



اثر کارایی زیست محیطی بر ارزش افزوده صنایع در مصرف گاز طبیعی طی سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۸۷ مطالعه موردی ایران


استادیار دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

علی دهقانی 

دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

فریبا عثمانی* 

دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

محمدجواد گرجی پور 

چکیده

هدف این مطالعه، ارزیابی سطح کارایی زیست محیطی و تأثیر آن بر ارزش افزوده صنایع استانی ایران در مصرف گاز طبیعی است که به نوعی بررسی منحنی زیست محیطی کوزنتس می‌باشد. برای این منظور از داده‌های پانل استانی بخش صنعت کشور طی دوره ۱۳۸۷-۱۳۹۳ استفاده شده است. میزان کارایی زیست محیطی با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها بر مبنای برنامه‌ریزی خطی ارائه و اثر کارایی زیست محیطی بر ارزش افزوده صنایع استانی با استفاده از تخمین زن آرانو و باند^۱ به روش گشتاورهای تعمیم یافته^۲ محاسبه شده است. متغیرهای بکار رفته شامل مصرف واسطه از نهاده‌های بخش صنعت و مصرف گاز طبیعی به عنوان ورودی، ارزش افزوده به عنوان خروجی مطلوب و انتشار گاز دی‌اکسید کربن ناشی از مصرف گاز طبیعی به عنوان خروجی نامطلوب در نظر گرفته شده است. نتایج به دست آمده حاکی از ارتباط معنادار و مثبت بین کارایی زیست محیطی و ارزش افزوده بخش صنعت استانی می‌باشد. نتایج همچنین وجود منحنی زیست محیطی کوزنتس در دوره مورد بررسی برای صنایع استانی ایران را تأیید می‌کند. در طی دوره مذکور کارایی زیست محیطی بخش صنعت استانی روند کاهشی دارد، برای این منظور پیشنهادتی از قبیل، تشویق صنایع به سمت کارایی بالاتر با حمایت دولت از صنایع کارا، پرداخت یارانه، در اولویت قرار دادن این صنایع در مصرف منابع با قیمت پائین‌تر، تشویق به استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیری و برقراری قوانین زیست محیطی و همچنین در اولویت قراردادن صنایع کارا در امر صادرات و واردات منابع و کالا و معافیت‌های مالیاتی، ارائه گردیده است.

واژگان کلیدی: کارایی زیست محیطی، ارزش افزوده، روش گشتاورهای تعمیم یافته، منحنی زیست محیطی کوزنتس، مصرف گاز طبیعی.

طبقه‌بندی JEL: C60، O44، L52.

* نویسنده مسئول: faribaosmani10@gmail.com

1. Arellano-Bond Model
2. Generalized Method of Moments (GMM)

۱. مقدمه

محیط زیست مجموعه‌ی بسیار عظیم و پیچیده‌ای از عوامل گوناگون است که بر عملکرد و فعالیت‌های انسان تأثیر گذاشته و از آن نیز متأثر می‌شود، لذا این مفهوم بیانگر آن است که موضوع محیط زیست طیف وسیعی از ابعاد مختلف را شامل می‌شود. از طرف دیگر، هر کشوری برای رسیدن به رشد و توسعه اهداف و برنامه‌های مختلفی را مدنظر قرار می‌دهد. اما کشورهای در حال توسعه برای رسیدن به این اهداف با معضل تخریب محیط زیست روبرو هستند زیرا بیشترین فعالیت‌های اقتصادی وابسته به استفاده از منابع طبیعی است و کمتر فعالیتی را می‌توان یافت که در نهایت منجر به ایجاد ضایعات زیست محیطی نگردد. بدین روی توسعه اقتصادی با در نظر گرفتن ملاحظات زیست محیطی مدت‌های مدیدی است که در کانون توجه اقتصاددانان است. انجام هر فعالیت اقتصادی نیاز به مصرف انرژی دارد که انرژی از یک طرف محرک توسعه اقتصادی و بهبود کیفیت زندگی است و از طرف دیگر موجب انتشار آلاینده‌های زیست محیطی می‌گردد، به ویژه اگر مصرف انرژی با ناکارآمدی نیز مقارن باشد. با توجه به نفت خیز بودن ایران و اهمیت حفظ محیط زیست لازم است که پژوهش‌هایی در این رابطه انجام گیرد و امروزه بحث کارایی زیست محیطی بسیار مورد توجه می‌باشد. از آن جایی که فعالیت‌های اقتصادی با کارایی زیست محیطی بالا، ضایعات و آلودگی آب و هوای کمتری را منتشر می‌کنند و بر این اساس به حداکثر رشد اقتصادی با حداقل ضایعات زیست محیطی کمک می‌کنند. در واقع کارایی زیست محیطی بر روی استفاده کارا از منابع و ایجاد آلودگی کمتر تمرکز دارد و هدف آن توسعه پایدار می‌باشد.

در این مطالعه به ارزیابی اثر کارایی زیست محیطی بر ارزش افزوده صنایع استانی ایران طی دوره ۱۳۸۷-۱۳۹۳ پرداخته شده است. میزان مصرف واسطه‌ای بخش صنعت استان‌های کشور و میزان مصرف گاز طبیعی در این بخش به‌عنوان ورودی و میزان ستانده بخش صنعت استان‌های کشور به‌عنوان خروجی در نظر گرفته شده است. برای محاسبه کارایی زیست محیطی از روش‌های برنامه‌ریزی خطی استفاده شده است. بعد از محاسبه کارایی زیست محیطی صنایع استان‌های ایران طی دوره مذکور، اثر این کارایی بر ارزش افزوده بخش صنعت استان‌های ایران برآورد و وجود یا عدم وجود منحنی زیست محیطی کوزنتس در بخش صنعت استان‌های ایران مورد بررسی قرار گرفته است.

فرضیه‌هایی که در این تحقیق مورد آزمون قرار خواهد گرفت به شرح زیر می‌باشند:

۱. با افزایش کارایی زیست محیطی، ارزش افزوده صنایع استانی ایران افزایش می‌یابد.
 ۲. با افزایش مصرف انرژی، ارزش افزوده صنایع استانی ایران افزایش می‌یابد.
 ۳. افزایش نهاده‌های بخش صنعت با ارزش افزوده این بخش ارتباط مستقیم دارد.
 ۴. منحنی زیست محیطی کوزنتس در صنایع استانی ایران وجود دارد.
- برای بررسی فرضیه‌های مذکور در بخش دوم این تحقیق بر ادبیات موضوع مروری شده است. در بخش سوم روش شناسی تحقیق، معرفی داده‌ها و تفسیر نتایج و در بخش چهارم نتیجه‌گیری و پیشنهادات سیاستی حاصل از انجام تحقیق مطرح گردیده است.

۲. ادبیات موضوع

۲-۱. مبانی نظری

۲-۱-۱. مدل تحلیل پوششی داده‌ها

روش DEA یک ابزار قوی در تجزیه و تحلیل عملکرد کارایی زیست محیطی و انرژی می‌باشد. بر طبق این روش، DEA یک روش غیرپارامتریک است که تکنیک‌های برنامه‌ریزی خطی را برای تخمین بهترین مرز کارایی به کار می‌برد. در نتیجه کارایی نسبی از واحد DMU به آسانی از طریق فاصله‌اش از مرز کارایی تعریف می‌شود. نمره کارایی فنی DEA توانایی به دست آوردن حداکثر تولید از نهاده‌های داده شده یا کاهش نهاده‌ها بدون کاهش تولید را منعکس می‌کند و به وسیله فاصله نسبی از مرز کارایی با روش‌های برنامه‌ریزی خطی محاسبه می‌گردد. مدل‌های DEA متعارف روی تابع فاصله شپارد ساخته می‌شود.

