



## بررسی تاثیر سرمایه گذاری مستقیم خارجی بر آلودگی های زیست محیطی در کشورهای منتخب<sup>۱</sup>

فاطمه زندی<sup>۲</sup> - سیما کلامی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۹۱/۶/۵ تاریخ پذیرش: ۹۱/۹/۱۱

### چکیده

طی دهه های اخیر در نتیجه فرایند جهانی شدن، شاهد افزایش بی سابقه سرمایه گذاری مستقیم خارجی بوده ایم. مع هذا، سرمایه گذاری مستقیم خارجی در صنایع آلودگی زا، هرچند که در تحریک روند رشد و توسعه اقتصادی کشورها مؤثر می باشد، یکی از منابع مهم تخریب محیط زیست در کشور میزبان محسوب می شود. از جمله مصادیق مخرب محیط زیست آلودگی آب است که در اکثر مناطق جهان کم و بیش محسوس می باشد. در این راستا، بررسی ارتباط بین FDI و کیفیت محیط زیست (آلودگی شیمیایی آب) هدف اصلی این مطالعه بوده است. بدین منظور ابتدا کشورها از لحاظ توسعه یافتگی به دو گروه شامل کشورهای عضو OECD و کشورهای غیر عضو OECD (شامل ایران) تفکیک شده و سپس براساس داده های تلفیقی (پانل) برای دوره زمانی ۲۰۰۷-۱۹۹۶ ارتباط میان سرمایه گذاری مستقیم خارجی و آلودگی آب بررسی شده است.

نتایج بدست آمده بیانگر آن است که سرمایه گذاری مستقیم خارجی عامل بروز اختلالات زیست محیطی در کشورهای غیر عضو OECD می باشد. به عبارت دیگر در این کشورها بین جریان ورودی FDI با شاخص آلودگی شیمیایی آب، ارتباط مثبت تأیید می شود. در حالی که در کشورهای عضو OECD، این ارتباط منفی تأیید شده است.

طبقه بندی JEL: Q53, Q56, C33.

واژگان کلیدی: محیط زیست، سرمایه گذاری مستقیم خارجی، آلودگی شیمیایی آب

<sup>۱</sup> این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد با عنوان " بررسی تأثیر سرمایه گذاری مستقیم خارجی بر آلودگی های زیست محیطی در کشورهای منتخب " در واحد تهران جنوب دانشگاه آزاد اسلامی می باشد.

<sup>۲</sup> عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب [f22zandi@yahoo.com](mailto:f22zandi@yahoo.com)

<sup>۳</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد، واحد تهران جنوب دانشگاه آزاد اسلامی [simakmi@gmail.com](mailto:simakmi@gmail.com)

## ۱- مقدمه

طی دو دهه گذشته، اقتصاد جهانی شاهد یکپارچگی بی سابقه بازار کالاها و عوامل تولید بوده است و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی سهم بسیار زیادی در این فرایند داشته است. این بدان معناست که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی یکی از جوانب اصلی فرایند جهانی شدن، حتی بیش از تجارت می‌باشد. برای مثال، در گزارش سازمان ملل در مورد سرمایه‌گذاری جهانی، میزان فروش شرکت‌های وابسته خارجی در سال ۲۰۰۵ معادل ۲۲/۲ تریلیون دلار آمریکا در همان سال بوده است. این امر بیانگر آن است که فعالیت FDI در بازارهای جهانی به عنوان عامل جایگزین تجارت بسیار مهم بوده و از جایگاه برجسته‌ای برخوردار است. نقش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به عنوان مجری برای انتقال دانش و اثرات مطلوب آن بر روی بهره‌وری عوامل تولید و رشد اقتصادی، هم‌چنین آثار تکنولوژیک حاصله از دانش فنی و انتقال آن به سایر بخش‌های اقتصاد، در ادبیات توسعه اقتصادی همواره کانون توجه بوده است. ادبیات اخیر هم‌چنین شواهدی از ارتباط مستند میان توسعه مالی و جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ارائه می‌دهد. به عنوان مثال تعمیق مالی در مالزی منجر به افزایش جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی شده است. به طور مشابه، مشخص شده است که آزادسازی مالی نقش مثبتی در فعالیت‌های خلاقانه (R & D) در مورد کره و هند داشته است. کشورهای که به سمت اصلاحات اقتصادی معطوف به بازار آزاد گام برداشته‌اند، به عنوان یکی از جذاب‌ترین مکان‌ها برای جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به شمار می‌روند. طی دهه‌های اخیر به ویژه در طول بیست و پنج سال گذشته کشور چین شاهد سرعت فوق‌العاده رشد اقتصادی و سطح بالایی از توسعه مالی بوده و در مقایسه با کشورهای در حال توسعه، بیشترین میزان FDI را به خود اختصاص داده است. از طرف دیگر مخاطرات زیست محیطی ناشی از فعالیت‌های اقتصادی به یک موضوع بحث برانگیز تبدیل شده است. بعنوان مثال، آفهامر و کارسن<sup>۱</sup> در سال ۲۰۰۸ در مطالعه خود اشاره کردند که نرخ رشد سالانه انتشار CO<sub>2</sub> در چین بین سال‌های ۲۰۰۴ و ۲۰۱۰ حداقل ۱۱ درصد افزایش یافته است. وضعیت آلودگی هوا در مناطق شهری در کشور چین، بیش از  $\frac{3}{4}$  جمعیت شهری را در معرض آلودگی شدید آب

