

## ارتباط بین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و محیط زیست (مطالعه موردی کشورهای منتخب)<sup>۱</sup>

دکتر جمشید پژویان<sup>۲</sup>

فاطمه زندی<sup>۳</sup>

### چکیده:

طی دهه های اخیر، ارتباط میان سطح توسعه یافتگی کشورها و میزان دستیابی به استانداردهای زیست محیطی کانون توجه محققان قرار گرفته است. این موضوع در حوزه اقتصاد نیز با رویکردی خاص مورد توجه قرار گرفته است. در این حوزه، در کنار اثرات اقتصادی و سرریز دانش *FDI*، ارتباط بین سرمایه گذاری مستقیم خارجی و کیفیت محیط زیست یکی از موضوعاتی است که از جایگاه برجسته ای برخوردار است. در این مطالعات فرض شده که در شرایط جهانی شدن، وجود مقررات زیست محیطی آسان تر در کشورهای در حال توسعه تبدیل به یک مزیت نسبی جذاب برای ورود سرمایه خارجی آلودگی زا می شود. این مباحث منجر به شکل گیری فرضیه لنگرگاه آلودگی گردیده است. این فرضیه اشاره به این وضعیت دارد که کشورهای توسعه یافته، بویژه کشورهایی که در صنایع آلاینده فعالیت دارند عمدتاً تمایل دارند صنایع آلاینده خود را به کشورهایی که دارای استانداردهای زیست محیطی ضعیف تری هستند، گسیل دهند. در این راستا، بررسی ارتباط بین *FDI* و کیفیت محیط زیست به عبارتی آزمون فرضیه لنگرگاه آلودگی هدف اصلی این مطالعه بوده است. بدین منظور ابتدا کشورها از لحاظ توسعه یافتگی به سه گروه درآمدی شامل کشورهای با درآمد بالا، متوسط و پایین تفکیک شده و سپس براساس مدل همزمان طراحی شده براساس داده های تلفیقی (پانل) و با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته (*GMM*) برای دوره زمانی ۲۰۰۴ - ۱۹۹۶، اثرات مستقیم و غیرمستقیم سرمایه گذاری مستقیم

---

۱. این مقاله برگرفته از پایان نامه دکتری با عنوان "ارتباط بین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و محیط زیست (مطالعه موردی کشورهای

منتخب)" در واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی می‌باشد.

۲. استاد اقتصاد، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران Email: j\_pajooyan@yahoo.com

۳. دانش آموخته ی دکتری اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران Email: fvzandi@yahoo.com

خارجی بر روی کیفیت محیط زیست از طریق سه مجرای اثر مستقیم، اثر مقیاس تولید و اثر ترکیب صنایع در اقتصاد کشور میزبان بررسی شده است. نتایج بدست آمده بیانگر آن است که فرضیه لنگرگاه آلودگی در کشورهای با درآمد متوسط و کشورهای با درآمد پایین به عنوان کشورهای در حال توسعه تأیید می شود و جریان ورودی *FDI* عامل بروز اختلالات زیست محیطی در کشورهای در حال توسعه به عنوان کشور میزبان می شود.

کلید واژه: محیط زیست، سرمایه گذاری مستقیم خارجی (*FDI*)، روش گشتاورهای تعمیم یافته (*GMM*)

طبقه بندی: C۳۳, Q۵۳, Q۵۶

#### مقدمه

طی دو دهه اخیر، اقتصاد جهانی شاهد یکپارچگی بی سابقه بازار کالاها و عوامل تولید بوده است و سرمایه گذاری مستقیم خارجی سهم بسیار زیادی در این فرایند داشته است. از اواخر دهه ۱۹۸۰، میزان کل فروش مربوط به شرکت‌های وابسته بنگاه‌های چندملیتی بر میزان کل صادرات

جهانی پیشی گرفته است. این بدان معناست که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی یکی از جوانب اصلی فرایند جهانی شدن، حتی بیش از تجارت می‌باشد. نقش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به عنوان مجرای برای انتقال دانش و اثرات مطلوب آن بر روی بهره‌وری عوامل تولید و رشد اقتصادی، هم چنین آثار تکنولوژیک حاصله از دانش فنی و انتقال آن به سایر بخش‌های اقتصاد، در ادبیات توسعه اقتصادی همواره کانون توجه بوده است. بنابراین فواید FDI در ارتباط با افزایش میزان تولید کاملاً شناخته شده است. علاوه بر این FDI می‌تواند موجب تشویق نوآوری‌های تکنولوژیک، افزایش رقابت‌پذیری و بهبود کارایی شود. هم چنین می‌تواند در خدمت هدف بزرگ تری هم چون توسعه پایدار باشد.

مع‌هذا در کنار اثرات مثبت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، وجود یافته‌های چندگانه در باره رابطه میان کیفیت محیط زیست و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، این پرسش را مطرح ساخته که آیا وجود استاندارد‌های نسبتاً پایین زیست محیطی عامل جذب FDI در فعالیت‌هایی خواهد بود که تعامل زیادی با محیط زیست دارند یا خیر؟ آنچه مسلم است سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در صنایع آلودگی‌زا، هر چند هم که در تحریک روند رشد و توسعه اقتصادی مؤثر باشد، یکی از منابع مهم ایجاد تخریب محیط زیست در کشور میزبان محسوب می‌شود. این وضعیت به پیدایش نگرانی در این خصوص دامن زده است که آیا در بلندمدت حفظ فرایند رشد و توسعه اقتصادی از طریق FDI به بهای از بین رفتن کیفیت محیط زیست، هم چنان امری راهگشا و پایدار خواهد بود یا خیر.

اخیراً بحث درباره نقش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به واسطه توان بالقوه آن در اثرگذاری بر آلودگی زیست محیطی، در مقابل سایر عوامل و منابع وجوه سرمایه‌گذاری، کانون توجه فراوان پژوهشگران قرار گرفته است. آنچه مسلم است در بخش اعظم ادبیات اقتصادی موجود پیوند یا رابطه میان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و محیط زیست به طور مستقیم مورد بررسی قرار نگرفته است. اما بیشتر آنها مبتنی بر تجزیه و تحلیل‌های انجام شده در مورد رابطه علی شدت وضع مقررات زیست محیطی با وضعیت رقابت‌پذیری به عنوان نقطه آغازین بحث می‌باشند. در این مطالعات فرض شده که در شرایط جهانی شدن، مقررات زیست محیطی آسان تری در کشورهای در حال توسعه به اجرا در می‌آیند. در واقع وضع چنین مقرراتی در این شرایط به یک مزیت نسبی جذاب برای سرمایه‌گذاری خارجی آلودگی‌بر یا آلودگی‌افزا<sup>۱</sup> تبدیل می‌شود. زیرا این سرمایه، خواهان پناهگاهی برای آلودگی خود جهت اجتناب از پرداخت مخارج سنگین رعایت قواعد کنترل آلودگی محیط زیست در داخل کشور می‌باشد. این موضوع در ادبیات اقتصادی باعث شکل‌گیری فرضیه لنگرگاه آلودگی<sup>۲</sup> شده است. لازم به ذکر است که

---

<sup>۱</sup>. Pollution - Intensive

<sup>۲</sup>. Pollution Haven Hypothesis

مطالعات انجام شده در رابطه با ارتباط میان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و کیفیت محیط زیست به آن اندازه کافی نبوده که بتوانند فرضیه لنگرگاه آلودگی را تأیید یا رد نمایند.

هدف از این مطالعه بررسی ارتباط بین *FDI* و کیفیت محیط زیست به عبارتی آزمون فرضیه لنگرگاه آلودگی در سه گروه از کشورها از لحاظ توسعه یافتگی شامل کشورهای با درآمد بالا، متوسط و پایین می باشد. بدین منظور ابتدا ادبیات موضوع شامل مبانی نظری و مطالعات انجام شده در خصوص رابطه میان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و محیط زیست آورده شده است. در ادامه پس از معرفی مدل و انتخاب داده ها به شناسایی و روش برآورد مدل پرداخته شده است. سپس نتایج حاصل از برآورد مدل و تحلیل نتایج آورده شده و در نهایت به جمع بندی و نتیجه گیری پرداخته شده است.

## ۱. ادبیات موضوع

### ۱-۱) مبانی نظری

در این بخش با تشخیص همبستگی پیچیده میان سرمایه گذاری مستقیم خارجی، کیفیت زیست محیطی و سه عامل اقتصادی تعیین کننده آلودگی، مدل همزمان برای مطالعه پیوند میان *FDI* و کیفیت زیست محیطی بررسی می شود. با در نظر گرفتن نواقص مطالعات تجربی، در مورد این موضوع، رابطه میان سرمایه گذاری مستقیم خارجی و کیفیت زیست محیطی، در یک چارچوب ساختاری بررسی شده است.

یکی از منابع الهام بخش در این زمینه مطالعه گروسمن<sup>۱</sup> (۱۹۹۵) و دین<sup>۲</sup> (۱۹۹۸) است. دین در مطالعه خود رابطه میان تجارت بین الملل و انتشار پساب صنعتی در کشور چین را مورد بررسی قرار داده که برای این منظور از یک دستگاه معادلات همزمان استفاده کرده است. در مدل وی چنین فرض می شود که تجارت بین الملل میزان آلودگی را از طریق اثر لنگرگاه آلودگی افزایش می دهد. ولی تجارت در افزایش رشد اقتصادی هم نقش دارد که این به نوبه خود موجب کاهش انتشار آلاینده ها می شود. زیرا افزایش درآمد، موجب افزایش اشتیاق عمومی به بهره مندی از محیط زیست بهتر می شود.

