واکنش، اثرات PM10 و PM2. 5 روی مرگ و میر بر اساس توابع نسبی خطر (RR[6]) ارائه شده در زیر برآورد شده است (Ostro, 2004). از آنجا که اطلاعات PM2. 5 برای ایران در دسترس نیست، با تبدیل PM10 با استفاده از یک فاکتور 0. 6 (Cohen et al. , 2004). تقریب انجام گرفت. برای این کار از سطوح آستانه‌ای ۱۰ میکروگرم در هر متر مکعب برای PM2. 5 و ۲۰ میکروگرم در هر متر مکعب برای PM10 استفاده گردید، به‌طوری‌که در دستورالعمل‌های کیفیت هوای سازمان بهداشت جهانی آمده است (World Health Organization, 2005). برای مرگ و میر ناشی از مواجهه کوتاه‌مدت کودکان زیر سن ۵ سال از رابطه زیر استفاده شد.

$$RR = exp[\beta(x - x_o)]$$

به‌طوری‌که $0.0006 \leq \beta \leq 0.0010$ و x_o و x به ترتیب غلظت اولیه PM10 و میانگین سالانه رایج غلظت PM10 بر حسب میکروگرم در مترمکعب می‌باشد.

1 . Disability-adjusted Life Years (DALYs)
2 .Human Capital Approach
3. Value of a Statistical Life (VSL)
4 .Willingness to Pay (WTP)
5. Cost of Illness
6. Relative Risk

[Downloaded from taxjournal.ir on 2024-12-12]
[DOI: 10.61186/taxjournal.33.59.28]

مرگ و میر قلبی مرتبط با درازمدت قرار گرفتن در معرض بزرگسالان بالای ۳۰ سال نیز از رابطه زیر برآورد می‌شود (Pope et al. , 2002):

$$RR = [(x+1)/(x_o+1)]^{\beta}$$

به‌طوری‌که $0.0562 \leq \beta \leq 0.2541$ و x_o و x به ترتیب غلظت اولیه PM2. 5 و میانگین سالانه رایج غلظت PM2. 5 بر حسب میگروگرم در مترمکعب می‌باشد.

برای مرگ و میر ناشی از سرطان ریه مربوط به دراز مدت قرار گرفتن در معرض بزرگسالان بالای ۳۰ سال (Pope et al. , 2002):

$$RR = [(x+1)/(x_o+1)]^{\beta}$$

به‌طوری‌که $0.08563 \leq \beta \leq 0.37873$ و x_o و x به ترتیب غلظت اولیه PM2. 5 و میانگین سالانه رایج غلظت PM2. 5 بر حسب میگروگرم در مترمکعب می‌باشد.

برای برآورد اثرات PM10 در میزان ناخوشی (بیماری)، مواردی مانند برونشیت مزمن، پذیرش بیمارستان در بیماران مبتلا به مشکلات تنفسی، دفاتر اورژانس، فعالیت روزانه محدود، عفونت‌های تنفسی پایین در کودکان و علائم تنفسی عمومی در نظر گرفته می‌شود. جدول(۱) ضرایب دز- واکنش را برای مرگ و میر و میزان بیماری به علت قرار گرفتن درمعرض PM2. 5 و PM10 نشان می‌دهد.

جدول (۱)- ضرایب دز- واکنش برای بیماری‌های در معرض آلاینده‌ها

تأثیر سالانه سلامت	میانگین غلظت متوسط سالانه (۱ میکروگرم در متر مکعب($\mu g/m^3$))	ضرایب دز- واکنش
مرگ و میر (درصد تغییر در مرگ و میر ناشی از سرطان قلب و ریه)	PM2. 5	۰.۸
برونشیت مزمن a	PM10	۰.۹
پذیرش بیمارستان تنفسی b	PM10	۱.۲
بازدید اتاق اورژانس b	PM10	۲۳.۵
فعالیت محدود روزانه a	PM10	۵۷۵۰
کاهش تنفس در کودکان c	PM10	۱۶۹
علائم تنفسی a	PM10	۱۸۳۰۰

منبع(Pope et al. , 2002). a: به ازای هر ۱۰۰۰۰۰بزرگسال؛ b: به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ جمعیت؛ c: به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ کودک.