<sup>۱</sup> Auffhammer & Carson

و هوایی قرار داده است. اقتصاددانان، آلودگی را به عنوان یک پیامد منفی در نتیجه شدت افزایش جریان ورودی FDI به این کشورها می‌دانند. در ادبیات اقتصادی موجود اینگونه آمده که کشورهای صاحب سرمایه (عمدتاً کشورهای توسعه یافته) تمایل دارند سرمایه‌گذاری خود را در صنایع آلاینده به کشورهای منتقل کنند که در آنها التزام به ملاحظات زیست محیطی، کمتر مشاهده می‌شود و این امر عمدتاً در قالب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی صورت می‌گیرد. 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؛ به طوری که امروزه کشورها به اهمیت مسائل زیست محیطی پی برده و حسب احساس نیاز و خطر نسبت به این مسئله به وضع برخی قوانین در سطح ملی و یا تنظیم توافقنامه‌های بین المللی پرداخته‌اند. در این راستا این تحقیق به بررسی اثرات زیست محیطی FDI با در نظر گرفتن عوامل تأثیر گذار بر محیط زیست می‌پردازد. برای نمونه می‌توان گفت سطح توسعه یافتگی کشورها در تقاضای آنها برای بهره مندی از محیط زیست تمیزتر مؤثر می‌باشد. در این جوامع، قوانین زیست محیطی متعدد و فراگیری وضع شده و شدیداً اجرا می‌شود.

در این مقاله، ابتدا مطالعات انجام شده در خصوص رابطه میان سرمایه گذاری مستقیم خارجی و کیفیت محیط زیست مرور می‌شود. در ادامه پس از مبانی نظری تحقیق به معرفی مدل و انتخاب شاخص آلودگی شیمیایی آب پرداخته شده در نهایت نتایج حاصل از برآورد مدل برای هر دو گروه از کشورها مورد تحلیل قرار گرفته است و در پایان به جمع بندی و نتیجه گیری پرداخته شده است.

## ۲- مبانی نظری

در ادبیات اقتصادی اخیر ارتباط میان سرمایه گذاری مستقیم خارجی و محیط زیست مورد بررسی قرار گرفته است. علاوه بر توان بالقوه توضیحی نهفته در مسائل اندازه گیری در خصوص شدت وضع مقررات زیست محیطی و جریان‌های سرمایه گذاری مستقیم خارجی، اکثر پژوهشگران ناتوانی در تشخیص پیوند مناسب و قابل ملاحظه جریان سرمایه

گذاری مستقیم خارجی و مقررات وضع شده را ناشی از پیچیدگی رابطه بین آن‌ها قلمداد می‌کند.

