



اولین همایش ملی اقتصاد
دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمینی شهر، اسفند ۱۳۸۸

تحلیل خودرگرسیون برداری از رشد اقتصادی، تجارت و محیط زیست در ایران

حسین شریفی رنانی

استادیار - دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان

Email: h.sharifi@khuif.ac.ir

چکیده

استفاده از منابع طبیعی در کنار نیروی کار و سرمایه برای تولید یکی از عمده ترین عوامل در تخریب محیط زیست محسوب می شود. یکی از شاخص ترین آنها انتشار دی اکسید کربن در تولیدات صنعتی می باشد. در چند دهه اخیر تولید و صادرات محصولات صنعتی که عمدتاً مشتمل بر کالاهای آلوده ساز هستند زمینه را برای رشد اقتصادی کشورها فراهم کرده است. از طرفی با افزایش سطح درآمد ملی و تقاضا برای کاهش آلودگی، مقررات زیست محیطی خاصی از طرف دولتمردان برقرار شد که تولید و صادرات کالاهای صنعتی را با محدودیت مواجه کرد.

هدف این تحقیق بررسی رابطه بین رشد اقتصادی، تجارت، مقررات زیست محیطی و انتشار دی اکسید کربن در ایران برای دوره ۱۳۸۵Q۴ - ۱۳۶۹Q۱ است. بدین منظور با استفاده از رویکرد خودرگرسیونی برداری (VAR) اثرات هر یک از این عوامل بطور سیستمی بر روی یکدیگر مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که رشد اقتصادی موجب انتشار بیشتر دی اکسید کربن شده است ولی صادرات تأثیری بر آن نداشته است. همچنین دریافتیم که برقراری مقررات زیست محیطی موجب کاهش تولید، صادرات و انتشار دی اکسید کربن شده است ولی تأثیر آن بر انتشار دی اکسید کربن ناچیز بوده است. بنابراین می توان دریافت که در ایران درآمد حاصل از رشد اقتصادی و صادرات و برقراری مقررات زیست محیطی نتوانسته است در حد قابل محسوسی آلودگیهای زیست محیطی را کاهش دهد.

واژه گان کلیدی: انتشار دی اکسید کربن، رشد اقتصادی، تجارت، مقررات زیست محیطی، الگوی خودرگرسیونی برداری (VAR)

در دهه اخیر متولیان محیط زیست و سیاستگذاران اقتصادی در مورد اثرات رشد اقتصادی و آزاد سازی تجاری بر محیط زیست نگران شده اند. آنان علاقمندند که رابطه بین رشد اقتصادی، تجارت بین الملل و محیط زیست را بدانند تا بتوانند در سیاستگذاری های خود با اطلاعات کامل تصمیم گیری کنند. دو نهاد بین المللی *NAFTA*^۱ و *WTO* در خصوص موضوعاتی همچون گرم شدن زمین، تخریب فضا و آلودگی صنعتی از طریق SO_2 ، CO_2 و NO_x ابراز نگرانی کرده اند. هر چند در دهه اخیر، مقالات و پروژه های تحقیقاتی متعددی به بررسی تئوریک و تجربی رابطه بین رشد اقتصادی، تجارت و محیط زیست پرداخته اند ولی این مباحث از دیرباز در محافل علمی مورد توجه قرار داشته اند. بطور کلی از لحاظ تاریخی در کشورهای توسعه یافته آلودگی صنعتی در دهه ۶۰، اثرات تجارت بر محیط زیست در دهه ۷۰، مباحث فرامرزی و بین المللی محیط زیست در دهه ۸۰ و اثرات مقررات زیست محیطی بر رقابت پذیری صنایع و جهانی شدن اقتصاد در دهه ۹۰ مورد توجه بوده است. در اکثر مطالعات بخش خاصی از رابطه موجود بین رشد اقتصادی، تجارت و محیط زیست مورد بررسی قرار گرفته است و کمتر مطالعه ای بطور جامع به این بحث پرداخته است.