[Downloaded from taxjournal.ir on 2024-12-12]

[DOI: 10.61186/taxjournal.33.59.28]

در مرحله اول نرخ مرگ و میر ناشی از آلودگی را می‌توان برآورد کرد. مطالعه پاپ و همکاران، تحقیقی جامع و دقیق در رابطه با آلودگی هوا و مرگ و میر است (Pope et al. , 2002). این تحقیق ارتباط معنادار بین سطوح PM2. 5 و میزان مرگ ومیر ناشی از بیماری‌های قلب و ریه و کنترل عوامل مختلف (سن، رفتار مصرف سیگار، تحصیلات، وضعیت تاهل، وزن بدن، عوامل شغلی و غیره) را نشان می‌دهد. بنابراین، جهت اعمال ضریب مرگ و میر در جدول بالا، اطلاعات پایه در مورد کل مرگ و میر ناشی از سرطان‌های قلب و ریه سالانه مورد نیاز است. این اطلاعات از وزارت بهداشت در ایران تهیه شده است.

برای محاسبه ناخوشی (بیماری) ناشی از آلودگی، شاخص‌های مشکلات سلامتی در معرض برونشیت مزمن، پذیرش بیمارستان در بیماران مبتلا به مشکلات تنفسی، مراجعه به اتاق اورژانس (یا مراجعه بیمار به بیمارستان)، روزهای فعالیت محدود، عفونت‌های تنفسی پایین در کودکان و علائم تنفسی را می‌توان در نظر گرفت. موارد فوق رایج‌ترین شاخص‌ها در مطالعات جهانی مرتبط است. با استفاده از جدول(۲) می‌توان، اثرات سلامت آلودگی هوا را به شاخص "سال‌های زندگی سالم تنظیم شده با ناتوانی" (DALYs) تبدیل نمود.

جدول(۲)- از دست دادن سال‌های زندگی تنظیم شده با ناتوانی(DALYs) اثرات آلودگی هوا

تأثیر سالانه سلامت	کاهش DALYs در هر ۱۰۰۰۰ مورد	کل موارد	کل DALYs
مرگ و میر ناشی از قرار گرفتن PM10 (کودکان زیر ۵ سال)	۸۰۰۰۰	۵۳۴۵	۴۲۷۶۰
مرگ و میر ناشی از قرارگرفتن در معرض PM2. 5 (بزرگسالان بیش از ۳۰ سال)	۸۰۰۰۰	۸۸۶۸	۷۰۹۴۴
مرگ و میر ناشی از قرار گرفتن در معرض SO2	۸۰۰۰۰	۲۲۰	۱۷۶۰
مرگ و میر ناشی از قرار گرفتن در معرض سایر آلودگی‌ها	۸۰۰۰۰	۳۶۴	۲۹۱۲
کل مرگ و میر			۱۱۸۳۷۶
برونشیت مزمن (بزرگسالان)	۲۲۰۰۰	۷۳۸۲	۱۶۲۴۰
پذیرش بیمارستان تنفسی	۱۶۰	۱۶۸۷۵	۲۷۰
بازدید اتاق اورژانس	۴۵	۳۳۱۱۱۰	۱۴۹۰
روز فعالیت محدود شده	۳	۴۹۰۲۰۰۰۰	۱۴۷۰۶
بیماری تنفسی پایین (کودکان)	۶۵	۹۴۴۹۲۳	۶۱۴۲
علائم تنفسی (بزرگسالان)	۷۵ .۰	۱۵۵۳۳۳۳۳۰	۱۱۶۵۰
کل ناخوشی			۵۰۴۹۸
اثرات غیر سلامت			۲۲۱۲۶
کل مرگ و میر، ناخوشی و اثرات غیرسلامت			۱۹۱۰۰۰

منبع: نقل از (Myers and Van Regmurter, 2008) و محاسبات پژوهش

[Downloaded from taxjournal.ir on 2024-12-12]

[DOI: 10.61186/taxjournal.33.59.28]

اثرات رفاهی

برای تعیین اثرات رفاهی سیاست مالیاتی از معیار تغییرات معادل (EV) استفاده می‌شود.

