پژوهشنامه‌ی اقتصاد کلان
دانشگاه مازندران
سال پانزدهم، شماره‌ی۲۹، نیمه‌ی اول ۱۳۹۹

بررسی اثر مالیات سبز بر مصرف انرژی‌های فسیلی (بنزین، گاز طبیعی و نفت گاز) در ایران با استفاده از الگوی تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پویای بازگشتی (RDCGE)

تاریخ ارسال:۱۳۹۸/۰۷/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۴/۳۱

سلمان ستوده‌نیا کرانی*
محمدطاهر احمدی شادمهری**
سید محمدجواد رزمی***

doi: 10.22080/iejm.2020.17353.1714

چکیده

در این مطالعه به بررسی اثر وضع مالیات سبز در قالب سناریوهای مختلف (پایه، ۵٪، ۱۰٪ و ۲۰٪) بر مصرف انرژی‌های فسیلی (نفت‌گاز، بنزین و گاز طبیعی) در ایران با استفاده از مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پویای بازگشتی پرداخته شد. کالیبراسیون مدل با بکارگیری ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۹۰ و سناریوی پایه (۰٪ اعمال مالیات سبز بر انرژی‌های فسیلی) صورت پذیرفت. داده‌های مربوط به برآورد مدل تحقیق به صورت فصلی برای دوره ۹۵-۱۳۸۷ گردآوری شد. همچنین، جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار متلب استفاده شد. نتایج نشان داد که همراه با افزایش نرخ وضع مالیات سبز، اگر یک شوک مثبت به اندازه یک انحراف معیار (۱٪) بر تولیدناخالص داخلی وارد شود، از روند افزایش مصرف نفت‌گاز، گاز طبیعی و بنزین کاسته می‌شود. همچنین، با اعمال ۰٪ و ۵٪ مالیات سبز، مصرف انرژی‌های فسیلی مورد بررسی کارایی نداشته، با اعمال ۱۰٪ مالیات سبز، مصرف گاز طبیعی و بنزین کارایی داشته، لیکن مصرف نفت‌گاز کارایی ندارد. با اعمال ۲۰٪ مالیات سبز، مصرف انرژی‌های فسیلی مورد بررسی کارایی خواهد داشت.

واژگان کلیدی: مصرف انرژی، مالیات سبز، رفاه اجتماعی، تابع واکنش آنی، مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پویای بازگشتی.

* عضو هیأت علمی گروه اقتصاد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران salman.sotoodeh@yahoo.com
** دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران shadmhri@um.ac.ir
*** (نویسنده مسئول) دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران mjrazmi@um.ac.ir

۱- مقدمه

از نقطه نظر تقاضا، انرژی به عنوان یکی از عوامل مؤثر در تصمیمات مصرف‌کنندگان برای حداکثر کردن مطلوبیت مطرح بوده و در طرف عرضه اقتصاد می‌تواند به همراه سایر نهاده‌های تولید، نظیر موجودی سرمایه و نیروی کار، نقش مهمی در رشد و توسعه اقتصادی و ارتقای استانداردهای زندگی ایفا کند (جباری و همکاران، ۱۳۹۶). از طرف دیگر، مصرف بی‌رویه انرژی، به ویژه سوخت‌های فسیلی و علاوه بر آن ضعف کارآیی در مصرف آن باعث افزایش آلودگی محیط زیست می‌شود (مجدزاده طباطبائی و هادیان، ۱۳۹۷). بطوری‌که، بررسی اخیر بانک جهانی نشان می‌دهد که آلودگی هوا به تنهایی چهارمین عامل مرگ و میر زودرس در جهان می‌باشد (بانک جهانی، ۲۰۱۷). براساس آخرین آمارهای گزارش آژانس بین‌المللی انرژی در سال ۲۰۱۷، سرانه مصرف نهایی انرژی ایران در بخش‌های کشاورزی، خانگی، تجاری و عمومی، حمل و نقل و صنعت به ترتیب ۳/۴، ۲/۰، ۱/۶ و ۱/۴ برابر متوسط جهانی است (آژانس بین المللی انرژی، ۲۰۱۷). علاوه براین، انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلاینده از ۵۳۵.۳۱ میلیون تن در سال ۱۳۸۷ به ۵۹۸.۹۶ میلیون تن در سال ۱۳۹۵ رسیده است (ترازنامه انرژی، ۱۳۹۵). لذا، ضروری است که دولت از طریق انگیزه‌های اقتصادی مانند مالیات سبز، اثرات منفی و مثبت مصرف انرژی‌های فسیلی را به سطح بهینه رساند. مالیات سبز که بر انواع آلودگی‌های محیط زیستی اعمال می‌شود، نه تنها کارایی را خدشه دار نمی‌کند، بلکه به دلیل کاهش هزینه‌های ناشی از آلودگی، فایده اجتماعی را نیز افزایش می‌دهد (ترکی و دهمرده، ۱۳۹۷). از طرف دیگر، آثار اقتصادی و اجتماعی مالیات سبز دارای دامنه گسترده‌ای است، لذا مطالعه و پیش‌بینی آثار احتمالی سیاست‌های مختلف امری ضروری می‌باشد. همچنین، اکثر مطالعات انجام شده در این حوزه با استفاده از مدل‌های اقتصادسنجی، تعادل عمومی محاسبه‌پذیر ایستا و تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پویا صورت پذیرفته است. لیکن در مدل‌های اقتصادسنجی اثرات مالیات سبز بر سایر بخش‌های اقتصاد بررسی نمی‌شوند.

مدل‌های تعادل عمومی پویا نیز، به دو دسته بین زمانی و بازگشتی تقسیم می‌شوند. مدل‌های بین زمانی مبتنی بر فرض نظریه رشد بهینه هستند که در آن فرض می‌شود عاملین اقتصادی قابلیت پیش‌بینی کامل را دارند که در بسیاری از شرایط اقتصادی و در کشورهای در حال توسعه، صادق نیست. از این رو، مدل‌های بازگشتی از قابلیت اعتماد بیشتری برخوردار می‌باشند (دکالو و همکاران، ۲۰۱۳)[1]. لذا در این مطالعه به بررسی اثر مالیات سبز در قالب سناریوهای پایه، ۵٪، ۱۰٪ و ۲۰٪ بر مصرف انرژی‌های فسیلی (نفت‌گاز، بنزین و گاز طبیعی) در ایران با استفاده از مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پویای بازگشتی (RDCGE)[2] پرداخته می‌شود.

همچنین، مطالعات مختلفی در خصوص بررسی اثرات مالیات سبز یا مالیات زیست‌محیطی بر اقتصاد صورت پذیرفته که در ذیل به برخی از آن‌ها اشاره شده است:

جدول (۱): خلاصه مطالعات مرتبط با موضوع تحقیق

سال	محققان	موضوع/ زمینه	نتیجه
۲۰۱۱	برائو[3]	بررسی آثار توزیعی مالیات کربن بر مصرف سوخت خودرو در فرانسه	جهت کاهش ۱۴٪ انتشار CO_2، سناریوی مالیات بر کربن معادل ۳۱ یورو به ازای هر تن CO_2 پیشنهاد شده و رفاه خانوارها کاهش می‌یابد.
۲۰۱۳	اوئسلاتی[4]	بررسی آثار کوتاه مدت و بلندمدت اصلاح مالیات زیست محیطی در انگلستان	اندازه اثر اصلاح مالیات محیط زیستی بر رشد اقتصادی و رفاه به نوع اصلاح مالیات محیط زیستی بستگی دارد و در بلندمدت هم رشد اقتصادی و هم رفاه بهبود می یابند.

