Archive of SID

محیط شناسی، سال سی و هفتم، شمارهٔ ۵۹ ،پاییز ۹۰، صفحهٔ ۱۴۹-۱۶۰

بررسی تأثیر هزینه‌های ناشی از آلودگی هوا در تعیین کارامدترین بخشهای اقتصادی – محیط زیستی، در فرایند توسعهٔ صادرات

نغمه مبرقعی دینان[*1]، افسانه نعیمی‌فر[2]

۱-استادیار پژوهشکدهٔ علوم محیطی دانشگاه شهید بهشتی

۲-استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر قدس afnaeimyfar@gmail.com

تاریخ دریافت: ۸۹/۶/۲۹ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۲/۱۴

چکیده

در کشورهای در حال توسعه مانند ایران، ارجح بودن مسائل اقتصادی نسبت به ملاحظات زیست محیطی، سبب انجام سیاستگزاری‌ها بدون توجه به هزینه‌های زیست‌محیطی شده است. در حالی‌که با وارد کردن محاسبات زیست‌محیطی در مطالعات مربوط به سیاستگزاری، می‌توان خسارات زیست‌محیطی حاصل از آن را هم در نظر گرفت. از همین‌رو در مطالعه حاضر، تلاش شده است تا با استفاده از تکنیک داده–ستانهٔ اقتصادی–زیست‌محیطی، راهکارهای مناسب که تأمین‌کننده استانداردهای زیست‌محیطی در جریان سیاست تجاری توسعهٔ صادرات است، بررسی شود. به همین منظور از مقادیر انتشار ۵ نوع آلاینده هوا (CO2, SPM, CH, NOX, SO2) در ۱۸ بخش اقتصادی و جدول داده–ستانده متداول سال ۱۳۷۸ استفاده شد. یافته‌های تحقیق نشان داد، تبعات منفی زیست‌محیطی در گسترش صادرات بخشهای خدمات، بازرگانی، کشاورزی، صنایع غذایی، صنایع چوب و کاغذ و ساختمان، کمتر از پیامدهای مثبت اقتصادی آن است. همچنین سرانهٔ آلودگی کل ارزش افزوده کل و سرانه آلودگی کل اشتغال کل در این بخشها کمتر از سایر بخشهای تولیدی است. بخش برق ناکارامدترین بخش در تأمین همزمان اهداف اقتصادی و زیست‌محیطی به هنگام توسعه بخشی صادرات است. با توجه به آلاینده‌زایی مستقیم بخش برق و نقش آن در تولید و آلاینده‌زایی غیرمستقیم سایر بخشها، استفاده از جانشین‌های پاک مانند استفاده از جانشین‌های تجدیدپذیر و تغییر شیوه‌های تولید، ضمن آنکه در تحقق اهداف اقتصادی خللی ایجاد نمی‌کند، در کاهش انتشار آلاینده‌ها، تأثیر بسزایی خواهد داشت.

کلید واژه

توسعه صادرات، جداول داده–ستانده، ارزش افزوده، اشتغال، آلودگی

سرآغاز

در سال‌های اخیر، تصمیمات سیاسی و اقتصادی دولت‌ها در کشورهای در حال توسعه معطوف به ملاحظات زیست‌محیطی و مدیریت آن نبوده است. به عبارت دیگر، سیاست هایی که به منظور افزایش رفاه اقتصادی و اجتماعی آحاد مردم انجام شده است، معمولا" همراه با آثار منفی بر روی محیط زیست بوده است. Munksgaard, et al., 2007؛Turner, et al .,2007 .(Kerkhof, et al., 2009,

با توجه به مغایرت اهداف اقتصادی و زیست‌محیطی در بیشتر موارد، دغدغه اصلی سیاستگزاران یافتن راهکارهایی است که قادر به حداقل کردن خسارات زیست‌محیطی در تصمیم‌گیری‌های اقتصادی باشد. به عبارت دیگر لازم است در مطالعات مربوط به رشد و توسعهٔ اقتصادی یک کشور، خسارات زیست محیطی و انتشار آلودگی حاصل از آن را نیز در نظر گرفت.

مطالعات مختلف نشان می‌دهد، از آنجا که جداول داده–ستانده بخوبی بیان‌کننده ارتباطات میان بخشهای اقتصادی است، می‌تواند به عنوان یکی از مناسب‌ترین ابزارها برای وارد کردن محاسبات زیست‌محیطی در انجام سیاستگزاری‌های اقتصادی یک کشور به شمار آید(Suh 2004؛ Hoekstra, et al., 2006؛ Wiedmann, et al., 2008؛ Rodrigues & Domingos 2008 et al .,2007 McGregor؛ Lin, 2009؛ Kerkhof ,et al .,2009.). شروع اولیه تحقیقات در مورد ارتباط انتشار آلاینده‌های هوا و سیاستگزاری‌های اقتصادی با استفاده از جداول داده– ستانده به سال ۱۹۷۰ بر می‌گردد. در این سال لئونتیف، ارتباط آلاینده‌های هوا و ساختارداده–

نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۱۲۳۵۹۰۲۷۴ E-Mail: n_mobarghaee@sbu.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

ستانده اقتصادی را برای ۷۰ بخش در فاصله زمانی ۱۹۵۸ تا ۱۹۸۰ بررسی کرد. در سالهای بعد، Forsund و Strom (۱۹۷۶)، با استفاده از تکنیک داده-ستانده، تولید ۳۵ نوع متفاوت از آلوده‌کننده‌های آب همانند فلزات سنگین، اسیدها، ترکیبات متفاوت ارگانیک،آفت‌کش‌ها و.....را برای اقتصاد نروژ، مورد بررسی و تحلیل قرار دادند. Frickmann (۲۰۰۰)، از تکنیک داده-ستانده برای تخمین آلودگی‌های صنعتی در فرایند صادرات برزیل استفاده کرده است. تحلیل وی بر مدل داده-ستانده که آلودگی‌ها را با اجزای تقاضای نهایی (صادرات، سرمایه گذاری، مصرف خصوصی و دولتی) مرتبط می کند، پایه‌گذاری شده است. Hoekstra و همکاران (۲۰۰۶)، جداول داده-ستانده فیزیکی برای کشورهای هلند، آلمان،دانمارک، ایتالیا، فنلاند را با محاسبات زیست‌محیطی برای انتشار آلودگی‌ها، چرخه کربن در اقتصاد، ضایعات و گازهای گلخانه‌ای در بخشهای مختلف اقتصادی،ترکیب کردند. آنها برای تکمیل و توسعه جدول‌های داده-ستانده اقتصادی-محیطزیستی، شاخص‌های محیطزیستی برای تقاضای نهایی آلودگی دی‌اکسیدکربن، سوخت‌های فسیلی، اسیدی شدن محیط و خوردگی فلزات، زباله‌های سوزانده شده، زباله‌های حفر شده و زباله‌های حفر نشده را محاسبه کردند.