با توجه به همین استدلال، رابطه میان *FDI* و انتشار آلاینده ها برطبق پنج معادله همزمان به صورت زیر تعریف می شود:

$$1) E_{it} = e(y_{it}, \Omega_{it}, \tau_{it}, KFit)$$

<sup>۱</sup>. Grossman G., (۱۹۹۵)

<sup>۲</sup>. Dean, J. M., (۱۹۹۸)

$$2) Y_{it} = y(K_{it}, L_{it}, E_{it}, k_{Fit}, F_{it} / y_{it}), \text{ where } K_{it} = K_{Hit} + K_{Fit}, L_{it} = L_{Hit} + L_{Fit}, E_{it} = E_{Hit} + E_{Fit}$$

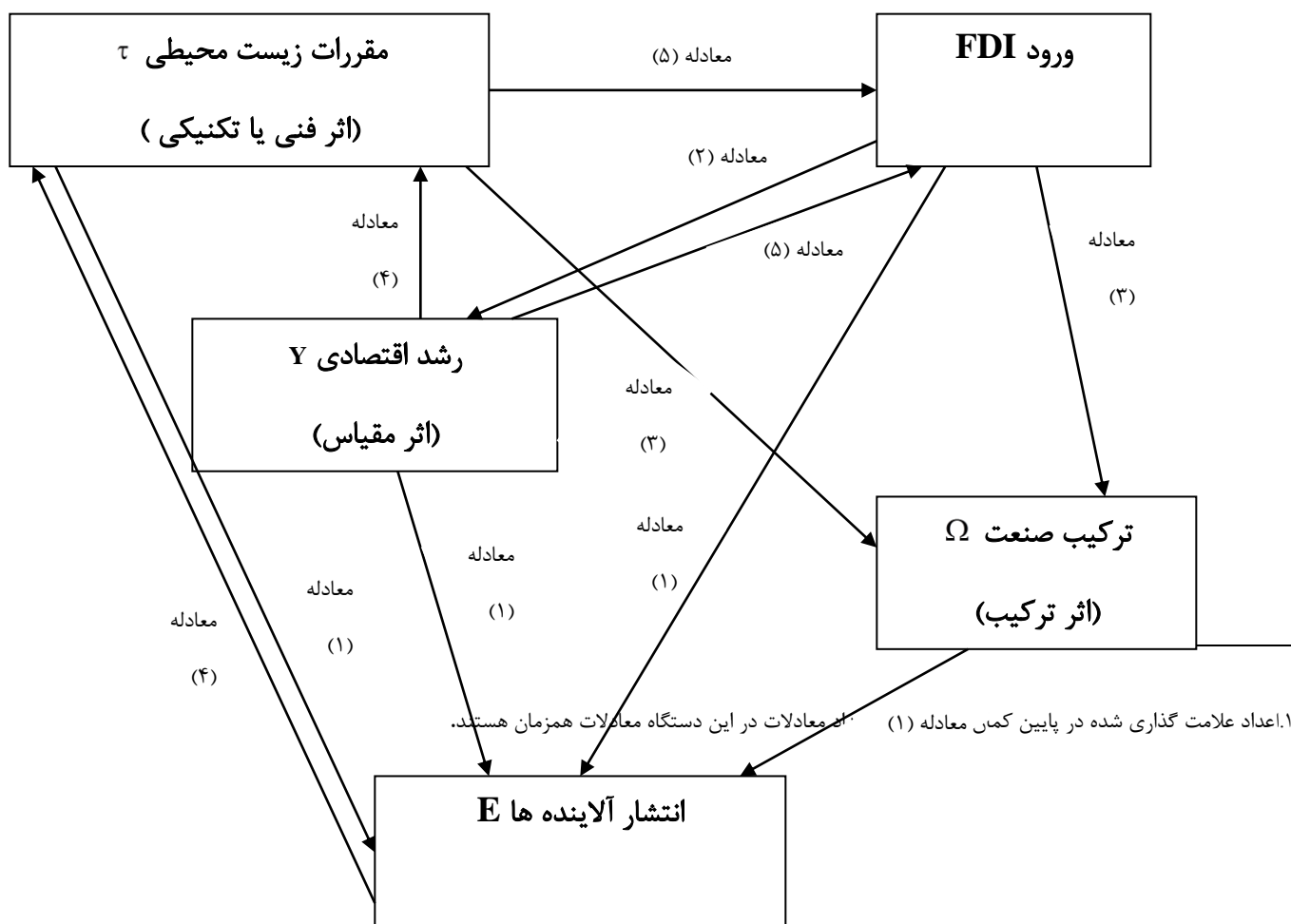
$$۳) \Omega_{it} = Z(\tau_{it}, (K_{it} / L_{it}), K_{Fit}) \quad \text{۴) } \tau_{it} = t(E_{it-1}, Y_{it}, denpop_{it})$$

$$۵) K_{Fit} = K(\tau_{it-1}, L_{it}, Y_{it-1})$$

که در آن :

$E_{it}$  کل انتشار آلاینده ها،  $Y_{it}$  اثر مقیاس،  $\Omega_{it}$  اثر ترکیب،  $\tau_{it}$  اثر فنی،  $K_{it}$  کل ذخیره سرمایه بکار رفته در تولید،  $H_{Hit}$  ذخیره سرمایه داخلی بکار رفته در تولید،  $K_{Fit}$  ذخیره سرمایه خارجی بکار رفته در تولید،  $L_{it}$  کل نیروی کار بکار رفته در تولید،  $L_{Hit}$  نیروی کار بکار گرفته شده در بخش داخلی،  $L_{Fit}$  نیروی کار بکار گرفته شده در بخش سرمایه خارجی،  $denpop_{it}$  تراکم جمعیت،  $E_{Hit}$  میزان کل انتشار آلاینده ها در بخش داخلی،  $E_{Fit}$  میزان کل انتشار آلاینده ها در بخش سرمایه خارجی،  $F_{it}$  ارزش افزوده کل حاصل از بخش سرمایه خارجی و  $i$  و  $t$  به ترتیب شاخص مکان و سال های مختلف می باشند.

### رابطه FDI و انتشار آلاینده ها<sup>۱</sup>



معادله (۱)، عوامل تعیین کننده اقتصادی انتشار آلاینده ها را توصیف می کند. همانگونه که ملاحظه می شود در این معادله، به تبع گروسمن<sup>۱</sup>، اثر مقیاس ( $Y_{it}$ )، اثر ترکیب ( $\Omega_{it}$ )، اثر فنی یا تکنیک ( $\tau_{it}$ ) و ذخیره سرمایه خارجی ( $K_{Fit}$ ) وارد شده است. در صورتی که سایر عوامل ثابت بمانند، اقتصادی که دارای مقیاس تولید بزرگتر باشد آلودگی بیشتری ایجاد می کند و بنابراین می توان انتظار داشت که ضریب مثبتی برای این جمله وجود داشته باشد و این به معنای  $e_{y>0}$  است. در اینجا اثر ترکیب نشان دهنده عملکرد ترکیب صنعتی اقتصاد یک کشور به لحاظ میزان آلودگی است. به فرض آن که مقیاس تولید یکسان باشد، ترکیب صنعت موردنظر درصد بالاتری از انتشار بخش های آلاینده را به خود اختصاص خواهد داد. بنابراین می توان انتظار داشت که ضریب اثر ترکیب نیز مثبت باشد، یعنی  $e_{\Omega} > 0$ . اثر فنی در مقاله گروسمن، عبارت از میزان متوسط شدت آلودگی است. از آنجایی که افزایش استفاده از تکنیک تولید منجر به کاهش شدت آلودگی خواهد شد، در بخش اعظم مطالعات، به طور متناوب از شدت وضع مقررات زیست محیطی به عنوان تقریبی برای سنجش این اثر استفاده شده است. به فرض آنکه دو عامل تعیین کننده دیگر ثابت بمانند، انتظار می رود که بالاتر رفتن یا افزایش شدت وضع مقررات زیست محیطی از میزان انتشار آلاینده ها بکاهد که این به معنای مثبت بودن  $e_{\tau} > 0$  است. وارد کردن ذخیره سرمایه خارجی ( $K_{Fit}$ ) با هدف نشان دادن اثرات مستقیم FDI بر روی آلودگی صورت گرفته است. که ضریب آن با برآورد مدل مشخص می شود. اثر غیرمستقیم FDI، بر روی انتشار آلاینده ها متعاقباً از طریق اثرات آن بر روی ویژگی های مقیاس، ترکیب و فنی یا تکنیکی یک اقتصاد نشان داده خواهد شد.

اثرات FDI بر روی مقیاس اقتصادی برطبق تابع تولید فدر<sup>۲</sup>، همچون معادله شماره (۲) توصیف شده است. در این تابع، مانند بسیاری از نظریه های رشد که شامل ابعاد زیست محیطی نیز هستند، کیفیت محیط زیست به عنوان یک عامل تولید وارد بحث شده است و برای این کار میزان انتشار آلاینده ها به صورت خدمات زیست محیطی در نظر گرفته شده اند که در فعالیت های تولیدی مصرف می شوند.

<sup>۲</sup>. Grossman G., (۱۹۹۵)

<sup>۱</sup>. Feder G., (۱۹۸۳)

همانگونه که در مقاله فدر نیز مشاهده می شود، اجازه داده شده که اثر سرریز<sup>۱</sup> سرمایه خارجی نیز در بهره وری بخش داخلی وجود داشته باشد. بدین منظور مستقیماً ذخیره سرمایه خارجی، به صورت یک عامل خارجی افزایش دهنده بهره وری، وارد تابع تولید بخش داخلی شده است. ضریب مربوط به جمله  $F/Y$ ، در واقع برابر  $\delta / (1+\delta)$  می باشد که می توان آن را برای شناسایی و مشخص کردن تفاضل واقعی بهره وری تولید میان بخش های داخلی و خارجی بکار گرفت.