مدل تحلیل پوششی داده‌ها برای ارزیابی کارایی تکنیکی بخش صنعت استان‌های کشور در مصرف گاز طبیعی بفرم زیر است:

Min (مدل ۱)

$s.t:$

$$\sum_{t=87}^{93} \sum_{i=1}^{28} \mu_{i,t} IN_{i,t} \leq IN_{i,t}$$

$$\sum_{t=87}^{93} \sum_{i=1}^{28} \mu_{i,t} E_{i,t} \leq E_{i,t}$$

-
1. Data Envelopment Analysis
 2. Decision Making Units

$$\sum_{t=87}^{93} \sum_{i=1}^{28} \mu_{i,t} Y_{i,t} \geq Y_{i,t}$$

$$\mu_i = 0$$

$$I: 1, 2, 3, \dots, 27 \quad t: 1387, \dots, 1393$$

I : اندیس مربوط به هر استان

T : اندیس مربوط به هر سال

IN : متغیر ورودی مصرف واسطه بخش صنعت

E : متغیر ورودی مصرف گاز طبیعی بخش صنعت

Y : متغیر خروجی ارزش افزوده بخش صنعت

امروزه لحاظ کردن آسیب‌های زیست محیطی در اندازه‌گیری کارایی بنگاه‌های اقتصادی در سطح خرد و کلان کشورها به دلیل افزایش نگرانی‌ها در مورد مسائل زیست محیطی ناشی از فعالیت‌های اقتصادی، بسیار مورد توجه قرار گرفته است. و روش‌های مختلفی در زمینه الگوسازی برای ستانده نامطلوب، ارائه گردیده است.

یکی از روش‌ها بدین گونه است که ستانده نامطلوب به‌عنوان نهاده در نظر گرفته می‌شود. مدل (۲) عملکرد زیست محیطی استان‌های کشور را در مصرف گاز طبیعی ارزیابی می‌کند، در حقیقت یک خروجی مطلوب و یک خروجی نامطلوب که به‌عنوان ورودی در نظر گرفته شده است.

Min

(مدل ۲)

s.t:

$$\sum_{t=87}^{93} \sum_{i=1}^{28} \mu_{i,t} IN_{i,t} \leq IN_{i,t}$$

$$\sum_{t=87}^{93} \sum_{i=1}^{28} \mu_{i,t} E_{i,t} \leq E_{i,t}$$

$$\sum_{t=87}^{93} \sum_{i=1}^{28} \mu_{i,t} C_{i,t} \leq C_{i,t}$$

$$\sum_{t=87}^{93} \sum_{i=1}^{28} \mu_{i,t} Y_{i,t} \geq Y_{i,t}$$

$$\mu_i \geq 0$$

$$I: 1, 2, 3, \dots, 27 \quad t: 1387, \dots, 1393$$

I : اندیس مربوط به هر استان

T : اندیس مربوط به هر سال

IN : متغیر ورودی مصرف واسطه بخش صنعت
 E : متغیر ورودی مصرف انرژی بخش صنعت
 Y : متغیر خروجی مطلوب ارزش افزوده بخش صنعت
 C : متغیر خروجی نامطلوب میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن حاصل مصرف گاز طبیعی بخش صنعت

۲-۱-۲. منحنی زیست محیطی کوزنتس

سیمون اسمیت کوزنتس^۱ در مقاله مشهور خود با عنوان رشد اقتصادی و نابرابری درآمد، در سال ۱۹۵۵ این سوال را مطرح کرد که چگونه نابرابری درآمد طی فرآیند رشد اقتصادی یک کشور تغییر می‌کند. در سال‌های اخیر اقتصاددانان محیط زیست تلاش کرده‌اند با استفاده از شاخص‌های اقتصادی به تشریح رابطه متقابل بین بهبود کیفیت یا تخریب محیط زیست و رشد اقتصادی بر پایه نظریه کوزنتس بپردازند. نتیجه تلاش آن‌ها به کشف رابطه‌ای U شکل معکوس بین کیفیت محیط زیست و رشد اقتصادی منجر شده است که به دلیل شباهت این منحنی با منحنی پایه‌ای کوزنتس، به منحنی زیست محیطی کوزنتس معروف گردید. در محور افقی این منحنی، درآمد سرانه و در محور عمودی آن میزان آلودگی نمایش داده می‌شود. در مراحل اولیه‌ی رشد، آلودگی با نرخ کاهنده افزایش می‌یابد، به اوج می‌رسد و سپس با نرخ فزاینده‌ای کاهش می‌یابد. اوج این منحنی را رسیدن به حالت رشد غیر مادی می‌گویند. بدین معنی که از اوج منحنی به بعد، اقتصاد در حال کاهش استفاده از مواد و انرژی در فرآیند تولید است (زارسو و بنگوچیا، ۲۰۰۳).

در حقیقت پیام فرضیه زیست محیطی کوزنتس روشن است، رشد اقتصادی هم علت آلودگی هم درمان آن می‌باشد، بنابراین رسیدن اقتصاد به مرحله رشد غیر مادی، بیانگر تبدیل شدن رشد اقتصادی به درمانی برای مشکلات زیست محیطی خواهد بود. امکان بهبود در کیفیت محیط زیست از طریق رشد اقتصادی، یا حداقل ثابت نگه‌داشتن کیفیت موجود آن بخشی از مبحث توسعه‌ی پایدار کنفرانس جهانی محیط زیست و توسعه در سال ۱۹۸۷ بود. بعد از آن بانک جهانی در سال ۱۹۹۲ در گزارش توسعه جهانی این ایده را پررنگ تر مطرح کرد. در این گزارش چنین آمده است: «در خلال افزایش درآمد

1. Simon Smith Kuznets
 2. Martinez- Zarzoso & Bengocho (2003)

در کشورها، منابع موجود برای سرمایه گذاری در بهبود کیفیت محیط زیست و در نتیجه تقاضا برای آن افزایش می یابد.

اگر رابطه ی کیفیت محیط زیست و رشد اقتصادی به شکل U معکوس بدست آید، بدان معناست که باید یک نقطه بازگشت در الگو وجود داشته باشد. رسیدن به نقطه بازگشت برای یک کشور حاکی از آن است که آن کشور پس از این در مسیر نزولی تخریب محیط زیست قرار خواهد گرفت. بر این اساس برای بررسی این رابطه الگوی عمومی مورد استفاده بیشتر محققان قرار گرفته است، الگو تابعی ساده از درجه دو است و فرم ریاضی آن به شکل زیر می باشد:

$$Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 X_{it} + \alpha_2 X_{it}^2 + \alpha_3 Z_{it} + \epsilon_{it} \quad \text{معادله (۱)}$$

که در معادله بالا، Y شاخص زیست محیطی، X درآمد سرانه و منظور از Z متغیرهای دیگری است که بر آلودگی محیط زیست اثر می گذارند. همچنین اندیس i به کشور مورد نظر، t به زمان، ضریب ثابت و k به ضریب k امین متغیر اشاره دارد.

اگر $\alpha_2 = 0$ باشد یعنی هیچ رابطه ای بین X و Y وجود ندارد. اگر $\alpha_2 > 0$ باشد یک رابطه ی یکنواخت فزاینده یا رابطه ی خطی بین X و Y وجود دارد. اگر $\alpha_2 < 0$ باشد یک رابطه ی یکنواخت کاهنده بین X و Y وجود دارد. اگر $\alpha_2 < 0$ و $\alpha_1 > 0$ یک رابطه U برعکس میان X و Y وجود دارد که منظور همان منحنی زیست محیطی کوزنتس^۱ EKC است. اگر $\alpha_1 < 0$ و $\alpha_2 > 0$ باشد یک رابطه U شکل میان X و Y وجود دارد (گورلیک^۲، ۲۰۰۹).