Engstrom و همکاران (۲۰۰۷)، با استفاده از جداول داده-ستانده توسعه یافته زیست‌محیطی، آثار زیست‌محیطی بخش کشاورزی در کشور سوئد را بررسی کردند. محققان برای بررسی آثار زیست‌محیطی، ارتباطات پیشین و پسین بخش کشاورزی با بخشهای مختلف اقتصادی نیز بررسی کردند. McGregor و همکاران (۲۰۰۸) از جداول داده-ستانده محیطزیستی چندمنطقه‌ای استفاده کرده و تعادل تجارت محیط زیست را میان انگلیس و اسکاتلند، بررسی کردند. هدف آنها بررسی اثر تعهد سیاستگزاران انگلیس به پروتکل کیوتو بود.

Kerkhof و همکاران(2009) با ترکیب مخارج خانوار با یک مدل داده-ستانده زیست‌محیطی، به بررسی روابط میان مصارف مختلف خانوارها و آثار زیست‌محیطی حاصل از آن در کشور هلند پرداختند. در داخل کشور، مطالعات انجام گرفته با استفاده رهیافت داده-ستانده بسیار متنوع و گسترده است. اما در زمینهٔ تحقیقات زیست‌محیطی به دلیل ماهیت اطلاعات مورد استفاده و مشکلات موجود در گردآوری آمار مورد نیاز، فقط یک مطالعه (اخباری،۱۳۸۱) در این زمینه وجود دارد که به محاسبه میزان آلاینده‌زایی غیرمستقیم مصارف خانوارها با استفاده از جدول داده-ستانده سال ۱۳۷۸ پرداخته است. نتایج مطالعه نشان داد، در سال ۱۳۷۸ با مصرف برق بیشترین سهم را در انتشار دی‌اکسید کربن و دی‌اکسید گوگرد به خود اختصاص داده است.

مطالعات مذکور نشان می‌دهد که در دهه‌های اخیر، ارتباط میان سطح توسعه‌یافتگی جوامع و میزان دستیابی به استانداردهای زیست‌محیطی در کانون توجه پژوهشگران قرار گرفته است. به گونه‌ای که افزایش توجه به مسائل زیست‌محیطی، سبب شده است تا اقتصاددانان علاقمند به وارد کردن محاسبات زیست‌محیطی در حسابهای ملی مالی و اقتصادی شوند.

در همین راستا، مطالعه حاضر تلاش دارد تا با تعدیل مدل های داده-ستانده معمول به مدل های داده-ستانده محیطزیستی، مسائل محیطزیست را نیز در کنار چالش‌های اقتصادی سیاست تجاری توسعه صادرات مورد توجه قرار داده و راهکارهای مناسب که تأمین کننده استاندارهای زیست‌محیطی در جریان گسترش صادرات کشور باشد، بررسی کند. از این‌رو با استفاده از مقادیر انتشار پنج آلاینده مهم هوا (CO2, SPM, CH, NOX, SO2)[1] در ۱۸ بخش اقتصادی، جداول داده-ستانده اقتصادی به جداول داده-ستانده اقتصادی-زیست‌محیطی تعمیم داده شده است. ۱۸ بخش اقتصادی شامل بخشهای (کشاورزی، صنایع معدن، صنایع غذایی، صنایع چوب و کاغذ، صنایع نساجی، صنایع و فراورده‌های نفتی، صنایع شیمیایی، صنایع کانی و غیرفلزی، صنایع ساخت الکترونیکی، صنایع فلزی، برق، آب، گاز طبیعی، ساختمان، بازرگانی، حمل و نقل، ارتباطات و خدمات) است. در نهایت با استفاده از تکنیک داده-ستانده محیط زیستی به بررسی آثار مختلف زیست محیطی - اقتصادی حاصل از سیاست تجاری توسعه صادرات پرداخته می‌شود. اثر زیست‌محیطی، تغییر میزان انتشار آلاینده‌های هوا و آثار اقتصادی، تغییرات اشتغال و ارزش افزوده در هر بخش می‌شود.

روش پژوهش

به منظور بررسی آثار اقتصادی و زیست محیطی مرتبط با ابعاد مختلف مسئلهٔ آلاینده‌ها، ابتدا به چهارچوبی برای مدل‌سازی مسیری که آلاینده‌ها با فعالیت اقتصادی تولید می‌شوند، نیاز است. به‌علاوه، این چهارچوب می‌باید مناسب باشد به طوری‌که آنها را در تعاریف سیاست‌هایی که برای تغییرتأثیرات زیست محیطی هدف‌گذاری شده‌اند، توانمند سازد. در این مقاله، چهارچوب مفهومی برای این نوع مدل اقتصادی- محیط زیستی، مدل داده-ستانده متداول است.

www.SID.ir

Archive of SID

نقطهٔ آغاز سیستم داده–ستانده جدول مبادلات است که در اصل یک نوع توسعه یافته از حساب‌های ملی است که مبادلات بین صنعتی و در کنار آن مبادلات تقاضای نهایی قرار دارند.

جدول مبادلات، معادله تراز را برای هر صنعت، یا هر بخش به صورت زیر قرار می‌دهد.

$$X_i = \sum a_{ij} X_j + d_i \qquad i = 1.....n \quad (۱)$$

در معادلهٔ فوق X_i عبارت است از مجموع ستانده صنعت i، a_{ij} مقدار کالای مورد نیاز برای تولید یک واحد از کالای j ام است. به عبارت دیگر a_{ij} ثابت تناسب است که به عنوان ضریب فنی شناخته شده است. در اینجا این فرض وجود دارد که نهاده‌های واسطه‌ای سهم ثابتی از ستانده خریدار هستند و بازده ثابت نسبت به مقیاس وجود دارد.

X_j تولید کل کالای j ام و d_i نیز فروش‌های صنعت i به تقاضای نهایی را نشان می‌دهد.در واقع تولیدات هر صنعت را می‌توان به دو بخش تقسیم کرد. $\sum a_{ij} X_j$ بخشی است که به عنوان نهادهٔ واسطه در خود آن صنعت و سایر صنایع مورد مصرف قرار می‌گیرد.

بخش دیگر d_i است که به تقاضای نهایی تخصیص داده می‌شود. از این‌رو تقاضای نهایی برای هر کالا، متغیر برون‌زاست و شامل مصرف، سرمایه‌گذاری به انضمام تغییرات موجودی‌های فیزیکی، هزینه‌های دولتی و خالص صادرات است.