تجزیه و تحلیل نتایج و بحث

جدول (۳) نتایج حاصل از تغییرات انتشار آلاینده‌ها از اعمال سیاست مالیات سبز را منعکس می‌نماید. بر این اساس انتشار تمامی آلاینده‌ها همواره کاهش می‌یابد. این کاهش در سناریوهای مالیاتی پایین مانند ۱ و ۵ درصد نامحسوس می‌باشد، به‌طوری‌که در سناریوی یک درصد مالیات سبز، بیشترین کاهش انتشار مربوط به آلاینده‌های SO2 و CH4 در حدود 1. 4 درصد و کمترین کاهش به CO2 با یک درصد کاهش می‌باشد. افزایش مالیات از ۱۰ به ۱۵ درصد اثرات معنادارتری بر روی کاهش انتشار آلاینده‌ها دارد. در سناریوی مالیاتی ۳۰ درصد، بیشترین کاهش به آلاینده‌های NOx, SO3 و CH4 و کمترین آن به N2O و CO اختصاص دارد.

جدول(۳)- تغییرات میزان انتشار آلاینده‌ها در پاسخ به سناریوهای مختلف مالیات سبز (درصد)

نوع آلاینده	سناریوهای مالیات سبز					
	۱٪	۵٪	۱۰٪	۱۵٪	۲۰٪	۳۰٪
NO_x	-۱.۳۲	-۳.۲۵	-۵.۲۸	-۱۲.۵۸	-۱۷.۵	-۳۲.۲۵
SO_2	-۱.۲۵	-۳.۰۵	-۷.۳۷	-۱۱.۴۵	-۱۶.۷۲	-۲۴.۵۵
SO_3	-۱.۴۳	-۳.۵۴	-۸.۵۶	-۱۳.۲۴	-۱۸.۲۵	-۲۶.۷۸
CO	-۱.۲۳	-۳.۰۳	-۷.۳۲	-۱۰.۸	-۱۴.۶۲	-۲۱.۴۵
SPM	-۱.۲۷	-۳.۱۲	-۷.۴۹	-۱۱.۶۲	-۱۵.۶	-۲۱.۸۳
CO_2	-۱.۰۵	-۲.۶۵	-۶.۴	-۱۰.۵	-۱۵.۲۳	-۲۲.۵۶
CH_4	-۱.۴	-۳.۴۴	-۸.۳۲	-۱۲.۹۲	-۱۷.۳۵	-۲۴.۸۵
N_2O	-۱.۱۲	-۲.۷۱	-۶.۵۵	-۱۰.۱۶	-۱۳.۵۶	-۲۰.۳۵

منبع: یافته‌های پژوهش

در این مطالعه، هزینه‌های خسارت ناشی از کاهش انتشار آلاینده‌های هوا در اثر اعمال مالیات سبز در ایران با توجه به دو مطالعه ساراف و همکاران (۲۰۰۵) و مایرز و رگمورتر (۲۰۰۸) که ارتباط کل خسارت‌های آلودگی هوا را بر روی مرگ و میر، ناخوشی و اثرات غیرسلامت (مانند کاهش دید و ارزش زیبایی‌شناسی مناظر) را نشان داده‌اند، محاسبه شده است. اثرات سلامت آلاینده‌های ذرات معلق (PM10و PM2. 5) و SO2 که تأثیر قابل توجهی

[Downloaded from taxjournal.ir on 2024-12-12]

[DOI: 10.61186/taxjournal.33.59.28]

بر سلامت افراد دارند به‌صورت مجزا و اثرات سایر آلاینده‌ها را به‌صورت یکپارچه در نظر گرفته شد. این مطالعه نشان داد که PM2. 5 و PM10 به‌ترتیب با 55. 2، 33. 5 بیشترین سهم و SO2 با 0. 9 درصد کمترین سهم در شاخص‌های سلامت اثرگذار است. سهم سایر آلاینده‌ها معادل 10. 4 درصد است.

