

بررسی تاثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی روی آلودگی محیط زیست در ایران

پریسا بهلولی^۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۷/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۹/۲۶

چکیده

بررسی آلودگی محیط زیست و عوامل تأثیرگذار بر آن یکی از مباحث مهم در هر اقتصادی می‌باشد. عموماً در کشورهای توسعه‌یافته با رشد اقتصادی آلودگی محیط زیست کاهش می‌یابد و محیط زیست پاک یک کالای لوکس تلقی می‌شود. در حالیکه در کشورهای در حال توسعه با رشد اقتصادی آلودگی محیط زیست افزایش می‌یابد و محیط زیست پاک یک کالای پست یا حداکثر یک کالای نرمال تلقی می‌شود. از آنجا که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی یکی از عوامل کلیدی تأثیرگذار بر رشد اقتصادی هر کشوری می‌باشد، لذا بررسی ارتباط بین این متغیر کلیدی و آلودگی محیط زیست از اهمیت خاصی برخوردار است و در تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌های اقتصادی نقش مهمی را بازی می‌کند. هدف اصلی این تحقیق بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و باز بودن اقتصاد بر آلودگی محیط زیست در اقتصاد ایران طی سالهای ۱۳۵۷ تا ۱۳۸۷ در قالب تخمین مدل آلودگی محیط زیست با روش اقتصادسنجی الگوی پویای خود توضیح با وقفه‌های گسترده^۱ (ARDL) می‌باشد. وجه تمایز این تحقیق با سایر تحقیقات انجام شده در داخل کشور بررسی اثر همزمان دو شاخص باز بودن اقتصاد و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی روی آلودگی و استفاده از داده‌های سری زمانی می‌باشد. نتایج تحقیق رابطه‌ی معنی‌دار و مثبت بین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و آلودگی محیط زیست را تأیید می‌کند. در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران به علت قوانین و استانداردهای ضعیف زیست محیطی بیشترین حجم سرمایه‌گذاری در صنایع آلاینده، که بیشتر آنها متعلق به بخش صنعت است، صورت گرفته است.

واژه‌های کلیدی: آلودگی محیط زیست، رشد اقتصادی، مصرف فرآورده‌های نفتی، شاخص باز بودن اقتصاد، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی.

طبقه بندی: Q53. H00. GEL :C32

۱- مقدمه

اقتصاد علم استفاده ی بهینه از منابع است. آگاهی از این علم و استفاده از آن بشر را قادر می سازد تا از منابع کمیاب طبیعت به نحو مطلوب استفاده نماید. اما باید به این نکته توجه داشت که الزاماً نفع فرد در راستای منافع جامعه قرار ندارد. به همین جهت، استفاده ی بهینه از منابع طبیعی باید در راستای منافع جمعی و با لحاظ منافع نسل های آتی و به حداقل رسانیدن تخریب و آلودگی محیط زیست صورت پذیرد (عباسپور، ۱۳۸۶، صص ۳۲۸ - ۳۲۹). بر این اساس طی دو دهه اخیر ارتباط میان آزادسازی تجاری و جذب سرمایه گذاری مستقیم خارجی و میزان دستیابی به استانداردهای زیست محیطی و به تعبیری رعایت ملاحظات زیست محیطی در کانون توجه پژوهشگران قرار گرفته است. این موضوع در حوزه اقتصاد نیز با رویکردی خاص مورد توجه بوده و می باشد. البته در ارتباط با رابطه سرمایه گذاری مستقیم خارجی^۲ (FDI) و کیفیت محیط زیستی دیدگاه های متفاوتی خصوصاً در مورد کشورهای در حال توسعه وجود دارد که با جمع بندی آنها نمی توان به راحتی بیان کرد که ورود FDI به کشور میزبان چه اثری بر میزان آلاینده ها دارد و آیا این ارتباط مثبت و یا منفی است. لذا در این تحقیق سعی شده است به منظور پاسخگویی به این سوال که آیا حقیقتاً ورود FDI به کشورهای در حال توسعه سبب بدتر شدن وضعیت زیست محیطی این کشورها می شود، اثر FDI بر آلودگی محیط زیست برای کشور ایران برای سالهای ۱۳۵۷-۱۳۸۷ مورد بررسی قرار گیرد. بر این اساس مقاله حاضر در پنج بخش تنظیم شده است. در بخش دوم مبانی تجربی تحقیق که شامل ادبیات موضوع و مروری بر مطالعات انجام شده می باشد پرداخته شده است. در بخش سوم به معرفی الگو پرداخته و در بخش چهارم به برآورد مدل می پردازیم. نهایتاً در بخش پنجم نتایج به دست آمده و پیشنهادات سیاستی را بیان می کنیم.

۲- مبانی نظری

۲-۱- ادبیات موضوع

۲-۱-۱- رشد اقتصادی و کیفیت محیط زیست

رابطه بین این دو متغیر در مطالعات بسیاری از جوانب مختلف مورد تحلیل قرار گرفته ولی مرکزیت این بررسی ها در بحث فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس^۳ (EKC) قرار دارد. بیان

ساده فرضیه منحنی زیست محیطی کوزنتس، این است که بین برخی از شاخص‌های آلودگی زیست محیطی و یکی از شاخص‌های رشد اقتصادی (معمولاً سطح درآمد سرانه) رابطه‌ای به شکل U وارونه وجود دارد. به عبارت دیگر با افزایش توان اقتصادی جامعه، در ابتدا مقدار تخریب زیست محیطی افزایش می‌یابد؛ اما سرانجام پس از رسیدن به سطح حداکثر آلودگی، به دلایل مختلف از جمله آگاهی جامعه نسبت به تخریب محیط زیست و یا حرکت به سمت خدماتی‌تر شدن اقتصاد، روند نزولی منحنی آغاز می‌شود. اوج این منحنی را رسیدن به حالت "رشد غیرمادی" می‌گویند. بدین معنی که از اوج منحنی به بعد، اقتصاد، در حال کاهش استفاده از مواد و انرژی در فرآیند تولید است (مارتین -زارزوسو و بنگوچیا -مورانکو ۲۰۳۲).^۴