رشد اقتصادی بر اساس منحنی زیست محیطی کوزنتس (*EKC*)^۲ از طریق درآمد حاصل از رشد اقتصادی بر کیفیت محیط زیست اثر گذار است. در کنار اثرات رشد اقتصادی بر محیط زیست، برقراری قوانین و مقررات زیست محیطی توسط دولت نیز اثراتی را بر رشد اقتصادی بر جای می گذارد. از طرف دیگر تجارت بین الملل به عنوان عامل موثری دیگری بر محیط زیست دارای اهمیت است. بعضی از کشورها به دلیل مزیت نسبی که در تولید کالاهای آلوده ساز دارند، دست به تولید این نوع کالاها زده و آن را به کشورهای دیگر صادر می کنند. در اثر افزایش تولید و استفاده زیاد از منابع، محیط زیست تخریب می شود ولی از طرف دیگر بخشی از درآمد حاصل از تجارت نیز صرف کاهش آلودگی و تغییر تکنولوژی تولید در جهت تولید کالاها با آلودگی کمتر می گردد. همچنین شدت مقررات و قوانین و رعایت استانداردهای زیست محیطی در یک کشور، عامل موثری در نوع کالاهای تولیدی در کشور مذکور خواهد بود. هر چه این محدودیتها سهلتر باشد کشور در تولید کالاهای آلوده مزیت نسبی پیدا می کند و بالعکس هر چه این قوانین و مقررات محکمتر باشد هزینه تولید کالاهای آلوده افزایش یافته و کشور مزیت نسبی خود را در تولید این نوع کالاها از دست می دهد.

در این مقاله بعد از مقدمه‌مبنایی نظری مربوط به موضوع ارائه می شود. در ادامه با اشاره کوتاهی به الگوی خودرگرسیون برداری (*VAR*)^۳ به بررسی نتایج تجربی در ایران می پردازیم و در پایان جمع بندی و نتیجه گیری ارائه خواهد شد.

مبانی نظری اثرات متقابل رشد اقتصادی، تجارت و محیط زیست

اثرات رشد اقتصادی بر کیفیت محیط زیست:

اگر درآمد سرانه را شاخصی از رشد اقتصادی در نظر بگیریم می توان رابطه اش را با کیفیت محیط زیست بررسی کرد. گروسمن و کروگر (۱۹۹۳)^۴ برای *NAFTA* در قالب منحنی زیست محیطی کوزنتس به بررسی اثرات رشد اقتصادی بر محیط زیست پرداختند و دریافتند که رابطه بین درآمد و آلودگی ناشی از دی اکسید کربن (CO_2) بصورت \cap شکل است، افزایش سطح درآمد باعث افزایش سطح آلودگی در کشورهای فقیر و کاهش آن در کشورهای ثروتمند می شود. به عبارت دیگر آلودگی نخست با افزایش رشد اقتصادی، افزایش و سپس با افزایش درآمد سرانه کاهش می یابد.

سلدن و سونگ (۱۹۹۴)^۵ نیز همان نتایج را در مورد SO_2 بدست آوردند. همچنین سلدن و سونگ (۱۹۹۵) و شفیک و بانوپادهای (۱۹۹۲)^۶ در مطالعات خود دریافتند که آلودگی بطور یکنواخت با افزایش درآمد سرانه کاهش می یابد ولی درخصوص CO_2 با افزایش درآمد سرانه افزایش می یابد. در این زمینه مطالعات فراوانی صورت گرفته است که عمدتاً مربوط به دهه اخیر می باشد و نتایج تقریباً مشابهی با هم داشته اند. از نظر تئوریک می توان اثرات رشد اقتصادی یا رشد اقتصادی حاصل از آزادسازی تجاری بر محیط زیست را در قالب سه اثر مقیاس، ساختاری و تکنیکی مورد بررسی قرار داد. بدین منظور کولپند و تیلور (۲۰۰۴)^۷ یک مدل عمومی را معرفی می کنند که از طریق بدست آوردن عرضه و تقاضای آلودگی می توان به سطح آلودگی تعادلی دست یافته و سپس عوامل موثر در ایجاد آلودگی حاصل از رشد اقتصادی را با در نظر گرفتن منبع رشد مورد توجه قرار داد. در طرف تقاضا وقتی که مالیات بر آلودگی کاهش می یابد باعث افزایش شدت آلودگی و تولید کالای آلوده ساز می شود. در طرف عرضه نیز انتشار آلودگی به رژیم سیاستی اتخاذ شده بستگی دارد. بدین معنا که تغییر در درآمد سرانه موجب افزایش تقاضای کیفیت محیط زیست شده و دولت نیز در برابر تقاضای مردم احساس مسولیت می کند و مقررات زیست محیطی را از طریق محدود کردن مجوز آلودگی و یا افزایش نرخ مالیات بر آلودگی محکمتر می کند.