نتایج اثرات آلودگی بر شاخص‌های سلامت در جدول (۴) مشاهده می‌شود. بر این اساس، توزیع شاخص‌های سلامت و همچنین ارزیابی مالی این تأثیرات از جمله مرگ و میر، بیماری (ناخوشی) و اثرات غیر سلامت ناشی از آلودگی هوا به ترتیب 62، 26. 4 و 11. 6 درصد می‌باشد. [۱]

جدول(۴)- برآورد اثرات سلامت بر اساس ارزیابی پولی

تأثیر سالانه سلامت	کل DALYs	ارزش(میلیون ریال)
مرگ و میر	۱۱۸۳۷۶	۳۲۰۴۷
ناخوشی	۵۰۴۹۸	۱۳۶۷۱
اثرات غیرسلامت	۲۲۱۲۶	۵۹۹۰
کل مرگ و میر، ناخوشی و اثرات غیرسلامت	۱۹۱۰۰۰	۵۱۷۰۸

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول(۵) درصد تغییر در متوسط هزینه‌های سالانه سلامت شامل هزینه‌های مرگ و میر، ناخوشی و اثرات غیرسلامت ناشی از اعمال سناریوهای مختلف مالیات سبز را نشان می‌دهد. بر این اساس همواره ارتباط مثبت بین افزایش مالیات سبز با کاهش هزینه‌های سلامت مشاهده می‌شود.

۱ . در این مطالعه جهت محاسبه ارزش پولی از پایه حداقل حقوق و دستمزد مصوب وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی سال ۱۳۹۵ و معادل ۲۷۰۷۲۲ ریال استفاده شده است.

[Downloaded from taxjournal.ir on 2024-12-12]

[DOI: 10.61186/taxjournal.33.59.28]

جدول (۵) - برآورد کاهش تأثیر سالانه هزینه‌های سلامت ناشی از اعمال سناریوهای مختلف مالیات سبز درصد

تأثیر سالانه سلامت	سناریوهای مالیات سبز					
	۱٪	۵٪	۱۰٪	۱۵٪	۲۰٪	۳۰٪
هزینه‌های سلامت(مرگ و میر، ناخوشی و اثرات غیرسلامت)	-۱.۲۶	-۳.۱۰	-۷.۱۶	-۱۱.۷۰	-۱۶.۱۰	-۲۴.۳۳

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول (۶) اثرات رفاهی سیاست مالیاتی را در دو سناریو نشان می‌دهد. در سناریوی اول، درآمد حاصل از مالیات به‌بخش سلامت اختصاص می‌یابد تا هزینه‌های آلودگی را جبران کند. در سناریوی دوم، درآمد حاصل از مالیات به‌بخش های تولیدی که از فناوری‌های کاهش آلودگی استفاده می‌کنند، اختصاص داده شده است. همان‌طور که درجدول (۸)، نشان داده شده است، تغییرات مثبت در رفاه برای جامعه در هر دو سناریو مورد بررسی مؤثر بوده است.

در سناریوی اول، بیشترین رفاه، مربوط به نرخ مالیاتی ۱۵ درصد معادل ۰/۶۵ می‌باشد. در نرخ‌های بالاتر مالیاتی، با وجود تغییرات مؤثر آن، میزان تغییرات رفاه کاهش یافته است. به‌عبارت‌دیگر، اعمال یک نرخ مالیات بالاتر نمی‌تواند رفاه عمومی را افزایش دهد. این ممکن است به‌دلیل کاهش شدید دربخش تولید باشد. در سناریوی دوم، یک رابطه مثبت بین نرخ‌های مالیاتی و تغییرات رفاه یافت شده است. استفاده از فن‌آوری‌های کاهش آلودگی توسط‌بخش های آلاینده و همچنین تنظیم سطوح مختلف تولید ممکن است این مکانیزم را توجیه کند.