۲-۱-۲- سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و آلودگی محیط زیست

نحوه اثرگذاری سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر کیفیت زیست محیطی مخصوصاً در مورد کشورهای در حال توسعه متفاوت است. برخی از دانشمندان مانند استرن^۵ (۲۰۰۰) معتقدند که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به علت اثرگذاری بر رشد اقتصادی می‌تواند بر کیفیت زیست محیطی اثر بگذارد. آنها با تأکید بر فرضیه زیست محیطی کوزنتس، که بیانگر رابطه U معکوس شکل بین رشد اقتصادی و کیفیت زیست محیطی است، استدلال می‌کنند کشورهای در حال توسعه که هنوز در نیمه ی چپ این منحنی قرار دارند با افزایش میزان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی که به رشد اقتصادی آنها کمک می‌کند وضعیت زیست محیطی خود را بدتر می‌نمایند. برخی از دانشمندان نیز با بیان فرضیه ی پناهگاه آلودگی^۶ (PHH) نتیجه می‌گیرند که ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به کشورهای در حال توسعه منجر به افزایش آلودگی و تخریب محیط زیست می‌شود. چرا که گروسمن^۷ (۱۹۹۵) عقیده دارد که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با تغییر ترکیب تولید و براساس تئوری ریسینزکی، که بیان می‌کند تجمع سرمایه ی انسانی باعث رشد صنایع پاک در نتیجه کاهش آلودگی شده بر عکس رشد سرمایه‌های فیزیکی صنایع آلاینده را افزایش داده و به افزایش آلودگی دامن می‌زند، بر کیفیت زیست محیطی اثر می‌گذارد. کشورها در مراحل اولیه توسعه از طریق تجمع سرمایه فیزیکی رشد می‌کنند و در مراحل بعدی توسعه به وسیله اکتساب نیروی انسانی کارآمد به رشد خود ادامه می‌دهند. بنابراین با تجمع سرمایه در مراحل اولیه توسعه آلودگی نیز افزایش می‌یابد و با رشد درآمد

سرانه و حرکت اقتصاد از بخش صنعتی به خدماتی و استفاده از نیروی انسانی به جای سرمایه، آلودگی نیز کاهش می‌یابد. بنابراین تحت این نظریه کشورهای با سرمایه فیزیکی فراوان صرف نظر از تفاوت‌های موجود در سیاست‌های زیست محیطی تمایل به صادر کردن کالاهای آلاینده دارند و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نیز با تغییر ترکیب تولید به سمت کاربری و یا سرمایه‌بری بر کیفیت محیط زیست اثر می‌گذارد. از سوی دیگر برخی از محققان با قبول نظریه‌ی پورتر نتیجه می‌گیرند که ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به کاهش آلودگی و بهبود کیفیت محیط‌زیست کشورهای میزبان کمک می‌کند. چرا که بر اساس نظریه پورتر ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به عنوان یک عامل تولید باعث تسریع رشد اقتصادی کشور میزبان شده همچنین دسترسی کشور میزبان به تکنولوژی کارا در حفاظت از محیط زیست را فراهم می‌کند که دسترسی به تکنولوژیهای پاک و دوستدار محیط زیست به بهبود کیفیت محیط زیست کمک می‌کند (دین، ۲۰۰۲؛ لیست و همکاران، ۲۰۰۳؛ نول، ۲۰۰۱).^۸

۲-۱-۳- باز بودن اقتصاد و آلودگی محیط زیست

محیط زیست هر کشور علاوه بر اثر پذیری از تحولات اقتصاد داخلی، در معرض تغییرات در عرصه تجارت خارجی نیز قرار دارد. این تعامل محیط زیست با تجارت خارجی عمدتاً از طریق آزاد سازی تجاری صورت می‌گیرد. در واقع برخی از انتقادهای اساسی وارد بر منحنی زیست محیطی کوزنتس، عدم توجه آن به الگوی تجاری است، حال آنکه الگوی تجاری منتج از فرضیه‌ی پناهگاه آلاینده‌گی (PHH) به عنوان یکی از دلایل اصلی کاهش آلودگی در کشورهای با سطح درآمد بالا و افزایش آلودگی در کشورهای با سطح درآمد پایین مطرح می‌شود. گروسمن و گروکر^۹ (۱۹۹۱) در مطالعه‌ی، آثار آزادسازی تجاری روی وضعیت محیط-زیست را به سه اثر مقیاس، اثر ترکیب و اثر فناوری تفکیک کردند. اثر مقیاس، بیانگر تغییر در اندازه‌ی فعالیت‌های اقتصادی، اثر ترکیب، بیانگر تغییر در ترکیب یا سبد کالاهای تولیدی و اثر فناوری بیانگر تغییر در فناوری تولید، به خصوص تغییر به سمت فناوری پاک است. بنابراین، به دنبال آزادسازی تجاری، اثر مقیاس، به افزایش تخریب محیط زیست و اثر فناوری، به کاهش تخریب محیط زیست تمایل دارند. تأثیر اثر ترکیب نیز به نوع مزیت نسبی بستگی دارد. به طوری که با توجه به مزیت نسبی در یک کشور، اگر کشوری در کالاهای آلاینده مزیت داشته و در تولید آن کالاها تخصص پیدا کند، در آن صورت اثر ترکیب به واسطه‌ی تغییر ترکیب

کالاهای تولیدی کشور به سمت کالاهای آلاینده، آثار منفی روی محیط زیست بر جای می‌گذارد و اگر به واسطه وجود مزیت نسبی کشوری در کالاهای پاک، ترکیب کالاهای تولیدی آن کشور به سمت کالاهای پاک تغییر کند، در آن صورت اثر ترکیب آثار مثبتی روی محیط زیست بر جای خواهد گذاشت. به طور کلی به دنبال آزادسازی تجاری، اگر اثر فناوری بر اثر مقیاس و اثر ترکیب (در حالت کشوری با مزیت نسبی در صنایع آلاینده) غالب شود و یا اگر اثر فناوری همراه با اثر ترکیب (در حالت کشوری با مزیت نسبی در صنایع پاک) بر اثر مقیاس غالب شود، در آن صورت آزادسازی تجاری منجر به نتایج زیست محیطی مثبت می‌شود.