با تعدیل‌های مناسب، این چنین رویکردی قادر خواهد بود تولید آلاینده‌ای که بر اثر تقاضای واسطه‌ای (تقاضای تولید) ، یا تقاضای نهایی (تقاضا برای مصرف) مربوط می‌شود تشخیص دهد. با روش جبر ماتریس، معادله (۱) می‌تواند به صورت زیر باز نویسی شود.

$$X = AX + D \qquad (۲)$$

در معادلهٔ فوق X عبارت است از بردار n بعدی از مجموع ستانده‌ها، D عبارت است از بردار n بعدی از کالاهای مورد نیاز برای رفع تقاضای نهایی و A عبارت از ماتریس $n \times n$ ضرایب فنی است.

www.SID.ir

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \ldots\ldots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \ldots\ldots & a_{2n} \\ . & & & \\ . & & & \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} \ldots\ldots & a_{nn} \end{bmatrix} \qquad (۳)$$

ماتریس A ماتریس ضرایب ثابت لئونیف است و عناصر قطری در آن، نشان‌دهندهٔ اثر مستقیم افزایش تقاضای نهایی به میزان یک واحد برای تولیدات هر بخش بر افزایش تولید در آن بخش است. به عبارت دیگر، اثر مستقیم مبین نیروی درونی هر یک از بخشها به تنهایی در مجموعه بخشهای اقتصادی است.

معادله (۲) یک سیستم معادلات پایه ای داده–ستانده را بیان میدارد. معادله بالا را می‌توان به صورت زیر بازنویسی کرد. ماتریس $(I-A)^{-1}$، معکوس ماتریس ضرایب لئونتیف است.

$$X = (I - A)^{-1} D \qquad (۴)$$

روشن است که اگر معادلهٔ مربوط به معکوس ماتریس لئونتیف را بسط دهیم، خواهیم داشت:

$$(I - A)^{-1} = I + A + A^2 + A^3 + \ldots\ldots\ldots \qquad (۵)$$

با جایگزینی معادله ۵ در معادله ۴ خواهیم داشت:

(۶)

$$\Delta X = \Delta D + A\Delta D + A^2\Delta D + A^3\Delta D + \ldots\ldots\ldots$$

به‌طوری‌که، ΔD افزایش در تقاضای نهایی را مشخص می‌کند. $A\Delta D$ نشان دهنده نهاده‌هایی است که برای تولید ΔD مورد نیاز است. $A^2\Delta D$ عبارت از نهاده‌هایی است که برای تولید $A\Delta D$ مورد نیاز است و به همین ترتیب تعداد دورها تا بی‌نهایت ادامه می‌یابد.

به عبارت دیگر.چنانچه $(I - A)^{-1} = R^{-1}$ باشد.

(۷)

(۷)

$$R^{-1} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} \ldots\ldots\ldots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} \ldots\ldots\ldots & r_{2n} \\ . & & & \\ . & & & \\ r_{n1} & r_{n2} & r_{n3} \ldots\ldots\ldots & r_{nn} \end{bmatrix}$$

Archive of SID

ضرایب r_{ij}، ضرایب وابستگی متقابل و همه نیازمندی‌ها، مستقیم و غیر مستقیم برای تولید در اقتصاد را که برای برطرف سازی نیازمندی‌های تقاضای نهایی عرضه می‌شوند را بیان می‌دارد. این تعریف مشخصه مهم تحلیل داده–ستانده را که قادر به مشخص ساختن آثار مستقیم و غیرمستقیم است، روشن می‌شوند. در واقع به دلیل جریان میان‌بخشی کالاها در اقتصاد، تغییر تقاضای نهایی برای کالایی ویژه سبب تغییر در کل اقتصاد می‌شود.

چون تقاضا برای نهاده‌های واسطه‌ای (تولیدات سایر بخشها که برای تولید در دیگر بخشهای اقتصاد استفاده می‌شوند) تغییر می‌کند. در بررسی این ارتباطات میان بخشی، $\sum_{i=1}^{n} r_{ij}$ یا مجموع عناصر ستون j ام ماتریس $R^{-1} = (I_A)^{-1}$، اثر کلی (آثار مستقیم و غیرمستقیم) تقاضا برای نهاده های واسطه‌ای یا افزایش تولید در کل اقتصاد را در نتیجه افزوده شدن یک واحد به تقاضای نهایی کالای j ام نشان می‌دهد (Leontief . ۱۹۷۰). این مدل پایه‌ای می‌تواند برای در نظر گرفتن آلودگی که از فعالیت اقتصادی منتج می‌گردد نیز به کار گرفته شود.

در اواخر دهه ۱۹۶۰ طرح‌های اولیه‌ای به وجود آمد که علاوه بر بسط و توسعه مدل داده–ستانده به مدل‌هایی که شامل جنبه‌های محیطزیستی بود پرداخت. برای مرور مدل‌های داده–ستانده محیط زیستی می‌توان به مدل‌های داده–ستانده محیط زیستی Lipnoski, (۱۹۷۶)، Bennett & Johnson (۱۹۸۱) و Steenge (۱۹۹۹) اشاره کرد. مدل داده–ستانده محیط زیستی بلوک ستانده محیطزیستی است را شامل می‌شود. این بلوک مجموع حجم انواع آلاینده‌هایی را که بخشهای اقتصادی تولید کردند تولیدی نشان می‌دهد و می‌تواند بر اساس تعاریف زیر فرمولیزه شود

$$q = r'x \qquad (۸)$$

$$l = p'x \qquad (۹)$$

در روابط فوق $q = (Q_i)$، $l = (L_i)$ به ترتیب بردارهای مجموع انتشار آلاینده‌های هوا و مجموع مصرف دفنی آلاینده‌ها[۲] (پسماندهای غیر بازیافتنی و دفنی) را توسط بخشهای تولیدی بیان می‌دارد. $r' = (\frac{Q_i}{X_i})$، $p' = (\frac{L_i}{X_i})$ بردارهای ترانسپوز شده ضرایب شدت انتشار آلاینده‌های هوا و مصرف دفنی به‌وسیلهٔ بخشهای تولیدی در اقتصاد است.

با جایگزینی X که در معادله (۴) نشان داده شده است خواهیم داشت.

$$q = r\,(I_A)^{-1}\,D \qquad (۱۰)$$

$$l = p\,(I_A)^{-1}D \qquad (۱۱)$$

با بسط معادله مربوط به معکوس ماتریس لئونتیف به شرح زیر:

$$(I-A)^{-1} = I + A + A^2 + A^3 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \qquad (۱۲)$$

خواهیم داشت

$$q = r\,D + r\,(A + A^2 + A^3 + \ldots..)D \qquad (۱۳)$$

$$l = p\,D + p\,(A + A^2 + A^3 + \ldots..)D \qquad (۱۴)$$

در اینجا آثار متناظر ناشی از تقاضای تولید مستقیم برای کالاهای مختلف، با فعالیت اقتصادی هر صنعت ارتباط می‌یابد که با $p'y$، $r'y$ بیان می‌شوند.

در نهایت $r'(A + A^2 + A^3 + \ldots..)y$، $o'(A + A^2 + A^3 + \ldots..)y$، $p'(A + A^2 + A^3 + \ldots..)y$ به ترتیب تولید آلاینده هوا و مصرف دفنی آلاینده مرتبط با تقاضای تولید غیر مستقیم برای کالاهای مختلف که خریدهای واسطه‌ای کل اقتصاد را شامل می‌گردند، را بیان می‌کند (Forsund, Strom, 1976).