طبق این الگو، اگر رابطه ی U معکوس بدست آید، برای یافتن نقطه بازگشت، می توان مشتق نسبت به X_{it} را مساوی صفر قرار داده و X_{it} بحرانی را بدست آورد. بدین ترتیب مقدار بحرانی درآمد به فرم زیر خواهد بود:

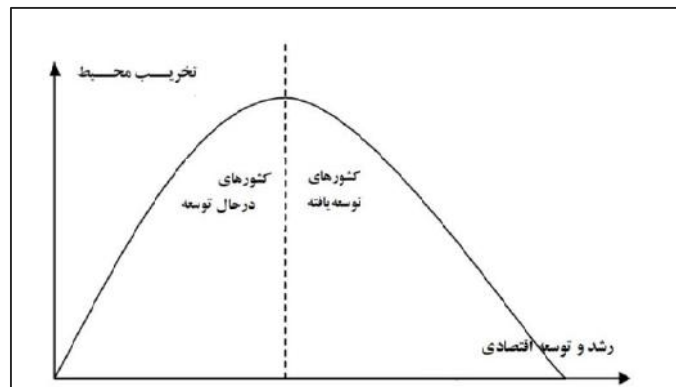
$$X_{it} = \frac{-\alpha_1}{2\alpha_2} \quad \text{معادله (۲)}$$

با توجه به الگوی درجه دوم معادله EKC ، نمودار ۱ به دست می آید:

1 Environmental Kuznets Curve

2. Gurluk (2009)

نمودار ۱. منحنی زیست محیطی کوزنتس



۲-۲. مرور مطالعات تجربی

سینها و باتاچاریا^۱ (۲۰۱۶) در مطالعه‌ای منحنی زیست محیطی کوزنتس را برای ۱۳۹ شهر هند با توجه به انتشار NO_2 بررسی کرده است. این مطالعه برای سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۳ و مناطق مسکونی و صنعتی و مناطق با درآمد کم، متوسط و بالا بررسی شده است. نتایج با عدم رد منحنی زیست محیطی کوزنتس، بر تأثیر تصمیم‌گیری‌های اقتصادی بر محیط زیست تأکید دارد.

یول هاق و همکاران^۲ (۲۰۱۶) در مقاله‌ای با عنوان «تحقیقات تجربی برای منحنی زیست محیطی کوزنتس» رابطه بین درآمد، انتشار کربن، مصرف انرژی و باز بودن تجارت برای مراکش از سال ۱۹۷۱ تا ۲۰۱۱ را بررسی کرده است. نتایج بیان می‌دارد که مصرف انرژی کیفیت محیط را کاهش و تجارت خارجی کیفیت محیط را افزایش می‌دهد زیرا باز بودن تجارت خارجی تأثیر منفی بر انتشار کربن دارد.

لین و دو^۳ (۲۰۱۵)، در مطالعه‌ای به بررسی عملکرد انتشار دی‌اکسید کربن و انرژی در نواحی اقتصادی چین برای دوره ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۹ پرداخته است. برای این منظور ابتدا یک تابع فاصله جهت‌دار شعاعی که به تازگی توسعه یافته است را بکار می‌برد. و بعد از آن اثر گرای بازار بر کارایی زیست محیطی را با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی بررسی نموده است.

1. Sinha and Bhattacharya

2. Ul Haq, *et al*

3. Lin and DU

در مطالعه آنها برای محاسبه کارایی زیست محیطی مدل (۱) در نظر گرفته شده است:

$$D^{-}(K, L, E, Y, C) = \max \left\{ \frac{1}{3} - E + \frac{1}{3} - Y + \frac{1}{3} - C \right\} \quad (1)$$

s.t:

$$\sum_{t=1}^T \sum_{n=1}^N \mu_{n,t} K_{n,t} \leq K \quad , \quad \sum_{t=1}^T \sum_{n=1}^N \mu_{n,t} L_{n,t} \leq L$$

$$\sum_{t=1}^T \sum_{n=1}^N \mu_{n,t} E_{n,t} \leq E - E \quad , \quad \sum_{t=1}^T \sum_{n=1}^N \mu_{n,t} Y_{n,t} \geq Y + Y$$

$$\sum_{t=1}^T \sum_{n=1}^N \mu_{n,t} C_{n,t} = C - C$$

و برای تخمین مدل اقتصادسنجی معادله (۲) را در نظر گرفته است:

$$y_{i,t} = \dots + \text{mak}_{i,t} + Z_{i,t} / + \dots_{i,t} \quad (2)$$

که در آن $y_{i,t}$ مقدار کارایی زیست محیطی را نشان می دهد.

نتایج بیان می دارد که اکثر نواحی چین در مصرف انرژی و انتشار دی اکسید کربن به طور کارا عمل نکرده اند. استان های شرقی به طور معمول از استان های غربی و مرکزی بهتر عمل می کنند و استان های غربی چین کمترین کارایی را دارند. همچنین سهم زغال سنگ در مصرف انرژی کل و گسترش بخش صنایع با انتشار دی اکسید کربن و عملکرد انرژی در نواحی مختلف چین رابطه ای منفی دارند و اصلاح گرای بازار مخصوصاً پیشبرد و گسترش عوامل تولید، اثر مثبتی بر کارایی زیست محیطی دارد. این مقاله در نهایت پیشنهادات سیاسی برای تسهیل کارایی کربن و انرژی در چین پیشنهاد می دهد.

جیا و همکاران^۱ (۲۰۱۵)، هونما و همکاران (۲۰۱۴) و ژنگ و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعاتی با روش های تحلیل پوششی داده ها به اندازه گیری کارایی انرژی صنایع پرداخته اند. می و همکاران^۲ (۲۰۱۵) نیز به محاسبه کارایی زیست محیطی نواحی چین پرداخته است.

هونما^۳ (۲۰۱۴)، به بررسی کارایی زیست محیطی ۳۱ ناحیه و کشور آسیا و اقیانوسیه در سال ۲۰۰۷ با استفاده از تحلیل پوششی داده ها پرداخته است. این نویسنده یک منحنی زیست محیطی کوزنتس از نوع ارتباط بین کارایی زیست محیطی و تولید ناخالص داخلی

1. Jia and Li
2. Mei and Zhang
3. Honma

سرانه را بررسی می‌کند. نتایج تجربی نشان می‌دهد که یک رابطه U شکل برای بازده ثابت به مقیاس وجود دارد.

شهیکی تاش و همکاران (۱۳۹۴)، در مطالعه‌ای با عنوان «محاسبه کارایی زیست محیطی در صنایع انرژی بر ایران با استفاده از رویکرد تابع فاصله جهت دار» به بررسی کارایی زیست محیطی در صنایع انرژی در ایران پرداخته است. برای این منظور از دو رویکرد تابع فاصله جهت دار و اندازه‌گیری کارایی مبتنی بر اسلک‌ها (SBM) به ترتیب به بررسی کارایی زیست محیطی و فنی در صنایع تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی (کد ۲۶ طبقه بندی $ISIC$) و تولید فلزات اساسی (کد ۲۷ طبقه بندی $ISIC$) پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که صنایع کد ۲۶ علی‌رغم این که از لحاظ فنی کارا تر هستند اما از کارایی زیست محیطی کمتری برخوردار بوده و صنایع تولید آجر، صنایع تولید سیمان، گچ، آهک و صنعت تولید آسفالت پایین‌ترین کارایی زیست محیطی را دارند.