بر اساس مطالب فوق الذکر، از بین سه اثر مقیاس، ترکیب و اثر فناوری مطرح شده در مطالعه‌ی گروسمن و گروکر، اثر ترکیب بیش از دو اثر دیگر، مرتبط با منحنی زیست محیطی کوزنتس و فرضیه‌ی پناهگاه آلاینده‌ی است. از این رو، بخشی از مطالعات مرتبط با تعامل تجارت و محیط زیست در زمینه‌ی اثر ترکیب است، که در مواردی با توجه به مطالعات مذکور، اثر ترکیب حاصل از تجارت آزاد، از طریق فرآیند فرضیه‌ی پناهگاه آلاینده‌ی، وضعیت آلاینده‌ی و منحنی زیست محیطی کوزنتس را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

۲-۲- مروری بر مطالعات انجام شده

هسیانو و چانگ مینگ^{۱۰} (۲۰۱۰) در مطالعه خود تحت عنوان تأثیر رشد اقتصادی و توسعه مالی روی تخریب محیط زیست تأثیر این عوامل را بر روی محیط زیست بررسی می‌کند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که در تعادل بلند مدت انتشار گاز (CO₂) به مصرف انرژی حساس می‌باشد، ولی در بلندمدت به سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی حساس نمی‌باشد. بیرد سال و ویلر^{۱۱} (۲۰۰۴) مدل رشد اقتصادی را از جنبه زیست محیطی مطرح کردند و به بررسی ارتباط میان درآمد و آلودگی پرداختند. آلودین^{۱۲} (۲۰۰۴) مطالعه‌ای را با تأکید بر فرآیند توسعه کشورهای جنوب آسیا انجام داد. نتایج حکایت از آن دارد که فرآیند توسعه جنوب آسیا متکی بر سرمایه بوده که به منظور تامین آن سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی انجام شده است که این نوع سرمایه‌گذاری بیشتر در صنایع آلاینده و صنایعی که از محیط زیست بهره‌برداری زیادی می‌شد صورت گرفته و در نتیجه ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به تخریب بیشتر محیط زیست کمک کرده است. کوپلند و تیلور^{۱۳} (۲۰۰۳) در مطالعه‌ای که در ده کشور در حال

توسعه انجام دادند، دریافتند که ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی علاوه بر اینکه به شدت اجرای سیاستها و قوانین زیست محیطی بستگی دارد به نوع ابزار سیاستگذاری نیز وابسته است. کویلند و تیلور نتیجه گرفتند که تجارت آزاد آلودگی جهانی را افزایش می‌دهد بروسی و ورسلی^{۱۴} (۲۰۰۲) در مطالعه خود مطرح کردند که جریان‌ات اخیر جهانی شدن بازارها و همچنین ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به پایدار شدن رشد اقتصادی کشورهای دیگر در این فرایند منجر شده است و جهانی شدن با بسیاری از مخاطرات و خسارتهای زیست محیطی و نابرابری‌های اقتصادی همراه بوده است.

برقی اسکویی (۱۳۸۷) مطالعه‌ای با عنوان آثار آزاد سازی تجاری بر انتشار گازهای گلخانه‌ای (دی اکسید کربن) انجام داده است. نتایج تخمین مدل دلالت بر این دارد که افزایش آزادسازی تجاری و درآمد سرانه در کشورهای با درآمد سرانه بالا و کشورهای با درآمد متوسط بالا به کاهش انتشار دی اکسیدکربن و در کشورهای با درآمد متوسط پایین و کشورهای با درآمد سرانه پایین به افزایش انتشار دی اکسیدکربن منجر می‌شود.

لشکری زاده و تاجداران (۱۳۸۹) در مقاله خود تحت عنوان تاثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر کیفیت زیست محیطی به بررسی رابطه بین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با میزان آلاینده دی اکسید کربن به عنوان (شاخص زیست محیطی) پرداخته است. نتایج این تحقیق حاکی از آن است که با وجود تاثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر میزان انتشار دی اکسید کربن، اهمیت این عامل نسبت به دو متغیر دیگر مورد بررسی کمتر می‌باشد. یافته‌های عمده این مقاله به صورت زیر می‌باشد: در شش کشور مورد بررسی بین درآمد ناخالص ملی و شاخص زیست محیطی رابطه مثبت وجود دارد. ضریب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در تمامی کشورهای مورد بررسی جز سنگاپور مثبت است. پورکاظمی و ابراهیمی (۱۳۸۷) وجود رابطه بین درآمد و انتشار دی اکسید گوگرد را در کشورهای خاورمیانه طی دوره ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۳ آزمون کردند. نتایج بررسی‌ها وجود یک رابطه U وارونه را برای کشورها تأیید می‌کند. پژوهان و لشکری زاده (۱۳۸۹) به بررسی اثرات تکنولوژی، ترجیحاتی، شاخص‌های حکمرانی و مالیات‌های زیست محیطی بر میزان آلاینده‌های دی اکسید گوگرد، دی اکسید کربن و نیتروژن در ۵۶ کشور منتخب با سطوح توسعه یافته متفاوت و از جمله ایران، طی دوره ۱۹۹۵-۲۰۰۵ پرداختند. نتایج بررسی‌ها نشان داد که علی‌رغم تاثیر مثبت رشد اقتصادی بر میزان آلاینده‌ها، ارتقای سطح تکنولوژی در کاهش آلاینده‌های دی

اکسید گوگرد و نیتروژن و بهبود شاخص‌های مربوط به اثر سیاسی در کاهش آلاینده‌های دی اکسید کربن نقش مهمی داشته‌اند.