درمطالعه حاضر، به دلیل محدودیت‌های موجود در گردآوری آمار آلودگی برای بخشهای تولید، فقط انتشار آلاینده‌های هوای در نظر گرفته شده و فعالیت‌های مربوط به دفع زباله به‌وسیلهٔ بخشهای اقتصادی، ملحوظ نشده است. در بخش بعد، به منظور بررسی تغییرات ارزش افزوده، اشتغال و آلودگی در نتیجه افزایش خالص صادرات در هر بخش، بر مبنای تحلیل داده– ستانده، از رابطهٔ تراز تولیدی لئونتیف استفاده می‌شود. همان‌گونه که پیشتر گفته شد، تقاضای نهایی برای هر کالا، متغیر برون‌زاست و شامل مصرف، سرمایه‌گذاری به انضمام تغییرات موجودی‌های فیزیکی، هزینه‌های دولتی و خالص صادرات است. با تفکیک خالص صادرات از سایر اجزای تقاضای نهایی، خواهیم داشت:

www.SID.ir

Archive of SID

(۱۵)

$$X_i = \Sigma a_{ij} X_j + D_i' + E_i - M_i \qquad i = 1.....n$$

X_i و $\sum a_{ij} X_j$ در رابطه (۱) تعریف شده است. E_i ، M_i و $(E_i _ M_i)$ به‌ترتیب میزان صادرات، میزان واردات و خالص صادرات در بخش iام است. D_i' نیز سایر اجزای تقاضای نهایی برای تولیدات بخش iام را تشکیل می‌دهد

چنانچه رابطه فوق را برای n بخش (کل اقتصاد) بنویسیم و $E' = (E_i _ M_i)$. در این صورت داریم:

(۱۶)

$$X = (I - A)^{-1}(D' + E') = R^{-1}(D' + E')$$

$$X = AX + D' + E'$$

در رابطه فوق E' ماتریس خالص صادرات است. از آنجا که خالص صادرات بخشی از تقاضای نهایی است، بنابراین متغیر، برونزا است. همچنین $(I - A)^{-1} = R^{-1}$ معکوس ماتریس لئونتیف است که مبادلات واسطه‌ای بین‌بخشی را نشان می‌دهد. با توجه به این‌که فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس وجود داشته و معکوس ماتریس لئونتیف دارای ضرایب ثابت است. تغییرات کلی (آثار مستقیم و غیر مستقیم) تغییرات ارزش افزوده، اشتغال وآلودگی تحت تأثیر توسعه صادرات از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$\Delta V = v.R^{-1}\Delta E' \qquad (۱۷)$$

$$\Delta L = l.R^{-1}\Delta E' \qquad (۱۸)$$

$$\Delta P = p.R^{-1}\Delta E' \qquad (۱۹)$$

که در آن، $R^{-1}\Delta E'$ سهم آثار مستقیم و غیر مستقیم (اثر کلی) سیاست توسعه صادرات در بخشهای مختلف اقتصادی بر تغییر تولید، ΔV، ΔL و ΔP به ترتیب ماتریس تغییرات ارزش افزوده، تغییرات اشتغال و تغییرات میزان انتشار انواع آلودگی تحت تأثیر تغییرات تولید که خود در نتیجهٔ سیاست توسعهٔ صادرات ایجاد شده، است. v، l و p ماتریس ضرایب ارزش افزوده، ماتریس ضرایب نیروی کار و ماتریس ضرایب انتشار آلودگی برای هر واحد تولید در هر بخش اقتصادی است (Frickmann Young, 2000 ,McGregor, 2008).

چنانچه با توجه به رابطهٔ (۳)،به جای R^{-1} در روابط (۱۷)،(۱۸) و (۱۹)، عناصر قطری ماتریس A (ماتریس ضرایب ثابت لئونتیف) قرار داده شود، محاسبات حاصل، نشان‌دهندهٔ میزان تغییر مستقیم ارزش افزوده، اشتغال و آلودگی در هر یک از بخشهای اقتصادی و مستقل از سایر بخشها است.به عبارت دیگر روابط (۲۰)، (۲۱) و (۲۲) مبین نیروی درونی هر یک از بخشهای اقتصادی در تغییر متغیرهای مورد مطالعه در فرایند توسعهٔ صادرات است.

$$\Delta V_1 = v.diag\ (A).\Delta E' \qquad (۲۰)$$

$$\Delta L_1 = l.diag\ (A).\Delta E' \qquad (۲۱)$$

$$\Delta P_1 = p.diag\ (A).\Delta E' \qquad (۲۲)$$

با کسر محاسبات حاصل در روابط (۲۰)، (۲۱) و (۲۲) از محاسبات حاصل در روابط (۱۷)، (۱۸) و (۱۹)، اثر غیرمستقیم توسعه صادرات بخشی بر تغییر غیرمستقیم ارزش افزوده، اشتغال و آلودگی در نتیجه روابط میان‌بخشی بخشهای اقتصادی، به‌دست خواهد آمد شایان ذکر است، تغییرات انتشار آلودگی برای ۵ نوع آلایندهٔ هوا به تفکیک محاسبه و در مرحلهٔ نهایی جمع می‌شود.

در پژوهش حاضر از جدول داده–ستانده منتشر شده توسط بانک مرکزی در سال ۱۳۷۸ استفاده شده است. از آنجا که جداول داده–ستانده در فاصلهٔ زمانی ده ساله تهیه می‌شود، متاسفانه در زمان انجام پژوهش دسترسی به جدول داده–ستانده سال ۱۳۸۸ میسر نبود.

نتایج و بحث

با استفاده از روابط نهایی (۲۰–۲۲) و (۱۷–۱۹)، تأثیرات مستقیم، تأثیرات کلی و آثار غیرمستقیم سیاست توسعه بخشی صادرات (یک میلیارد ریال) بر روی تغییر ارزش افزوده، میزان اشتغال و انتشار آلاینده‌های هوا در بخشهای اقتصادی محاسبه شده است.

تغییرات مستقیم نشان‌دهندهٔ نیروی درونی هر یک از بخشها بتنهایی وبدون در نظر گرفتن ارتباطات میان بخشی برای تغییر متغیرهای اقتصادی و زیست‌محیطی است.اما به دلیل جریانات میان بخشی کالاها در اقتصاد، تغییرات مستقیم صورت گرفته در نتیجه اجرای سیاست‌های مختلف نمی‌تواند معیار مناسبی برای طبقه‌بندی و گزینش گروههای اقتصادی باشد. چرا که بخش علی رغم داشتن

www.SID.ir

Archive of SID

کمترین تغییر مستقیم شاخص‌های مذکور در نتیجه اجرای سیاست، می‌تواند به دلیل ارتباطات قوی برون بخشی و مصارف واسطه‌ای بالا، بیشترین تغییر غیرمستقیم را ایجاد کند. درنهایت، حصول به نتایج و رتبه‌بندی‌های واقعی، مستلزم در نظر گرفتن مجموع تغییرات مستقیم و غیرمستقیم (تغییرات کلی) است. برای مثال در برخی از بخشها، برایند آثار مستقیم ضعیف و آثار غیرمستقیم قوی موجب شده که بخش مزبور به لحاظ آثار کلی جزء بخشهای برتر جداول قرار گیرد. همان‌طور که در جدول شمارهٔ (۱) مشاهده می‌شود، صنایع معدن، گاز طبیعی و بخش بازرگانی، به‌ترتیب بیشترین توان افزایش تولید ناخالص داخلی را در توسعه بخشی صادرات دارند.