اثرات مقیاس، ساختاری و فنی: رشد اقتصادی مستلزم افزایش تولید کل است و افزایش تولید و فعالیتهای تولیدی با استفاده بیشتر از منابع طبیعی از جمله محیط زیست امکان پذیر می باشد که خود منجر به افزایش آلودگی می شود. بنابراین آلودگی ایجاد شده به دلیل افزایش فعالیتهای تولیدی (به خصوص تولید کالاهای آلوده ساز در کشورهایی که در تولید این نوع کالاها مزیت نسبی دارند) می باشد که اثر مقیاس نامیده می شود. بعلاوه وقتی سهم تولید کالاهای آلوده ساز در درآمد ملی به دلیل استفاده منابع طبیعی در تولید اینگونه کالاها افزایش می یابد با اثر ساختاری روبرو می شویم. و نهایتاً هر گاه بتوان به شکلی موجبات کاهش شدت آلودگی را فراهم آورد (مثل بهبود در تکنیک تولید)، کاهش آلودگی ایجاد شده به دلیل اثر فنی بوده است.

علاوه بر کولپند و تیلور (۱۹۹۴)، گروسمن و کروگر (۱۹۹۳) نیز این سه اثر را به منظور بررسی و نشان دادن اثر رشد اقتصادی بر کیفیت محیط زیست مطرح کردند. آنها بیان می دارند که رشد اقتصادی و تجارت درآمد واقعی را افزایش داده و منجر به بزرگتر شدن مقیاس اقتصاد می شوند.

^۱ - North American Free Trade Agreement

^۲ - The Environment Kuznets Curve

^۳ - Vector Autoregression

^۴ - Grossman & Krueger (1993)

^۵ - Selden & Song (1994)

^۶ - Shafik & Banyopadhyay (1992)

^۷ - Copeland and Taylor (2004)

منحنی زیست محیطی کوزنتس (EKC): کوزنتس (۱۹۵۵)^۸ دریافت که یک رابطه Ω شکل بین بی عدالتی و درآمد سرانه وجود دارد. وی برای اولین بار این چنین رابطه ای را در خصوص مسائل اقتصادی مطرح کرد. در دهه اخیر مقالات و پروژه های تحقیقاتی متعددی بر همین مبنا با استفاده از منحنی زیست محیطی کوزنتس در مورد بررسی اثرات درآمد سرانه بر آلودگی انجام شده است. در این بحث اینکه منبع رشد ایجاد شده در درآمد نیروی کار بوده یا سرمایه در تحلیل رابطه بین رشد اقتصادی و محیط زیست نقش مهمی دارد. کولپند و تیلور (۲۰۰۴) بیان می دارند که سرمایه فیزیکی درآمد و آلودگی را افزایش داده و موجب تخریب محیط زیست می گردد و از طرف دیگر رشد درآمد ناشی از انباشت سرمایه انسانی منجر به کاهش آلودگی شده و کیفیت محیط زیست را بهبود می دهد.

اثر مقررات و استانداردهای زیست محیطی بر رشد اقتصادی:

افزایش درآمد سرانه موجب افزایش تقاضای کیفیت محیط زیست می شود و دولت نیز در برابر تقاضای مردم، احساس مسولیت کرده و مقررات زیست محیطی را از طریق محدود کردن مجوز آلودگی و یا افزایش نرخ مالیات بر آلودگی، محکمتر می کند. واضح است که برقراری چنین محدودیتهایی بر رشد اقتصادی موثر خواهد بود. دو دیدگاه متفاوت در مورد اثر مقررات زیست محیطی بر رشد اقتصادی وجود دارد.

نظر متداول: برقراری مقررات زیست محیطی باعث افزایش قیمت مجوز انتشار آلودگی می شود و به تبع آن هزینه های تولید کالاهای آلوده ساز افزایش یافته و مزیت نسبی کشور را در تولید چنین کالاهایی کاهش می دهد. با از دست رفتن مزیت نسبی در تولید کالاهای مذکور، با کاهش درآمد سرانه روبرو خواهیم شد و رشد اقتصادی کند خواهد شد.

فرضیه پورتر: پورتر و لایند (۱۹۹۵)^۹ بیان می دارند که برقراری مقررات زیست محیطی باعث فراهم آمدن زمینه لازم برای ایجاد نوآوریهای فنی و مدیریتی در تولید شده و از آن طریق باعث بهبود بهره وری کل می شود و به تبع آن رشد اقتصادی افزایش می یابد. پیشرفت فنی بر اساس فرضیه پورتر، با برقراری مقررات زیست محیطی از طریق مالیات بر آلودگی موجب بهبود بهره وری کل می گردد و تولید بطور غیر مستقیم از این طریق افزایش می یابد.

این دو دیدگاه، نگاه های متفاوتی به اثر مقررات زیست محیطی بر رشد اقتصادی داشته اند ولی به هر ترتیب هر دو اثر بر رشد اقتصادی قابل تصور می باشد.