بر مبنای معادله تولید مذکور، اثر غیرمستقیم سرمایه خارجی بر روی انتشار آلاینده ها از طریق عامل واسطه اثر مقیاس را می توان از طریق دو مجرای مختلف آشکار ساخت. این دو مجرا عبارتند از :

۱. مشارکت مستقیم سرمایه خارجی به صورت عامل تولید.

۲. آثار خارجی افزایش دهنده بهره وری در بخش داخلی.

اثر غیرمستقیم FDI بر روی انتشار آلاینده ها را نیز می توان از طریق اثرات آن بر روی عملکرد و ترکیب صنعتی اقتصاد کشور میزبان به لحاظ آلودگی شناسایی کرد. این مجرا یا مسیر در تابع تعیین میزان ترکیب عوامل در معادله (۳) نشان داده شده است. برای نشان دادن نقش تعیین کننده دو جنبه از مزیت های نسبی در عملکرد ترکیب صنعتی به لحاظ ایجاد آلودگی که در نظریه مزیت نسبی و فرضیه «لنگرگاه آلودگی» توصیف شده است، شدت وضع مقررات زیست محیطی ( $\tau_{it}$ ) و نسبت سرمایه به کار ( $\frac{K_{it}}{L_{it}}$ ) در این تابع وارد شده است. در اینجا این انتظار وجود دارد که اقتصاد موردنظر هنگامی دارای ترکیب صنعتی کمتر آلودگی زا باشد که اثر کنترل های اعمال شده بر میزان آلودگی بیشتر بوده و در روند تولید آن از نیروی کار نسبتاً بیشتری استفاده شود و این بدان معناست که  $Z'_{(K/L)} > 0$  و  $Z'_t < 0$  باشد. در اینجا تعیین نقش FDI در تبدیل ترکیب عوامل را می توان عملاً با احتساب میزان مشارکت مستقیم آن در تشکیل کل سرمایه نشان داد. علاوه بر این، با توجه به گرایش بالقوه بخشی از FDI برای جستجوی لنگرگاه آلودگی، در کشورهای کم درآمد و نحوه تعامل بالقوه میان FDI و سرمایه داخلی در فرآیند تبدیل ترکیب عوامل، FDI به طور مستقیم در این تابع وارد شده است. در اینجا چنین فرض می شود که حضور FDI می تواند عاملی برای ترغیب هرچه بیشتر ساختار صنعتی اولیه در سمت گیری به سوی وضعیت تعادلی عمل کند. این کار یا به طور مستقیم از طریق افزایش تولید دارای آلودگی شدید با به کارگیری FDI صورت خواهد گرفت و یا به طور غیرمستقیم از طریق تقویت صنایع آلوده ساز بالادستی یا پایین

<sup>۱</sup>. Spillover

دستی صورت می گیرد. صنایعی که در خدمت بنگاه های آلوده کننده محیط زیست و بهره مند از FDI خواهند بود. در اینجا از علامت  $Z'_{KF}$  برای نشان دادن این اثر استفاده خواهد شد. در نتیجه، وجود علامت مثبت برای این ضریب دلالت بر آن دارد که اقتصاد داخلی عملاً به واسطه بهره مندی مستقیم یا غیرمستقیم از FDI که آلودگی محیط زیست را به همراه دارد، به صورت جایگاه یا پلانتفرم تولید<sup>۱</sup> عمل می کند.

معادله (۴)، نحوه تعیین اثر فنی یا تکنیکی را به گونه ای که در نظریه های نئوکلاسیکی نشان داده شده توصیف می کند. در اینجا فرض می شود که دولت یک برنامه ریز اجتماعی است که تلاش می کند رفاه اجتماعی را به حداکثر برساند. مطابق چنین نظریه هایی نرخ مالیات بهینه برای انتشار آلاینده ها معادل عدم مطلوبیت نهایی حاصل از آلودگی برای جمعیت جامعه خواهد بود. در اینجا سه عامل تعیین کننده بالقوه برای مشخص کردن شدت وضع مقررات زیست محیطی در نظر گرفته شده است. اگر میزان مالیات بر انتشار آلاینده ها سالی یکبار تعدیل شود، اولین عامل تعیین کننده عبارت خواهد بود از وضعیت انتشار آلاینده ها در آخرین دوره. در اینجا فرض می شود که عدم مطلوبیت نهایی به همراه افزایش آلودگی، بیشتر خواهد شد و بنابراین انتظار است که همبستگی مثبتی میان شدت وضع مقررات زیست محیطی و وضعیت انتشار آلاینده ها در دوره قبل  $\tau_{E-1} > 0$ ، وجود داشته باشد. دومین عامل تعیین کننده عبارت است از رشد اقتصادی ( $Y_{it}$ ). انسان ها هنگامی که ثروتمندتر می شوند، نسبت به میزان آلودگی هم حساسیت بیشتری پیدا می کنند و در نتیجه سریع تر شدن رشد اقتصادی افزایش تقاضای عمومی برای بهره مندی از محیط زیست بهتر را به همراه خواهد داشت. این روند نیز به نوبه خود به تشدید سخت گیری ها در مقررات زیست محیطی می انجامد، به گونه ای که  $\tau_y > 0$  خواهد بود. با فرض وجود معین بودن سطح آلودگی و درآمد، افزایش میزان جمعیت، میزان آسیب های نهایی حاصله از آلودگی را بیشتر خواهد کرد. پس در اینجا حجم جمعیت یا تراکم آن به عنوان سومین عامل تعیین کننده برای مشخص شدن وضع مقررات زیست محیطی در نظر گرفته می شود و این انتظار وجود دارد که  $\tau_{denpop} > 0$  باشد. گرچه میزان ورود FDI به طور مستقیم در تابع تعیین اثر فنی یا تکنیکی لحاظ نشده است، اما اثر غیرمستقیم آن بر روی اثر فنی یا تکنیکی در اثر تقویت یا تشدید مقررات زیست محیطی که برآمده از رشد اقتصادی ملهم از FDI می باشد، جای خواهد گرفت.

معادله (۵)، نحوه تعیین تصمیم گیری در مورد ورود FDI را بیان می کند. براساس استدلال کولپند و تابلور<sup>۲</sup> (۱۹۹۴) و آنتوالپر و دیگران<sup>۱</sup> (۲۰۰۱)، در صورتی که سایر عوامل ثابت باشند، این انتظار وجود دارد که FDI، به واسطه ارزان تر بودن نیروی کار در کشورهای کم درآمد و

<sup>۱</sup>. Production Platform

<sup>۲</sup>. Copeland B., Taylor M. S., (۱۹۹۴)



پایین تر بودن هزینه کاهش آلودگی در این کشورها، جذب شود. بنابراین شدت وقفه دار مقررات زیست محیطی  $\tau_{it-1}$  و میزان نیروی کار به کار گرفته شده در بخش صنعتی ( $L_{it}$ )، در تابع تصمیم گیری برای ورود FDI وارد خواهد شد. در اینجا فرض منفی معناداری در نظر گرفته می شود که قبل از تشدید مقررات زیست محیطی،  $\tau_{it-1}$ ، به صورت شاهد مثبتی دال بر تأیید فرضیه «لنگرگاه آلودگی» برای این کشورها عمل می کند. همچنین در این تابع از اثر وقفه دار مقیاس  $Y_{it-1}$  نیز استفاده شده است که می توان انتظار داشت ضریب آن مثبت باشد.

## ۲-۱) مطالعات انجام شده

### الف) مطالعات انجام شده در خارج

مطالعات انجام شده در رابطه با ارتباط بین سرمایه گذاری مستقیم خارجی و محیط زیست یا به عبارتی فرضیه لنگرگاه آلودگی را به دو دسته می توان تقسیم نمود:

گروه اول، مطالعاتی که در آن فرضیه لنگرگاه آلودگی تأیید شده است. جدول (۱) مطالعات انجام شده در ارتباط با تأیید فرضیه لنگر گاه آلودگی را نشان می دهد.

گروه دوم، مطالعاتی که در آن ها فرضیه لنگر گاه آلودگی رد شده است. جدول (۲) مطالعات انجام شده در ارتباط با رد این فرضیه را نشان می دهد.

جدول شماره ۱- مطالعات انجام شده در ارتباط با تأیید فرضیه لنگرگاه آلودگی

نام	سال	توضیح	نتایج
گروسمن <sup>۱</sup>	۱۹۹۵	پیوند میان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و آلودگی زیست محیطی را با سه ویژگی اقتصادی رشد اقتصادی (اثر مقیاس)، ترکیب صنایع (اثر ترکیب) و شدت مقررات زیست محیطی (اثر فنی) بررسی شده است.	هرگاه سرمایه خارجی وارد کشور میزبان شود، به نوبه خود می تواند اثراتی بر روی کل سه مقوله یا ویژگی اقتصادی فوق بر جای گذارد.
کلستاد و زینگ <sup>۲</sup>	۱۹۹۸	اثر ملاحظات زیست محیطی را بر جریان سرمایه‌گذاری مستقیم در صورتیکه قوانین زیست محیطی کشور میزبان خارجی برای ۲۲ کشور طی دوره زمانی ۱۹۹۰-۱۹۸۵ بررسی کرده اند.	چندان قوی نباشد آن کشور می تواند صنایع آلاینده را به سوی خود جذب کند.