پیوند میان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و محیط زیست در صورتی پیچیده‌تر می‌شود که ملاحظات نظری در این زمینه را با سه ویژگی اقتصادی مرتبط ساخت. این سه ویژگی عبارتند از رشد اقتصادی (اثر مقیاس)<sup>۱</sup>، ترکیب صنایع (اثر ترکیب)<sup>۲</sup> و شدت مقررات زیست محیطی (اثر فنی)<sup>۳</sup>، که در مقاله گروسمن<sup>۴</sup> (۱۹۹۵) به صورت سه عامل اقتصادی تعیین‌کننده انتشار آلاینده‌ها در فعالیتهای تولیدی محسوب می‌شوند - با توجه به نظریه‌های مربوط به سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، FDI در کشور میزبان آثار مثبتی از جمله تحریک مصرف، نوآوری، بهره‌وری، دستیابی به تکنولوژی برتر و آشنایی با بازارهای بین‌المللی و ... را به همراه می‌آورد. فواید سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در ارتباط با افزایش میزان تولید و ترکیب صنایع نیز کاملاً شناخته شده است. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با ایجاد مشاغل، رشد اقتصادی را افزایش می‌دهد. در مقابل برخی کشورها آثار جانبی منفی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را نیز تجربه کرده‌اند به ویژه آن که امروزه با توجه به فرایند گشایش درهای اقتصاد در جهان و روی آوردن به اصلاحات اقتصادی، اثرات زیست محیطی FDI مورد توجه اقتصاددانان قرار گرفته است به گونه‌ای که تغییر در شدت وضع مقررات زیست محیطی آثار متفاوتی در کشور میزبان به جای گذارده است - در نگاه اول ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در قالب تصمیمی تحقق می‌یابد که منوط به شدت وضع مقررات زیست محیطی (اثر فنی) و مقیاس اقتصادی (اثر مقیاس) در کشور میزبان خواهد بود. در عین حال، پیوندهای ساختاری میان ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و نتایج نهایی حاصله در خصوص انتشار مواد آلاینده خود منوط به وجود رابطه میان عوامل واسطه است. هرگاه سرمایه‌گذاری وارد کشور میزبان شود به نوبه خود می‌تواند اثراتی بر روی کل سه ویژگی اقتصادی فوق بر جای گذارد. ثانیاً گرچه نظریه‌هایی که الگوی تجارت را پیش بینی می‌کنند توجه خود را معطوف مقوله مالکیت نمی‌نمایند، اما

<sup>1</sup> Scale effect

<sup>2</sup> Composition effect

<sup>3</sup> Technique effect

<sup>4</sup> Grossman

با توجه به شباهت میان روند تصمیم گیری در خصوص مکان سرمایه گذاری مستقیم خارجی و روند کسب تخصص در تجارت، بخش اعظم عوامل تولید مورد استفاده در نظریه‌های سنتی برای پیش بینی الگوهای تجارت در یک کشور را می‌توان برای تبیین اثرات ترکیبی سرمایه گذاری مستقیم خارجی نیز مورد استفاده قرار داد.

از یک سوی، فرضیه لنگرگاه آلودگی<sup>۱</sup> دلالت بر آن دارد که مقررات زیست محیطی نسبتاً آسان گیرتر در کشورهای در حال توسعه موجب جذب جریان ورودی سرمایه خارجی آلودگی زایی می‌شود که آن هم به نوبه خود نسبت فعالیت بخش‌های آلودگی زا در ترکیب صنایع را افزایش خواهد داد. این فرضیه بیان می‌کند که سرمایه آلودگی زا میل به حرکت به سوی کشورهایی دارد که مقررات زیست محیطی انعطاف پذیرتری در آنها وضع شده باشد. این ممکن است به روند رقابت به طرف پایین<sup>۲</sup> بیانجامد که طی آن هر کشوری تلاش می‌کند با اغماض و نادیده گرفتن ملاحظات زیست محیطی و کاهش استانداردهای زیست محیطی، سرمایه بیشتری را به سوی خود جذب کند. به طور خلاصه فرضیه لنگرگاه آلودگی 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 ضعیف‌تری دارند. تفاوت رقابت به طرف پایین و لنگرگاه (گریزگاه) آلودگی در این است که در فرضیه گریزگاه آلودگی کشورهای با درآمد پایین آگاهانه فعالیت آلاینده را وارد کشور خود می‌کنند در حالیکه در فرضیه گریزگاه آلودگی کشور میزبان از ورود فعالیت آلاینده به کشورش ناآگاه است. در بحث رقابت به طرف پایین، کشورها با ضعیف کردن استانداردهای زیست محیطی، کشور خود را در تجارت بین الملل آزاد می‌گذارند تا در عرصه بین‌الملل پیروز باشد. زیرا معتقدند که به موازات ورود این فعالیت‌ها، نوآوری فنی و مدیریت پیشرفته وارد کشورشان می‌شود. لازم به ذکر است مطالعات مختلف در این زمینه نشان می‌دهد که اکثر شرکت‌های واردکننده صنایع از فن‌آوری کنترل آلودگی، برنامه‌های آموزشی و اقدامات کاهش هزینه برخوردارند و به دنبال کسب وجه خوب در اذهان عمومی در عرصه بین‌المللی هستند به