[1] Decaluwé et al, 2013
[2] Recursive Dynamic Computable General Equilibrium
[3] Bureau
[4] Oueslati

ادامه جدول (۱): خلاصه مطالعات مرتبط با موضوع تحقیق

سال	محققان	موضوع / زمینه	نتیجه
۲۰۱۴	چانگ[1] و همکاران	آثار تخصیص مضاعف مالیات بر الکتریسته در صنعت برق تایوان	اعمال مالیات بر برق و باز توزیع آن در غالب کمک هزینه تحقیق و پژوهش به نیروگاه‌ها باعث افزایش رفاه اجتماعی می‌گردد.
۲۰۱۵	اوئسلاتی	آثار رشد و رفاه مالیات زیست‌محیطی در انگستان	افزایش مالیات همراه با یک تغییر متناسب در ساختار پرداخت عمومی ممکن است رشد و رفاه را در بلندمدت بهبود بخشد.
۲۰۱۷	مولر[2]	تحلیل تقاضای برق و سایر انرژی‌ها در دانمارک	نتایج آزمون واکنش آنی، امکان استفاده از مالیات به منظور جایگزین نمودن برق با سایر انرژی های فسیلی را تأیید کرد.
۲۰۱۸	ویسه و لین[3]	تأثیر مالیات کربن بر تولید، رفاه و آلودگی محیط زیست در چین	مالیات بر کربن، تولید در بخش‌های مختلف را کاهش و رفاه را افزایش می‌دهد. همچنین، آلودگی را حدود ۶۲/۵٪ کاهش می دهد.
۲۰۲۰	یو[4] و همکاران	بررسی اثر وضع مالیات بر کربن بر انتشار CO_2 در صنعت نیروی چین	مالیات بر کربن اثر مهمی بر ساختار عرضه انرژی اولیه در صنعت نیروی چین داشته و انتشار CO_2 را کاهش می‌دهد.
۱۳۹۲	هادیان و استادزاد	برآورد سطح بهینه مالیات بر آلودگی در اقتصاد ایران	پس از کالیبره کردن الگوی حل شده، نرخ بهینه مالیات بر آلودگی ۷/۸ هزار ریال به ازای هر تن انتشار CO_2 می باشد.
۱۳۹۳	اسلامی و هادیان	ارزیابی تأثیر مالیات سبز بر اشتغال بخش‌های مختلف اقتصادی ایران	با وضع مالیات بر انرژی، اشتغال کاهش می‌یابد. در حالت اعمال تکانه یکباره بدلیل عدم توانایی جایگزینی، اشتغال متأثر از مالیات سبز بوده ولی در حالت تکانه تدریجی، اشتغال کمتر متأثر می‌شود.

[1] Chang
[2] Moler
[3] Wesseh & Lin
[4] Yu

ادامه جدول (۱): خلاصه مطالعات مرتبط با موضوع تحقیق

سال	محققان	موضوع / زمینه	نتیجه
۱۳۹۴	حیدری و همکاران	ارائه مدلی جهت تعیین نرخ بهینه مالیات‌های زیست‌محیطی	اگر نرخ مالیات برق ۲/۲۶ ریال بر هر کیلو وات ساعت باشد، تولید و مصرف بهینه شده و هزینه R&D جهت تکنولوژی‌های کاهنده آلودگی به خوبی عمل خواهد کرد.
۱۳۹۵	جعفری-صمیمی و علیزاده	شبیه‌سازی مالیات سبز بر رشد اقتصادی ایران	به دلیل اثر مثبت مالیات سبز بر کاهش آلودگی، تغییرات رشد اقتصادی مثبت است و با افزایش نرخ مالیات افزایش می‌یابد.
۱۳۹۶	جباری و همکاران	بررسی اعمال مالیات سبز بر حامل‌های انرژی انتشار دهنده گاز CO_2 در ایران	با وضع مالیات بر بخش‌های آلاینده، با لحاظ اثر مثبت کاهش آلودگی، تغییرات رفاه مثبت است و میزان آن با افزایش نرخ مالیات افزایش می‌یابد، اما تولید کاهش می‌یابد.
۱۳۹۷	ترکی و دهمرده	مدل‌سازی تأثیرات مالیات سبز بر هزینه های سلامت	با افزایش مالیات سبز، هزینه‌های سلامت مربوط به مرگ و میر، بیماری و آثار غیر سلامت ناشی از آلودگی هوا به ترتیب ۶۲، ۲۶/۴ و ۱۱/۶٪ کاهش می‌یابد.
۱۳۹۸	جهانگرد و همکاران	مقایسه آثار اقتصادی به‌کارگیری مالیات بر انتشار کربن و مالیات بر قیمت انرژی در اقتصاد ایران	مالیات بر کربن و مالیات بر قیمت انرژی بر قیمت‌های نسبی حامل‌های انرژی به‌طور متفاوتی تأثیرگذارند. هر دو نوع انتشار را کاهش می‌دهد اما مالیات بر کربن با اخذ مقادیر کمتر مالیات، کاراتر است.

۲- روش تحقیق

در این مطالعه به منظور برآورد مدل CGE از الگوی هوزو (۲۰۰۴)[1] که شامل معادلات مربوط به تولید، مصرف خانوارها و دولت، پس‌انداز، سرمایه‌گذاری و تجارت خارجی است، استفاده می‌شود. معادلات این مدل بصورت زیر می‌باشد:

$$VA_j = b_j \prod_h FD_{hj}^{\beta_{hj}} \quad (1) \qquad X_{ij} = ax_{ij} Y_j \quad (2)$$

$$VA_j = ay_j Y_j \quad (3) \qquad FD_{hj} = \frac{\beta_{hj}.PN_j}{W_h}.VA_j \quad (4)$$

$$PS_j = ay_j.PN_j + \sum_i ax_{ij}.PQ_1 \quad (5)$$

$$Y_{hoh} = \sum_h W_h.FS_h + GOVTH + REMIT.EXR \quad (6)$$

$$C_i.PQ_1 = \lambda_{ci}(Y_{hoh} - TAX_{dir} - SAV_{hoh}) \quad (7)$$

$$TAX_{ind.j} = tx_j.PS_j.Y_j \quad (8) \qquad TAX_{dir} = td.\sum_h W_h FS_h \quad (9)$$

$$TARIFF_j = tm_j.PM_j.M_j \quad (10)$$

$$Y_g = TAX_{dir} + \sum_j TAX_{ind.j} + \sum_j TARIFF_j + E_{oil} \quad (11)$$

$$G_i.PQ_i = \lambda_{gi} GDTOT \quad (12) \qquad ID_i.PQ_i = \mu_i.INVEST \quad (13)$$

$$SAVING = (SAV_{hoh} + SAV_g + EXR.SAV_f) \quad (14)$$

$$SAV_{hoh} = s_{hoh}.Y_{hoh} \quad (15) \qquad SAV_g = s_g.Y_g \quad (16)$$

$$SAVING = INVEST \quad (17) \qquad PE_i = pwe_i + EXR \quad (18)$$

$$PM_i = pwm_i + EXR \quad (19)$$

$$Q_i = \gamma_i(\alpha_{mi}.M_i^{\rho_{mi}} + \alpha_{di} + D_i^{\rho_{mi}})^{\frac{1}{\rho_{mi}}} \quad (20)$$