۱. Grossman G., (۱۹۹۵)

۲. Kolstad Charles D. and Xing Yuqing, (۱۹۹۸)

<p>نتایج تحقیق نشان می دهند که بنگاه‌های چندملیتی بالاخص آن‌هایی که درگیر فعالیت‌های بسیار آلودگی‌زا هستند، مکان فعالیت خود را به کشورهای انتقال می دهند که استانداردهای زیست محیطی ضعیف‌تری دارند.</p>	<p>۲۰۰۱ فرضیه لنگرگاه آلودگی را بررسی می کند.</p>		<p>اسمازینسکا و وی<sup>۱</sup></p>
<p>برای کشور کره به بررسی ارتباط بین سرمایه گذاری مستقیم براساس نتایج مدل رابطه معناداری بین شاخص آلودگی <i>CO<sub>2</sub></i> و <i>FDI</i> بدست آمده است.</p>	<p>۲۰۰۲ خارجی و محیط زیست، پرداخته است.</p>		<p>اون<sup>۲</sup></p>
<p>با توجه به همبستگی متقابل و پیچیده میان سرمایه گذاری اثرگذاری <i>FDI</i> بر روی انتشار آلاینده ها مثبت است اعمال مقررات زیست محیطی اثرات نسبتاً بازدارنده ای برای بررسی رابطه این دو متغیر در ۲۹ استان چین پرداخته است. بر روی جریان ورودی خواهد داشت.</p>	<p>۲۰۰۶ مستقیم خارجی و انتشار آلاینده ها به ارائه یک مدل همزمان</p>		<p>هی جی<sup>۳</sup></p>

<sup>۱</sup>.Smarzynska and wei,(۲۰۰۱)

<sup>۲</sup>.Eun, Woong, (۲۰۰۲)

<sup>۳</sup>. He Jie, (۲۰۰۶)

<p>انتشار آلودگی با <i>FDI</i> در این کشورها ارتباط مستقیم داشته است.</p>	<p>به بررسی آثار سرمایه گذاری مستقیم خارجی و آلودگی (<i>CO<sub>2</sub></i>) در پنج کشور <i>ASEAN</i> (مالزی، تایلند، اندونزی، سنگاپور و فیلیپین) طی سال های ۱۹۷۰ تا ۲۰۰۱ پرداخته اند.</p>	<p>۲۰۰۷</p>	<p>مدیکان و دیگران<sup>۱</sup></p>
---	---	-------------	------------------------------------

جدول شماره ۲- مطالعات انجام شده در ارتباط با رد فرضیه لنگرگاه آلودگی

نتایج	توضیح	سال	نام
<p>مقررات زیست محیطی بر تصمیم گیری مکان یابی فعالیت یک صنعت اثرگذار نمی باشد.</p>	<p>به بررسی اثر سیاست های زیست محیطی بر الگوی تجارت جهانی پرداخته است.</p>	<p>۱۹۹۰</p>	<p>توبی<sup>۲</sup></p>
<p>بیان کرده اند که هیچ شواهدی وجود ندارد که سرمایه گذاری مستقیم خارجی در صنایع آلاینده متمرکز می شود.</p>	<p>با استفاده از داده های تلفیقی برای چهار کشور در حال توسعه (ساحل عاج، مکزیک، مراکش و ونزوئلا) به بررسی رابطه میان مقررات زیست محیطی و <i>FDI</i> پرداخته اند.</p>	<p>۱۹۹۷</p>	<p>اسکلند و هاریسون<sup>۳</sup></p>

۱. Merican Y., Yusop Z., Mohd. Noor Z. and Hook L.S., (۲۰۰۷)

۲. Tobey J. A., (۱۹۹۰)

۳. Eskeland G. S. and Harrison A. E., (۱۹۹۷)

در کشورهای مورد بررسی، رابطه معنی داری میان ورود <i>FDI</i> و آلاینده‌گی صنایع وجود نداشته است.	به بررسی و آزمون فرضیه لنگرگاه آلودگی در کشورهای اروپای شرقی و اتحاد شوروی سابق پرداخته است.	۲۰۰۴	ژاورسیک و وی <sup>۱</sup>
اثر مقررات زیست محیطی مهم هستند اما تجارت و سرمایه گذاری تحت تأثیر عوامل دیگری از جمله حاکمیت و نظارت و دیگر عوامل تعیین کننده در عرصه اقتصاد سیاسی نیز قرار می گیرند.	به بررسی مجموعه مقالاتی در زمینه لنگرگاه آلودگی پرداخته است.	۲۰۰۵	تیلور <sup>۲</sup>

#### ب) مطالعات انجام شده در داخل

پژویان، لشکری زاده (۱۳۸۹)<sup>۳</sup>، در مطالعه ای تحت عنوان بررسی عوامل تأثیر گذار بر رابطه میان رشد اقتصادی و کیفیت زیست محیطی، با استفاده از روش داده های تابلویی به بررسی اثر رشد اقتصادی، تغییرات تکنیکی، ترجیحاتی و سیاسی بر میزان آلاینده های هوا در کشورهای منتخب طی دوره ۲۰۰۵ - ۱۹۹۵ پرداخته اند. نتایج بدست آمده بیانگر آن است که به رغم تأثیر مثبت رشد اقتصادی بر میزان آلاینده ها، ارتقای سطح تکنولوژی در کاهش آلاینده های دی اکسید گوگرد و نیتروژن و بهبود شاخص های مربوط به اثر سیاسی در کاهش آلاینده دی اکسید کربن نقش مهمی داشته اند.

تبریزیان<sup>۴</sup> (۱۳۸۷)، در پایان نامه خود تحت عنوان بررسی رابطه رشد اقتصادی و آلودگی زیست محیطی با استفاده از یک مدل شبیه سازی پویا به بررسی تحلیل کمی سیاست زیست محیطی پرداخته است. در این مدل با استفاده از معادلات عرضه و تقاضای انرژی مسیر انتشارات آلاینده ها ( $SPM, CH, NO_x, SO_x, CO, CO_2$ ) شبیه سازی شده است. نتایج بدست آمده بیانگر آن است که درآمد، هم چنان یک متغیر

<sup>۲</sup>. Javotcit B.S., Wei S.J., (۲۰۰۵)

<sup>۳</sup>. Taylor M.scott, (۲۰۰۵)

<sup>۴</sup>. پژویان، جمشید، لشکری زاده، مریم، (۱۳۸۹)

<sup>۱</sup> - تبریزیان، بیتا (۱۳۸۷)

مهم در تعیین انتشار آلاینده ها است. با اعمال سیاست جایگزینی گاز طبیعی با فرآورده های نفتی می توان زودتر از آنچه منحنی زیست محیطی کوزنتز پیش بینی می کند آلاینده ها را کاهش داد.

برقی اسکوئی<sup>۱</sup> (۱۳۸۷)، در این مطالعه به بررسی اثرات آزاد سازی تجاری بر انتشار گازهای گلخانه ای (CO<sub>2</sub>) در قالب منحنی زیست محیطی کوزنتز طی دوره ی ۱۹۹۱-۲۰۰۲ برای چهار گروه از کشورها با درآمد سرانه بالا، درآمد سرانه متوسط پایین و متوسط بالا و درآمد سرانه پایین پرداخته است. نتایج بدست آمده نشان می دهد که افزایش درآمد سرانه در کشورهای با درآمد سرانه متوسط پایین، منجر به افزایش انتشار دی اکسید کربن می شود. هم چنین شاخص های آزادسازی تجاری در کشورهای با درآمد سرانه بالا و درآمد سرانه متوسط بالا رابطه منفی با انتشار دی اکسید کربن داشته و در سایر گروه های کشوری این رابطه مثبت بوده است. از این رو آلاینده های بالای الگوی تجاری کشورهای با درآمد سرانه پایین نسبت به کشورهای با درآمد سرانه بالا تأیید کننده فرضیه لنگرگاه آلودگی و مکان یابی مجدد صنایع آلاینده در کشورهای در حال توسعه نسبت به کشورهای توسعه یافته است. نتایج برآورد مدل بر روی کل کشورهای مورد مطالعه نشان می دهد که رابطه مثبتی بین درآمد سرانه و شاخص های آزادسازی تجاری با میزان انتشار دی اکسید کربن وجود دارد. این امر نشانگر افزایش انتشار دی اکسید کربن به دنبال افزایش درآمد سرانه و گسترش آزادسازی تجاری است.

مراد حاصل<sup>۲</sup> (۱۳۸۶)، در پایان نامه خود به بررسی رابطه میان رشد اقتصادی و کیفیت زیست محیطی در قالب فرضیه منحنی کوزنتز که بیانگر رابطه U شکل میان رشد اقتصادی و کیفیت زیست محیطی برای کشورهای منتخب طی دوره ی ۱۹۹۱-۲۰۰۲ پرداخته است. وی در مطالعه خود علاوه بر متغیر رشد اقتصادی، از متغیرهایی چون درجه باز بودن اقتصاد، جمعیت شهری و اثر قوانین زیست محیطی به منظور بررسی فرضیه منحنی کوزنتز برای کشورهای با درآمد بالا و با درآمد پایین و متوسط استفاده کرده است. براساس نتایج بدست آمده، اکثر کشورهای با درآمد بالا با طی نمودن نیمه اول در منطقه دوم از منحنی کوزنتز قرار دارند در حالیکه کشورهای با درآمد پایین و متوسط عمدتاً به نقطه اوج منحنی نرسیده و کماکان رابطه رشد اقتصادی و تولید آلودگی در این کشورها مثبت می باشد. اما به نظر می رسد این کشورها با استفاده از تجربیات کشورهای با درآمد بالا می توانند مراحل توسعه اقتصادی را با سرعت بیشتری پشت سر بگذارند.

<sup>۲</sup> - برقی اسکوئی، محمد مهدی (۱۳۸۷)

<sup>۱</sup> - مراد حاصل، نیلوفر، (۱۳۸۶)

## ۲. معرفی مدل و داده ها

### ۱-۲ مدل

در این بخش به منظور برآورد رابطه میان FDI و کیفیت محیط زیست به صورت خاص بر اساس مطالعات گروسمن<sup>۱</sup>، پورتر<sup>۲</sup>، دین<sup>۳</sup> و تیلور<sup>۴</sup> با تعدیلاتی مدل همزمانی بر اساس چهار معادله به شرح زیر طراحی شده است.