اثر تجارت بر محیط زیست:

هیچ تردیدی وجود ندارد که بحث تجارت و بخصوص تجارت بین الملل در دو قرن اخیر از مباحث اصلی و محوری اقتصاد بوده است. بحث تجارت بین الملل با کار آدام اسمیت شروع و توسط دیوید ریکاردو ادامه یافت. اقتصاددانان دیگر نیز اهمیت تجارت را در اقتصاد خاطر نشان کرده اند و آن را منشاء بسیاری از عواید اقتصادی برشمرده اند. با این وجود طرفداران محیط زیست این سوال را مطرح کردند که تجارت آزاد ممکن است باعث افزایش آلودگی جهانی گردد. چرا که از یک طرف، افزایش مقیاس فعالیت های اقتصادی، آلودگی را افزایش می دهد و از طرف دیگر ممکن است تولید کالاهای آلوده ساز از کشورهای شمال که دارای قوانین و مقررات زیست محیطی محکمتری هستند به کشورهای جنوب که دارای قوانین و مقررات سهلتری هستند منتقل شود. از طرف دیگر استدلال طرفداران تجارت آزاد این بود که به دلیل نرمال بودن کیفیت محیط زیست بعنوان یک کالا، درآمد حاصل از تجارت منجر به محکمتر شدن قوانین و مقررات زیست محیطی شده و اثر منفی آزادسازی تجاری را خنثی می کند. مطالعات متعددی در این زمینه به عمل آمده است، از جمله آنها می توان به کار تجربی انجام شده توسط گروسمن و کروگر (۱۹۹۳) و مطالعات نظری کولپند و تیلور (۱۹۹۴)، یوس (۱۹۹۶)^{۱۰} و دین (۲۰۰۰)^{۱۱} اشاره کرد. آنها نشان دادند که درآمد حاصل از تجارت می تواند بر کاهش آلودگی موثر باشد. آنها بمنظور بررسی اثرات آزادسازی تجاری بر محیط زیست، عامل محدودیت تجاری را از طریق اثرش بر بهره وری کل، وارد تابع درآمد ملی می کنند. به ترتیبی که افزایش محدودیتهای تجاری منجر به کاهش بهره وری کل عوامل تولید می شود.^{۱۲}

وقتی مقیاس اقتصاد به دلیل افزایش فعالیتهای اقتصادی رشد می کند، درآمد ملی افزایش یافته و به تبع آن تقاضا برای کیفیت محیط زیست نیز افزایش می یابد و مردم درخواست نرخ مالیاتی بالاتری را خواهند داشت. بنابراین بدلیل بزرگتر شدن مقیاس اقتصاد سهم کالاهای آلوده ساز در کل تولید کاهش می یابد. بعلاوه در کشورهایی که در تولید کالاهای آلوده ساز مزیت نسبی دارند، ایجاد هر نوع محدودیت تجاری موجب کاهش سهم کالاهای آلوده ساز در کل تولید می گردد. بطور کلی در گام نخست، تجارت آزاد مستقیماً منجر به افزایش سطح آلودگی شده و در گام بعدی تحت شرایط خاصی درآمد حاصل از آن بطور غیرمستقیم می تواند منجر به بهبود کیفیت محیط زیست شود.

اثر مقررات زیست محیطی بر تجارت:

همانطور که برقراری محدودیتهای ناشی از مقررات زیست محیطی رشد اقتصادی را متاثر می کند بر تجارت بین الملل نیز موثر خواهد بود. برقراری و اعمال مقررات و استانداردهای زیست محیطی از طریق کاهش مجوز آلودگی یا برقراری مالیات بر تولید کالاهای آلوده ساز، باعث افزایش قیمت نسبی عامل تولیدی محیط زیست می شود و چون هزینه تولید کالاهای آلوده ساز افزایش می یابد بر اساس مدل تجارت هکشر-اوهلین، کشور مربوطه مزیت نسبی خود را در تولید این نوع از کالاها از دست می دهد. از طرفی تسهیل یا برداشتن چنین مقررات و استانداردهای زیست محیطی باعث افزایش مزیت نسبی کشور در تولید و صادرات کالاهای آلوده ساز می گردد. این موضوع به فرضیه لنگرگاه آلودگی^{۱۳} معروف است.

در همین خصوص پسینگ (۱۹۷۹)^{۱۴} نیز با استفاده از مدل ریکاردو نشان داد که کشورهای دارای سیاستهای زیست محیطی ضعیفتر، صادر کننده کالاهای آلوده ساز هستند. بنابراین می توان گفت که کشورهای دارای مقررات زیست محیطی نسبتاً ضعیف، در تولید و صادرات کالاهای آلوده ساز تخصص می یابند. وبالعکس، کشورهای دارای مقررات زیست محیطی محکمتر در تولید کالاهای پاک تخصص یافته و وارد کننده کالاهای آلوده ساز خواهند بود.