1. Hosoe, 2004

$$M_{iq} = \left(\frac{\gamma_i^{\rho_{mi}} . \alpha_{mi} . PQ_i}{(1+tm_i).PM_i}\right)^{\frac{1}{1-\rho_{mi}}} . Q_i \qquad (21)$$

$$D_i = \left(\frac{\gamma_i^{\rho_{mi}} . \alpha_{di} . PQ_i}{PD_i}\right)^{\frac{1}{1-\rho_{mi}}} . Q_i \qquad (22)$$

$$Y_i = \theta_i (\beta_{ei} . E_i^{\rho_{ei}} + \beta_{di} . D_i^{\rho_{ei}})^{\frac{1}{\rho_{ei}}} \qquad (23)$$

$$E_i = \left(\frac{\theta_i^{\rho_{ei}} . \beta_{ei}(tx_i + PS_i)}{PE_i}\right)^{\frac{1}{1-\rho_{ei}}} . Y_i \qquad (24)$$

$$D_i = \left(\frac{\theta_i^{\rho_{ei}} . \beta_{di}(tx_i + PS_i)}{PD_i}\right)^{\frac{1}{1-\rho_{ei}}} . Y_i \qquad (25)$$

$$\sum_j FD_{hj} = FS_h \qquad (26) \qquad Q_i = C_i + G_i + ID_i + \sum_j X_{ij} \qquad (27)$$

$$\sum_i \text{pwe}_i . \text{E}_i + \text{SAV}_f + \text{REMIT} = \sum_i \text{pwm}_i . \text{M}_i \qquad (28)$$

$$PINDEX = \sum_i \omega_i PQ_i \qquad (29)$$

بطوریکه در معادلات فوق متغیرها عبارتند از:

VA_j : ارزش افزوده بخش j ام E_{oil} : درآمد دولت ناشی از صادرات نفت

FD_{hj} : تقاضا برای عامل تولید h ام توسط بخش j ام

Y_g :کل درآمد دولت Y_j : ستاده ناخالص بخش j

PM_j:قیمت داخلی واردات M_j : مقدار واردات

X_{ij} : تولید بخش i که به‌عنوان نهاده واسطه‌ای توسط بخش j مصرف می‌شود.

PN_j: قیمت ارزش افزوده بخش j ام GDTOT : کل مخارج دولت

W_h : دستمزد عوامل تولید

SAV_g : پس انداز دولت

PS_j : قیمت عرضه

G_i : مخارج دولت

PQ_i : قیمت کالای مرکب

SAV_f : پس انداز خارجی

ID_i : سرمایه‌گذاری

Y_{hoh} : درآمد خانوار

FS_h : مقدار عرضه عامل اولیه h ام

SAVING : کل پس انداز

GOVTH : پرداخت‌های انتقالی دولت به خانوارها

INVEST : کل سرمایه گذاری

REMIT : خالص وجود دریافتی از خارج

PE_i : قیمت داخلی صادرات

EXR : نرخ ارز

Q_i : کالای مرکب

C_i : مقدار مصرف خانوارها از کالای بخش iام

D_i : کالای تولید داخل

TAX_{dir} : مالیات مستقیم بر درآمد خانوارها

PD_i : قیمت کالای تولید داخل

SAV_{hoh} : پس انداز خانوارها

$TARIFF_j$: تعرفه واردات

E_i : مقدار صادرات

$TAX_{ind.j}$: مالیات غیرمستقیم در هر بخش

PINDEX : شاخص قیمت

همچنین پارامترهای مدل عبارتنداز:

i و j : اندیس بخش‌ها

h : اندیس عوامل اولیه تولید (نیروی کار و سرمایه)

b_j : پارامتر کارایی در تابع تولید

tx_j : نرخ مالیات بر فروش

β_{hj} : پارامتر سهم در تابع تولید یا کشش تولید بخش j نسبت به نهاده h

ax_{ij} : ضریب کمینه نیاز به نهاده واسطه بخش i برای تولید یک واحد ستاده ناخالص بخش j (ضرایب فنی داده– ستاده)

ay_j : ضریب کمینه نیاز به ارزش افزوده برای تولید یک واحد ستاده ناخالص

λ_{ci} : پارامتر سهم در تابع مطوبیت یا سهم هر کالا در سبد مصرفی خانوار

td : نرخ مالیات مستقیم λ_{gi} : پارامتر سهم مخارج دولت در هر بخش

tm_j : نرخ تعرفه واردات S_{hoh} : تمایل متوسط به پس‌انداز بخش خصوصی

S_g : تمایل متوسط به پس انداز دولت μ_i : پارامتر سهم سرمایه‌گذاری بخش i

pwe_i : قیمت جهانی صادرات γ_i : پارامتر کارایی در تابع تولید کالای مرکب

pwm_i : قیمت جهانی واردات α_{mi} : پارامتر سهم در تابع آرمینگتون

α_{di} : پارامتر سهم در تابع آرمینگتون η_i : کشش تابع آرمینگتون

ρ_{mi} : توان تابع آرمینگتون یا پارامتر مربوط به کشش جانشینی

θ_i : پارامتر کارایی تابع انتقال β_{ei} : پارامتر سهم در تابع انتقالی

β_{di} : پارامتر سهم در تابع انتقالی ρ_{ei} : توان تابع انتقالی یا پارامتر مربوط به کشش انتقالی

σ_i : کشش انتقالی ω_i : وزن قیمت در هر بخش

علاوه براین، فرض می‌شود که بخش‌های اقتصادی برای تولید از نیروی کار و سرمایه به عنوان نهاده‌های اولیه استفاده می‌کنند. برای واقعیت بخشی به مدل، افزون بر نهاده‌های اولیه، فرض می‌شود که بخش‌ها، نهاده‌های واسطه‌ای را نیز برای تولید به کار

می‌برند. برای راحتی، مراحل تولید به دو مرحله بالایی و پایینی تقسیم می‌شود. فرض می‌شود در مرحله پایین، ارزش افزوده (یا عامل اولیه مرکب) از ترکیب نیروی کار و سرمایه با فن‌آوری تولید کاب - داگلاس به دست می‌آید (معادله ۱). در مرحله بالا، ستاده ناخالص از ترکیب ارزش افزوده و نهاده‌های واسطه‌ای با فن آوری تولید لیونتیف، تولید می‌شود. با توجه به این دو مرحله، هر بخش تابع سود خود را نسبت به تولیدش بیشینه می‌کند (معادلات ۲، ۳، ۴ و ۵). همچنین در این مطالعه فرض می‌شود که عوامل تولید (نیروی کار و سرمایه) در تعادل بوده و عرضه عوامل ثابت است. پس تغییر در مالیات سبز، تغییری در کل تقاضای نیروی کار و سرمایه ایجاد نمی‌کند و تنها انتقال عوامل تولید از بخشی به بخش دیگر صورت می‌گیرد. برای محاسبه مصرف بخش خصوصی (خانوارها)، فرض می‌شود که مصرف‌کنندگان سبد مصرفی خود را طوری انتخاب می‌کنند که مطلوبیت آن‌ها بیشینه شود. درآمد آن‌ها از محل عرضه عوامل تولید (نیروی کار و سرمایه) به اضافه پرداخت‌های انتقالی دولت به خانوارها و خالص وجوه دریافتی از خارج به دست می‌آید (معادله ۶). مطلوبیت خانوارها بستگی به مقدار مصرف آن‌ها از کالای تولید شده در هر بخش دارد. تابع مطلوبیت، یک تابع کاب- داگلاس است که با توجه به قید بودجه که برابر با درآمد خالص خانوار (درآمد خانوار منهای مقدار مالیات مستقیم و پس‌انداز) است، بیشینه خواهد شد. با توجه به این، معادله مصرف خانوار به دست می‌آید (معادله ۷). همچنین دولت با اعمال مالیات بر فروش (معادله ۸)، مالیات مستقیم بر درآمد خانوار (معادله ۹) و تعرفه بر واردات (معادله ۱۰) به اضافه

درآمد حاصل از صادرات نفت کسب درآمد می‌کند (معادله ۱۱). مخارج دولت تابعی از کل مخارج دولت در همه بخش‌ها که متغیری برون زا است، درنظر گرفته شده است (معادله ۱۲). سرمایه گذاری در هر بخش (معادله ۱۳) تابعی از کل سرمایه گذاری است که برابر کل پس‌انداز (معادله ۱۴) خواهد بود و از مجموع پس‌اندازهای خصوصی (معادله ۱۵)، دولتی (معادله ۱۶) و پس‌انداز خارجی به دست می‌آید. پس‌انداز خارجی به صورت متغیری برون‌زا فرض شده است و بنابراین نرخ ارز، تراز تجاری را برقرار می‌کند.