(۱)

$$(۲) GE_{it} = C(1) + C(2) GGDP_{it} + C(3) GCOMPO_{it} + C(4) GFDI_{it} + C(5) DUME_{it} \\ GGDP_{it} = C(6) + C(7) GCAPLABOR_{it} + C(8) GLABOR_{it} + C(9) GE_{it} + C(10) GFDI_{it}$$

$$+ C(۹۸) D_{۹۸}$$

(۳)

$$GCOMPO_{it} = C(11) + C(12) GCAPLABOR_{it} + C(13) GFDI_{it} + C(14) DUME_{it} \quad (۴)$$

$$GFDI_{it} = C(15) + C(16) GLABOR_{it} + C(17) GGDP_{it} (-1) + C(18) DUME_{it}$$

در معادلات فوق متغیرهای بکار گرفته شده به شرح زیر می باشند:

GEit : رشد متغیر مربوط به شاخص آلودگی کشورها - میزان انتشار گاز دی اکسید کربن

GGDPit : رشد تولید ناخالص داخلی کشورها (به قیمت ثابت ۲۰۰۰) - اثر مقیاس

GCOMPOit : رشد اثر ترکیب کشورها (لگاریتم نسبت ارزش افزوده صنعتی هر کشور به کل ارزش افزوده آن ضربدر شاخص

شدت انتشار CO۲ آن کشور)

<sup>۱</sup>. Grossman G., (۱۹۹۵)

<sup>۲</sup>. Porter G., (۱۹۹۹)

<sup>۳</sup>. Dean, J. M., (۱۹۹۸)

<sup>۴</sup>. Taylor M. Scott , (۲۰۰۵)

GFDIit : رشد ذخیره سرمایه گذاری مستقیم خارجی کشورها (به قیمت ثابت ۲۰۰۰)

GCAPit : رشد ذخیره سرمایه داخلی کشورها (به قیمت ثابت ۲۰۰۰)

GLABORit : رشد نیروی کار کشورها

GCAPLABORit : رشد کل ذخیره سرمایه به نیروی کار کشورها

DUMEit : متغیر مجازی مربوط به اجرای برنامه های زیست محیطی توسط کشورها، در سال هایی که برنامه اجرا شده است این

متغیر با عدد ۱ و در بقیه سال ها با عدد صفر نشان داده شده است.

D98 : متغیر مجازی مربوط به بحران مالی جنوب شرقی آسیا

## ۲-۲ داده های آماری<sup>۱</sup>

الف) انتخاب داده ها برای متغیرهای درون زا

متغیرهای درون زا در این مدل شامل شاخص آلودگی، اثر مقیاس، اثر ترکیب صنایع و سرمایه گذاری مستقیم خارجی هستند.

شاخص آلودگی : میزان انتشار گاز دی اکسید کربن (CO<sub>2</sub>) بعنوان شاخص آلودگی انتخاب شده است. این انتخاب سه دلیل دارد. دلیل اول آن است که در تمامی مناطق جهان و بسیاری از مطالعات انجام شده گاز دی اکسید کربن بعنوان متداول ترین شاخص آلودگی هوا مورد استفاده قرار می گیرد. دلیل دوم آن است که گاز دی اکسید کربن در میان انواع دیگر گازها سهم بالایی در ایجاد آلودگی هوا دارد و دلیل سوم، از لحاظ آماری گاز دی اکسید کربن (CO<sub>2</sub>) برای کلیه کشورهای جهان در دسترس است.

---

۱. لازم به ذکر است که کلیه داده های مربوط به متغیرهای مورد نیاز در این مطالعه، به غیر از داده های سرمایه گذاری مستقیم خارجی، شاخص آلودگی و

شاخص شدت انتشار آلودگی از آمار و اطلاعات منتشره شده توسط بانک جهانی (WDI) در سال ۲۰۰۷ گردآوری شده اند. داده های مربوط به سرمایه گذاری مستقیم خارجی از سایت UNCTAD استخراج گردیده است. هم چنین داده های مربوط به انتشار آلودگی (دی اکسید کربن) و شدت انتشار دی اکسید کربن از سایت اداره آمار و اطلاعات انرژی آمریکا استخراج شده اند.



اثر مقیاس: برای نشان دادن اثر مقیاس در این مطالعه از آمار GDP به قیمت ثابت ۲۰۰۰ در کشورهای منتخب استفاده شده است.

اثر ترکیب: جهت نشان دادن اثر ترکیب صنایع، از یک شاخص ترکیبی استفاده شده است. این شاخص به صورت زیر محاسبه می گردد.

ارزش افزوده تولیدات کارخانه ای به قیمت ثابت ۲۰۰۰

اثر ترکیب =  $\text{CO}_2$  شدت انتشار  $\times$  میزان

کل ارزش افزوده به قیمت ثابت ۲۰۰۰

سرمایه گذاری مستقیم خارجی: از آنجا که جریان ورودی سالیانه سرمایه گذاری مستقیم خارجی نمی تواند قابلیت و ظرفیت کل سرمایه خارجی را در اثرگذاری بر معیارهایی مانند اثر ترکیب صنایع و اثر مقیاس در داخل اقتصاد کشور میزبان نشان دهد، به منظور بررسی اثرات واقعی آن در یک اقتصاد میزبان در این مطالعه از ذخیره سرمایه گذاری مستقیم خارجی به قیمت ثابت سال ۲۰۰۰، استفاده شده است. در واقع تغییرات ذخیره FDI، نشان دهنده وضعیت جریان ورودی آن در سال های مورد بررسی خواهد بود.

ب) انتخاب داده ها برای متغیرهای برون زا

در مدل همزمان اشاره شده، متغیرهای برون شامل سه متغیر ذخیره سرمایه داخلی به قیمت ثابت سال ۲۰۰۰ (CAP)، نیروی کار (LABOR)، نسبت کل ذخیره سرمایه به نیروی کار (CAPLABOR)، متغیر مجازی مربوط به اجرای قوانین و مقررات زیست محیطی و متغیر مجازی مربوط به بحران جنوب شرقی آسیا می باشند.

## ۳-۲) شناسایی مدل و روش برآورد مدل

به منظور شناسایی و قابلیت تشخیص هر یک از معادلات مدل مورد استفاده در این مطالعه از شرط رتبه ای که هم بیانگر شرط لازم و هم شرط کافی برای قابلیت تشخیص یک معادله است استفاده شده است.

در جدول ۳ نحوه شناسایی هر یک از معادلات بررسی شده است:

جدول شماره ۳- نحوه شناسایی معادلات مدل همزمان

معادله	تعداد متغیرهای برونزای (از پیش تعیین شده) خارج از معادله	تعداد متغیرهای درونزای خارج از معادله منهای یک	قابلیت تشخیص
	$K - k$	$m - 1$	
معادله اول	۷	-۱	بیش از حد مشخص
معادله دوم	۵	۰	بیش از حد مشخص
معادله سوم	۶	۱	بیش از حد مشخص
معادله چهارم	۵	۲	بیش از حد مشخص

از آنجا که در هر چهار معادله  $K - k > m - 1$  می باشد، بنابراین بیش از حد مشخص تشخیص داده شده اند.

در این مطالعه به منظور برآورد مدل همزمان طراحی شده برای نشان دادن ارتباط بین FDI و کیفیت محیط زیست با استفاده از داده های

تلفیقی (پانل) از روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM)<sup>۱</sup> استفاده شده است. دلیل استفاده از این روش جهت تخمین، پویا بودن<sup>۲</sup> مدل به

دلیل وجود وقفه متغیرهای درونزا و هم چنین بیش از حد مشخص بودن آن می باشد.

### ۳. برآورد مدل و تحلیل نتایج

<sup>۱</sup>. Generalized Method of Moments

<sup>۲</sup>. Dynamic

نتایج حاصل از مدل های برآورد شده برای هر یک از سه گروه کشورهای با درآمد بالا ، کشورهای با درآمد متوسط و کشورهای با درآمد پایین در جدول ۴ آورده شده است. همانگونه که قبلاً نیز اشاره گردید هریک از مدل های همزمان برای سه گروه از کشورهای فوق ، براساس داده های تلفیقی (پانل) و با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) در دوره زمانی ۲۰۰۴-۱۹۹۶ برآورد شده اند.

جدول شماره ۴- مقایسه نتایج حاصل از برآورد مدل به تفکیک گروه های درآمدی کشورها

کشورهای با درآمد پایین	کشورهای با درآمد متوسط	کشورهای با درآمد بالا	متغیر توضیحی*	معادلات
۰/۸۴	۰/۵۲	۰/۶۳	GGDP	معادله اول،
۱/۴۹	۰/۷۶	۰/۷۲	GCOMPO	متغیر وابسته
۰/۶۹	۰/۵۵	-۰/۰۷	GFDI	GE
۰/۱۲	۰/۳۱	۰/۴۳	GCAPSTOCK	معادله دوم،
۰/۲۶	۰/۱۸	۰/۰۸	GFDI	متغیر وابسته
				GGDP
۰/۱۳	۰/۱۵	-۰/۷۳	GCAPLABR	معادله سوم،
۰/۳۲	۰/۱۷	-۰/۰۹	GFDI	متغیر وابسته
				GCOMPO
۰/۷۳	۰/۱۶	۰/۴۷	GGDP(-۱)	معادله چهارم،
۱/۹۹	۰/۸۲	۰/۷۲	GLABOR	متغیر وابسته
				GFDI

منبع : محاسبات تحقیق

\* متغیرهای توضیحی در جدول حاضر، فقط شامل متغیرهایی است که برای مقایسه انتخاب شده اند.