^۸ - Kuznets (1955)

^۹ - Porter & Linde (1995)

^{۱۰} - Yues (1996)

^{۱۱} - Dean (2000)

^{۱۲} - مطالعاتی چون ادوارد (۱۹۹۲)، دلار (۱۹۹۲) و هریسون (۱۹۹۶) نیز این مطلب را تایید می کند.

^{۱۳} - Pollution Haven Hypothesis

^{۱۴} - Pething (1979)

مدل و متدولوژی

مدلهای کلان اقتصادی معمولاً روابط بسیار مهم اقتصادی را که مبتنی بر تئوریهای پذیرفته شده است مورد تصریح قرار می دهند. در همین راستا در روشهای سنتی، اقتصاددانان کلانسنجی برای تخمین مدلهای تئوریک خود از مدلهای اقتصاد کلانسنجی ساختاری با مقیاس کوچک و بزرگ^{۱۵} یا "مدلهای اقتصاد کلان سنجی شکل خلاصه شده"^{۱۶} استفاده می کردند. با طرح نقد لوکاس^{۱۷} (۱۹۷۶) مبتنی بر تغییر تصمیمات کارگزاران اقتصادی بر اساس تغییر در انتظاراتشان، که باعث تخمین نادرست پارامترهای مدل می گردد، سیمز (۱۹۸۰)^{۱۸} الگوی VAR را معرفی می کند. اندرز (۱۹۹۵)^{۱۹} نیز مدل VAR را تکنیک اقتصادسنجی مناسبی برای مطالعه روابط پویا بین متغیرهایی می داند.

مدل VAR: لوتکپل (۲۰۰۵)^{۲۰} را به شکل زیر معرفی می کند:

$$y_t = A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + B_1 x_t + \dots + B_q x_{t-q} + CD_t + u_t \quad (1)$$

که در این رابطه $y_t = (y_{1t}, \dots, y_{kt})'$ بردار $k \times 1$ متغیرهای درونزا، $x_t = (x_{1t}, \dots, x_{mt})'$ بردار $M \times 1$ متغیر برونزا و خارج از مدل، D_t که شامل کلیه متغیرهای از پیش تعیین شده مانند جزء ثابت، روند خطی و متغیرهای مجازی فصلی است و u_t پسماندها که دارای توزیع نرمال با میانگین صفر، اختلال خالص^{۲۱} و ماتریس کواریانس $\Sigma_u = E(u_t u_t')$ است. A_i ، B_j و C ماتریسهای ضرایب با ابعاد مناسب می باشند.

تصریح مدل: از آنجایی که به دنبال بررسی اثرات رشد اقتصادی، تجارت بین الملل، آلودگی و مقررات زیست محیطی بریکدیگر هستیم، می توان براساس مدل VAR بردار متغیرها را به شکل زیر معرفی کرد:

$$Y' = [co \quad y \quad x \quad d] \quad (2)$$

در این رابطه انتشار دی اکسید کربن (CO)، تولید ناخالص داخلی (Y)، صادرات (X) و مقررات زیست محیطی (d) به عنوان متغیرهای اصلی در نظر گرفته شده اند.^{۲۲} در خصوص مقررات زیست محیطی قانون جلوگیری از آلودگی هوا مصوب ۷۴/۲/۳، قانون شکار و صید مصوب ۸۴/۳/۱۶، قانون حفاظت و بهره برداری از منابع آبی مصوب ۷۴/۶/۱۴ و قانون حفظ و حمایت از منابع طبیعی و ذخایر جنگلی کشور مصوب ۷۱/۷/۵ بصورت متغیر مجازی در الگو وارد شده است.

بررسی نتایج تجربی

در این بخش بمنظور بررسی نتایج تجربی حاصل از تخمین روابط بین متغیرها برای دوره زمانی ۱۳۸۵Q۴ - ۱۳۶۹Q۱ ابتدا وقفه بهینه را تعیین کرده و سپس اجزاء باقیمانده را مورد تحلیل قرار می دهیم. در ادامه با تخمین مدل VAR به تحلیل واکنش ضربه و تجزیه واریانس خطای پیش بینی می پردازیم.