جدول (۶) - تغییرات در رفاه ناشی از بازتوزیع درآمد مالیاتی در سناریوهای مختلف مالیات سبز

سناریوهای بازتوزیع درآمد	سناریوهای مالیات سبز					
	٪۱	٪۵	٪۱۰	٪۱۵	٪۲۰	٪۳۰
کمک به‌بخش سلامت	۰.۰۷	۰.۱۲	۰.۳۵	۰.۶۵	۰.۲۰	۰.۱۵
کمک به‌بخش تولید جهت استفاده از تکنولوژی‌های کاهنده آلودگی	۰.۸۰	۲.۴۰	۴.۷۰	۹.۲۰	۱۴.۸۰	۱۷.۳۰

منبع: یافته‌های پژوهش

[Downloaded from taxjournal.ir on 2024-12-12]

[DOI: 10.61186/taxjournal.33.59.28]

نتایج حاصل از شبیه‌سازی سناریوهای اعمال مالیات سبز حاکی از کاهش تولیدات در اکثربخش‌های مورد مطالعه بوده و همچنین در تمامی سناریوهای مالیاتی، هزینه‌های سلامت (مرگ و میر، ناخوشی و اثرات غیرسلامت) به‌طور قابل توجهی کاهش خواهد یافت. در حال حاضر، مالیات سبز در ایران هنوز در ابتدای راه است و تنها بخشی از بنگاه‌های بزرگ را در نظر می‌گیرد. لذا سیاستگذاران می‌توانند جهت ارتقا کیفیت محیط زیست و کاهش هزینه‌های‌بخش سلامت، مالیات بر فروش محصولات دوست‌دار محیط زیست، مالیات بر دستمزد و درآمد مشاغلی که به نحوی برای حفظ محیط‌زیست فعالیت می‌کنند، مالیات بر ساختمان‌هایی که طراحی آنها برای حفظ محیط زیست صورت گرفته، مالیات شرکت‌هایی که کسب و کار آنها در رابطه با حفظ محیط زیست است را مستثنی کرده و یا حداقل مشمول تخفیف کنند و به‌جای آن مالیات بر مصرف سوخت‌های فسیلی، تعرفه واردات کالاهای با مصرف انرژی بالا و مالیات استخراج معدن را افزایش دهند.

در خصوص آثار رفاهی نتایج این مطالعه مطابق با یافته‌های شاهنوشی و همکاران است به‌طوری‌که که افزایش مالیات سبز باعث کاهش آلودگی‌ها و افزایش رفاه می‌شود (Shahnushi et al., 2012). فرجزاده و بخشوده همچنین دریافتند که افزایش قیمت محصولات انرژی آلودگی را کاهش و رفاه اجتماعی را افزایش می‌دهد (Fara-jzadeh and Bakhshudeh, 2015). همچنین باتوجه به اثرات کاهش آلودگی‌ها بر شاخص‌های سلامت، یافته‌های این مطالعه مطابق با یافته‌های قرآنی‌اعظم و همکاران بود (Qurani Azam et al., 2016). کشاورز و همکاران نیز گزارش دادند که از بین بردن یارانه‌ها تأثیر منفی بر سلامت و هزینه‌های خانوار خواهد داشت و شاخص‌های قیمت سلامت را افزایش می‌دهد

(Keshavarz et al., 2017). به‌همین ترتیب، اورایان و همکاران نیز بر بهبود وضعیت زیست‌محیطی با برقراری مالیات بر آلودگی صحه می‌گذارند (O´Ryan et al., 2005).

[Downloaded from taxjournal.ir on 2024-12-12]

[DOI: 10.61186/taxjournal.33.59.28]

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

هدف این مطالعه بررسی تأثیرات سناریوهای مختلف مالیات سبز بر روی شاخص‌های‌بخش سلامت از جمله هزینه‌های سلامت و آثار رفاهی آن بود. بدین منظور از چارچوب استاندارد تحلیل تعادل عمومی استفاده گردید. در این راستا، کل اقتصاد ایران به ۱۱ بخش، سه عامل تولید و خانوارها به دو گروه شهری و روستایی تقسیم گردید. نتایج نشان داد هرچند با افزایش نرخ‌های مالیات سبز در سناریوهای مختلف، انتشار آلاینده‌های مختلف کاهش می‌یابد، اما میزان کاهش در نوع آلاینده‌ها متفاوت می‌باشد. از آنجایی که کاهش آلاینده‌ها تأثیر مثبت بر شاخص‌های سلامت ازجمله مرگ‌ومیر و بیماری دارد، اما نوع آلاینده نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است به‌طوری‌که آلاینده‌های ذرات معلق (PM10 و PM2. 5) بیشترین و SO2 کمترین تأثیر بر شاخص‌های سلامت دارند. آلاینده PM2. 5 به‌تنهایی بیش از نیمی از این سهم را به‌خود اختصاص داده است.