۳- معرفی الگو و شاخص‌های مورد استفاده

متغیرها در این تحقیق بشکل زیر خواهد بود:

$$Co_2 = f(y_t, e_t, fdi_t, openj_t, \dots)$$

که در اینجا

(Co_2) آلودگی محیط زیست، (y_t) درآمد ملی سرانه، (e_t) مصرف کل فرآورده‌های نفتی، (fdi_t) میزان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، $(openj_t)$ باز بودن اقتصاد می باشد. لذا با توجه به توضیحات ارائه شده در بالا، شکل کلی مدل بصورت زیر معرفی می‌گردد:

$$Co_2 = \alpha_0 + \alpha_1 y_t + \alpha_2 e_t + \alpha_3 fdi_t + \alpha_4 openj_t + \varepsilon_t$$

برای آلودگی محیط زیست از داده‌های نشر دی اکسید کربن (Co_2) استفاده می‌شود که توسط اداره اطلاعات انرژی ایالات متحده آمریکا منتشر شده و ارقام به کیلو تن می‌باشد. درآمد ملی سرانه نسبت درآمد ملی به تعداد جمعیت می‌باشد. (درآمد ملی به میلیارد ریال می‌باشد) که از داده‌های منتشره توسط بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران استفاده کرده‌ایم. برای سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی از داده‌هایی که بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران منتشر شده استفاده می‌کنیم. برای بررسی درجه باز بودن اقتصاد از شاخص شدت تجاری استفاده خواهد شد $[(X+M)/GDP]$ که عبارت است از نسبت تجارت یک کشور (مجموع صادرات و واردات) به تولید ناخالص داخلی آن (صادرات و واردات و تولید ناخالص ملی به میلیارد ریال می‌باشد). و از داده‌هایی که توسط بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران منتشر شده استفاده شده است. در بخش چهارم مدل بالا مورد برازش قرار می‌گیرد و پارامترهای حاصله مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

۴- نتایج

۴-۱-آزمون ایستایی

در بررسی حاضر آزمون ایستایی متغیرهای الگو به وسیله آزمون متداول دیکی- فولر تعمیم یافته در سطح متغیرها با وجود متغیرهای برون زای عرض از مبدأ و عرض از مبدأ و روند زمانی صورت می‌گیرد.

بررسی تاثیر سرمایه گذاری مستقیم خارجی روی آلودگی محیط زیست در ایران > ۲۰۳

در مطالعه حاضر حداکثر طول اعمال شده به منظور تعیین طول وقفه بهینه، چهار وقفه و معیار تعیین کننده طول وقفه بهینه، معیار شوارتز- بیزین می باشد که در تعداد وقفه ها صرفه جویی می کند. در مرحله بعد آزمون ایستایی برای مقادیر تفاضل اول متغیرهای سری زمانی الگو صورت خواهد گرفت. نتایج مربوط به این آزمون در سطح و تفاضل مرتبه اول برای کلیه متغیرهای بکار رفته در مدل های مطرح شده در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- بررسی ایستایی متغیرهای الگو براساس آزمون دیکی- فولر تعمیم یافته

با عرض از مبدأ و روند (C+T)				با عرض از مبدأ (C)			
طول وقفه	رتبه	مقادیر بحرانی در سطح ۵٪	مقادیر	طول وقفه	رتبه	مقادیر بحرانی در سطح ۵٪	متغیر
۰	-	-۳/۶۰۲۷	۲/۲۲۰۶	۱	-	۲/۹۸۵۰	انتشار گاز دی اکسید کربن
۰	I(1)	-۳/۶۱۱۹	۷/۹۷۸۰	۰	I(1)	۲/۹۹۰۷	تفاضل مرتبه اول انتشار گاز دی اکسید کربن
۲	I(0)	-۳/۶۰۲۷	۵/۰۶۷۷	۲	I(0)	۲/۹۸۵۰	درآمد سرانه
۴	I(0)	-۳/۶۰۲۷	۴/۸۸۰۰	۲	I(0)	۲/۹۸۵۰	مربع درآمد سرانه
۲	-	-۳/۵۹۴۳	۳/۰۰۰۷	۱	-	۲/۹۷۹۸	مصرف فرآورده های نفتی
۰	I(1)	-۳/۶۰۲۷	۳/۵۶۱۶	۰	I(1)	۲/۹۸۵۰	تفاضل مرتبه اول مصرف فرآورده های نفتی
۰	-	-۳/۵۹۴۳	۲/۱۷۱۲	۰	-	۲/۹۷۹۸	سرمایه گذاری مستقیم خارجی
۰	I(1)	-۳/۶۰۲۷	۴/۹۵۵۳	۰	I(1)	۲/۹۸۵۰	تفاضل مرتبه اول سرمایه گذاری مستقیم خارجی
۴	-	-۳/۶۰۲۷	۰/۹۳۳۸	۴	-	۲/۹۸۵۰	شاخص باز بودن
۲	I(1)	-۳/۶۱۱۹	۳/۳۶۵۷	۲	I(1)	۲/۹۹۰۷	تفاضل مرتبه اول شاخص باز بودن

*. در بررسی ایستایی و ارائه نتایج آن اگر آزمون ریشه واحد بر روی سطح داده ها انجام گیرد، سطح معنی داری ۹۵ درصد ملاک عمل خواهد بود و همچنین اگر آزمون ریشه واحد بر روی تفاضل اول داده ها انجام شود، سطح معنی داری ۹۰ درصد نیز مورد قبول است. (چانتاناوات و همکاران، ۲۰۰۶)
 - در سطح ۹۵ درصد ایستا نیست.
 I(1) در سطح معنی داری ۹۵ یا حداکثر ۹۰ درصد ایستا و مرتبه ایستایی آن یک است.
 منبع: محاسبات تحقیق

همانطور که در جدول یک مشاهده می شود متغیرهای درآمد سرانه و مربع آن در سطح خود ایستا بوده ولی متغیرهای انتشار گاز دی اکسید کربن، مصرف فرآورده های نفتی، سرمایه گذاری

مستقیم خارجی و شاخص باز بودن اقتصاد با یک با تفاضل گیری ایستا می‌شوند و جمعی از درجه یک می‌باشند.