تعیین وقفه بهینه: تعیین وقفه بهینه در تصریح مدل VAR از اهمیت زیادی برخوردار است. بدین منظور از "معیار اطلاعات آکائیک (AIC)"^{۲۳}، "معیار شوارز (SC)"^{۲۴}، "معیار حنان کوئین (HQC)"^{۲۵} و "خطای پیش بینی نهایی (FPE)"^{۲۶} استفاده می کنیم. نتایج حاصله برای هر یک از معیارها وقفه های ۴ و ۲ را نشان می دهد. در این شرایط با تکیه بر نتایج آزمونهای تشخیصی می توان وقفه بهینه را تعیین کرد.

تحلیل اجزاء باقیمانده: بمنظور ارزیابی مدلهای تخمینی از آزمون پورتمن^{۲۷} و آزمون بروش-گادفری^{۲۸} برای تشخیص خودهمبستگی اجزاء باقیمانده، آزمون ژارکو-برا^{۲۹} برای تشخیص غیرنرمال بودن و آزمون ARCH-LM چندمتغیره برای تشخیص واریانس ناهمسانی آنها استفاده می کنیم. با توجه به نتایج بدست آمده در جدول (۱)، در وقفه ۴ است که آماره های آزمونهای تشخیصی بر عدم وجود خودهمبستگی، غیرنرمال بودن و واریانس ناهمسانی اجزاء باقیمانده دلالت دارند.

جدول (۱) آزمونهای تشخیصی

آزمون		Q ₁₂		LM ₁		LM ₂		LJB ₂		MARCH _{LM} (۲)	
وقفه ها	آماره	۴	۲	۴	۲	۴	۲	۴	۲	۴	۲
وقفه ها	آماره تخمینی	۱۸۱	۲۱۴.۲	۱۰۴.۴	۹۲	۱۹۱.۴	۱۲۷	۱۰۰.۹	۶۳۴	۵۳۰	۵۲۹
آماره p		۰.۲۵	۰.۰۲	۰.۰۳	۰.۱۶	۰.۰۴	۰.۱۵	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۱۷	۰.۱۷

- فرضیه صفر تنها وقتی رد می شود که آماره p کوچکتر از ۰.۱ یا ۰.۰۵ باشد. (لوتکپل و کراتزیگ، ۲۰۰۴: ۴۷)

- Q_h: آزمون پورتمن برای تشخیص خودهمبستگی

- LJB_k: آزمون ژارکو-برا برای تشخیص غیرنرمال بودن

- MARCH_{LM} (q): آزمون ARCH-LM چندمتغیره برای تشخیص واریانس ناهمسانی

^۴ - The Large and Small-scale Structural Econometric Models (SEM)

^۵ - Reduced Form Model

^۶ - Lucas (1976)

^۷ - Sims (1980)

^۸ - Enders (1995)

^۹ - Lutkepohl (2005)

^{۱۰} - White Noise

^{۲۲} - گاستیل (۱۹۸۹) در مطالعه خود از این متغیرها استفاده کرده است.

^{۱۲} - Akaike Information Criterion

^{۱۳} - Schwarz Criterion

^{۱۴} - Hannam-Quinn Criterion

^{۱۵} - Final Prediction Error

^{۱۶} - Portmanteau test

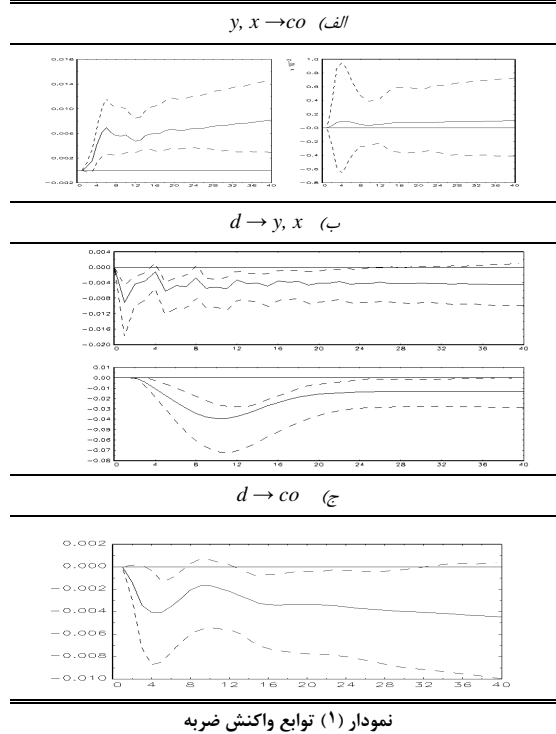
^{۱۷} - Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

^{۱۸} - Jarque-Bera test

تخمین مدل VAR: براساس رابطه (1) الگوی معرفی شده مورد تخمین قرار گرفت. نتایج واکنش ضربه در نمودار (1) بر اساس روش هال (1992)^۱ در سطح اطمینان ۹۰٪ و تعداد انعکاس بوتسترپ^۲ ۵۰۰ با در نظر گرفتن ۴۰ فصل، اثرات همزمان متغیرها را نشان می دهد. جدول (۲) نیز تجزیه واریانس مربوط به این تخمین قابل مشاهده است. بخش الف این نمودار اثرات رشد اقتصادی و تجارت بر انتشار دی اکسید کربن، بخش ب اثرات مقررات زیست محیطی بر رشد اقتصادی و تجارت و بخش ج اثرات مقررات زیست محیطی بر انتشار دی اکسید کربن را نشان می دهد.