همانگونه که در جدول فوق مشاهده می شود در معادله اول، ارتباط بین رشد سرمایه گذاری مستقیم خارجی و میزان رشد انتشار آلاینده ها که به عنوان شاخص کیفیت زیست محیطی انتخاب شده است در کشورهای با درآمد بالا منفی است ( $-0/07$ ). این بدان معناست که با یک درصد افزایش در رشد FDI، رشد آلودگی به میزان  $0/07$  درصد کاهش می یابد. دلیل این ارتباط منفی، رشد سریع اقتصادی و افزایش تقاضا برای بهره مندی از محیط زیست بهتر همراه با تشدید قوانین و مقررات زیست محیطی است. به عبارت دیگر ورود سرمایه گذاری مستقیم خارجی به این کشورها، اثرات مثبتی بر روی ویژگی های تکنولوژیک بنگاه های محلی داشته و بنگاه های مذکور از تکنولوژی بنگاه های چندملیتی یا دانش فنی آن ها برای مقابله با مسائل زیست محیطی بهره مند شده اند که در نهایت سبب کاهش آلودگی زیست محیطی می گردد. از طرف دیگر ورود FDI به این کشورها، خود روند تقویت مقررات زیست محیطی را تسهیل می نماید. این امر یا از طریق اثرگذاری مستقیم در انباشت سرمایه و افزایش توانایی برای کاهش آلودگی در کشور میزبان و یا از طریق اثر غیرمستقیم یعنی اثرگذاری بر رشد درآمد و به دنبال آن افزایش تقاضا برای بهره مندی از محیط زیست بهتر صورت می پذیرد. برای کشورهای با درآمد متوسط و کشورهای با درآمد پایین ارتباط بین رشد سرمایه گذاری مستقیم خارجی و میزان رشد انتشار آلاینده ها، مستقیم است. مقدار ضریب برآورد شده،  $0/55$  برای کشورهای با درآمد متوسط و  $0/69$  برای کشورهای با درآمد پایین می باشد. مقدار مثبت ضرایب فوق، شواهد مثبتی را دال بر تأیید فرضیه لنگرگاه آلودگی در این کشورها نشان می دهد. این بدان معناست که در کشورهای با درآمد بالا تولید کنندگان فعال در صنایع آلوده از آنجا که به دلیل وجود استانداردهای زیست محیطی بالا با محدودیت مواجه می شوند تمایل دارند این گونه تولیدات خود را به کشورهایی که استانداردهای زیست محیطی ضعیف تری دارند منتقل کنند. این کار در قالب سرمایه گذاری مستقیم خارجی صورت می پذیرد. هم چنین همانطور که ملاحظه می شود ضریب برآورد شده در کشورهای با درآمد پایین ( $0/69$ ) در مقایسه با کشورهای با درآمد متوسط ( $0/55$ ) بیشتر می باشد. این امر می تواند نشان دهنده آن باشد که در کشورهای با درآمد پایین قوانین و مقررات زیست محیطی نسبت به کشورهای با درآمد متوسط ضعیف تر است. به عبارتی این کشورها از استانداردهای زیست محیطی ضعیف تری در مقایسه با کشورهای با درآمد متوسط برخوردار هستند.

رابطه بین رشد اثر ترکیب صنایع (GCOMPO) و میزان رشد انتشار آلاینده ها در معادله اول، در هر سه گروه درآمدی کشورها مثبت است. این بدان معناست که به فرض ثابت بودن مقیاس تولید، چنانچه رشد ترکیب صنایع در اقتصاد این کشورها به میزان یک درصد

افزایش یابد رشد آلودگی در کشورهای با درآمد بالا ۰/۷۲ درصد، در کشورهای با درآمد متوسط ۰/۷۶ درصد و در کشورهای با درآمد پایین ۱/۴۹ درصد افزایش خواهد یافت. به عبارت دیگر می توان این گونه نتیجه گرفت که در کشورهای با درآمد پایین به دلیل ضعف قوانین و مقررات زیست محیطی، ترکیب صنایع به گونه ای است که بیشتر شامل صنایع آلودگی زا می باشد.

رابطه بین رشد تولید ناخالص داخلی (اثر مقیاس) و میزان رشد انتشار آلاینده ها که در معادله اول نشان داده شده برای هر سه گروه درآمدی کشورها مثبت است. این بدان معناست که با افزایش مقیاس تولید، میزان آلودگی نیز افزایش می یابد. به عبارت دیگر بیانگر آن است که اقتصادی که دارای مقیاس تولید بزرگ تر است، آلودگی بیشتری را به همراه دارد. دلیل بالاتر بودن این ضریب در کشورهای با درآمد پایین نسبت به کشورهای با درآمد بالا را می توان این گونه بیان کرد که در کشورهای با درآمد پایین که هنوز در مراحل ابتدایی رشد و توسعه اقتصادی قرار دارند و از طرف دیگر از استانداردهای زیست محیطی ضعیفی برخوردارند، سهم تولیدات صنایع آلودگی زا بیشتر است لذا با افزایش مقیاس تولید در این کشورها آلودگی به میزان بیشتری افزایش می یابد.

ضریب برآورد شده GCAPSTOCK در معادله دوم، نشان دهنده اثر مستقیم ذخیره سرمایه داخلی به عنوان یکی از عوامل تولید در تابع تولید و اثر غیر مستقیم آن بر روی انتشار آلودگی از طریق مقیاس اقتصادی است. همان گونه که ملاحظه می شود ضریب فوق در کشورهای با درآمد بالا، کشورهای با درآمد متوسط و کشورهای با درآمد پایین به ترتیب ۰/۴۳، ۰/۳۱ و ۰/۱۲ برآورد شده است. این بدان معناست که اثرگذاری رشد متغیر ذخیره سرمایه داخلی بر مقیاس تولید در کشورهای با درآمد بالا بیشتر از سایر گروه های درآمدی کشورهاست.

ضریب برآورد شده GFDI در معادله دوم، نشان دهنده اثر رشد سرمایه گذاری مستقیم خارجی به عنوان یکی از عوامل تولید و اثرگذاری غیر مستقیم آن بر روی رشد آلودگی از طریق اثر مقیاس اقتصادی است. ضریب این متغیر معادل ۰/۰۸ برای کشورهای با درآمد بالا، ۰/۱۸ برای کشورهای با درآمد متوسط و ۰/۲۶ برای کشورهای با درآمد پایین برآورد شده است. مقایسه ضرایب برآورد شده GFDI و GCAPSTOCK در این معادله برای سه گروه درآمدی کشورها نشان می دهد که در کشورهای با درآمد پایین اثر سرمایه گذاری مستقیم خارجی حدود دو برابر اثر سرمایه گذاری داخلی بر مقیاس اقتصادی این کشورها می باشد که این امر می تواند به دلیل اثرات سرریز FDI بر روی بهره وری بخش های داخلی باشد. به عبارت دیگر بالاتر بودن اثر رشد FDI بر رشد اقتصادی در کشورهای با

درآمد پایین نسبت به سایر گروه کشورها، می تواند بیانگر این مطلب باشد که کشورهای مذکور در مراحل پایین تری از رشد و توسعه قرار دارند. لذا ورود FDI به این گروه از کشورها، هر چند که با آلودگی بیشتری همراه است (به دلیل ورود صنایع آلوده افزا) اما از طرف دیگر رشد اقتصادی بیشتری را در مقایسه با سایر گروه کشورهای دیگر به همراه دارد.

بررسی اثر غیرمستقیم FDI بر روی انتشار آلاینده ها از طریق اثرات آن بر ترکیب صنعتی اقتصاد کشور میزبان در معادله سوم نشان داده شده است. همانگونه که مشاهده می شود ضریب رشد سرمایه گذاری مستقیم خارجی در این معادله برای کشورهای با درآمد بالا منفی برآورد شده است. ضریب منفی رشد FDI (۰/۰۹-) نشان می دهد که ورود FDI به کشورهای با درآمد بالا، منجر به آن می شود که ساختار صنایع این کشورها شامل فعالیت های تولید شود که آلودگی کمتری را ایجاد می کند. به عبارت دیگر در این گروه از کشورها به واسطه بهره مندی مستقیم یا غیرمستقیم از FDI، آلودگی کاهش خواهد یافت. ضریب فوق در کشورهای با درآمد متوسط و کشورهای با درآمد پایین مثبت برآورد شده است. علامت مثبت ضریب FDI در این معادله برای کشورهای با درآمد متوسط و کشورهای با درآمد پایین بیانگر آن است که ورود FDI به این کشورها، همراه با آلودگی بیشتری خواهد بود. به عبارت دیگر با افزایش ورود FDI به این کشورها، ترکیب صنایع به گونه ای تغییر خواهد کرد که آلودگی بیشتری را ایجاد می کند. همانگونه که ملاحظه می شود ضریب برآورد شده FDI در کشورهای با درآمد پایین نسبت به کشورهای با درآمد متوسط بزرگتر است (۰/۳۲ در مقابل ۰/۱۷). این بدان معناست که تأثیر ورود FDI در کشورهای با درآمد پایین در تغییر ترکیب صنایع که همراه با آلودگی بیشتری خواهد بود نسبت به کشورهای با درآمد متوسط بیشتر است. به عبارت دیگر با یک درصد افزایش در رشد FDI، ترکیب صنایع در کشورهای با درآمد پایین به گونه ای تغییر می کند که رشد آلودگی بیشتری را نسبت به کشورهای با درآمد متوسط به همراه خواهد داشت.