همچنین، کل پس انداز برابر با کل سرمایه‌گذاری خواهد بود (معادله ۱۷). در بخش تجارت خارجی فرض می‌شود که کشور کوچک است. یعنی کشور تأثیری روی قیمت‌های بازارهای جهانی ندارد. بنابراین قیمت‌های جهانی واردات و صادرات ثابت است (معادله ۱۸ و ۱۹). هنگامی که مدل برای یک اقتصاد باز در نظر گرفته می‌شود، نیاز به لحاظ کردن برخی ملاحظات در مورد جانشینی بین کالاهای وارداتی، صادراتی و عرضه شده در داخل وجود دارد. در مدل‌های تعادل عمومی بین کالاهای وارداتی و داخلی و همچنین بین کالاهای تولید شده برای صادرات و کالاهای تولید شده برای فروش داخلی تفاوت وجود دارد. فرض می‌شود که مجموع کالاهای وارداتی و عرضه شده در داخل، کالای مرکب (کالای آرمینگتون)[1] را می‌سازد. این کالای مرکب به عنوان نهاده‌های واسطه‌ای و مصارف نهایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. فرض می‌شود که واردات جانشین ناقص برای تولیدات داخلی است؛ به این معنی که یک واحد کالای وارداتی می‌تواند با بیش از یک واحد کالای داخلی جانشین شود. این فرضیه به فرضیه آرمینگتون مشهور است. رابطه بین واردات و تولید داخلی به صورت یک تابع کشش ثابت جانشینی (CES)[2] نمایش داده می‌شود (معادله ۲۰). با توجه به مساله بیشینه سازی، توابع تقاضا برای واردات و تولیدات داخلی به صورت معادله‌های (۲۱) و (۲۲) به دست خواهد آمد. همچنین فرض می‌شود که صادرات به طور ناقص قابل تبدیل به تولید داخلی است.

[1] Armington good
[2] Constant Elasticity of Substitution

رابطه بین صادرات و تولید داخلی نیز بر اساس یک تابع کشش ثابت انتقالی (CET)[1] بیان می‌شود (معادله ۲۳). با توجه به مسأله بیشینه سازی، توابع عرضه صادرات و کالای داخلی به ترتیب به صورت رابطه‌های (۲۴) و (۲۵) به دست خواهد آمد. برای ایجاد تعادل در چهار بازار نیروی کار، سرمایه، کالای مرکب، ارز خارجی، عامل تعدیل کننده برای تساوی عرضه و تقاضا در هر بازار، قیمت‌های مربوطه هستند. در بازار نیروی کار، نرخ دستمزد، در بازار سرمایه، بهره یا رانت سرمایه، در بازار کالای مرکب، قیمت کالای مرکب و در بازار ارز، نرخ ارز عوامل تعدیل کننده هستند (معادله‌های ۲۶، ۲۷ و ۲۸). چون بی نهایت راه حل با قیمت‌های نسبی مشابه وجود دارد، برای اطمینان از این که تنها یک راه حل وجود داشته باشد و آن هم راه حل تعادلی است، از معادله نرمال کننده قیمت استفاده می‌شود. در این معادله، شاخص قیمت ثابت بوده و تغییرات قیمت‌های دیگر نسبت به این قیمت سنجیده می‌شود (معادله ۲۹). با توجه به وابستگی اقتصاد کشور به درآمدهای نفتی، وارد کردن بخش نفت به مدل ضروری است. روش‌های مختلفی برای وارد کردن بخش نفت به مدل وجود دارد. دسته از مطالعات، این بخش را مانند بخش بنگاه در نظر گرفته و از فرض حداکثرسازی سود برای تبیین روابط آن استفاده می‌کنند، دسته ای دیگر، از یک فرآیند برون‌زا جهت مدل‌سازی این بخش بهره می‌گیرند. در مطالعه حاضر، جهت تابع تولید بخش نفت از روش حداکثر کننده سود استفاده نشد. زیرا جریان تولید نفت وابسته به ذخایر نفتی بوده، ارتباط چندانی با سرمایه و نیروی کار نداشته و شرکت ملی نفت ایران مانند سایر شرکت‌های دولتی به دنبال حداکثر کردن سود نمی‌باشد. لذا تولید نفت و درآمدهای صادرات آن به صورت یک فرآیند خودرگرسیون مرتبه یک (AR(1)) مدل سازی شده است:

$$\mathrm{Ln}(\mathrm{Y}_{\mathrm{t}}^{\mathrm{oil}}) = (1-\rho_{\mathrm{yoil}})\ln(\overline{\mathrm{Y}}^{\mathrm{oil}}) + \rho_{\mathrm{yoil}}\ln(Y_{t-1}^{oil}) + \varepsilon_t^{yoil} \quad , \quad \varepsilon_t^{yoil} \approx N(0,\sigma^{yoil}) \qquad (30)$$

[1] Constant Elasticity of Transformation

فرض بر این است که انباشت ذخایر صندوق توسعه ملی بر اساس رابطه زیر می‌باشد:

$$NDF_t = NDF_{t-1} + \phi_F Y_t^{oil} - F_t + \alpha_{nd} ND_t + Z_t \quad (31)$$

بطوریکه: NDF_{t-1} مانده ذخایر صندوق توسعه ملی از دوره قبل که به دوره جاری منتقل شده است. ϕ_F سهم صندوق از درآمدهای نفتی، F_t تسهیلات اعطایی صندوق به بخش خصوصی، α_{nd} درصدی از خالص بدهی بخش خصوصی به صندوق که در هر دوره به صندوق بازپرداخت می‌شود. Z_t سود حاصل از سپرده‌گذاری آن بخش از منابع صندوق که به بخش خصوصی تخصیص داده نشده است. به عبارت دیگر، بررسی دقیق پویایی انباشت ذخایر صندوق توسعه ملی بدین صورت است که در هر دوره ϕ_F درصد از درآمدهای نفتی به صندوق واریز می‌شود. صندوق در هر دوره به میزان F_t از منابع را به بخش‌های خصوصی، تعاونی و عمومی غیردولتی از طریق بانک‌های تجاری تسهیلات اعطا می‌کند. چنانچه فرض کنیم α_F درصد از منابع صندوق در هر دوره به بخش خصوصی تسهیلات داده می‌شود، خواهیم داشت (صیادی و همکاران، ۱۳۹۵):

$$F_t = \alpha_F NDF_t \quad (32)$$

علاوه براین، خالص بدهی بخش خصوصی به صندوق به صورت زیر خواهد بود:

$$ND_t = ND_{t-1} + (1+rd)F_t - \alpha_{nd} ND_t \quad (33)$$

بطوریکه خالص بدهی بخش خصوصی به صندوق شامل مانده انباشت خالص بدهی دوره قبل (ND_{t-1}) که به دوره جاری منتقل می‌شود، بعلاوه اصل و فرع تسهیلات دریافتی از صندوق ($(1+rd)F_t$) منهای بازپرداخت تسهیلات به صندوق در هر دوره ($\alpha_{nd} ND_t$) می‌باشد. r_d نیز نرخ سود تسهیلات اعطایی صندوق به بخش خصوصی می‌باشد. علاوه براین، فرض می‌شود که به مانده ذخایر صندوق در هر دوره، سود r^* تعلق می‌گیرد (صیادی و همکاران، ۱۳۹۵):

$$Z_t = r^* NDF_t \quad (34)$$

- **مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پویای بازگشتی (RDCGE)**