همچنین سیاست گسترش صادرات در بخشهای صنایع شیمیایی، صنایع ساخت الکترونیکی و صنایع فلزی کمترین اثر را در ایجاد ارزش افزوده خواهد داشت. نکته قابل توجه، تفاوت محسوس تأثیر توسعهٔ صادرات بر تولید مستقیم و غیرمستقیم ارزش افزوده در بخشهای ۱۸ گانه است. به دلیل ارتباطات پیشین قوی صنایع غذایی با سایر بخشهای اقتصادی بویژه بخش کشاورزی، توسعه صادرات در بخش صنایع غذایی سبب بیشترین تولید غیرمستقیم ارزش افزوده می‌شود.

در حالی‌که نیروی صادرات بخش مذکور در ایجاد مستقیم ارزش افزوده بسیار پایین است، همچنین به دلیل ارتباط ضعیف میان تولید فراورده‌های معدنی با سایر بخشها، مشاهده می‌شود که بخش معدن کمترین توان تولید غیرمستقیم ارزش افزوده در اقتصاد کشور را به هنگام گسترش صادرات داراست. با توجه به اطلاعات جدول شمارهٔ (۲)، بیشترین نیروی اشتغالزایی در حین فرایند توسعهٔ صادرات به‌ترتیب مربوط به صنایع نساجی، ساختمان، صنایع غذایی و کشاورزی است. البته صنایع غذایی توان بسیار کمی در ایجاد مستقیم اشتغال از طریق گسترش صادرات دارد و تأمین بخش عمده مصارف واسطه‌ای آن از سایر بخشها، بویژه بخش کشاورزی، سبب ایجاد غیرمستقیم بیشتر فرصت‌های شغلی در هنگام صادرات می‌شود. در توسعه صادرات بخش کشاورزی نیز، بر خلاف نیروی قوی بخش در ایجاد اشتغال مستقیم، فرصت‌های غیرمستقیم شغلی در سایر بخشهای اقتصادی در کمترین میزان است. مقایسه اطلاعات در جداول شمارهٔ (۱) و (۲) نشان دهنده تناقض توانایی بیشتر بخشهای اقتصادی در تأمین همزمان اهداف اقتصادی است. برای مثال بخشهای برتر در ایجاد اشتغال دارای کمترین قدرت افزایش ارزش افزوده صادراتی‌اند. بخشهای معدن و گاز طبیعی نیز با بیشترین ظرفیت افزایش ارزش افزوده، دارای کمترین توان در ایجاد فرصت‌های شغلی در هنگام اجرای سیاست‌های انبساطی صادرات هستند. بررسی افزایش میزان انتشار آلاینده‌های هوا در جدول شماره (۳) نشان می‌دهد، بیشترین خسارات زیست‌محیطی به‌ترتیب در توسعه صادرات بخشهای برق، صنایع معدن، صنایع و فراورده‌های نفتی، صنایع کانی و غیرفلزی، حمل و نقل، صنایع فلزی و آب حادث می‌شود. آلودگی ناشی از تولید برق در حدود ۲/۵ برابر آلودگی معدن، ۴ برابر آلودگی بخش صنایع و فراورده های نفتی و۴/۵برابر آلودگی مستقیم صنایع کانی وغیر فلزی و ۷برابر آلودگی بخش حمل و نقل است.

در کشور ایران، برق توسط نیروگاههای حرارتی (بخاری، گازی، چرخه ترکیبی، دیزلی) و نیروگاههای آبی تولید می‌شود. میزان آلودگی منتشر شده به ازای هر کیلو وات ساعت تولید برق در نیروگاههای آبی بسیار پایین‌تر از سایر نیروگاههاست(حداکثر ۱/۵٪)، در حالی که سهم تولید آن نیز بسیار پایین است.

این امر در کنار وجود انرژی های ارزان قیمت قابل دسترس فسیلی، مهمترین دلیل آلاینده‌زایی بالای تولید برق در ایران است (ترازنامه انرژی، ۱۳۸۷).

با بررسی تأثیر گسترش صادرات بر میزان انتشار آلودگی‌های غیرمستقیم و سهم آن در میزان انتشار کل، مشاهده می‌شود، اگرچه بخشهای آب و ارتباطات دارای میزان بسیار پایین آلاینده‌زایی مستقیم هستند اما به دلیل ارتباطات برون‌بخشی آنها با بخش برق، دارای بیشترین آلاینده‌زایی غیرمستقیم هستند. به عنوان مثال، سهم بخش برق در کل آلاینده‌زایی بخشهای آب و ارتباطات به ترتیب ۷۳٪ و ۸۵٪ است. این مسئله به دلیل مصرف بالای برق در این بخشها و بالا بودن میزان آلاینده‌زایی مستقیم برق است (معاونت امور انرژی، ترازنامه انرژی). همچنین کمترین میزان انتشار آلاینده‌های هوا به‌ترتیب در توسعه صادرات بخشهای خدمات، بازرگانی،کشاورزی،گاز طبیعی و صنایع غذایی است. همان‌طور که در مقدمه بیان شد، با توجه به مغایرت اهداف زیست محیطی وتوسعه اقتصادی در بیشتر موارد، دغدغه اصلی سیاستگزاران یافتن راهکارهایی خواهد بود که قادر به تحقق توام اهداف اقتصادی و زیست محیطی باشد. بنابراین به منظور تشخیص بخشهای کارامد و غیر کارامد در تأمین همزمان اهداف مختلف، به تبیین مقداری مبادلات موجود میان اهداف اقتصادی و خسارات زیست محیطی در سطح بین بخشی پرداخته شد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شمارهٔ (۱): تأثیر سیاست توسعهٔ بخشی صادرات به میزان یک‌میلیارد ریال بر افزایش ارزش افزوده (میلیارد ریال)