در ارزیابی مالی هزینه‌های سلامت سهم مرگ‌ومیر، بیماری و اثرات غیرسلامت ناشی از آلودگی هوا به‌ترتیب ۶۲، ۴ .۲۶ و ۶ .۱۱ درصد برآورد گردید. این امر نشان‌دهنده اثر سهم بسیار بالای مرگ‌ومیر می‌باشد. ازطرفی اعمال سیاست مالیات سبز به‌طور قابل‌توجهی باعث کاهش هزینه‌های سلامت می‌گردد. این امر ضرورت اجرای مالیات سبز را مورد تأیید قرار می‌دهد. لذا پیشنهاداتی به‌شرح زیر ارائه می‌گردد.

۱. علاوه بر اینکه دولت با تأکید بیشتری نسبت به تصویب و اجرای سیاست مالیات سبز قدم بر می‌دارد، بخشی از درآمد حاصل از مالیات سبز را در تکنولوژی‌های کاهنده آلودگی خصوصاً صنایع آلوده‌کننده وبخش دیگر را برای کمک به‌بخش سلامت هزینه نماید. به عبارت دیگر حمایت دولت به واسطه دریافت درآمد مالیات سبز و کمک به بهبود فناوری‌های کاهنده آلودگی برای حل مشکل آلودگی در بلندمدت و کمک به‌بخش سلامت برای حل مشکلات در کوتاه‌مدت ضروری به‌نظر می‌رسد.

۲. علاوه بر محوریت مالیات‌های زیست‌محیطی (مالیات سبز) ابزارهای دیگر مانند مقررات، جریمه و مشوق‌های مالی، مجوزهای قابل مبادله و... به‌عنوان مکمل در نظر گرفته شود.

۳. تغییر فناوری‌های مصرف انرژی باید به‌گونه‌ای سیاست‌گذاری شود که به‌سمت جایگزینی فناوری‌های دوست‌دار محیط‌زیست با فناوری‌های ناکارآمد فعلی پیش روند.

۴. برنامه‌ریزی در جهت کاهش و جایگزینی سوخت‌هایی که آلودگی بیشتری نسبت به سایر سوخت‌ها دارند از اولویت خاصی برخوردار است. در این خصوص می‌توان به جایگزینی انرژی‌های پاک و همچنین گازطبیعی با سایر سوخت‌ها اشاره نمود.

[Downloaded from taxjournal.ir on 2024-12-12]

[DOI: 10.61186/taxjournal.33.59.28]