ضریب منفی برآورد شده نسبت رشد کل سرمایه به نیروی کار در معادله سوم برای کشورهای با درآمد بالا (۰/۷۳-) بدان معناست که در این گروه از کشورها، هر ساختار صنعتی که در آن عموماً از سرمایه بیشتری استفاده شود، آلودگی کمتری را به همراه دارد. در حالی که ضریب فوق در کشورهای با درآمد متوسط و کشورهای با درآمد پایین مثبت برآورد شده است. ضریب مثبت نسبت رشد کل سرمایه به نیروی کار در کشورهای با درآمد متوسط و درآمد پایین که به ترتیب ۰/۱۵ و ۰/۱۳ برآورد شده بیانگر آن است که در این گروه از کشورها، هر ساختار صنعتی که در آن عموماً از سرمایه بیشتری استفاده شود، آلودگی بیشتری را به همراه خواهد داشت. به عبارت دیگر افزایش رشد

نسبت سرمایه به نیروی کار در این گروه از کشورها، ترکیب صنایع را به گونه ای تغییر خواهد داد که آلودگی بیشتری را ایجاد می کند. همانگونه که ملاحظه می شود این ضریب در کشورهای با درآمد متوسط در مقایسه با کشورهای با درآمد پایین بزرگتر می باشد (۰/۱۵) در مقابل (۰/۱۳). این بدان معناست که در کشورهای با درآمد متوسط، با افزایش رشد این نسبت، ترکیب صنایع به گونه ای تغییر خواهد کرد که آلودگی بیشتری را نسبت به کشورهای با درآمد پایین ایجاد می کند.

معادله چهارم، عواملی که در تصمیم گیری برای مکان یابی FDI مؤثر است را نشان می دهد. رشد اقتصادی کشور میزبان یکی از این عوامل می باشد. همانگونه که مشاهده می شود تأثیر رشد اقتصادی بر رشد FDI در کشورهای با درآمد بالا و کشورهای با درآمد متوسط و پایین مثبت می باشد. هم چنین اثرگذاری رشد نیروی کار بر رشد FDI در کشورهای با درآمد پایین و متوسط بسیار بیشتر از کشورهای با درآمد بالا می باشد. یکی از دلایل این امر وجود نیروی کار ارزان در این گروه از کشورها می باشد.

#### جمع بندی و نتیجه گیری

طی دهه های اخیر، ارتباط میان سطح توسعه یافتگی کشورها و میزان دستیابی به استانداردهای زیست محیطی و به تعبیری ملاحظات زیست محیطی کانون توجه محققان قرار گرفته است. این موضوع در حوزه اقتصاد نیز با رویکردی خاص مورد توجه قرار گرفته است. یکی از موضوعاتی که در این حوزه، مطالعات مختلفی را به خود اختصاص داده، ارتباط بین سرمایه گذاری مستقیم خارجی و کیفیت زیست محیطی است. به گونه ای که در سال های اخیر، در کنار اثرات اقتصادی و سرریز دانش سرمایه گذاری مستقیم خارجی، مباحث مربوط به اثرات زیست محیطی آن از جایگاه برجسته ای برخوردار است.

آنچه مسلم است در بخش ادبیات اقتصادی، رابطه میان FDI و کیفیت محیط زیست به طور مستقیم مورد بررسی قرار نگرفته است. بیشتر مطالعات در این زمینه مبتنی بر تجزیه و تحلیل های انجام شده در مورد رابطه علی شدت مقررات زیست محیطی یا وضعیت رقابت پذیری به عنوان نقطه آغازین بحث می باشند. در این مطالعات فرض شده که در شرایط جهانی شدن، مقررات زیست محیطی آسان تری در کشورهای در حال توسعه به اجرا در می آیند. در واقع چنین مقرراتی در این شرایط تبدیل به یک مزیت نسبی جذاب برای سرمایه خارجی آلودگی زا می شود. زیرا این سرمایه خواهان پناهگاهی برای آلودگی خود جهت اجتناب از پرداخت مخارج سنگین رعایت قواعد کنترل آلودگی محیط زیست در داخل کشور می باشد. این مباحث منجر به شکل گیری فرضیه لنگرگاه آلودگی گردیده است. همانگونه که قبلاً اشاره شد، این

فرضیه اشاره به این وضعیت دارد که کشورهای توسعه یافته، بویژه کشورهایی که در صنایع آلاینده فعالیت دارند عمدتاً تمایل دارند صنایع آلاینده خود را به کشورهایی که دارای استانداردهای زیست محیطی ضعیف تری هستند، گسیل دارند. ذکر این نکته اهمیت دارد که مطالعات انجام شده در رابطه با ارتباط بین FDI و کیفیت زیست محیطی به آن اندازه کافی نبوده که بتواند این فرضیه را تأیید یا رد نمایند. هم چنین اکثر مطالعاتی که در این زمینه انجام شده محدود به کشور یا منطقه ای خاص بوده و در کمتر مطالعه ای این ارتباط به صورت مقایسه ای برای کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه انجام شده است. بررسی ارتباط بین FDI و کیفیت محیط زیست به عبارتی آزمون فرضیه لنگرگاه آلودگی به تفکیک کشورها در سه گروه درآمدی شامل کشورهای با درآمد بالا، کشورهای با درآمد متوسط و کشورهای با درآمد پایین هدف اصلی این پژوهش بوده است. بدین منظور ابتدا کشورها از لحاظ توسعه یافتگی به سه گروه درآمدی شامل کشورهای با درآمد بالا، متوسط و پایین تفکیک شده و سپس براساس مدل همزمان طراحی شده براساس داده های تلفیقی (پانل) و با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) برای دوره زمانی ۲۰۰۴-۱۹۹۶، اثرات مستقیم و غیرمستقیم سرمایه گذاری مستقیم خارجی بر روی کیفیت محیط زیست از طریق سه مجرای اثر مستقیم، اثر مقیاس تولید و اثر ترکیب صنایع در اقتصاد کشور میزبان بررسی شده است.

نتایج بدست آمده بیانگر آن است که جریان ورودی FDI، در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه بر روی کیفیت محیط زیست اثرات متفاوتی را بر جای می گذارد. به گونه ای که در کشورهای توسعه یافته با افزایش FDI، میزان انتشار آلاینده ها کاهش می یابد. در حالی که در کشورهای در حال توسعه افزایش FDI، میزان انتشار آلاینده ها را افزایش می دهد. به عبارتی، جریان ورودی FDI عامل بروز اختلالات زیست محیطی در کشورهای در حال توسعه به عنوان کشور میزبان می شود. در نهایت نتایج بدست آمده حاکی از آن است که فرضیه لنگرگاه آلودگی در کشورهای با درآمد متوسط و کشورهای با درآمد پایین به عنوان کشورهای در حال توسعه تأیید می شود. از طرف دیگر اثرگذاری FDI بر میزان انتشار آلاینده ها در کشورهای با درآمد پایین نسبت به کشورهای با درآمد متوسط، بیشتر است. می توان این چنین نتیجه گرفت که در کشورهای با درآمد پایین استانداردها و قوانین و مقررات زیست محیطی بسیار ضعیف تر از کشورهای با درآمد متوسط عمل می کنند. به گونه ای که ورود صنایع آلودگی را در قالب ورود FDI به این کشورها در مقایسه با کشورهای با درآمد متوسط بیشتر است و لذا با ورود FDI، میزان آلودگی در این کشورها بیشتر از کشورهای با درآمد متوسط افزایش می یابد.



از آنجایی که در کشورهای با درآمد متوسط و کشورهای با درآمد پایین ارتباط بین FDI و انتشار آلاینده ها مثبت است، با توجه به نقش وسیع فعالیت های صنعتی و تولیدی در تغییرات شرایط محیط و متنوع این فعالیت ها، امروزه هرگونه اقدام در زمینه توسعه بخش صنعتی و تولیدی این گروه از کشورها از طریق ورود تکنولوژی های جدید، نیازمند مطالعات و برنامه های بلندمدت زیست محیطی است. در این رابطه ضروری است که در تصمیم گیری برای ورود FDI به کشور میزبان علاوه بر در نظر گرفتن عوامل اقتصادی به عوامل زیست محیطی نیز توجه شود. از آنجا که این گروه از کشورها در حال طی نمودن مسیر توسعه می باشند با شناخت کامل از وضعیت حاکم بر خود و در قالب وضع ضوابط و استانداردهای زیست محیطی می توانند ورود تکنولوژی های جدید را با هزینه زیست محیطی کمتری تجربه نمایند. به عبارت دیگر این کشورها می توانند در قالب ضوابط زیست محیطی مؤثر و مکان یابی دقیق برای FDI، به گونه ای رفتار کنند که ورود سرمایه گذاری مستقیم خارجی، تخریب زیست محیطی کمتری را به همراه داشته باشد. در این راستا اعمال مدیریت زیست محیطی مؤثر که به قوانین و تشکیلات اداری، نهادهای فنی، ابزارهای دقیق برای تعیین استانداردها، کارشناسان خبره و غیره نیاز دارد بسیار مؤثر و مفید می باشد.

هدف سیاستگذاران در کشورهای با درآمد متوسط و با درآمد پایین که به عنوان لنگرگاهی برای صنایع آلوده به شمار می روند، می بایست بررسی هرچه بیشتر روند آزادسازی هدفمند به لحاظ میزان دسترسی آنها به سرمایه گذاری مستقیم خارجی در ایجاد اثرات سرریز تکنولوژیک و اثرات مقیاس بر روی بارهای آلودگی باشد. به همین ترتیب تغییرات حاصله در نهادهای رسمی و نیز ثبت نام در پروتکل های زیست محیطی بین المللی می تواند تا حدی از اثرات زیست محیطی منفی ورود سرمایه گذاری مستقیم خارجی به این کشورها بکاهد.