رتبهٔ بخش	کل ارزش افزوده	رتبه بخش	ارزش افزوده غیرمستقیم	رتبه بخش	ارزش افزوده مستقیم	بخش
۷	۰/۹۵۴	۱۷	۰/۰۷۹	۲	۰/۸۷۵	کشاورزی
۱	۰/۹۹۵	۱۸	۰/۰۴۵	۱	۰/۹۵۰	صنایع معدن
۱۲	۰/۹۱۴	۱	۰/۷۰	۱۸	۰/۲۱۲	صنایع غذایی
۱۴	۰/۸۹۰	۶	۰/۴۱۶	۱۲	۰/۴۷۴	صنایع چوب و کاغذ
۱۵	۰/۸۸۱	۵	۰/۴۳۱	۱۳	۰/۴۵۳	صنایع نساجی
۱۰	۰/۹۴۶	۱۲	۰/۲۸۱	۸	۰/۶۶۴	صنایع و فراورده‌های نفتی
۱۸	۰/۷۵۲	۷	۰/۳۸۱	۱۶	۰/۳۷۲	صنایع شیمیایی
۱۱	۰/۹۱۹	۹	۰/۳۷۴	۱۱	۰/۵۴۵	صنایع کانی و غیر فلزی
۱۷	۰/۸۱۸	۲	۰/۴۸۹	۱۷	۰/۳۳	صنایع ساخت الکترونیکی
۱۶	۰/۸۷۸	۳	۰/۴۶۸	۱۵	۰/۴۱۱	صنایع فلزی
۴	۰/۹۷۸	۱۱	۰/۳۰۵	۷	۰/۶۷۳	برق
۹	۰/۹۴۶	۸	۰/۳۷۹	۱۰	۰/۵۶۷	آب
۲	۰/۹۸۳	۱۴	۰/۱۴۱	۴	۰/۸۴۲	گاز طبیعی
۱۳	۰/۸۹۲	۴	۰/۴۶۰	۱۴	۰/۴۳۲	ساختمان
۳	۰/۹۷۹	۱۶	۰/۱۱۲	۳	۰/۸۶۷	بازرگانی
۵	۰/۹۶۳	۱۳	۰/۲۴۰	۶	۰/۷۲۳	حمل و نقل
۸	۰/۹۵۳	۱۰	۰/۳۳۳	۹	۰/۶۱۹	ارتباطات
۶	۰/۹۶۲	۱۵	۰/۱۲۰	۵	۰/۸۴۰	خدمات

(مأخذ: جداول داده–ستاندهٔ سال ۱۳۷۸ و محاسبات نویسنده)

جدول شمارهٔ (۲): تأثیر سیاست توسعهٔ بخشی صادرات به میزان یک‌میلیارد ریال بر افزایش اشتغال (نفر)

رتبهٔ بخش	کل اشتغال	رتبه بخش	اشتغال غیر مستقیم	رتبهٔ بخش	اشتغال مستقیم	بخش
۴	۴۱	۱۷	۳	۱	۳۸	کشاورزی
۱۷	۸	۱۸	۲	۱۳	۶	صنایع معدن
۳	۴۲	۱	۲۹	۸	۱۳	صنایع غذایی
۵	۳۹	۵	۱۴	۶	۲۴	صنایع چوب و کاغذ
۱	۵۴	۳	۱۵	۲	۳۷	صنایع نساجی
۱۳	۱۵	۱۲	۶	۱۰	۹	صنایع و فراورده‌های نفتی
۱۱	۲۰	۶	۱۳	۱۴	۵	صنایع شیمیایی
۱۲	۱۹	۸	۱۱	۱۱	۸	صنایع کانی و غیر فلزی
۹	۲۶	۲	۱۶	۹	۱۰	صنایع ساخت الکترونیکی
۱۰	۲۲	۴	۱۵	۱۲	۷	صنایع فلزی
۱۶	۱۱	۱۳	۶	۱۵	۴	برق
۱۵	۱۲	۱۰	۱۰	۱۸	۲	آب
۱۸	۷	۱۶	۴	۱۷	۳	گاز طبیعی
۲	۵۰	۷	۱۲	۳	۳۵	ساختمان
۶	۳۷	۱۴	۵	۴	۳۲	بازرگانی
۸	۳۰	۱۱	۸	۷	۲۱	حمل و نقل
۱۴	۱۴	۹	۹	۱۶	۴	ارتباطات
۷	۳۴	۱۵	۴	۵	۳۰	خدمات

(مأخذ: جداول داده–ستاندهٔ سال ۱۳۷۸ و محاسبات نویسنده)

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شمارهٔ (۳): تأثیر سیاست توسعهٔ بخشی صادرات به میزان یک میلیارد ریال بر افزایش آلودگی (تن)

رتبهٔ بخش	کل آلودگی	رتبهٔ بخش	آلودگی غیر مستقیم	رتبهٔ بخش	آلودگی مستقیم	بخش
۱۶	۲۴۹	۱۷	۱۰۰	۸	۱۴۸	کشاورزی
۲	۳۰۴۷	۱۸	۶۲	۲	۲۹۸۵	صنایع معدن
۱۴	۲۹۳	۱۱	۲۲۴	۱۱	۶۹	صنایع غذایی
۱۳	۴۰۴	۹	۲۹۹	۱۰	۱۰۵	صنایع چوب و کاغذ
۱۲	۴۰۹	۱۰	۲۷۸	۹	۱۳۰	صنایع نساجی
۳	۱۷۹۸	۵	۴۹۸	۳	۱۲۳۰	صنایع و فراورده‌های نفتی
۹	۶۳۷	۸	۳۶۲	۷	۲۷۵	صنایع شیمیایی
۴	۱۵۹۶	۳	۶۹۲	۵	۹۰۴	صنایع کانی و غیر فلزی
۱۱	۴۲۳	۷	۳۹۸	۱۸	۲۵	صنایع ساخت الکترونیکی
۶	۱۰۷۶	۴	۵۱۵	۶	۵۶۰	صنایع فلزی
۱	۷۴۳۸	۱۴	۱۳۰	۱	۷۳۰۹	برق
۷	۹۷۹	۱	۹۳۳	۱۵	۴۶	آب
۱۵	۲۶۲	۱۲	۲۱۶	۱۶	۴۲	گاز طبیعی
۱۰	۵۱۷	۶	۴۷۲	۱۷	۳۹	ساختمان
۱۷	۲۴۰	۱۳	۱۹۲	۱۲	۴۸	بازرگانی
۵	۱۱۰۳	۱۶	۱۰۳	۴	۱۰۰۰	حمل و نقل
۸	۸۴۹	۲	۸۰۳	۱۴	۴۷	ارتباطات
۱۸	۱۶۰	۱۵	۱۱۴	۱۳	۴۹	خدمات

(مأخذ: جداول داده–ستانده سال ۱۳۷۸ و محاسبات نویسنده)

جدول شمارهٔ (۴): تأثیر سیاست توسعهٔ بخشی صادرات به میزان یک میلیارد ریال بر سرانهٔ انتشارآلودگی کل /ارزش افزوده کل *(تن/میلیارد ریال) و سرانهٔ انتشار آلودگی کل /اشتغال کل (تن/نفر)