جدول (۲) تجزیه واریانس خطای پیش بینی

co				
دوره	ν^o	ν^1	ν^2	ν^3
۴	۰.۹۹	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۱
۱۲	۰.۸۸	۰.۱۱	۰.۰۰	۰.۰۳
۲۴	۰.۸۱	۰.۱۵	۰.۰۰	۰.۰۴
۴۰	۰.۷۶	۰.۱۹	۰.۰۰	۰.۰۵
y				
دوره	ν^o	ν^1	ν^2	ν^3
۴	۰.۰۶	۰.۸۶	۰.۰۰	۰.۰۸
۱۲	۰.۲۷	۰.۶۳	۰.۰۰	۰.۱۰
۲۴	۰.۴۰	۰.۵۰	۰.۰۰	۰.۱۰
۴۰	۰.۵۱	۰.۴۰	۰.۰۰	۰.۰۹
x				
دوره	ν^o	ν^1	ν^2	ν^3
۴	۰.۰۱	۰.۰۳	۰.۹۶	۰.۰۰
۱۲	۰.۲۱	۰.۱۱	۰.۵۱	۰.۱۶
۲۴	۰.۲۱	۰.۲۲	۰.۳۵	۰.۲۰
۴۰	۰.۳۳	۰.۲۴	۰.۲۵	۰.۱۸



با توجه به بخش الف نمودار (1) می توان به وضوح دید که رشد اقتصادی در کوتاه مدت، میان مدت و بلندمدت بطور معناداری منجر به انتشار دی اکسید کربن شده است. ولی درخصوص تجارت اثر قابل توجه و معناداری وجود ندارد. بخش ب نیز نشان می دهد که مقررات زیست محیطی در کوتاه مدت، میان مدت و بلندمدت منجر به کاهش سطح تولید و تجارت شده است. در بخش ج نیز مشاهده می شود که مقررات زیست محیطی بطور معناداری (ولی در حد ناچیز) انتشار دی اکسید کربن را کاهش داده است.

تجزیه واریانس خطای پیش بینی الگو نیز در جدول (۲) نشان داده شده است. سهم شوک تولید در نوسانات انتشار دی اکسید کربن در بلندمدت ۱۹٪ می باشد. شوک صادرات نیز در نوسانات انتشار دی اکسید کربن هیچ سهمی ندارد. تحلیل واکنش ضربه نیز این موضوع را بخوبی تایید می کند. مقررات زیست محیطی نیز سهم اندکی (۵٪) در بلندمدت بر کنترل آلودگی داشته است.

جمع بندی و نتیجه گیری:

استفاده از منابع طبیعی در کنار نیروی کار و سرمایه برای تولید یکی از عمده ترین عوامل در تخریب محیط زیست است. یکی از شاخص ترین آنها انتشار دی اکسیدکربن در تولیدات صنعتی می باشد. در چند دهه اخیر تولیدات صنعتی که عمدتاً کالاهای آلوده ساز هستند و صادرات این کالاها نقش موثری در رشد اقتصادی کشورها داشته است. از طرفی با افزایش سطح درآمد ملی و تقاضا برای محیط زیست، مقررات زیست محیطی خاصی از طرف سیاستگذاران برقرار شد که تولید کالاهای صنعتی و صادرات آن را با محدودیت مواجه کرد.

با توجه به جایگاه تجارت و رشد اقتصادی در دنیای اقتصاد، به خصوص در کشورهای در حال توسعه، و همچنین افزایش نگرانی در مورد محیط زیست، بررسی جامعی از روابط بین رشد اقتصادی، تجارت بین الملل و محیط زیست می تواند دید وسیعی را بمنظور ارزیابی این موضوعات در جهت سیاست گذاری مناسب بدست دهد. مطالعات تئوریک و تجربی فراوانی از دهه ۱۹۶۰ تا کنون در این خصوص صورت گرفته است که هر کدام به بررسی بخش خاصی از رابطه بین این پدیده ها پرداخته اند و به ندرت در تحقیقی دیده می شود که نگاهی کاملاً جامع به موضوع داشته باشد. در این مقاله سعی شده تا حد ممکن کلیه مسائل مربوط به این سه پدیده بصورت تئوریک بیان گردد و درخصوص ایران یک بررسی تجربی نیز انجام گیرد.