رضایی و همکاران (۱۳۹۳)، در مقاله‌ای با عنوان «تحلیل بهره‌وری و کارایی زیست محیطی در کشورهای منتخب واردکننده و صادرکننده منابع انرژی فسیلی: رویکرد تابع مسافت فاصله دار» با استفاده از شاخص بهره‌وری و بهره‌وری زیست محیطی به ارزیابی عملکرد زیست محیطی اقتصادی دو گروه از کشورهای منتخب واردکننده و صادرکننده سوخت‌های فسیلی پرداخته است و همچنین عوامل موثر بر بهره‌وری زیست محیطی را با استفاده از فرضیه زیست محیطی منحنی کوزنتس مورد بررسی قرار داده‌اند و نتایج حاکی از این است که بهره‌وری زیست محیطی کشورهای واردکننده به طور متوسط در طی دوره مورد مطالعه به اندازه ۰/۱۴ و کشورهای صادرکننده ۰/۷ رشد داشته است و رابطه بین بهره‌وری زیست محیطی و درآمد سرانه در هر دو گروه کشورها به شکل N معکوس می‌باشد.

قاسمی و همکاران (۱۳۹۳)، در مطالعه‌ای با عنوان «پایش کارایی زیست محیطی در کشورهای در حال توسعه (مطالعه موردی: ایران، هند، ترکیه و مصر)» با استفاده از مدل‌های ابرکارایی با رویکرد تحلیل دریاچه‌ای، زیست کارایی کشورهای منتخب را محاسبه و سپس با استفاده از برآوردگر گشتاوری تعمیم یافته (GMM)^۱ وجود رابطه کوزنتس را مورد بررسی قرار داده‌اند. در این مطالعه مدل ابر کارایی نهاده محور زیر برای

محاسبه کارایی زیست محیطی در نظر گرفته شده است:

$$Min \quad (3)$$

s.t:

$$\sum_{j=1}^n \mu_j x_{ij} \leq x_{ij}, \quad \sum_{j=1}^n \mu_j y_{rj} \leq y_{rj}, \quad \sum_{j=1}^n \mu_j = 1$$

$$\mu_j \geq 0, \quad j \neq 0$$

و معادله اقتصادسنجی (۴) برای بررسی رابطه کوزنتس تخمین زده شده است:

$$EF_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(GDP)_{i,t} + \alpha_2 \ln(C)_{i,t} + \alpha_3 \ln(GDP)_{i,t}^2 + \alpha_4 \ln(C)_{i,t}^2 \quad (4)$$

EF : نسبت کارایی زیست محیطی ساخته شده می باشد.

نتایج نشان می دهد که در دوره مورد مطالعه، هند، ترکیه، مصر و ایران به ترتیب بالاترین نمره کارایی را داشته اند و در طی دوره مذکور، کارایی زیست محیطی ایران روندی کاهشی را نشان می دهد. برآورد مدل پویا برای داده های تابلویی نشان می دهد که رابطه زیست محیطی کوزنتس بین کارایی زیست محیطی و درآمد وجود ندارد و تعدیل به سمت تعادل در مورد نسبت ساخته شده کشورهای مورد بررسی، بسیار سریع می باشد. موسوی و همکاران (۱۳۹۳)، در مقاله ی «تأثیر سیاست های زیست محیطی بر ارزش افزوده بخش حمل و نقل» به بررسی تأثیر سیاست های زیست محیطی بر ارزش افزوده بخش حمل و نقل با استفاده از روش سری های زمانی با داده های طی دوره ۱۳۵۷ تا ۱۳۸۹ پرداخته است. نتایج حاکی از آن است که در کوتاه مدت بین رشد قیمت سایه ای آلاینده های زیست محیطی در بخش حمل و نقل و ارزش افزوده در این بخش رابطه ای معکوس وجود دارد.

شهاب و همکاران (۱۳۹۳)، در مطالعه ای به بررسی اثر سیاست های اقتصادی دولت بر کیفیت محیط زیست در هفت کشور ایران، سوریه، الجزایر، مصر، اردن، مراکش و تونس از منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا طی دوره ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۷ پرداخته است. در این پژوهش کیفیت زیست محیطی بر مبنای میزان آلاینده های هوا به عنوان یکی از مصادیق مهم آلودگی محیط زیست بررسی شده و میزان انتشار دی اکسید کربن و غلظت ذرات معلق در هوا به منزله متغیرهای نمایانگر آلودگی هوا در نظر گرفته شده است. نتایج حاکی از این

است که بسته به نوع شاخص که برای کیفیت محیط زیست انتخاب می شود سیاست های دولت می تواند ارتباط مثبت و مستقیمی با آلاینده های هوا داشته باشد.

سیفی و همکاران (۱۳۹۲)، در مقاله ای با عنوان «اندازه گیری کارایی زیست محیطی» با استفاده از اطلاعات سال های ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۷ مربوط به شش نیروگاه حرارتی برق استان های خراسان، به محاسبه کارایی زیست محیطی صنعت برق نسبت به آلاینده ها پرداخته است. طبق محاسبات انجام شده کارایی زیست محیطی نیروگاه های نمونه به طور متوسط ۹۳/۸۱ درصد می باشد.

امین رشتی و همکاران (۱۳۹۱)، در مقاله ای با عنوان «اثر سرمایه گذاری مستقیم خارجی بر عملکرد زیست محیطی در کشورهای منتخب» به بررسی تأثیر سرمایه گذاری های مستقیم خارجی بر عملکرد محیط زیست کشورهای با درآمد سرانه بالا و درآمد سرانه پایین پرداخته است. نتایج نشان می دهد که سرمایه گذاری مستقیم خارجی تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد زیست محیطی در کشورهای با درآمد سرانه بالا دارد، اما این نتیجه برای کشورهای با درآمد پایین به دست نیامده است.

جعفری صمیمی و همکاران (۱۳۹۰)، در مطالعه ای به بررسی رشد اقتصادی بر عملکرد محیط زیست با استفاده از روش اقتصادسنجی داده های تابلویی در کشورهای منتخب جهان در سال های ۲۰۰۶ و ۲۰۰۸ پرداخته است و کشورهای جهان را به دو گروه توسعه یافته و در حال توسعه تفکیک نموده است. نتایج بیان می دارد که در کشورهای توسعه یافته رشد اقتصادی بر عملکرد محیط زیست تأثیر منفی دارد به گونه ای که افزایش رشد در این کشورها منجر به تخریب محیط زیست شده است.

۳. معرفی داده ها و تفسیر نتایج

در این تحقیق ابتدا با استفاده از برنامه ریزی خطی به محاسبه کارایی زیست محیطی بخش صنعت در استان های ایران پرداخته شده است. در این مدل ارزش افزوده بخش صنعت استان های کشور به عنوان خروجی مطلوب و میزان انتشار دی اکسید کربن از گاز طبیعی استفاده شده در بخش صنعت به عنوان خروجی نامطلوب در نظر گرفته شده است. به دلیل نبود اطلاعات مربوط به نیروی کار و سرمایه بخش صنعت استانی کشور، میزان مصرف واسطه بخش صنعت استان های کشور، به عنوان ورودی مدل در نظر گرفته شده است. بعد از محاسبه ی کارایی زیست محیطی با استفاده از روش اقتصادسنجی

گشتاورهای تعمیم یافته و تخمین زن آرانو و باند به ارزیابی اثر کارایی زیست محیطی بر ارزش افزوده و بررسی وجود یا عدم وجود منحنی زیست محیطی کوزنتس برای بخش صنعت پرداخته شده است.