رتبه بخش	انتشارآلودگی/ اشتغال	رتبه بخش	انتشارآلودگی/ارزش افزوده	بخش
۱۷	۶/۱۲	۱۶	۲۶۱	کشاورزی
۲	۳۵۸	۲	۳۰۶۲	صنایع معدن
۱۵	۷	۱۴	۳۲۱	صنایع غذایی
۱۳	۱۰	۱۳	۴۵۴	صنایع چوب و کاغذ
۱۴	۷/۶	۱۲	۴۶۴	صنایع نساجی
۳	۱۱۶	۳	۱۹۰۱	صنایع و فراورده‌های نفتی
۱۰	۳۳	۹	۸۴۷	صنایع شیمیایی
۴	۸۴	۴	۱۷۳۶	صنایع کانی و غیر فلزی
۱۱	۱۶	۱۱	۵۱۶	صنایع ساخت الکترونیکی
۷	۴۹	۵	۱۲۲۴	صنایع فلزی
۱	۶۷۸	۱	۷۶۰۲	برق
۵	۸۱	۷	۱۰۳۶	آب
۹	۳۷	۱۵	۲۶۶	گاز طبیعی
۱۲	۱۰	۱۰	۵۷۹	ساختمان
۱۶	۶/۴۹	۱۷	۲۴۵	بازرگانی
۸	۳۹	۶	۱۱۴۵	حمل و نقل
۶	۶۰	۸	۸۹۲	ارتباطات
۱۸	۵	۱۸	۱۶۷	خدمات

(مأخذ: جداول داده–ستاندهٔ سال ۱۳۷۸ و محاسبات نویسنده)

*ترتیب میزان انتشار آلودگی (تن) در هر واحد افزایش ارزش افزوده (میلیارد ریال) و میزان انتشار آلودگی(تن) برای ایجاد هر فرصت شغلی در نتیجهٔ اجرای سیاست توسعهٔ بخشی صادرات (یک میلیارد ریال)

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شمارهٔ (۵): فزونی رشد ارزش افزوده کل (درصد) و رشد اشتغال کل (درصد) نسبت به رشد میزان انتشار آلودگی کل (درصد) حاصل از سیاست توسعهٔ بخشی صادرات به میزان یک میلیارد ریال

بخش	فزونی رشد ارزش افزوده به رشد انتشار آلودگی	فزونی رشد اشتغال به رشد انتشار آلودگی
کشاورزی	۰/۱۳۷	۰/۱۷۸
صنایع معدن	-۰/۶۵۵	-۰/۸۲۰
صنایع غذایی	۰/۱۱۵	۰/۱۷۴
صنایع چوب و کاغذ	۰/۰۷۹	۰/۱۲۳
صنایع نساجی	۰/۰۷۵	۰/۲۱۱
صنایع و فراورده‌های نفتی	-۰/۳۰۸	-۰/۴۲۰
صنایع شیمیایی	-۰/۰۱۸	-۰/۰۶۶
صنایع کانی و غیر فلزی	-۰/۲۵۵	-۰/۳۴۱
صنایع ساخت الکترونیکی	۰/۰۵۸	۰/۰۳۸
صنایع فلزی	-۰/۱۱۶	-۰/۱۷۲
برق	-۱/۹۲	-۲/۰۶۳
آب	-۰/۰۷۵	-۰/۲۰۷
گاز طبیعی	۰/۱۳۶	-۰/۰۳۲
ساختمان	۰/۰۴۷	۰/۱۵۷
بازرگانی	۰/۱۴۵	۰/۱۵۹
حمل و نقل	-۰/۱۰۶	-۰/۱۳۵
ارتباطات	-۰/۰۳۵	-۰/۱۵۶
خدمات	۰/۱۶	۰/۱۶۳

(مأخذ: جداول داده-ستاندهٔ سال ۱۳۷۸ و محاسبات نویسنده

به همین منظور، درجدول شماره (۴) متغیرهای سرانه آلودگی کل/ ارزش افزوده کل و سرانه آلودگی کل/ اشتغال کل و در جدول شماره (۵)، فزونی رشد ارزش افزوده کل (درصد) و رشد اشتغال کل (درصد) به رشد آلودگی کل (درصد) متأثر از اجرای سیاست توسعه صادرات[۲] محاسبه شده است.

نتایج جداول اخیر، نشان می‌دهد بخشهای برق، صنایع معدن، صنایع و فراورده‌های نفتی، صنایع کانی و غیرفلزی به ترتیب ناکارامدترین بخشها بوده و قادر به تأمین همزمان اهداف اقتصادی و زیست‌محیطی به هنگام توسعه بخشی صادرات نیستند. بررسی و مقایسهٔ محاسبات انجام شده در جداول شمارهٔ (۲) و (۳) نیز نشان می‌دهد بخشهای مذکور دارای بیشترین میزان انتشار آلودگی و نیروی پایین اشتغال‌زایی به هنگام اجرای سیاست توسعهٔ بخشی صادرات هستند. همچنین در چهار بخش مذکور و در بخشهای آب، ارتباطات، صنایع فلزی، حمل و نقل و صنایع شیمیایی تفاوت رشد ارزش افزوده و رشد اشتغال نسبت به رشد آلودگی، منفی است. به عبارت دیگر منافع اقتصادی حاصل از تقویت صادرات بخشهای مذکور کمتر از خسارات زیست‌محیطی آن است. بخشهای خدمات، بازرگانی، کشاورزی، صنایع غذایی، صنایع چوب و کاغذ و ساختمان نیز به‌ترتیب کارامدترین بخشهای اقتصادی در تحقق توأم اهداف اقتصادی و زیست‌محیطی‌اند.

همچنین فزونی رشد ارزش‌افزوده و اشتغال به رشد آلودگی در این بخشها مثبت است. به عبارت دیگر آثار مثبت اقتصادی اجرای

www.SID.ir

Archive of SID

سیاست توسعه صادرات در این بخشها بیش از تبعات منفی زیست‌محیطی آن است. مقایسهٔ اطلاعات جداول شمارهٔ (۲) و (۳) نیز نشان می‌دهد بخشهای مذکور دارای نیروی بالای اشتغالزایی و میزان کمتر انتشار آلودگی نسبت به سایر بخشها در هنگام گسترش صادرات هستند.

خلاصه یافته‌ها و پیشنهادات

بنابر آنچه بیان شد، گزینش بخشهای اقتصادی در هنگام اجرای سیاست توسعهٔ صادرات، با توجه به تقدم نوع هدف متفاوت خواهد بود. در برخی موارد، انتخاب بخش می‌تواند با تحقق یک هدف سبب دوری از سایر اهداف شود. از این رو چنانچه هدف به هنگام گسترش صادرات، فقط ایجاد بیشترین ارزش افزوده در اقتصاد باشد، می‌باید منابع مالی بیشتری را به تقویت تولید و صادرات در صنایع معدن، بخش گاز طبیعی و بخش بازرگانی اختصاص داد. نکته مهم آن است که گسترش تولید و صادرات در صنایع معدن و گاز طبیعی نمی‌تواند متضمن تأمین استانداردهای زیست‌محیطی و فراهم‌کننده فرصت‌های شغلی باشد.