همانطور که می‌دانیم در این حالت استفاده از روش OLS معمولی باعث بوجود آمدن رگرسیونهای کاذب می‌شود لذا برای برآورد الگو بهتر است از روش ARDL استفاده شود. این روش نسبت به درجه همجمعی متغیرهای توضیحی حساس نبوده و بدون در نظر گرفتن اینکه متغیرها $I(0)$ یا $I(1)$ هستند بکار برده می‌شوند و با انتخاب وقفه مناسب در مدل، می‌توان برآورد سازگاری از ضرایب کوتاه مدت و بلند مدت بدست آورد.

۴-۲- برآورد مدل و تفسیر نتایج آن

مدل معرفی شده در بخش سوم به کمک روش ARDL مورد برازش قرار می‌گیرد و ارتباط کوتاه مدت، بلندمدت و نحوه تعدیل از کوتاه مدت به بلند مدت به کمک الگوی تصحیح خطا مورد بررسی قرار می‌گیرد. نتایج حاصل از برآوردها بطور خلاصه در جداول مربوطه در این بخش ارائه شده و مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

در الگوی کوتاه مدت، برای تعیین تعداد وقفه‌های بهینه از معیار شوارتز بیزین استفاده می‌شود. همانطور که از فصل سوم می‌دانیم معیار شوارتز بیزین در انتخاب وقفه‌های بهینه حداقل وقفه را ملاک عمل قرار می‌دهد. بر اساس این معیار متغیر وابسته انتشار دی اکسید کربن با یک وقفه و سایر متغیرها بدون وقفه در مدل انتخاب شده‌اند. نتایج مربوط به الگوی کوتاه مدت در جدول دو آورده شده است.

جدول ۲: نتایج حاصل از برآورد الگو

متغیرها	ضرایب	آماره t
انتشاردی اکسید کربن با وقفه	۰/۴۴۶۳۹	۲/۶۹
درآمد سرانه	۱۵۹۹۹/۷	۲/۵۷
مصرف فرآورده‌های نفتی	۱۴۰/۳۳	۳/۶۷
سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	۰/۰۸۸۲	۱/۶۶
شاخص باز بودن	-۰/۵۱۷	-۲/۵۰
عرض از مبدأ	-۵۸۲۳/۴	-۰/۳۱
ضریب تعیین	۰/۹۸۰	
آماره F	۲۳۰/۸۹	

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به ضریب مثبت متغیر درآمد سرانه که معنادار نیز می‌باشند، رابطه مثبت بین رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست مورد تأیید قرار می‌گیرد. با توجه به ضریب مثبت و معنی دار متغیر مصرف فرآورده‌های نفتی فرضیه دوم نیز در کوتاه مدت مورد تأیید واقع می‌شود. یعنی با افزایش مصرف فرآورده‌های نفتی آلودگی محیط زیست نیز افزایش پیدا می‌کند. ضریب متغیر رمایه‌گذاری مستقیم خارجی در سطح ۹۰ درصد معنی دار مثبت و معنی دار می‌باشد. ضریب متغیر باز بودن اقتصاد منفی و معنی دار می‌باشد لذا با بازتر شدن اقتصاد آلودگی محیط زیست کاهش پیدا می‌کند. ضریب تعیین ۰/۹۸ می‌باشد که نشان دهنده قدرت توضیح دهنده‌گی بسیار بالای الگو است و آماره F برای الگو کاملاً معنی دار می‌باشد. یعنی هیچ کدام از ضرایب الگو همزمان صفر نیست. حال وجود و عدم وجود رابطه بلند مدت را در مدل برآوردی با استفاده از آزمون ارائه شده توسط بنرجی، دولادو و مستر مورد بررسی قرار می‌دهیم. در این حالت فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود رابطه بلند مدت در مقابل فرضیه صفر مبنی بر وجود رابطه بلند مدت بشکل زیر مورد آزمون قرار می‌گیرد.

$$H_0 = \sum_{i=1}^P a_i - 1 \geq 0$$

$$H_1 = \sum_{i=1}^P a_i - 1 < 0$$

کمیت آماره مورد نیاز برای انجام آزمون فوق به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{\sum \hat{\alpha}_i - 1}{\sum S \hat{\alpha}_i}$$

جدول ۳: نتایج آزمون بنرجی، دولادو و مستر برای بررسی وجود روابط بلند مدت در الگوی (ARDL)

آماره آزمون	-۳/۳۶
مقدار بحرانی در سطح ۵٪	-۳/۳۵

منبع: یافته‌های تحقیق

از آنجا که کمیت بحرانی ارائه شده توسط بنرجی، دولادو و مستر در سطح اطمینان ۹۵ درصد برابر -۳/۳۵ است، لذا آماره محاسباتی برای مدل از نظر قدر مطلق از مقدار بحرانی ارائه شده در جدول بزرگتر می‌باشد. بنابراین فرضیه H_0 مبنی بر عدم وجود رابطه بلند مدت رد می‌شود و نتیجه می‌گیریم که یک رابطه تعادلی بلند مدت بین متغیرهای الگو در ایران وجود دارد. این رابطه بلند مدت در جدول چهار نشان داده شده است.

جدول ۴: نتایج برآورد مدل بلند مدت آلودگی محیط زیست با استفاده از روش ARDL

متغیرها	ضرایب	آماره t
درآمد سرانه	۲۸۹۰۰/۹	۴/۱۷
مصرف فرآورده‌های نفتی	۲۵۳/۴۸	۵/۲۳
سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	۰/۰۰۰۰۱۶	۱/۷۷
شاخص باز بودن	-۰/۹۳۴۲	۳/۸۲
عرض از مبدأ	۱۰۵۱۹/۱	-۰/۳

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به جدول سه وجود ارتباط بلند مدت بین متغیرها تأیید و نتایج ارتباط بلند مدت بین متغیرها در جدول چهار ارائه شده است. نتایج ارتباط مثبت بین درآمد سرانه و آلودگی محیط زیست را نشان می‌دهد. مصرف فرآورده‌های نفتی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نیز تاثیر مثبت و معنی دار بر آلودگی محیط زیست ایران دارد. باز بودن اقتصاد تاثیر منفی بر آلودگی محیط زیست می‌گذارد. با توجه به مقادیر آماره t تمامی ضرایب معنی دار می‌باشند.