فهرست منابع

1. Beghin, J. , Dessus, S. , Roland-Holst, D. , & Van der Mensbrugghe, D. (2002). Empirical Modelling of Trade and the Environment. Trade and the Environment in General Equilibrium: Evidence from Developing Economies, 31-78.
2. Beghin, John, Sébastien Dessus, David Roland-Holst, and Dominique van der Mensbrugghe. (1996). General Equilibrium Modelling of Trade and the Environment.
3. Chen, X. , Shao, S. , Tian, Z. , Xie, Z. and Yin, P. (2017). Impacts of Air Pollution and its Spatial Spillover Effect on Public Health Based on Chinas Big Data Sample. Journal of Cleaner Production, 142, pp. 915-925.
4. Eskandari, M. , Pajooyan, J. , Mohammadi, T. , and Ghafari, F. (2020). The Effect of Green Taxation on Income Distribution (Case Study of Selected OECD Countries). Journal of Tax Research, 28(47), pp. 31-50, (In Persian).
5. Farajzadeh, Z. (2018). Emissions Tax in Iran: Incorporating Pollution Disutility in a Welfare Analysis. Journal of Cleaner Production, 186, 618-631.
6. Farajzadeh, Z. , & Bakhshoodeh, M. (2015). Economic and Environmental Analyses of Iranian Energy Subsidy Reform Using Computable General Equilibrium (CGE) model. Energy for Sustainable Development, 27, 147-154.
7. Fatahi, M. , Asari, A. , Sadeghi, H. and Asgharpour, H. (2014). Empirical Analysis of the Relationship Between Air Pollution and Public Health Costs: a Dynamic Panel Data Approach. Economic Modeling, 9(3(series 31)), pp. 43-60, (In Persian).
8. Hadian, E. , Eslami Andargoli, M. (2013). Evaluating the Impact of Green Taxes on the Employment of Different Economic Sectors in Iran Using the Computable General Equilibrium Model, 10(43), pp. 47-85, (In Persian).
9. Jafari Samimi, A. and Alizadeh Malfeh. , E. (2016). Simulating the Green Tax on Economic Growth in Iran Using Computable General Equilibrium Method. Economic Growth and Development Research, 22(6), pp. 57-70, (In Persian).
10. Kamali Anarki, S. , Raghfar, H. (2013) The Welfare Effects of Tax Reforms in Iran in the Framework of a Dynamic General Equilibrium Model. Journal of Tax Research, 22(22), pp. 9-50, (In Persian).
11. Karimi, S. , Javadi, M. , Jafarzadeh, F. (2012). Economic Burden and Costs of Chronic Diseases in Iran and the World. Journal of Health Information Management, Special Issue of Health Economics, 8(7), pp. 984-996 (In Persian).

[Downloaded from taxjournal.ir on 2024-12-12]

[DOI: 10.61186/taxjournal.33.59.28]

12. Khosravi, T. , and Pajooyan, J. (2014). The Effect of Corporate Taxation on Private Sector Investment Using the Banks Approach. Financial Economics, 7(25), pp. 95-121, (In Persian).
13. Kirch, W. (Ed.). (2008). Encyclopedia of Public Health: Volume 1: A-H Volume 2: I-Z. Springer Science & Business Media.
14. Kolstad, C. D. (2011) Environmental Economics. Oxford University Press, New York, Oxford.
15. Mannucci, P. M. and Franchini, M. , (2017). Health Effects of Ambient Air Pollution in Developing Countries. International Journal of Environmental Research and Public Health, 14(9), p. 1048.
16. Mayeres, I. and S. Proost (1997), Optimal Tax and Public Investment Rules for Congestion Type of Externalities, Scandinavian Journal of Economics 99, 261-279.
17. Mayeres, I. and S. Proost (2001), Tax Reform, Externalities and Income Distribution, Journal of Public Economics 79, 343-363.
18. Mayeres, I. , & Van Regemorter, D. (2008). Modelling the Health Related Benefits of Environmental Policies and their Feedback Effects: a CGE Analysis for the EU Countries with GEM-E3. The Energy Journal, 135-150.
19. Nayak, T. and Chowdhury, I. R. (2018). Health Damages from Air Pollution: Evidence from Open Cast Coal Mining Region of Odisha, India. Ecology, 1(1).
20. ORyan, R. , De Miguel, C. J. , Miller, S. , & Munasinghe, M. (2005). Computable General Equilibrium Model Analysis of Economywide Cross Effects of Social and Environmental Policies in Chile. Ecological Economics, 54(4), 447-472.
21. ORyan, R. , Miller, S. and de Miguel, C. J. (2001). Environmental Taxes, Inefficient Subsidies and Income Distribution in Chile: A CGE Framework (No. 98). Centro de Economía Aplicada, Universidad de Chile, Santiago.
22. Pope III, C. A. , Burnett, R. T. , Thun, M. J. , Calle, E. E. , Krewski, D. , Ito, K. , & Thurston, G. D. (2002). Lung Cancer, Cardiopulmonary Mortality, and Long-term Exposure to Fine Particulate Air Pollution. Jama, 287(9), 1132-1141.
23. Qureshi, M. I. , Rasli, A. M. , Awan, U. , Ma, J. , Ali, G. , Alam, A. , Sajjad, F. and Zaman, K. (2015). Environment and Air Pollution: Health Services Bequeath to Grotesque Menace. Environmental Science and Pollution Research, 22(5), pp. 3467-3476.