چنانچه هدف کاهش نرخ بیکاری و پدید آوردن حداکثر فرصتهای شغلی باشد، بهتر آن است که سیاست‌های تجاری صادرات در بخشهای نساجی، ساختمان، صنایع غذایی و کشاورزی توسعه یابد. این در حالی است که تقویت میزان تولید ناخالص داخلی نمی‌تواند به میزان زیادی متأثر از افزایش صادرات در بخشهای مذکور باشد. در صورتی که هدف، رساندن خسارات زیست‌محیطی به حداقل خود باشد، اجرای سیاست توسعهٔ صادرات در بخشهای خدمات، بازرگانی، کشاورزی، گاز طبیعی و صنایع غذایی، بهترین نتیجه ممکن را خواهد داد.

به منظور حداقل کردن خسارات زیست‌محیطی به هنگام تأمین اهداف اقتصادی، می‌باید توجه بیشتری به تقویت تولید و گسترش صادرات در بخشهای خدمات، بازرگانی، کشاورزی، صنایع غذایی، صنایع چوب و کاغذ و ساختمان انجام شود.

سرانهٔ آلودگی ایجاد شده برای هر واحد ایجاد ارزش‌افزوده و اشتغال در نتیجهٔ گسترش صادرات بخشهای مزبور کمتر از سایر بخشهای اقتصادی است. همچنین تبعات منفی زیست‌محیطی در توسعهٔ صادرات این بخشها کمتر از پیامدهای مثبت اقتصادی آن است.

از آنجا که رشد و توسعه بلند مدت بدون فراهم بودن زمینه‌های زیست‌محیطی ایجاد نخواهد شد، تغییر شیوه و مصارف واسطه‌ای بخشهای تولیدی می‌تواند راهکاری موثر جهت کاهش آلاینده‌زایی فرایند تولید دربخشهای اقتصادی باشد. برای مثال بخش برق و فراورده‌های نفتی دارای بیشترین میزان آلاینده‌زایی و بیشترین سهم در آلاینده‌زایی غیرمستقیم سایر بخشهای اقتصادی هستند.

از این‌رو استفاده از جانشین‌های مناسب و پاکتر به جای تولیدات مذکور (گاز طبیعی، انرژی‌های نو و تجدیدپذیر همانند گاز هیدروژن)، یا تغییر شیوه تولید برق از نیروگاههای حرارتی به نیروگاههای آبی، بادی، خورشیدی و هسته‌ای، ضمن آنکه در تحقق اهداف اقتصادی خللی ایجاد نمی‌کند، در کاهش انتشار آلاینده‌ها نیز اثر بسیاری خواهد داشت.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه شهید بهشتی به واسطه تأمین هزینه انجام این طرح پژوهشی تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

یادداشت‌ها

۱- به ترتیب از چپ به راست، ذرات ریز معلق، هیدروکربن‌ها، اکسیدهای نیتروژن، دی اکسید گوگرد و دی اکسید کربن.

۲-با تقسیم میزان تغییر هر متغیر در هنگام توسعه صادرات بر میزان اولیه آن و ضرب عدد حاصل در ۱۰۰، میزان رشد هر متغیر بر مبنای درصد محاسبه شده است.

۳-بجز انتشار آلاینده‌های هوا در فرایند تولید اقتصادی، پسماندها یا آلاینده‌های غیرگازی بیشتر به سه گروه پسماندهای مواد آلی با توانایی تخمیر و تبدیل به کودهای آلی مورد نیاز، پسماندهای خشک بازیافتنی و پسماندهای غیرقابل بازیافت و دفنی تقسیم می‌شوند. دو گروه اول دفنی نبوده و توانایی برگشت و استفاده مجدد در چرخهٔ اقتصاد را دارا هستند.

منابع مورد استفاده

اخباری،م. ۱۳۸۱. محاسبهٔ آلاینده‌زایی مصارف خانوارها با استفاده از تحلیل داده–ستاندهٔ سال ۱۳۷۸، مجموعه مقالات دومین همایش کاربرد تکنیک‌های داده–ستانده در برنامه‌ریزی اقتصادی و اجتماعی، ۸–۷ اسفند، سال ۱۳۸۱.

www.SID.ir

Archive of SID

جداول داده–ستانده .۱۳۷۸. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.

ترازنامه انرژی .۱۳۸۷. معاونت امور انرژی، وزارت نیرو.

Engstrom,R., A.,Wadeskog , G.,Finnveden .2007. Environmental assessment of Swedish agriculture. Ecological Economics, 60(3):550-563.

Frickmann Young, E.C. 2000. International trade and industrial emissions in Brazil: an input-output approach, XIII International Conference on Input-Output Techniques, 21-25 Aug. 2000, Macerata, Italy

Forsund,F.R., S.,Strom .1976. The generation of residual flows in Norway: an input-output approach. Journal of Environmental Economics and Management, 3(2):129-141.

Hoekstra,R., C.J.M., Jeroen and V.D., Bergh .2006: Constructing physical input–output tables for environmental modeling and accounting: Framework and illustrations, Ecological Economics,59(3):375-393.

Johnson,M.H. , J.T.,Bennett .1981. Regional Environmental and Economic Impact Evaluation, An Input-Output Approach,Regional Science and Urban Economics, vol. 11:215-230.

Kerkhof,C.A., S.,Nonhebel and H.C., Moll .2009. Relating the environmental impact of consumption to household expenditures: An input–output analysis. Ecological Economics, 68(4):1160-1170

Leontief,W. 1970. Environmental Repercussions and the Economic Structure: An Input-Output Approach. The Review of Economics and Statistics, 52(3):262-271

Lin,C. 2009. Hybrid input–output analysis of wastewater treatment and environmental impacts: A case study for the Tokyo Metropolis. Ecological Economics, Volume 68(7):2096-2105.

Lipnoski,F.I .1976. An Input-Output Analysis of Environmental Preservation. Journal of Environmental Economics and Management.vol 3,205-214 .

McGregor,P.G., J. K.,Swales and K.,Turner .2008. The CO_2 'trade balance' between Scotland and the rest of the UK: Performing a multi-region environmental input–output analysis with limited data. Ecological Economics, 66(4):662-673

Munksgaard,J., et al .2007. An environmental performance index for products reflecting damage costs, Ecological Economics, 64(1):119-130

Rodrigues,J., T.,Domingos .2008. Consumer and producer environmental responsibility: Comparing two approaches. Ecological Economics, 66(2-3):533-546.

Steenge,A.E .1999. Input–output theory and institutional aspects of environmental policy, Structural Change and Economic Dynamics, 10(1):161-176.

Suh,S. 2004. Functions, commodities and environmental impacts in an ecological–economic model, Ecological Economics, 48(4):451-467.

Turner,K. 2007. Examining the global environmental impact of regional consumption activities — Part 1: A technical note on combining input–output and ecological footprint analysis. Ecological Economics, 62(1):37-44.

www.SID.ir

Archive of SID

Wiedmann,T., et al .2007. Examining the global environmental impact of regional consumption activities — Part 2: Review of input-output models for the assessment of environmental impacts embodied in trade. Ecological Economics, 61(1):15-26

www.SID.ir