در این مطالعه به منظور تجزیه و تحلیل آثار مالیات سبز بر بخش‌های اقتصادی از روش تعادل عمومی که در آن بخش‌های مختلف به صورت مجموعه‌ای به هم پیوسته دیده می‌شوند و هر گونه تغییری در یکی از این بخش‌ها، سایر بخش‌های اقتصادی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، استفاده می‌شود. در این روش به طور اساسی از یکی از مدل‌های کلان اقتصادی از جمله داده - ستانده، ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM)[1] و مدل‌های تعادل عمومی قابل محاسبه (CGE) به عنوان چارچوب تحلیل استفاده می‌شود. در مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پویای بازگشتی (RDCGE)، پویایی مبتنی بر فرض انتظارات تطبیقی است. بطوریکه عاملین اقتصادی فرض می‌کنند شرایط جاری اقتصاد در تمام دوره‌های آتی اقتصاد حاکم است. در واقع این مدل‌ها یک سری مدل‌های تعادل عمومی قابل محاسبه ایستا در دوره‌های زمانی مختلف هستند که ارتباط بین دوره‌ای به وسیله معادلات رفتاری برای متغیرهای درون‌زایی مانند انباشت سرمایه و روزآمدسازی متغیرهای برون‌زایی مانند عرضه نیروی کار برقرار می‌شود. ذخیره سرمایه به شکل درون زا با معادله انباشت سرمایه و عرضه نیروی کار به شکل برون‌زا در فاصله بین دوره‌های زمانی تغییر می‌کند. از آنجا که یک مدل پویای بازگشتی به شکل یک دوره‌ای حل می‌شود، می‌تواند اجزاء درون دوره‌ای (بخش ایستا) و بین دوره‌ای (بخش پویا) مدل را از یکدیگر تفکیک کرد (دکالو و همکاران، ۲۰۱۳).

[1] Social accounting matrix (SAM)

- **بخش ایستای مدل**

جدول زیر جزئیات مدل تحقیق را نشان می‌دهد:

جدول (۲): جزئیات مدل تحقیق

مجموعه	زیرمجموعه
فعالیت‌ها	کشاورزی، صنعت و معدن و خدمات
عوامل تولید	نیروی کار و سرمایه
نهادها	خانوارها، دولت و دنیای خارج

همچنین جدول زیر ۴ سناریوی مورد بررسی در مطالعه حاضر را در قالب نرخ‌های متفاوت وضع مالیات سبز بر انرژی‌های فسیلی (نفت‌گاز، بنزین و گاز طبیعی) نشان می‌دهد:

جدول (۳): سناریوهای مطالعه

سناریو	نرخ مالیات سبز (درصد)	منابع انرژی	اهداف
۰	۰	نفت‌گاز	مصرف انرژی
۱	۵	بنزین	
۲	۱۰	گاز طبیعی	
۳	۲۰		

- **بخش پویا و کالیبراسیون مدل**

یکی از مسایل بسیار مهم در حل مدل‌های CGE، روش برآورد پارامترهای موجود است که استفاده از روش کالیبراسیون، به دلیل سادگی و نیاز به اطلاعات کمتر نسبت به روش اقتصادسنجی، با استقبال فراوانی از سوی مدل سازان روبه رو بوده است. بر این اساس، مدل تحقیق با استفاده از سناریوی پایه (صفر) کالیبره شد.

همچنین، معادلات بخش پویای مدل عبارتنداز:

$$KD_{i,t+1} = (1-\delta)KD_{i,t} + QINV_{i,t} \quad \text{انباشت سرمایه} \quad (35)$$

$$\frac{QINV_{i,t}}{KD_{i,t}} = \phi_i . (\frac{R_{i,t}}{U_t})^{\sigma_K^{INV}} \quad \text{تقاضای سرمایه گذاری} \quad (36)$$

$$U_t = PINV_t . (ir + \delta) \quad \text{هزینه استفاده از سرمایه} \quad (37)$$

$$QFS_{1,t+1} = QFS_{1,t} . (1 + n_t) \quad \text{رشد عرضه نیروی کار} \quad (38)$$

$$INV_t = PINV_t . \sum_i INV_{i,t} \quad \text{سرمایه گذاری کل} \quad (39)$$

علاوه براین، در این تحقیق از ماتریس SAM سال ۱۳۹۰ مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی استفاده شد که یک ماتریس متقارن ۷۱ بخشی بوده و از به روز کردن جدول داده- ستانده متقارن سال ۱۳۸۰ و تلفیق آن با حساب‌های ملی سال ۱۳۹۰ به دست آمده است. همچنین، در این ماتریس، بخش کشاورزی، صنعت و خدمات به ترتیب به ۴، ۲۵ و ۴۲ زیربخش تقسیم شده‌اند. علاوه براین، نهادها نیز شامل خانوارها، شرکت‌ها، دولت و دنیای خارج بوده و خانوارها نیز به مشتمل بر دو گروه خانوارهای شهری و روستایی و در بردارنده دهک‌های جمعیتی می‌باشند. در مطالعه حاضر، زیربخش‌های یاد شده در سه بخش اصلی صنعت، کشاورزی و خدمات و خانوارها نیز در یک گروه تجمیع شده است. ماتریس SAM سال ۱۳۹۰ در جدول زیر ارائه شده است:

جدول (۴): ماتریس حسابداری اجتماعی کلان ایران در سال ۱۳۹۰

حساب	تولید	عوام تولید	نهادها	انباشت سرمایه	دنیای خارج	جمع ورودی
تولید	۳,۷۴۴,۷۲۲,۶۲۷	۰	۳,۶۴۱,۱۱۷,۰۷۴	۲,۲۰۲,۹۴۲,۲۹۵	۱,۹۰۶,۸۲۳,۲۴۷	۱۱,۴۹۵,۶۰۵,۲۴۳
عوامل تولید	۶,۲۰۹,۲۷۱,۳۷۷	۰	۰	۰	۲۳,۸۰۲,۸۸۷	۶,۲۳۳,۰۷۴,۲۶۴
نهادها	۱۲۹,۲۲۳,۵۶۴	۶,۲۱۲,۸۰۶,۶۲۲	۱,۰۸۵,۲۳۷,۷۴۶	۰	۴,۴۶۷,۲۶۶	۷,۴۳۱,۷۳۵,۱۹۹
پس انداز	۰	۰	۲,۶۹۹,۷۳۴,۸۶۰	۰	۰	۲,۶۹۹,۷۳۴,۸۶۰
دنیای خارج	۱,۴۱۲,۳۸۷,۶۷۴	۲۰,۲۶۷,۶۴۲	۵,۶۴۵,۵۲۰	۴۹۶,۷۹۲,۵۶۴	۰	۱,۹۳۵,۰۹۳,۴۰۰
جمع ورودی	۱۱,۴۹۵,۶۰۵,۲۴۳	۶,۲۳۳,۰۷۴,۲۶۴	۷,۴۳۱,۷۳۵,۱۹۹	۲,۶۹۹,۷۳۴,۸۶۰	۱,۹۳۵,۰۹۳,۴۰۰	۲۹,۷۹۵,۲۴۲,۹۶۶

مأخذ: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی

داده‌های مربوط به برآورد مدل تحقیق به صورت فصلی برای دوره ۹۵-۱۳۸۷ از بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، مرکز آمار ایران و وزارت نیرو گردآوری شد. علاوه براین، جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز از نرم‌افزار MathLab استفاده شد.