داده‌های مربوط به مصرف واسطه بخش صنعت و ارزش افزوده از آمارهای مرکز آمار ایران و داده‌های مربوط به مصرف گاز طبیعی بخش صنعت استانی کشور از آمارهای وزارت نیرو و ترازنامه‌ی هیدروکربوری کشور استخراج گردیده است. میزان انتشار دی‌اکسید کربن بخش صنعت استانی هر سال در درصد انتشار دی‌اکسید کربن بخش صنعت همان سال به دست آمده است. در محاسبه‌ی کارایی زیست محیطی صنعت استانی به دلیل اینکه میزان دی‌اکسید کربن ضریبی از مصرف گاز طبیعی می‌باشد بنابراین مصرف گاز طبیعی در مدل وارد نشده است.

۱-۳. نتایج تحلیل پوششی داده‌ها

در این مطالعه یک مرز تولید مطابق سال‌های مختلف طرح ریزی شده است ۲۷ استان به عنوان *DMU* معرفی شده که بر اساس نهاده - ستانده طی دوره ۱۳۸۷-۱۳۹۳ پایه‌گذاری شده است. کارایی زیست محیطی برای *DMU* می‌تواند از روی فاصله نقطه تولید واقعی شان تا مرز تولید اندازه‌گیری شود. مدل (۲) یک مدل تحلیل پوششی داده بر مبنای برنامه‌ریزی خطی است و مبتنی بر ماهیت ورودی می‌باشد، به این معنی که عملکرد استان‌های مورد ارزیابی را از نقطه نظر استفاده از ورودی و منابع ارزیابی می‌کند. جواب بهینه‌ی مدل فوق همواره کمتر یا مساوی یک است، این در حالی است که برای استفاده خوب و کارایی هر استان از منابع خود جواب بهینه باید برابر یک باشد. در غیر اینصورت استان مورد نظر ناکارا شناخته می‌شود و هر چقدر مقدار بهینه از یک کمتر باشد، استان مورد ارزیابی ناکارا تر خواهد بود. برای ارزیابی جامع استان‌های مورد بررسی، مدل فوق بایستی برای تمام استان‌ها به طور جداگانه حل شود. جدول (۱)، نتیجه محاسبه میزان کارایی زیست محیطی صنعت استانی طی دوره ۱۳۸۷-۱۳۹۳ را نشان می‌دهد. که از حل مدل (۲) به دست آمده است.

جدول ۱. میزان کارایی زیست محیطی صنعت استانی طی دوره ۱۳۹۳-۱۳۸۷

ردیف	استان	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳
۱	آذربایجان شرقی	۰/۹۶۰	۰/۹۴۸	۰/۸۷۵	۰/۹۴۹	۰/۹۸۱	۰/۷۵۹	۰/۷۳۶
۲	آذربایجان غربی	۱	۰/۹۶۵	۰/۹۷۳	۰/۸۹۳	۰/۸۳۰	۰/۶۹۱	۰/۷۳۵
۳	اردبیل	۰/۹۳۶	۰/۸۳۲	۰/۸۷۷	۰/۸۹۶	۰/۸۵۷	۰/۷۳۷	۰/۸۹۷
۴	اصفهان	۰/۹۹۵	۰/۶۴۳	۰/۸۹۹	۱	۱	۱	۰/۶۷۷
۵	ایلام	۰/۹۹۵	۱	۱	۰/۹۵۳	۰/۶۵۳	۰/۸۱۰	۰/۸۲۵
۶	بوشهر	۱	۱	۱	۰/۸۶۹	۰/۶۶۰	۱	۱
۷	تهران	۰/۹۳۵	۰/۹۵۹	۰/۹۷۰	۰/۸۹۸	۱	۰/۷۹۴	۰/۷۴۷
۸	چهارمحال بختیاری	۰/۸۳۶	۰/۷۵۵	۰/۷۹۵	۰/۸۸۸	۰/۸۷۳	۰/۶۰۷	۰/۶۶۳
۹	خراسان رضوی	۰/۸۵۰	۰/۸۳۷	۰/۸۸۸	۰/۸۸۵	۰/۷۰۹	۰/۶۰۴	۰/۸۴۲
۱۰	خوزستان	۰/۸۸۵	۱	۱	۰/۵۷۰	۰/۷۱۹	۰/۹۸۴	۰/۷۲۱
۱۱	زنجان	۰/۹۴۲	۰/۹۹۲	۰/۹۹۱	۰/۹۹۰	۰/۷۷۲	۰/۷۵۰	۰/۸۷۵
۱۲	سمنان	۰/۹۲۲	۰/۸۵۷	۰/۸۵۸	۰/۹۲۷	۰/۶۶۶	۱	۰/۸۷۶
۱۳	فارس	۰/۹۱۷	۰/۸۶۰	۰/۹۰۶	۰/۹۵۸	۱	۰/۹۷۹	۰/۷۶۳
۱۴	قزوین	۰/۸۸۴	۰/۸۷۳	۰/۸۶۴	۰/۸۶۸	۰/۸۷۲	۰/۷۵۹	۰/۸۲۲
۱۵	قم	۰/۹۵۲	۰/۹۸۲	۰/۹۲۵	۰/۸۹۶	۰/۸۹۷	۰/۷۱۸	۰/۸۳۵
۱۶	کردستان	۰/۹۵۳	۰/۹۴۴	۰/۸۷۲	۰/۸۸۴	۰/۸۸۵	۰/۶۹۷	۰/۶۸۸
۱۷	کرمان	۰/۹۳۸	۰/۸۹۹	۰/۹۵۶	۰/۹۸۲	۰/۹۹۸	۰/۶۴۲	۰/۸۲۹
۱۸	کرمانشاه	۰/۸۳۹	۰/۷۷۶	۰/۹۶۳	۰/۹۲۶	۰/۷۶۳	۰/۹۷۹	۰/۸۱۹
۱۹	کهگیلویه بویراحمد	۱	۰/۹۷۴	۰/۹۶۹	۰/۹۵۰	۰/۸۶۲	۰/۷۴۹	۱
۲۰	گلستان	۰/۷۹۹	۰/۸۲۹	۰/۸۳۷	۰/۷۸۵	۰/۸۳۵	۰/۴۱۵	۰/۶۷۸
۲۱	گیلان	۰/۸۹۹	۰/۸۹۸	۰/۸۷۶	۰/۸۳۴	۰/۹۸۲	۰/۸۰۵	۰/۷۸۰
۲۲	لرستان	۰/۹۳۰	۰/۹۷۱	۱	۰/۹۴۹	۰/۸۵۷	۰/۶۷۱	۰/۸۰۶
۲۳	مازندران	۰/۸۹۰	۰/۸۹۷	۰/۹۰۴	۰/۸۷۲	۰/۹۷۴	۰/۶۳۹	۰/۷۷۲
۲۴	مرکزی	۰/۹۰۳	۰/۸۳۴	۰/۸۵۶	۰/۹۳۲	۰/۹۴۷	۰/۸۵۴	۰/۶۸۲
۲۵	هرمزگان	۰/۹۲۰	۰/۹۰۳	۰/۹۴۴	۱	۰/۹۷۰	۰/۹۵۰	۰/۵۹۹
۲۶	همدان	۰/۹۲۶	۰/۸۶۴	۰/۸۹۷	۰/۹۰۸	۰/۷۸۵	۰/۶۲۸	۰/۷۵۰
۲۷	یزد	۰/۹۱۰	۰/۹۱۶	۰/۹۶۸	۰/۹۷۹	۰/۶۳۰	۰/۷۱۹	۰/۸۱۴
۲۸	میانگین	۰/۹۲۲	۰/۸۹۶	۰/۹۲۰	۰/۸۰۵	۰/۸۵۱	۰/۷۷۸	۰/۷۸۶