با توجه به این که کشور ایران در گروه کشورهای با درآمد متوسط قرار دارد و به عنوان لنگرگاهی برای صنایع آلوده زا به شمار می رود، چنانچه حفظ و صیانت از محیط زیست و منابع طبیعی در دستور کار باشد، بخش قابل توجهی از این مهم در قالب وضع و اجرای قوانین و مقررات زیست محیطی ممکن می باشد تا ضمن جلوگیری از تخریب های زیست محیطی بیشتر، نسبت به تشویق و توسعه فعالیت هایی که به محیط زیست صدمه نمی زند، اقدام شود. بدیهی است دولت می تواند نقش بسزایی را در این خصوص ایفا نماید. از جمله آن که با وضع قوانین و مقررات زیست محیطی مناسب، از ورود تکنولوژی های آلودگی زا در قالب ورود سرمایه گذاری مستقیم خارجی ممانعت بعمل آورده و ورود FDI را به سمتی سوق دهد که تکنولوژی های تمیز وارد کشور گردد.

## منابع:

- برقی اسکویی، محمد مهدی، (۱۳۸۷). "آثار آزادسازی تجاری بر انتشار گازهای گلخانه ای (دی اکسید کربن) در منحنی زیست محیطی کوزنتز"، دانشگاه تربیت مدرس، تحقیقات اقتصادی، شماره ۸۲، صفحات ۱ تا ۲۲.
- پژویان، جمشید، لشگری زاده، مریم، (۱۳۸۹). " بررسی عوامل تأثیر گذار بر رابطه میان رشد اقتصادی و کیفیت زیست محیطی، فصلنامه پژوهش های اقتصادی ایران، سال چهاردهم، شماره ۴۲، بهار ۱۳۸۹، صص ۱۸۸-۱۶۹.
- تبریزیان، بیتا، (۱۳۸۷). "بررسی رابطه رشد اقتصادی و آلودگی زیست محیطی با استفاده از یک مدل شبیه سازی"، پایان نامه دکتری علوم اقتصادی، به راهنمایی: دکتر جمشید پژویان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.
- جمشیدی، هادی، (۱۳۸۵). " تحلیلی بر نقش سرمایه گذاری مستقیم خارجی در رشد اقتصادی ایران و کشورهای در حال توسعه منتخب"، پایان نامه کارشناسی ارشد، به راهنمایی: دکتر تیمور محمدی، دانشگاه علامه طباطبائی.
- دیهیم، حمید، (۱۳۷۹). " روش های اقتصادی مبارزه با آلودگی هوای تهران"، مجله تحقیقات اقتصادی، دانشگاه تهران، شماره ۵۶، ص ۳۰.
- صادقی، حسین و عاقلی کهنه شهری، لطفعلی، (۱۳۸۰). "روند تخریب زیست محیطی در ایران: کاربرد منطق فازی"، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۳۶، صص: ۱۷۴-۱۵۱.
- مراد حاصل، نیلوفر، (۱۳۸۶). " بررسی رابطه میان رشد اقتصادی و کیفیت زیست محیطی در کشورهای منتخب (در قالب فرضیه منحنی کوزنتز)"، پایان نامه دکتری علوم اقتصادی، به راهنمایی: دکتر جمشید پژویان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.
- معین نعمتی، حسن، (۱۳۸۵). " بررسی اثرات اقتصادی و زیست محیطی مالیات کربن در چهارچوب مدل تعادل عمومی (CGE)"، پایان نامه دکتری علوم اقتصادی، به راهنمایی: دکتر جمشید پژویان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.
- هژیر کیانی، کامبیز، (۱۳۷۷). "اقتصاد سنجی و کاربرد آن"، تهران، انتشارات ققنوس.
- وزارت نیرو، "ترازنامه انرژی"، سال های مختلف.

*Antweiler W., Copeland B. R., Taylor M. S., (۲۰۰۱). " Is free trade good for the environment?" American Economic Review ۹۱ (۴) , PP: ۸۷۷-۹۰۸.*

*Baltagi, Badi H. (۱۹۹۵), Economic Analysis of Panel Data, published by Willy & Sons Ltd.*

*Cole M. A., Elliott R. J. R., (۲۰۰۵). "Foreign Direct Investment and the capital intensity of 'dirty' sectors: A missing piece of the pollution haven puzzle", Review of Development Economics , ۹ , PP: ۵۳--۵۴۸.*

*Copeland B., Taylor M. S., (۱۹۹۴). "North – South trade and the environment", The Quarterly Journal of Economics ۱۰۹ (۳), PP: ۷۵۵-۷۸۷.*

*Dean, J. M., (۱۹۹۸). "Testing the impact of trade liberalization on the environment : Theory and evidence", In : Fredriksson , P. G.(Ed.), Trade , Global Policy , and the Environment chapitre, vol . ۴ , PP : ۵۵-۶۳.*

*Eskeland G. S. and Harrison A. E., (۱۹۹۷). "Moving to greener pastures? Multinationals and the pollution haven Hypothesis" , world Bank Policy Research working Paper No. ۱۷۴۴.*

*Eun, Woong, (۲۰۰۲). "Essays on Foreign Direct Investment and Environmental Pollution Loadings", Utah State University.*

*Feder G., (۱۹۸۳). "On exports and economic growth", Journal of Development Economics, ۱۲ (۱-۲), PP: ۵۹-۷۳*

*Field B. C., (۱۹۹۴). "Environmental Economics" , MC GRAW – HILL , INC. Page ۴۰۴.*

Grossman G., (۱۹۹۵). "Pollution and growth : what do we know?" Goldin Ian and winters L., Alan (Ed.), *the Economics of sustainable Development, Combridge university Press.*

He Jie, (۲۰۰۶). "Pollution Haven Hypothesis and Environmental Impacts of Foreign Direct Investment : The Case of Industrial Emission of Sulfur Dioxide (SO<sub>2</sub>) in Chinese Provinces" , *Ecological Economics* ۶۰ , PP: ۲۲۶- ۲۴۵.

Kolstad Charles D. and Xing Yuqing, (۱۹۹۸). "Do Lax Environmental Regulations Attract Foreign Investment?" *University of California , Department of Economics, UCSB, working paper.*

Merican Y., Yusop Z., Mohd. Noor Z. and Hook L.S., (۲۰۰۷). "Foreign direct investment and the pollution in five ASEAN Nations", *Journal of Economics and Management* ۱(۲), PP: ۲۴۵- ۲۶۷.

Porter G., (۱۹۹۹). "Trade competition and pollution standards :Race to the Bottom or stuck at the Bottom" , *Journal of Environment & Development* , Vol. ۸, No. ۲, PP: ۱۳۳- ۱۵۱.

Smarzynska and wei,(۲۰۰۱). "Pollution haven and foreign Direct Investment: Dirty secret or popular Myth?" *National Bureau of Economic Research , Cambridge, Working Paper* ۸۴۶۵.

Taylor M. Scott , (۲۰۰۵). "Unbundling the pollution Haven Hypothesis", *university of calgary, Canada, Department of Economics Discussion.*

Tobey J. A., (۱۹۹۰). "The effects of domestic environmental policies on patterns of world trade: An empirical test", *Kyklos* ۴۳, PP : ۱۹۱-۲۰۹.

Xing Y., Kolstad D. C., (۲۰۰۲). "Do Lax environmental regulations attract foreign investment?" , *Environmental and Resource Economics* ۲۱, PP: ۱-۲۲

#### پیوست - کشورهای منتخب در هر گروه درآمدی

نام کشورها	گروه درآمدی
استرالیا، آلمان، کانادا، اتریش ، دانمارک ، ایتالیا ، سوئد ، فنلاند ، نیوزلند ، نروژ ، ژاپن، ایالات متحده آمریکا ، کره جنوبی، انگلستان.	کشورهای با درآمد بالا
ترکیه، فیلیپین ، مکزیک ، چین ، مالزی ، اندونزی ، ایران ، تایلند ، آفریقای جنوبی ، مجارستان ، پاناما، اکوادور ، پرو ، کاستاریکا ، اروگوئه ، بولیوی ، شیلی ، اردن ، ونزوئلا، سری لانکا ، السالوادور ، مصر ، کنگو ، کامرون.	کشورهای با درآمد متوسط
بنگلادش ، پاکستان ، بنین ، موزامبیک ، سنگال ، زامبیا ، کنیا ، غنا ، تانزانیا ، زیمبابوه، توگو ، یمن ، کامروس ، نیجریه.	کشورهای با درآمد پایین

## Relationsheep between Foreign Direct Investment and Environment

Jamshid Pajooyan<sup>١</sup>

Fatemeh Zandi<sup>٢</sup>

### Abstract:

During recent decades, in the literature of environmental economics along with economic effects and knowledge spillover's FDI, the relation between foreign direct investment and the quality of environment has been a topic of considerable importance. In these studies it is assumed that in the globalization conditions, the existence of relax environmental regulations in developing countries have become an interesting comparative advantage for inflow of polluting foreign capital. These discussions have led to the formation of pollution haven hypothesis. The hypothesis points to the fact that developing countries especially those active in polluting industries, mainly tend to export polluting industries to those countries which have weaker environmental standards. In this respect the main objective of this research is to explore the relation between FDI and quality of environments that is, to test pollution haven hypothesis. To do so, first countries are divided in terms of development into three groups: high income, middle income and low income countries. Then using a simultaneous model based upon panel data and generalized moment method (GMM) for period ١٩٩٦-٢٠٠٥, direct and indirect effect of direct foreign investment upon the quality of environment through three channel, direct effect, production scale effect and the effect of industrial combination in host country has been explored. Finally, the results show that the pollution haven hypothesis in countries with middle and low income, as developing countries, is confirmed and inflow of FDI in developed and developing countries has different effects upon the quality of environment ones.

**JEL:** Q٥٤, Q٥٣, C٣٣

**Key words:** Environment ,FDI , GMM

---

<sup>١</sup>.Full Professor of Economics, , Islamic Azad University Branch of Science and Research

<sup>٢</sup>.Graduated (Ph. D) of IAU Tehran Science and Research Branch