۴- نتایج و بحث

مقادیر کالیبره شده و پارامترهای مدل بر اساس ماتریس SAM سال ۱۳۹۰ و سناریوی پایه در جدول زیر ارائه شده است:

جدول (۵): مقادیر کالیبره شده و پارامترهای مدل

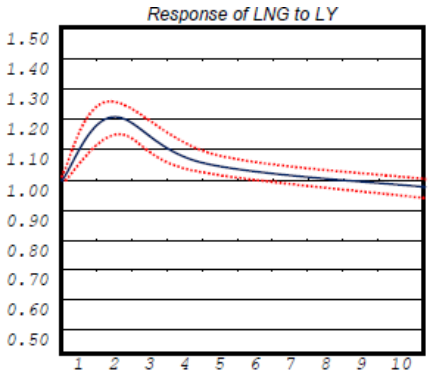
تابع	پارامتر/ کشش		صنعت	کشاورزی	خدمات
مصرف	سهم کالا		۰/۱۸۴	۰/۲۳۱	۰/۵۸۵
	میل نهایی به مصرف خانوار		۰/۶۳۳	۰/۶۳۳	۰/۶۳۳
	انتقال یا کارایی		۱/۴۲۳	۱/۸۲۶	۱/۹۰۳
تولید کاب- داگلاس	سهم عوامل تولید	نیروی کار	۰/۱۱۳	۰/۲۹۰	۰/۳۴۳
		سرمایه	۰/۸۸۷	۰/۷۱۰	۰/۶۵۷
تولید نهایی لئونتیف	سهم واسطه‌های نهایی	صنعت	۰/۲۸۸	۰/۰۶۷	۰/۱۱۹
		کشاورزی	۰/۰۱۱	۰/۳۶۹	۰/۰۰۹
		خدمات	۰/۱۶۹	۰/۱۰۶	۰/۱۴۷
	سهم ارزش افزده		۰/۵۳۱	۰/۴۵۸	۰/۷۲۵
	کشش جانشینی		۱/۴	۱/۴	۱/۴
کالای مرکب آرمینگتون	سهم واردات		۰/۴۶۱	۰/۲۷۶	۰/۰۷۸
	انتقال		۲/۲۰۱	۱/۸۳۳	۱/۲۳۱
تابع تبدیل	کشش تبدیل		۱/۲	۱/۲	۱/۲
	سهم صادرات		۰/۵۲۴	۰/۸۸۲	۰/۹۳۴
	انتقال		۲/۰۰۳	۳/۳۴۲	۴/۴۷۶
سهم صندوق توسعه ملی از درآمدهای نفتی			۰/۲۰		

ادامه جدول (۵): مقادیر کالیبره شده و پارامترهای مدل

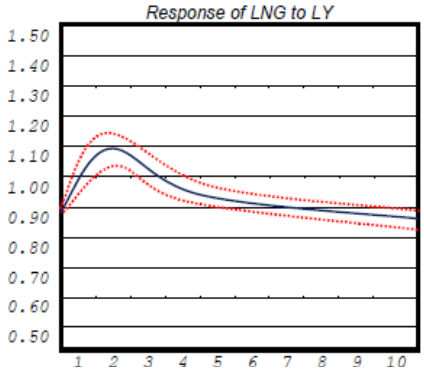
تابع	پارامتر / کشش	صنعت	کشاورزی	خدمات
سهم شرکت ملی نفت از درآمدهای نفتی		۰/۱۴۵		
سهم مناطق نفت خیز و محروم از درآمدهای نفتی		۰/۰۲		
سهم تسهیلات بخش خصوصی از صندوق توسعه		۰/۱۵		
نرخ سود تسهیلات اعطایی به بخش خصوصی		۰/۰۱۵		

مأخذ: یافته‌های تحقیق و مطالعات پیشین

در ادامه به بررسی توابع واکنش آنی (IRF)[1] یعنی چگونگی اثرپذیری مصرف انرژی‌های فسیلی (نفت‌گاز، بنزین و گاز طبیعی) در قالب سناریوهای وضع مالیات سبز (پایه، ۵٪، ۱۰٪ و ۲۰٪) در ایران پرداخته می‌شود. توابع واکنش آنی بیانگر این است که اگر یک شوک یا تغییر ناگهانی به اندازه یک انحراف معیار در رشد اقتصادی ایجاد شود، تأثیر آن بر مصرف انرژی‌های فسیلی در قالب سناریوهای وضع مالیات سبز چگونه خواهد بود.

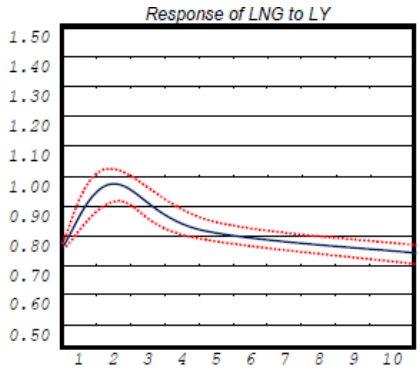


نمودار۱: IRF گاز طبیعی به رشد اقتصادی (سناریوی ۰)



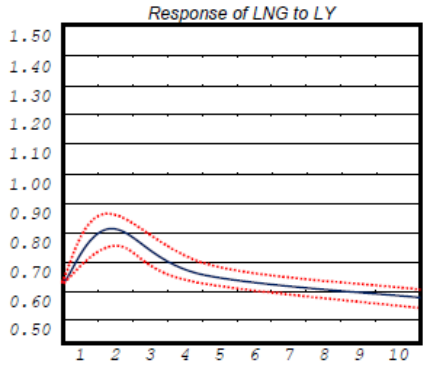
نمودار۲: IRF گاز طبیعی به رشد اقتصادی (سناریوی ۱)

1. Impulse Reslonse Function



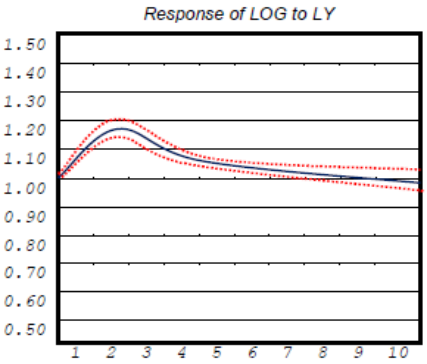
نمودار۳: IRF گاز طبیعی به رشد اقتصادی

(سناریوی ۲)