۴-۳- بررسی الگوی تصحیح خطا

با توجه به ضریب تصحیح خطای ارائه شده در جدول شماره پنج و معنی داری آنها سرعت تعدیل نیز در حد متوسط است.

جدول ۵: ضرایب تصحیح خطا در مدل برآوردی

ضریب تصحیح خطا	-۰/۵۵۳
آماره آزمون	-۳/۴۶
سطح معنی داری	۰/۰۰۳

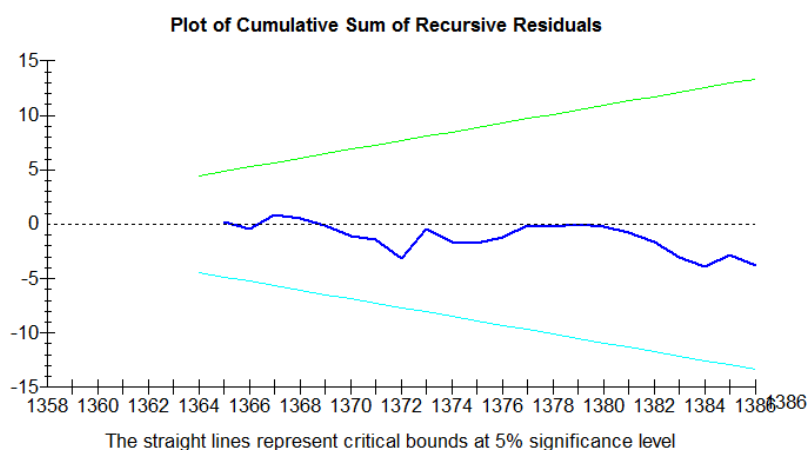
منبع: یافته‌های تحقیق

وجود رابطه همگرایی بین متغیرهای مدل مبنای استفاده از الگوی تصحیح خطا را فراهم می‌آورد. عمده ترین دلیل استفاده از این الگو آن است که نوسانات کوتاه مدت متغیرها را به مقادیر بلند مدت آنها ارتباط می‌دهد و در مدل ARDL این امکان وجود دارد که الگوی تصحیح خطا مرتبط با آن نیز ارائه می‌شود. با توجه به جدول تخمین تمام ضرایب الگو برای

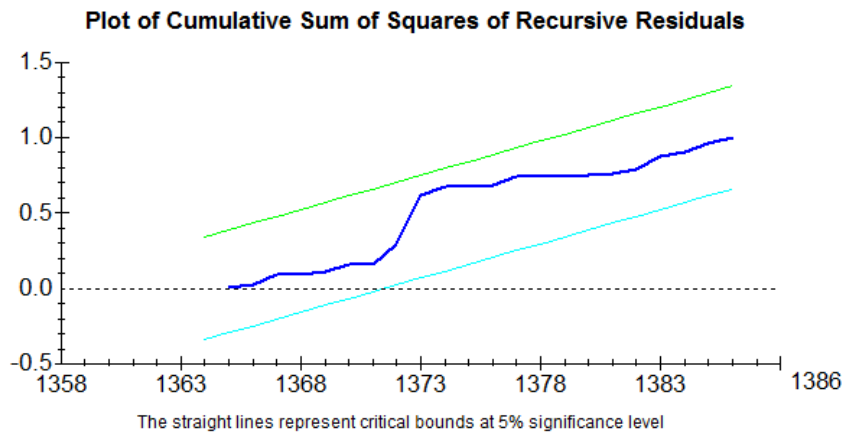
مدل معنی دار می باشد. ضرایب جمله تصحیح خطا برای مدل $0/553-$ می باشد که نشان می دهد که الگوی تصحیح خطا در مدل با سرعت متوسط سعی در تعدیل خود دارد و همچنین نشان می دهد که $0/635$ از عدم تعادل یک دوره در دوره بعد تعدیل می شود.

۴-۴-آزمون ثبات ضرایب

پسران و شین (۱۹۹۷) به کار گیری آزمون های CUSUM و CUSUMSQ را برای تعیین ثبات پارامترهای کوتاه مدت و همچنین بلند مدت را در مدل تصحیح خطا پیشنهاد کرده اند. نمودارهای یک و دو آماره های آزمون CUSUM و CUSUMSQ را که در مقابل زمان ترسیم شده اند را برای مدل برآوردی ARDL نشان می دهد. خطوط مستقیم در نمودارها سطح معناداری ۵ درصد را نشان می دهد. همانطور که در نمودارها دیده می شود، مسیر حرکت آماره های آزمون به گونه ای است که پیوسته در داخل خطوط مستقیم قرار دارد و بر بی ثباتی مدل دلالت نمی کند. بر اساس این آزمون ها فرضیه ثبات ضرایب را در سطح ۵ درصد معناداری نمی توان رد کرد و می توان نتیجه گرفت که مدل های برآوردی با ثبات می باشند.



نمودار ۱: آزمون CUSUM



نمودار ۲: آزمون CUSUMSQ

۵- نتیجه گیری و پیشنهادات سیاستی

هدف مقاله حاضر بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر آلودگی محیط زیست می‌باشد. روش عملی تحقیق بر اساس یک الگوی اقتصادسنجی در قالب الگوی خود رگرسیون با وقفه‌های توزیعی (ARDL) می‌باشد. بررسی ایستایی متغیرهای الگو بر اساس آزمون دیکی فولر انجام یافته نشان می‌دهد که متغیر درآمد سرانه، جمعی از مرتبه صفر بوده و بقیه متغیرها جمعی از مرتبه اول می‌باشند که با یک بار تفاضل گیری ایستا می‌شوند.

در بررسی الگوی کوتاه مدت برای مدل برآوردی در می‌یابیم که، با توجه به ضریب مثبت متغیر درآمد سرانه که معنادار نیز می‌باشند رابطه مثبت بین رشد اقتصادی و آلودگی محیط زیست مورد تأیید قرار می‌گیرد.

با توجه به ضریب مثبت و معنی دار متغیر مصرف فرآورده‌های نفتی فرضیه دوم نیز در کوتاه مدت مورد تأیید واقع می‌شود. یعنی با افزایش مصرف فرآورده‌های نفتی آلودگی محیط زیست نیز افزایش پیدا می‌کند.