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج جدول (۱) می توان بیان داشت که کارایی زیست محیطی بخش صنعت استان های کشور تقریباً بالاست این یعنی این که بخش صنعت استان های ایران ضایعات و آلودگی آب و هوای کمتری را منتشر می کنند و بر این اساس به حداکثرسازی رشد اقتصادی با حداقل ضایعات زیست محیطی کمک می کنند. و استان هایی که نمره یک را کسب نموده اند یعنی در استفاده از منابع و تولید ستانده مطلوب و نامطلوب خود کارا هستند. اما همان طور که قاسمی و همکاران (۱۳۹۳)، بیان نموده اند کارایی زیست محیطی کل ایران روند کاهشی دارد. کارایی زیست محیطی بخش صنعت استان های ایران نیز روند کاهشی دارد که با توجه به اهمیت بیشتر جهانیان به مسائل زیست محیطی طی دهه های جدید، بررسی این مسئله بسیار با اهمیت می باشد. بخش صنعت برخی از استان های کشور از لحاظ زیست محیطی کارآمد نبوده، بخش صنعت این استان ها می توانند با همین مقدار نهاده مصرفی و ستانده مطلوب، اقدام به کاهش تولید آلاینده ها نمایند و میزان کارایی زیست محیطی خود را ارتقا بخشند. بخش صنعت استان ها با تغییر شیوه تولید می توانند بدون کاهش در محصول و یا افزایش نهاده های خود، میزان آلاینده های خود را کم نمایند.

بعد از محاسبه کارایی زیست محیطی صنعت استان های ایران طی دوره مذکور، اثر کارایی زیست محیطی بر ارزش افزوده بخش صنعت استان های ایران محاسبه گردیده است که نتایج این محاسبات در جدول (۵)، شرح داده شده است.

۲-۳. نتایج اقتصادسنجی

در این مطالعه برای بررسی اثر کارایی زیست محیطی بر ارزش افزوده صنایع استان های ایران از تخمین زن آرانو و باند استفاده شده است. در استفاده از این روش، متغیر وابسته با وقفه های مشخصی به منظور در نظر گرفتن اثرات پویا وارد مدل می شوند. علاوه بر این ممکن است متغیرهای توضیحی با جملات اختلال دارای همبستگی باشند که برای این منظور آرانو و باند دو روش را پیشنهاد می کنند. یکی از این روش ها، روش تفاضل مرتبه اول برای از بین بردن اثرات ثابت مورد استفاده قرار می گیرد و مقادیر وقفه دار متغیر وابسته به عنوان متغیرهای ابزاری استفاده می شوند. همچنین فرض می شود کوواریانس بین جملات اختلال در دوره متوالی، صفر بوده و کوواریانس متغیرهای توضیحی با جملات اختلال نیز صفر است. در این مدل برای این که روش آرانو و باند منجر به تخمین زنده های سازگار

مدل شوند لازم است مرتبه خودرگرسیون جملات اخلاص مورد آزمون قرار گیرد. در این مطالعه جهت بررسی رابطه بین کارایی زیست محیطی و ارزش افزوده صنایع استان‌های ایران و بررسی وجود فرضیه منحنی کوزنتس از معادله زیر استفاده شده است:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_1 ECO_{it} + \beta_2 ECO_{it}^2 + \beta_3 IN_{it} + \beta_4 E_{it} + \epsilon_{i,t} \quad (5)$$

$Y_{i,t}$: ارزش افزوده بخش صنعت استانی

$ECO_{i,t}$: میزان کارایی زیست محیطی بخش صنعت استانی

$ECO_{i,t}^2$: میزان کارایی زیست محیطی بخش صنعت استانی درجه دو

$IN_{i,t}$: مصرف واسطه بخش صنعت استانی (مجموع نهاده‌های بخش صنعت استانی)

$E_{i,t}$: میزان مصرف گاز طبیعی بخش صنعت استانی

$\epsilon_{i,t}$: جمله اخلاص

از آن جایی که متغیرهای مدل نامانا شده‌اند، تخمین زن آرلانو باند برای این پژوهش بکار گرفته شده است.

$$\ln Y_{i,t} - \ln Y_{i,t-1} = \alpha + \beta_1 (ECO_{i,t} - ECO_{i,t-1}) + \quad (6)$$

$$+ \beta_2 (ECO_{i,t}^2 - ECO_{i,t-1}^2) + \beta_3 (IN_{i,t} - IN_{i,t-1}) + \beta_4 (E_{i,t} - E_{i,t-1}) + (\epsilon_{i,t} - \epsilon_{i,t-1})$$

قبل از تخمین مدل ابتدا جهت اطمینان از داده‌های مورد استفاده از بابت عدم رابطه زمانی بلندمدت بین داده‌ها و ایجاد رگرسیون کاذب، آزمون مانایی انجام می‌شود. در خصوص مدل‌های داده‌های ترکیبی آزمون‌های مانایی متعددی وجود دارد که از بین آنها آزمون‌های لوین لین چاو^۱، ایم پسران شین^۲ و فیشر^۳ مشهورتر می‌باشند. همان‌طور که مادلا و وو (۱۹۹۱) و مادلا (۲۰۰۰) بیان کردند آزمون فیشر نسبت به آزمون پسران شین و چاو قوی‌تر است و همچنین این آزمون نیازی به پنل متوازن نداشته و در پنل نامتوازن و در پنل با داده‌های مفقوده نیز جواب می‌دهد. بنابراین در جدول زیر به بررسی مانایی متغیرهای مورد استفاده در مدل به روش فیشر پرداخته می‌شود.

1. Levin-Lin-Chu
2. Im-Pesran-Shin
3. Fisher

جدول ۲. نتایج بررسی مانایی متغیرها با استفاده از آزمون فیشر

متغیر	آماره کای دو		ارزش احتمال		وضعیت مانایی	
	در سطح	تفاضل مرتبه اول	در سطح	تفاضل مرتبه اول	در سطح	تفاضل مرتبه اول
$Ln Y$	۰/۶۷۸	۶۲/۰۳۷	۰/۹۸۸	۰/۰۰۰	نامانا	مانا
$Ln IN$	۱/۳۹۱	۲۰/۰۸۲	۰/۴۸۷	۰/۰۲۸۵	نامانا	مانا
$Ln E$	۰/۱۶۷	۱۷/۶۷۴	۰/۹۹۹	۰/۰۶۰۷	نامانا	مانا
ECO	۳۶۷۹۴۴	۱۳۸/۶۰۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	مانا	مانا
ECO^2	۳۹/۴۰۵	۱۴۵/۱۳۸	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	مانا	مانا

منبع: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که از جدول (۲)، مشاهده می‌شود به غیر از متغیر کارایی زیست محیطی، سایر متغیرهای مورد استفاده در سطح نامانا می‌باشند. اما با تفاضل‌گیری مرتبه اول از تمامی متغیرها مشاهده می‌شود که تمامی متغیرها در تفاضل مرتبه اول مانا می‌باشند. با توجه به این که روش برآورد مدل در این مطالعه روش تفاضل مرتبه اول آرلانو و باند می‌باشد که از تفاضل مرتبه اول متغیرها در مدل استفاده می‌گردد لذا مشکل نامانا بودن متغیرها در سطح برطرف شده و مشکلی از بابت بوجود آمدن رگرسیون کاذب وجود ندارد. از آنجایی که در تخمین‌زن آرلانو و باند از تفاضل مرتبه اول استفاده می‌شود. برای این که نتایج تخمین سازگار باشند مرتبه خودرگرسیونی جملات اخلال نباید از مرتبه دو باشد، بنابراین آزمون خودرگرسیون انجام و نتایج آن در جدول (۳)، بیان شده است.