هدف این تحقیق بررسی رابطه بین رشد اقتصادی، تجارت، مقررات زیست محیطی و انتشار دی اکسید کربن در ایران برای دوره ۱۳۸۵Q۴-۱۳۶۹Q۱ بود. بدین منظور اثرات هر یک از این عوامل بطور سیستمی بر روی یکدیگر با استفاده از الگوی VAR مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که رشد اقتصادی موجب انتشار بیشتر دی اکسید کربن شده است ولی صادرات تاثیری بر آن نداشته است. همچنین نتایج نشان داد که برقراری مقررات زیست محیطی موجب کاهش

^۱ - Hall (1992)

^۲ - Number of Bootstrap Replications

تولید، صادرات و انتشار دی اکسید کربن شده است ولی تاثیر آن بر انتشار دی اکسید کربن ناچیز بوده است. بنابراین می توان دریافت که در ایران درآمد حاصل از رشد اقتصادی و صادرات نتوانسته است در حد قابل محسوسی آلودگیهای زیست محیطی را کاهش دهد. از طرفی برقراری مقررات زیست محیطی باعث کاهش تولید و صادرات شده است ولی نتوانسته است بطور قابل قبولی به هدف اصلی خود که کاهش انتشار دی اکسید کربن بوده است دست یابد.

منابع و ماخذ:

- [1] Copeland, B.R., Taylor, M.S., 2004. "Trade, Growth, and the Environment", *Journal of Economic Literature* 34, 7-71.
- [2] Dean J.M., 2000, "DOES Trade Liberalization Harm The Environment? A New Test", Centre for International Economic Studies University of Adelaide Policy ,Discussion Paper.
- [3] Dollar, D., 1992, "Outward-Oriented Developing Economies Really Do Grow More Rapidly: Evidence from 95 LDCs, 1975-1976", *Economic Development and Cultural Change*, 5, 543-544.
- [4] Edwards, S., 1992, "Trade Orientation, Distortions, and Growth in Developing Countries," *Journal of Development Economics*, 39, 31-57.
- [5] Enders, W., 1995, "Applied Econometric Time Series", John Wiley & Sons, Inc.
- [6] Gastil R.D., 1989. "Freedom in the world: Political Rights and Civil Liberties 1988-1989", Washington, D.C.: Freedom House.
- [7] Grossman, G.M., Krueger A.B., 1993, "Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement", in *The U.S.-Mexico Free Trade Agreement*. Peter M. Garber, ed. Cambridge, MA: MIT Press, 13-56.
- [8] Hall, P., 1992, "The Bootstrap and Edgeworth Expansion", Springer, New York.
- [9] Harrison, A., 1996, "Openness and Growth: a Time-Series, Cross-Country Analysis for Developing Countries", *Journal of Development Economics*, 48, 419-447.
- [10] Kuznets, S., 1955, "Economic Growth and Income Inequality", *Amer. Econ. Rev.*, 45, 1-28.
- [11] Lucas, R.E., 1976, "Econometric Policy Evaluation: A Critique", *Carnegie-Rochester Conf Series on Public Policy*, 1, 19-46.
- [12] Lutkepohl, H., 2005, "New Introduction to Multiple Time Series Analysis", Springer Verlag, Berlin.
- [13] Lutkepohl, H., Kratzig, M., 2004, "Applied Time Series Econometrics", Cambridge University Press, Cambridge.
- [14] Pethig, R., 1976, "Pollution, Welfare, and Environmental Policy in the Theory of Comparative Advantage", *Journal Environ. Econ. Manage*, 2, 69-160.
- [15] Porter, M.E., Linde, C.v., 1995, "Toward a New Conception of the Environment Competitiveness Relationship." *Journal Econ. Perspect*, 9, 97-118.
- [16] Selden, T.M., Song, D, 1994, "Environmental Quality and Development: Is There a Kuznets Curve for Air Pollution Emissions?" *Journal Environ. Econ. Manage*, 27, 62-147.
- [17] Shafik, N., Banyopadhyay, S., 1992, "Economic Growth and Environmental Quality", Background Paper for WDR, the World Bank.
- [18] Sims, C.A., 1980, "Macroeconomics and Reality", *Econometrica*, 48, 1-48.
- [19] Yves R., 1996, "Trade Incidence on Transboundary Pollution: Free Trade Can Benefit the Global Environmental Quality", U. Laval discuss paper, 9616 .