ضریب متغیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی مثبت و معنی دار می‌باشد و نشان می‌دهد که با افزایش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی آلودگی محیط زیست نیز افزایش می‌یابد و فرضیه پناهگاه آلودگی در ایران صادق می‌باشد. تحلیل نتایج حاصل از برآورد الگو بیانگر این موضوع می‌باشد که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ایران به عنوان یک کشور در حال توسعه به

عنوان یک متغیر افزایش دهنده آلودگی می‌باشد. در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران به علت قوانین و استانداردهای ضعیف زیست محیطی بیشترین حجم سرمایه‌گذاری در صنایع آلاینده، که بیشتر آنها متعلق به بخش صنعت است، صورت گرفته است. در ایران بیشترین حجم سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی متعلق به بخش صنعت بوده که در بخش صنعت نیز رتبه اول متعلق به صنایع پتروشیمی، فرآورده‌های نفتی و لاستیک می‌شود و رتبه ی دوم صنعت متعلق به محصولات فلزی و خودروسازی است که جز صنایع آلاینده محسوب می‌گردند. بنابراین انتظار مثبت شدن ضریب FDI برای ایران دور از انتظار نیست. با تغییر ساختار اقتصاد و گسترش بخش صنعت کیفیت محیط زیست به علت انتشار بیشتر آلاینده‌ها پیشنهاد می‌شود که دولت‌ها در کشورهای در حال توسعه‌ای مانند ایران، که در حال گذار از بخش کشاورزی به صنعت هستند، تولیدکنندگان صنعتی را مجبور به استفاده از فن‌آوری‌هایی نمایند که آلودگی کمتری را ایجاد کرده و یا آلودگی ایجاد شده را کاهش دهند. از این رو اگر دولت در راستای کاهش میزان آلودگی در نتیجه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی قدم بردارد میزان بهینه مالیات بر آلودگی چقدر می‌تواند باشد؟ که در ادامه تحقیق به این موضوع پرداخته شده است.

ضریب متغیر باز بودن اقتصاد نیز منفی بوده و نشان می‌دهد که با بازتر شدن اقتصاد آلودگی محیط زیست کاهش می‌یابد. که بیانگر صادق بودن اثر ترکیب در ایران می‌باشد که با بازتر شدن اقتصاد تخریب محیط زیست افزایش می‌یابد. در ضمن نتایج ارتباط مثبت بین درآمد سرانه، مصرف فرآورده‌های نفتی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را نشان می‌دهد. در بلند مدت ارتباط بین شاخص باز بودن اقتصاد و آلودگی محیط زیست منفی می‌باشد.

از آنجا که بین مصرف فرآورده‌های نفتی و آلودگی محیط زیست رابطه‌ی مثبت وجود دارد با واقعی کردن قیمت فرآورده‌های نفتی و حذف یارانه‌های اختصاصی به حامل‌های انرژی می‌توان تقاضا برای اینگونه محصولات را کاهش داده و از آلودگی محیط زیست کاست. به دلیل وجود ارتباط مثبت بین مصرف فرآورده‌های نفتی و آلودگی محیط زیست بایستی سیاستگذاران به سمت تولید و مصرف انرژی‌های پاک روی بیاورند تا حتی الامکان مصرف فرآورده‌های نفتی کاهش یافته و آلودگی محیط زیست نیز کاهش یابد. با توجه به ارتباط مثبت بین مصرف انرژی و آلودگی محیط زیست می‌توان با افزایش بهره‌وری در مصرف انرژی از آلودگی محیط زیست کاست. چرا که در ایران در طول مدت طولانی با ارائه یارانه به مصرف‌کنندگان این محصولات الگوی نامناسب مصرف رواج یافته و بهره‌وری انرژی پایین است.

منابع

۱. ابریشمی، ح. مهرآرا، م. (۱۳۸۱)، اقتصاد سنجی کاربردی (رویکردهای نوین)، انتشارات دانشگاه تهران.
۲. اسکویی، م. یآوری، ک.، (۱۳۸۵)، «سیاست‌های زیست محیطی، مکان یابی صنایع و الگوی تجاری (آزمون فرضیه PHH در ایران)»، فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، ۴۲، ۱-۱۳۸۶-۲۸.
۳. اسکویی، م.، (۱۳۸۷)، «آثار آزادسازی تجاری بر انتشار گازهای گلخانه‌ای (دی اکسید کربن) در منحنی زیست محیطی کوزنتس»، فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، شماره ۸۲، ۱-۱۵.
۴. بهبودی، د.، برقی گلعدائی، ا. (۱۳۸۷)، «اثرات زیست محیطی مصرف انرژی و رشد اقتصادی در ایران، فصلنامه اقتصاد مقداری (بررسی اقتصادی سابق)»، شماره ۴، ۱۳۸۷، ۳۵-۵۳.
۵. پژوهان، ج.، مرادحاصل، ن. (۱۳۸۶)، «بررسی اثر رشد اقتصادی بر آلودگی هوا»، پژوهش‌های اقتصادی، شماره ۴، ۱۳۸۶، ۱۶۱-۱۶۰.
۶. تشکینی، ا.، (۱۳۸۴)، اقتصاد سنجی کاربردی به کمک مایکروفیت، نشر موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران.
۷. صالح، ا.، شعبانی، ز.، باریکانی، ح.، یزدانی، س. (۱۳۸۷)، «بررسی رابطه علیت بین تولید ناخالص داخلی و حجم گازهای گلخانه‌ای در ایران»، اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۶۶.
۸. عاقلی، ل.، ولائی، م.، جنگ آور، ح. (۱۳۸۹)، «مطالعه اثر باز بودن اقتصاد بر تخریب زیست محیطی در ایران، فصلنامه راهبرد»، سال نوزدهم، شماره ۵۷، ۱۳۸۹، ۱۹۷-۲۱۶.
۹. عباس‌پور، مجید. (۱۳۷۷)، مهندسی محیط زیست، جلد اول، چاپ دوم، تهران، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی.
۱۰. فطرس، م.، دوست، م. (۱۳۸۸)، «بررسی رابطه آلودگی هوا، آلودگی آب، مصرف انرژی و رشد اقتصادی در ایران ۱۳۵۹-۱۳۸۳»، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، شماره ۲۱، ۱۳۸۸، ۱۱۳-۱۳۵.
۱۱. لشکری زاده، م.، تاجداران، ن.، (۱۳۸۹)، «تجزیه و تحلیل تئوریک منحنی زیست محیطی منحنی زیست محیطی کوزنتس، فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی»، شماره ۲، ۱۳۸۷، ۱۳۱-۱۴۹.
۱۲. لطفعلی پور، م.، آشنا، م.، (۱۳۸۸)، «بررسی عوامل موثر بر تغییر انتشار دی اکسید کربن در اقتصاد ایران»، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، شماره ۲۴، ۱۳۸۹، ۱۲۴-۱۴۵.