جدول ۳. نتایج آزمون خودهمبستگی

Order	Z	Prob > z
۱	-۱/۹۱۴۳	۰/۰۵۵۶
۲	۰/۵۷۳۸	۰/۵۶۶۰

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج آزمون فوق مشاهده می‌شود که در مرتبه اول فرضیه صفر مبتنی بر عدم وجود خودرگرسیونی بین جملات اخلال تأیید نمی‌شود اما برای مرتبه دوم این فرض تأیید می‌شود و مرتبه خودرگرسیونی از مرتبه اول می‌باشد که چون از روش تفاضل‌گیری

مرتب‌ه اول تخمین صورت می‌گیرد خود رگرسیون بین جملات اخلاص رفع می‌گردد. در ادامه برای تعیین صحت متغیر ابزاری استفاده شده به انجام آزمون سارجان پرداخته شده است که نتایج آزمون در جدول (۴)، آمده است.

جدول ۴. آزمون سارجان

آماره کای دو	ارزش احتمال
$Chi^2 = 394.9/49$	۰/۱۸

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج این آزمون نیاز به داشتن متغیر ابزاری می‌باشد، و همچنین با توجه به آماره کای دو و ارزش احتمال متناظر مشاهده می‌گردد که فرضیه صفر تأیید شده و استفاده از متغیر ابزاری تأیید گردیده است.

در ادامه به تخمین مدل به روش آرلانو و باند و بررسی نتایج حاصل از تخمین پرداخته شده است.

جدول ۵. نتایج محاسبه آزمون آرلانو باند

متغیر	ضرایب	انحراف استاندارد	آماره Z	ارزش احتمال
<i>Y-1</i>	۰/۶۴۴۹۶۵۹	۰/۰۳۹۲	۱۶/۴۵	۰/۰۰۰
<i>IN</i>	۰/۳۲۶۶۴۹۹	۰/۰۴۵۰۸۴۶	۷/۲۵	۰/۰۰۰
<i>E</i>	۰/۰۱۸۹۷۳۶	۰/۰۱۰۹۷۷۷	۲/۷۳	۰/۰۲۰
<i>ECO</i>	۰/۵۲۳۰۰۵۳	۰/۲۳۲۷۲۱۸	۲/۲۵	۰/۰۲۵
<i>ECO²</i>	-۰/۳۲۱۸۵۵۹	۰/۱۳۶۱۶۷۹	-۲/۳۶	۰/۰۱۸
عرض از مبدا	۰/۲۸۱۸۴۵۲	۰/۲۴۴۸۷۳۸	۱/۱۵	۰/۲۵۰

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج جدول ۵ و ضرایب بدست آمده رابطه بین کارایی زیست محیطی و ارزش افزوده به صورت *U* معکوس می‌باشد و وجود منحنی کوزنتس تأیید گردیده است. با توجه به نتایج به دست آمده مشخص می‌گردد که طی دوره مورد بررسی در مراحل

ابتدایی با افزایش کارایی زیست محیطی صنایع استان‌های ایران طی دوره مورد بررسی، ارزش افزوده صنایع استانی افزایش می‌یابد. حال اگر صنایع استانی به سمت توسعه پایدار حرکت نمایند علاوه بر منفعت‌های زیست محیطی مانند حفظ منابع و محیط زیست، بر ارزش افزوده‌شان نیز افزوده می‌شود. اما بعد از رسیدن به حدی از کارایی، افزایش کارایی زیست محیطی، ارزش افزوده صنایع استانی را کاهش می‌دهد. این را می‌توان چنین بیان نمود که رسیدن به کارایی زیست محیطی در مراحل اولیه هزینه کمتری دارد و کارایی زیست محیطی در سطح بالاتر، تکنولوژی‌های پیشرفته با هزینه بالاتری را طلب می‌نماید که در نتیجه استفاده از این تکنولوژی‌های پیشرفته ارزش افزوده را کاهش می‌دهند بنابراین حرکت به سمت کارایی زیست محیطی در مراحل بالاتر و پیشرفته‌تر، هزینه بالاتری را تحمیل و در نتیجه ارزش افزوده را کاهش می‌دهد.

یکی از راه‌های کاهش آلاینده‌های بخش صنعت این است که دولت جهت تشویق صنایع استان‌های کارا تدابیر تشویقی بیاندیشد مثلاً می‌تواند اولویت مصرف منابع با قیمت‌های کمتر را در اختیار آن دسته از صنایعی قرار دهد که با مصرف انرژی و آلودگی زیستی کمتری فعالیت می‌کنند. همچنین صنعت باید به سمت مصرف سوخت‌هایی با کیفیت بالا و انرژی پاک بروند و دولت باید به سمت حمایت از توسعه مصرف انرژی تجدیدپذیر برود. در دوره مورد بررسی ۱۹۰۱۹۳۷۹۱۰ تن دی‌اکسید کربن اضافی سهم صنایع استانی در انتشار دی‌اکسید کربن ناشی از مصرف ناکارایی این صنایع می‌باشد که اگر بخش‌های مذکور ملاحظات زیست محیطی را رعایت نمایند، از انتشار این مقدار گاز آلاینده به فضا جلوگیری خواهد شد و منابع ناشی از مصرف ناکارایی صنایع استانی را می‌توان در سایر بخش‌های اقتصادی بکار برد و به رشد و توسعه کشور کمک نمود.

۴. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در این مطالعه با توجه به اهمیت روز افزون به مسائل محیط زیست و توسعه پایدار، به ارزیابی اثر کارایی زیست محیطی بر ارزش افزوده بخش صنعت استان‌های کشور طی سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۹۳ پرداخته شده است. نتایج حاصل از محاسبه کارایی زیست محیطی بیان می‌دارد که میانگین کارایی زیست محیطی بخش صنعت استانی ایران تقریباً بالاست اما کارایی زیست محیطی صنایع استان‌های ایران روند کاهشی دارد که این مسئله با توجه به اهمیت به مسائل زیست محیطی و قوانین بین‌المللی حائز اهمیت می‌باشد. در تخمین اثر

کارایی زیست محیطی بر ارزش افزوده صنایع استانی مشخص گردید که در طی دوره مورد بررسی، منحنی زیست محیطی کوزنتس بخش صنعت استانی وجود دارد بنابراین با افزایش کارایی زیست محیطی (در مراحل ابتدایی رشد)، که همان حداکثرسازی رشد اقتصادی با حداقل ضایعات زیست محیطی است، ارزش افزوده صنایع استانی افزایش می‌یابد. برای حمایت از توسعه پایدار پیشنهادی از قبیل، تشویق صنایع به سمت کارایی زیست محیطی بالاتر از طریق حمایت دولت از صنایع استانی کارا، پرداخت یارانه، در اولویت قراردادن صنایع کارا در امر صادرات و واردات منابع و کالا و معافیت‌های مالیاتی، تشویق به استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر و برقراری قوانین زیست محیطی ارائه گردیده است. دولت همچنین می‌تواند تدابیری جهت حمایت از صنایعی با مصرف انرژی و آلودگی زیست محیطی کمتر بیاندیشد تا علاوه بر استفاده کارا از منابع انرژی کشور و صرفه‌جویی در این منابع به حفظ محیط زیست نیز کمک نماید.

با توجه به میزان مصرف بالای انرژی در استان‌هایی که بخش صنعت آنها کارایی زیست محیطی کمتری دارند، از جمله راهکارهایی که برای کاهش مصرف انرژی و آلاینده‌های زیست محیطی در بخش صنعت این استان‌ها پیشنهاد می‌شود، این است که می‌توان به جایگزینی سوخت‌های سبک که کربن کمتری منتشر می‌کنند به جای سوخت‌های سنگین، استفاده از سوخت‌های ضایعاتی و زیست توده‌ها و استفاده از تکنولوژی فیلترهای هیبریدی جهت کاهش آلاینده‌ها اشاره نمود. از طرف دیگر باید مقررات زیست محیطی برای تولیدکنندگان تنظیم گردد. برقراری مالیات بر محصول نامطلوب جهت افزایش انگیزه تولیدکنندگان در جهت بکارگیری روش‌ها و فنون سازگار با محیط زیست است.