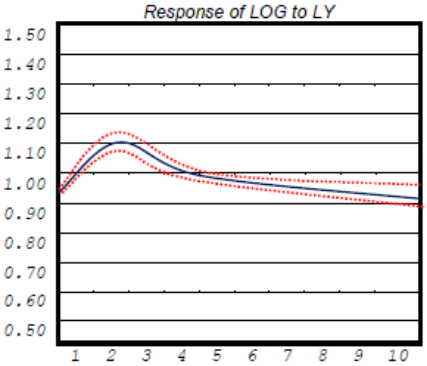
نمودار۴: IRF گاز طبیعی به رشد اقتصادی

(سناریوی ۳)



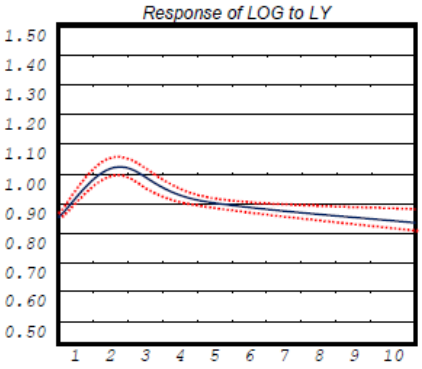
نمودار۵: IRF نفتگاز به رشد اقتصادی

(سناریوی ۰)



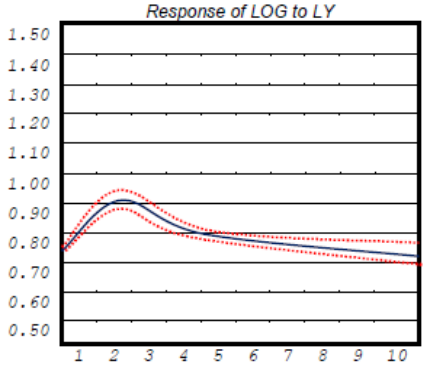
نمودار۶: IRF نفتگاز به رشد اقتصادی

(سناریوی ۱)



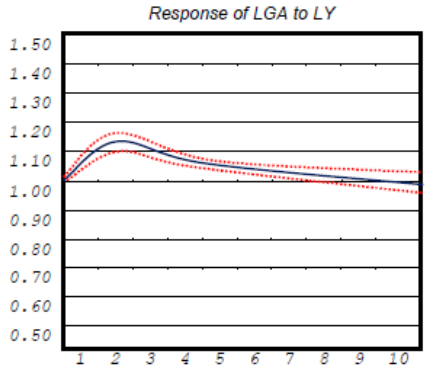
نمودار۷: IRF نفتگاز به رشد اقتصادی

(سناریوی ۲)



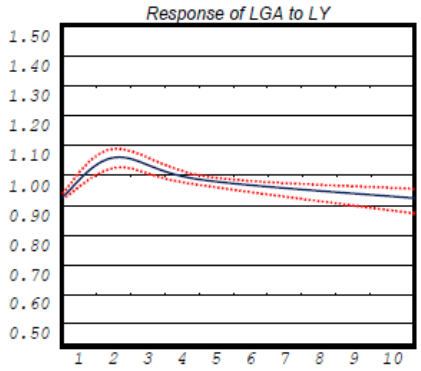
نمودار۸: IRF نفتگاز به رشد اقتصادی

(سناریوی ۳)



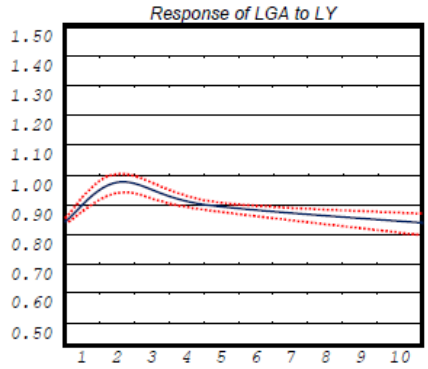
نمودار۹: IRF بنزین به رشد اقتصادی

(سناریوی ۰)



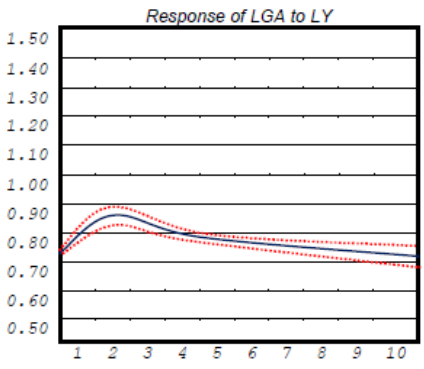
نمودار۱۰: IRF بنزین به رشد اقتصادی

(سناریوی ۱)



نمودار۱۱: IRF بنزین به رشد اقتصادی

(سناریوی ۲)



نمودار۱۲: IRF بنزین به رشد اقتصادی

(سناریوی ۳)

بطور کلی می‌توان نتایج کلی را در جدول زیر خلاصه کرد:

جدول (۶): نتیجه کلی

سناریو	نرخ مالیات	شوک GDP	تغییر مصرف نفت‌گاز	تغییر مصرف گاز طبیعی	تغییر مصرف بنزین
۰	٪۰	٪۱	حداکثر ٪۱/۱۸	حداکثر ٪۱/۲۱	حداکثر ٪۱/۱۲
۱	٪۵	٪۱	حداکثر ٪۱/۱۱	حداکثر ٪۱/۰۹	حداکثر ٪۱/۰۷
۲	٪۱۰	٪۱	حداکثر ٪۱/۰۲	حداکثر ٪۰/۹۷	حداکثر ٪۰/۹۸
۳	٪۲۰	٪۱	حداکثر ٪۰/۹۱	حداکثر ٪۰/۸۱	حداکثر ٪۰/۸۸

ادامه جدول (۶): نتیجه کلی

سناریو	شوک نرخ مالیات GDP	تغییر مصرف نفت‌گاز	تغییر مصرف گاز طبیعی	تغییر مصرف بنزین
نتیجه کلی		با افزایش مالیات سبز، از روند افزایش مصرف کاسته می‌شود.	با افزایش مالیات سبز، از روند افزایش مصرف کاسته می‌شود.	با افزایش مالیات سبز، از روند افزایش مصرف کاسته می‌شود.
بهترین سناریو		اعمال ۲۰٪ مالیات سبز	اعمال مالیات سبز بیش از ۱۰٪	اعمال مالیات سبز بیش از ۱۰٪

۵- جمع‌بندی

در این مطالعه سناریوهای اثر مالیات سبز (پایه، ۵٪، ۱۰٪ و ۲۰٪) بر مصرف انرژی‌های فسیلی در ایران با استفاده از مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پویای بازگشتی (RDCGE) و نرم‌افزار MathLab شبیه‌سازی شد. کالیبراسیون مدل با بکارگیری ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۹۰ و سناریوی پایه (۰٪ اعمال مالیات سبز) صورت پذیرفت. بر این اساس مهمترین یافته‌ها عبارتنداز:

أ. همراه با افزایش نرخ وضع مالیات بر مصرف انرژی‌های فسیلی، اگر یک شوک مثبت به اندازه یک انحراف معیار (۱٪) بر تولیدناخالص داخلی وارد شود، از روند افزایش مصرف نفت‌گاز کاسته می‌شود. همچنین، با اعمال ۰٪، ۵٪ و ۱۰٪ مالیات سبز، مصرف نفت‌گاز کارایی نداشته (شدت مصرف انرژی بیش از ۱) و با اعمال ۲۰٪ مالیات سبز، مصرف نفت‌گاز کارایی خواهد داشت (شدت مصرف انرژی کمتر از ۱).