[Downloaded from taxjournal.ir on 2024-12-12]

[DOI: 10.61186/taxjournal.33.59.28]

24. Sarraf, M. , Owaygen, M. , Ruta, G. , & Croitoru, L. (2005). Islamic Republic of Iran: Cost Assessment of Environmental Degradation. Sector Note, (32043-IRN).
25. Schwartz, J. and R. Repetto (2000), Nonseparable Utility and the Double Dividend Debate: Reconsidering the Tax Interaction Effect, Environmental and Resource Economics 15, 149-157.
26. Shahnoushi, N. , Danesh, S. , Daneshvar, M. , Moghimi, M. , & Akbar, B. (2012). Welfare and Environmental Quality Impacts of Green Taxes in Iran: A Computable General Equilibrium Model. African Journal of Business Management, 6(9), 3539-3545.
27. Takeda, S. , Arimura, T. H. (2021). A Computable General Equilibrium Analysis of Environmental Tax Reform in Japan with a Forward-looking Dynamic Model. Sustainability Science, 16, 503-521.
28. Triassi, M. , Alfano, R. , Illario, M. , Nardone, A. , Caporale, O. and Montuori, P. (2015). Environmental Pollution from Illegal Waste Disposal and Health Effects: A Review on the Triangle of Death. International Journal of Environmental Research and Public Health, 12(2), pp. 1216-1236.
29. Williams, R. C. III (2002), Environmental Tax Interactions when Pollution Affects Health or Productivity, Journal of Environmental Economics and Management 44, 261-270.
30. Williams, R. C. III (2003), Health Effects and Optimal Environmental Taxes, Journal of Public Economics 87, 323-335.
31. World Bank. (2016). The Cost of Air Pollution: Strengthening the Economic Case for Action. Washington, D. C. : World Bank Group.
32. World Health Organization. (2014). 7 Million Premature Deaths Annually Linked to Air Pollution. World Health Organization, Geneva, Switzer.
33. Zarei, P. , Jalai, S. A. M. , Sadeghi, Z. (2019). Simulation and Prediction of the Effect of Green Tax on Energy Consumption and Intensity in Iran Using Genetic Algorithm. Journal of Tax Research, 42(series 90), pp. 103-125, (In Persian).

[Downloaded from taxjournal.ir on 2024-12-12]

[DOI: 10.61186/taxjournal.33.59.28]

Simulation of Green Tax Effects on Health Indicators and Welfare in Iran: General Equilibrium Model of Economy, Energy and Environment (GEM-E3)

Mohamadali Torki Harachgani[1]

Abstract

Iran is among the countries with a high per capita consumption of energy. Despite the positive aspects of energy consumption, the negative side effects cannot be ignored. The environmental pollution is considered to be the most important environmental risk to health globally. Therefore, it is essential to receive green tax in order to reduce the threats to the environment and the peoples health. This study uses a general equilibrium model to consider the effects of different sectors of the economy, energy, environment and health sectors on simulating the effect of green tax on emission of pollutants, health indicators and welfare in Irans economy. The model is calibrated with the data from the Social Accounting Matrix of 2011 in Iran and the endogenous variables of the model are calculated using the MCP technique and using the GAMS software. The results of the study showed that by applying the green tax policy, the spread of all pollutants in various degrees is always reduced. However, due to increasing the welfare of whole community, considering the effects of applying this policy on the health sector, green tax on energy inputs are proposed to prevent the increase in health costs caused by air pollution.

Key words: Green Tax, Production, Pollution, Health, Welfare, General Equilibrium Model for Economy, Energy and Environment (GEM-E3)

[Downloaded from taxjournal.ir on 2024-12-12]

[DOI: 10.61186/taxjournal.33.59.28]

1. Assistant Professor, Department of Development and Economy, Payam-e-Nour University, Tehran, Iran, m.torki@areeo.ac.ir