یک راه دیگر این است که دولت جهت تشویق صنایع استانی کارا تدابیر تشویقی بیاندیشد مثلاً می‌تواند اولویت مصرف منابع با قیمت‌های پائین تر را در اختیار صنایعی قرار دهد که با مصرف انرژی و آلودگی زیستی کمتری فعالیت می‌کنند. همچنین باید بخش صنعت به سمت مصرف سوخت‌هایی با کیفیت بالا و انرژی پاک بروند. همچنین دولت نیز باید به سمت حمایت از توسعه مصرف انرژی تجدید پذیر حرکت کند.

منابع

- امین رشتی، ناریس و معرفتی، رقیه (۱۳۹۱)، «اثر سرمایه گذاری مستقیم خارجی بر عملکرد زیست محیطی در کشورهای منتخب»، *فصلنامه علوم اقتصادی*، شماره ۱، صفحات ۱۸۳-۲۰۵.
- ترازنامه هیدروکربوری کشور، سال های مختلف، انتشارات موسسه مطالعات بین المللی انرژی.
- جعفری صمیمی، احمد و احمدپور، محی الدین (۱۳۹۰)، «بررسی رابطه شاخص عملکرد محیط زیست و رشد اقتصادی در کشورهای منتخب جهان»، پایان نامه، دانشگاه مازندران.
- رضایی، علی و آماده، حمید و محمدی، تیمور (۱۳۹۱)، «تحلیل بهره وری و کارایی زیست محیطی در کشورهای منتخب واردکننده و صادرکننده منابع انرژی فسیلی: رویکرد تابع مسافت جهت دار»، *فصلنامه اقتصاد محیط زیست و انرژی*، شماره ۲، صفحات ۹۳-۱۲۶.
- زراءنژاد، منصور و ابراهیمی، صلاح (۱۳۹۲)، «ارزش افزوده بخش های اقتصادی و عملکرد محیط زیست: شواهدی از کشورهای در حال توسعه»، *کنفرانس کارآفرینی و توسعه اقتصادی*.
- سیفی، احمد و سلیمی فر، مصطفی و فنودی، هانیه (۱۳۹۲)، «اندازه گیری کارایی زیست محیطی»، *فصلنامه اقتصاد انرژی ایران*، شماره ۷، صفحات ۱۷-۴۱.
- شهاب، محمدرضا و ناصر صدرآبادی، سیدمروه (۱۳۹۳)، «بررسی اثر سیاست های اقتصادی دولت بر کیفیت محیط زیست در کشورهای منتخب»، *علوم و تکنولوژی محیط زیست*، شماره ۲، دوره ۱۶.
- شهیکی تاش، محمد نبی و جعفری، سعید و خواجه حسنی، مصطفی (۱۳۹۴)، «محاسبه کارایی زیست محیطی در صنایع انرژی بر ایران با استفاده از رویکرد تابع فاصله جهت دار»، *فصلنامه نظریه های کاربردی اقتصادی*، شماره ۱، صفحات ۹۹-۱۲۰.
- قاسمی، عبدالرسول و پاشازاده، حامد (۱۳۹۳)، «پایش کارایی زیست محیطی در کشورهای در حال توسعه (مطالعه موردی: ایران، هند، ترکیه و مصر)»، *فصلنامه سیاست گذاری پیشرفت اقتصادی دانشگاه الزهراء (س)*، شماره ۴۱۰.
- موسوی، میرحسین و صفرزاده، قادر (۱۳۹۳)، «تأثیر سیاست های زیست محیطی بر ارزش افزوده بخش حمل و نقل»، *فصلنامه مدل سازی اقتصادی*، شماره ۱، صفحات ۱۷-۳۴.

References

- Gurluk, S (2009), "Economic Growth, Industrial and Human Development in the Mediterranean Region", *Journal of Development of Agricultural Economics*, No.68, pp. 249-264.
- Honma, S (2014), "Environmental and economic efficiencies in the Asia-Pacific Region", *Journal of Asia-Pacific Business*, pp. 122-135.
- Honma, S. and J.L, Hu (2014), "Industry-level total-factor energy efficiency in developed countries: A Japan-centered analysis", *Apply Energy*,

No.119, pp. 67-78.

- Jia, W. and W, Li (2015), "Measuring Chinas Industrial Energy Efficiency both DEA and Directional Distance Function Approach at the Provincial Level", *International Journal of Environmental Technology and Management*, No. 4, pp. 1466-2132.
- Lin, B. and K, D (2015), "Energy and CO2 Emission Performance in Chinas Regional Economies: Do Market-oriented reforms matter?" *Energy Policy*, NO.78, pp. 113-124.
- Martinez-Zarzoso, I. Bengocho, A (2003), "Testing for an Environmental Kuznets Curve in Latin-American Countries", *Revista de Analisis Economico*, NO.1, pp. 3-26.
- MeiG, J. and N, Zhang (2015), "Meta frontier Environmental Efficiency for China s Regions. A Slack- Based Efficiency Measure", *Sustainability*, No.7, pp. 4004- 4021.
- Sinha, A. Bhattacharya, J (2016), "Environmental Kuznets Curve estimation for NO2 emission: A case of Indian cities", *Ecological Indicators*, NO. 67, pp. 1-11.
- Ul Haq, I. Zhu, S. Shafiq, M (2016), "Empirical Investigation of Environmental Kuznets Curve for Carbon emission in Morocco", *Ecological Indicators*, NO.67, pp. 481- 496.
- Zhang, N. Zhou, P. and Y, Choi (2013), "Energy Efficiency, CO2 Emission Performance and Technology gaps in fossil fuel electricity generation in Korea, A meta-frontier non-radial directional distance function analysis. *Energy Policy*, No. 56, pp. 653-662.

The Effect of Environmental Efficiency on the Industry Value Added of Natural Gas Consumption Over 2008-2014: A Case Study of Iran

Ali Dehghani

Assistant Professor of University of Shahrood, Shahrood, Iran

Fariba Osmani *

Ph.D Candidate, Economics, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Mohammad Javad Gorjipour

Ph.D Candidate, Economics, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Abstract

The purpose of this study is to assess the environmental performance level and its impact on the value added of the Iranian provincial industries in terms of natural gas consumption, which is, in fact, an examination of the Kuznets environmental curve. For this purpose, the provincial panel data of the industrial sector of the country during the period of 2008-2014 was used. The environmental performance was calculated using the data envelopment analysis method based on the linear planning and the effect of environmental efficiency on the value added of the provincial industries. Arellano- Bond approach with the method of generalized moments is used. The variables used include the use of intermediate inputs from the industrial sector and natural gas consumption as inputs, the added value as a desirable output and the carbon dioxide emissions from natural gas consumption as an undesired output. The results indicate a significant and positive relationship between environmental performance and the value added of provincial industries. The results also confirm the existence of the Kuznets environmental curve in the period under review for the provincial industries of Iran. During this period, the environmental efficiency of the provincial industry sector is decreasing. Hence, suggestion number of policies are recommended as follows: encouraging industries to a higher efficiency performance, through Government support for efficient industries, paying subsidies, prioritizing these industries to consume resources at lower prices, encouraging the use of renewable energy and establishing environmental laws, as well as prioritizing efficient industries in the exports and imports of resources and goods, and the tax exemptions.

Keywords: Environmental Efficiency, Industry, Value Added, Generalized Method of Moments, Kuznets Environmental Curve, Nature Gas Consumption.

JEL Classification: C60, O44, L52.

* Corresponding Author: faribaosmani10@gmail.com