ب. همراه با افزایش نرخ وضع مالیات بر مصرف انرژی‌های فسیلی، اگر یک شوک مثبت بر تولیدناخالص داخلی وارد شود، از روند افزایش مصرف گاز طبیعی کاسته می‌شود. همچنین، با اعمال ۰٪ و ۵٪ مالیات سبز، مصرف گازطبیعی کارایی نداشته

(شدت مصرف انرژی بیش از ۱) و با اعمال ۱۰٪ و ۲۰٪ مالیات سبز، مصرف گاز طبیعی کارایی خواهد داشت (شدت مصرف انرژی کمتر از ۱).

ج. همراه با افزایش نرخ وضع مالیات بر مصرف انرژی‌های فسیلی، اگر یک شوک مثبت بر تولید ناخالص داخلی وارد شود، از روند افزایش مصرف بنزین کاسته می‌شود. همچنین، با اعمال ۰٪ و ۵٪ مالیات سبز، مصرف بنزین کارایی نداشته (شدت مصرف انرژی بیش از ۱) و با اعمال ۱۰٪ و ۲۰٪ مالیات سبز، مصرف بنزین کارایی خواهد داشت (شدت مصرف انرژی کمتر از ۱).

۶- پیشنهادات

از آنجاکه نتایج تحقیق نشان داد که اعمال مالیات سبز می‌تواند منجر به کاهش مصرف بی‌رویه انرژی‌های فسیلی (نفت‌گاز، گازطبیعی و بنزین) شود، بهره‌گیری از نظام اعمال مالیات سبز در چارچوب نظام مالیاتی کشور به عنوان یکی از مالیات‌های غیرمستقیم، ضروری می‌باشد. علاوه براین، نرخ‌های مالیات سبز می‌بایست متناسب با برخی عوامل نظیر تورم و رشد واقعی اقتصاد، تغییر ترجیحات شهروندان برای حفاظت از محیط زیست و اثر نوآوری بر هزینه کاهش آلودگی تغییر یابند. با توجه به دشواری جبران بخش‌های آسیب‌دیده از خسارات زیست محیطی، بهتر است درآمدهای حاصل از مالیات‌های زیست‌محیطی به منظور انطباق با آسیب‌های زیست‌محیطی، جبران هزینه‌های افزایش یافته درمان و ... به کار گرفته شود. گاهی اوقات اختصاص درآمدهای حاصل از مالیات زیست‌محیطی در زمینه‌هایی مانند تأمین هزینه‌های عمومی یارانه‌ها یا نوآوری‌های زیست‌محیطی، می‌تواند به افزایش پذیرش سیاستی مالیات کمک کند. به منظور ایجاد مشارکت حداکثری و افزایش پذیرش سیاست اعمال مالیات سبز، برقراری ارتباطات شفاف و بهره‌مندی از نظرات ذینفعان در طراحی مالیات‌های سبز ضروری است. در نهایت، با توجه به مزیت‌های عمده مالیات‌های سبز، تدوین صحیح این مالیات و پیش‌بینی نحوه اثرگذاری آن بر فعالیت‌های اقتصادی بخش‌های مختلف اهمیت دارد.

فهرست منابع

Bureau, B. (2011). Distributional Effects of a Carbon Tax on Car Fuels in France, *Energy Economics*, (33), 121–130.

Chang, M. C. Hu, J. L. & Han, T. F. (2014). An Analysis of a Feed-in Tariff in Taiwan's Electricity Market, *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 44(1), 916-920, ISSN 0142-0615.

Decaluwé, B., Lemelin, A., Maisonnave, H. & Robichaud, V. (2013). «Pep-1-t», Standard PEP model: single-country, recursive dynamic version, Politique Économique et Pauvreté/Poverty and Economic Policy Network. *Université Laval*, Québec.

Eslami Andargoli, M. & Hadian, E. (2015). The Investigation of the Green Tax Effects on Employment in the Iran's Economy, *Quarterly Journal of Energy Economics Studies*, 10(43), 47-85. [In Persian]

Hadian, E. & Ostadzad, A.H. (2013). Estimating the Optimal Pollution Tax for Iranian Economy, *Economic growth and development research*, 3 (12), 57-74. [In Persian]

Heidari, M., Yaghoubnezhad, Y., Helali, R. & Abbaspour, M.A. (2015). Model to Determine the Optimal Rate of Environmental Taxes by Emphasis on the Impact of the Reallocation (Case Study of Iran's Power Industry). *Tax Research Journal*, 23(26), 65-86. [In Persian]

Hosoe, N. (2004). Computable general equilibrium modeling with GAMS, [online] <*ww3.grips.ac.jp/~nhosoe/cge.gams20040209.pdf*>.

IEA. (2017). International Energy Agency, Energy Price & Taxes, Second Quarter.

Islamic Parliament Research Center of The Islamic Republic of IRAN, (2011). [In Persian]

Jabbari, A., Moradkhani, N. & Firoozeh, GH. (2017). Investigating of Applying the Green Taxes on the Carbon Dioxide Emitter Energy Carriers and Its Double Dividend in Iran's Economy, *Quarterly Journal of Economics and Modeling*, 8(31), 125-147. [In Persian]

Jafari Samimi, A. & Alizadeh Malafeh, E. (2016). Simulation of Green Tax on Economic Growth in Iran: Application of Computable General Equilibrium (CGE) Approach, *Quarterly Journal of Economic Growth and Development Research*, 6(22), 57-70. [In Persian]

Jahangard, E., Banooei, A.S., Barkhordari, S., Amadeh, H., & Doodabi Nejad, A. (2019). Comparing the Economic Impact of Carbon Emission Taxes and Energy Price Taxes in the Iranian Economy: A Calculable General Equilibrium Approach, *Iranian Journal of Energy Economics*, 8(30), 61-92. [In Persian]

Loofgren, H. (2001). A CGE model for Malawi: Technical documentation. *TMD Discussion Paper*, No. 70, International Food Policy Research institute, Washington D.C., U.S.A.

Majdzadeh Tabatabaei, SH. & Hadiyan, E. (2017). Investigating the Economic, Welfare and Environmental Impacts of Tariff Pricing Policy for the Development of Renewable Energy in Iran: Application of a Computable Dynamic General Equilibrium Model with an Integrated Approach, *Iranian Journal of Energy Economics*, 6 (24), 151-186. [In Persian]

Ministry of Energy, Deputy Minister of Electricity and Energy, Office of Planning and Macroeconomics of Electricity and Energy, *Energy Balance Sheet*, (2016). [In Persian]

Moller, Niels Framroze (2017). Energy Demand, Substitution and Environmental Taxation: An Econometric Analysis of Eight Subsectors of the Danish Economy, *Energy Economics journal*, 61, 97-109.

Oueslati, W. (2013). Short and Long-term Effects of Environmental Tax Reform, Working Papers, 2013.09. *Fondazione Eni Enrico Mattei.*

Oueslati, W. (2015). Growth and welfare effects of environmental tax reform and public spending policy, *Economic Modelling*, 45: 1-13.

Sayadi, M., Mohammadi, T. & Shakeri, A. (2016). Fiscal Policy Framework For Oil Revenue Management In Iran: Stochastic Dynamic General Equilibrium Approach, *Journal Of Energy Planning And Policy Research*, 2 (2), 33-76. [In Persian]

Turkish Herchegani, M.A. & Dahmardeh, N. (2018). Modeling the effects of green tax on health costs using a computable general equilibrium model, *Economic Modeling Quarterly*, 12(3), 79-97. [In Persian]

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

Yu, Y. Jin, Z. Li, J. & Jia, L. (2020). Research on the Impact of Carbon Tax on CO2 Emissions of China's Power Industry, *Journal of Chemistry*, Volume 2020, Article ID 3182928, https://doi.org/10.1155/2020/3182928