۱۳. نصرالهی، ز.، غفاری گولک، م.، (۱۳۸۸)، «توسعه اقتصادی و آلودگی محیط زیست در کشورهای عضو پیمان کیوتو و کشورهای آسیای جنوب غربی (با تاکید بر منحنی زیست محیطی کوزنتس)»، پژوهش نامه ی علوم اقتصادی علمی - پژوهشی، شماره ۲، ۱۳۸۸.
۱۴. نوفرستی، م.، (۱۳۷۸)، ریشه واحد و همجمعی در اقتصاد سنجی، انتشارات موسسه خدمات فرهنگی رسا، چاپ اول.
۱۵. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، گزارش اقتصادی و ترازنامه سالهای مختلف.
16. Birdsall, N. D. Wheeler., (2004), Trade policy and industrial pollution in Latin America: where are the pollution havens? , *Journal of Environment & Development* 2(1), 137-147.
17. Coondoo, D. S. Dinda. (2002), Causality between income and emission: a country group-specific econometric analysis, *Ecological Economics*, 40,351-7.
18. Copeland, B. R. and M. S. Taylor. (2003), *Trade and the Environment*, Princeton University Press.
19. De Bruyn, S. M. (1997), Explaining the Environmental Kuznets Curve: Structural Change and International Agreements in Reducing Sulphur Emissions, *Environment and Development Economics*, 2, pp. 485-503.
20. Dinda, S. (2005), A theoretical basis for the environmental Kuznets curve, *Ecological Economics*, 53, 403- 413.
21. GEMS, (2008), Global Environmental Monitoring System Official Web Page. www.gemswater.org.
22. Grossman, G. M. , A. B. Krueger. (1995), Economic Growth and the Environment, *Quarterly Journal of Economics*, 110, 353-77.
23. Levinson, A. , M. S. Taylor, (2003), Unmasking the Pollution Haven Effect, *Mimeo, Journal of International Development*, 13(7), 907-19.
24. List, J. A. et al (2003), Effects of Environmental Regulations on Manufacturing Plant Births: Evidence from a Propensity Score Matching Estimator, *Review of Economics and Statistics*, 85(4), 944-952.
25. Lofdalh, C. L. (2002), *Environmental Impacts of Globalisation and Trade: A systems study*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
26. Martinez-Zarzoso, I., Bengochea-Morancho, A. , Hihon-Tamarit, F. (2002), Testing for Environmental Kuznets Curves: Empirical Evidence from Pooled Mean Estimates, Paper under revision in *Environmental and Resource Economics*.
27. Martinez-Zarzoso, I., Bengochea-Morancho, A., (2003), Testing for an Environmental KUZNETS Curve in Latin-American Countries, *Revista de Analisis Económico* 18, No. 1, 3-26.
28. Stern, D. I., (2000), A multivariate cointegration analysis of the role of energy in the US macro economy, *Energy Economics* 22,267-283.
29. Wheeler, D. and A. Mody, (1992), International Investment Location Decisions: The Case of U.S. Firms, *Journal of International Economics*, 33(1), 57-76.

30. Wheeler, D. (2000), Racing to the bottom? Foreign investment and air pollution in developing countries, Development Research Group, World Bank.
31. World Bank, 2008. World Bank Group Official Web Page. www.worldbank.org.
32. WRI, 2008. World Resource Institute Official Web Page. www.wri.org.

یادداشت

۱. Auto Regressive Distributid Lag
۲. Foreign Direct Investment
۳. Environmental Kuznets Curve
۴. Marinez-Zarzoso&Bengochea-Morancha
۵. Stern

۶. فرضیه ی پناهگاه آلودگی (Pollution Haven Hypothesis) اشاره به این وضعیت دارد که کشورهای توسعه یافته، به ویژه آنها که در صنایع آلاینده فعالیت دارند عمدتاً تمایل دارند صنایع آلاینده خود را به کشورهایی گسیل دهند که استانداردهای زیست محیطی ضعیف تری دارند. این کار اغلب در قالب تجارت و سرمایه گذاری مستقیم خارجی انجام می شود که نتیجه ورود سرمایه گذاری مستقیم خارجی برای کشور میزبان با سطح استانداردهای زیست محیطی پایین که اغلب درآمد پایینی نیز دارند، افزایش آلودگی است. این امر به مزیت نسبی تولیدات آلاینده در کشورهای در حال توسعه منتهی می شود. همچنین انتقال این صنایع به کشورهای در حال توسعه، با توجه به نیازهای تأمین مالی آنها در فرایند توسعه صنعتی مورد استقبال قرار می گیرد. در چنین فرایندی، با انتقال صنایع آلاینده به سوی کشورهای در حال توسعه این کشورها به واردکنندگان صنایع آلاینده و در مقابل کشورهای توسعه یافته، به واردکنندگان محصولات این صنایع تبدیل می شوند (برقی اسکویی، ۱۳۸۷، ص ۱۳).

۷. Grossman
۸. List, J. A. et al.
۹. Grossman & Krueger
۱۰. Hsiao-Tien Pao, Chung-Ming Tsai
۱۱. Birdsall& Wheeler
۱۲. Alavddin

۱۳. Copeland & Taylor

۱۴. Broghesi&Verceli