<sup>۱</sup> Pollution Havens Hypothesis (PHH)

<sup>۲</sup> Race to the bottom

همین جهت آلودگی زیادی ایجاد نمی‌کنند و از طرف دیگر رشد اقتصادی باعث توسعه کشور می‌شود و نوآوری را تشویق می‌کند و می‌تواند برای محیط زیست مفید باشد. (ویلر<sup>۱</sup>، ۲۰۰۰)

از سوی دیگر، با توجه به فراوانی و انبوهی نیروی کار ارزان در این کشورها، مطابق نظریه سنتی مزیت نسبی انتظار آن می‌رود که صنایع کاربردی که آلودگی کمتری ایجاد می‌کنند به همراه جریان ورودی سرمایه گذاری مستقیم خارجی گسترش یابند. کاپلند و تیلور<sup>۲</sup> (۱۹۹۴) و انتوایلر و دیگران<sup>۳</sup> (۲۰۰۱)، این دو جنبه را در یکدیگر ترکیب کرده و تبدیل ترکیب نهایی حاصله از تجارت بین المللی را چنان پیش بینی می‌کنند که بستگی به تفاوت میزان اثرگذاری یا نیروی بین این دو مزیت نسبی در اقتصاد کشور میزبان داشته باشد. همین نتیجه گیری در خصوص سرمایه گذاری مستقیم خارجی نیز صادق است. ثالثاً ورود سرمایه گذاری مستقیم خارجی می‌تواند روند تقویت مقررات زیست محیطی را تسهیل کند. این کار به دو صورت تحقق می‌یابد. یا از طریق اثرگذاری مستقیم در انباشت یا افزایش توانایی برای کاهش آلودگی در کشور میزبان و یا به طور غیر مستقیم از طریق اثرگذاری بر رشد درآمد که آن هم به نوبه خود ضرورت بهره مندی از محیط زیست بهتر را افزایش خواهد داد.

سرانجام تغییرات یا نوسانات حاصل از سرمایه گذاری مستقیم خارجی در تمامی سه عامل تعیین کننده انتشار آلاینده‌ها ممکن است خود به تغییر بیشتر نتایج حاصله در خصوص انتشار آلاینده‌ها انجامیده و تصمیم گیری‌های آتی در مورد سرمایه گذاری مستقیم خارجی را تحت تأثیر قرار دهد.

در بسیاری از مقالات جدید رابطه میان سرمایه گذاری مستقیم خارجی و کیفیت محیط زیست مورد بررسی قرار گرفته است. این مطالعات اغلب میزان انتشار گاز دی اکسید کربن (CO<sub>2</sub>) را بعنوان شاخص آلودگی انتخاب کرده اند و در مطالعات خود آلودگی هوا را مورد بررسی قرار داده‌اند. اما بطور کلی آلودگی شامل آلودگی هوا، آلودگی آب، آلودگی صوتی و آلودگی ناشی از زباله می‌شود. (عباس پور، ۱۳۷۷). لذا آب به عنوان منبعی

<sup>1</sup> Wheeler

<sup>2</sup> Copeland & Taylor

<sup>3</sup> Antweiler al. et.

کمیاب همواره مورد توجه بوده است و آلاینده‌های شیمیایی به عنوان شاخص آلودگی آب و نهایتاً کیفیت محیط زیست مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این رویکرد به منظور آزمون ارتباط سرمایه گذاری مستقیم خارجی و کیفیت محیط زیست از مدل اصلاح شدهٔ مریکان و دیگران (۲۰۰۷)، به شکل زیر استفاده شده است:

$$E_t = \alpha + \beta_1 GNIPC_t + \beta_2 MV_t + \beta_3 FDI_t + \varepsilon_t$$

که در آن ET سرانه هر هزار کیلو تن CO<sub>2</sub>، GNIPC درآمد ناخالص ملی سرانه به قیمت سال ۱۹۹۵ (میلیون دلار آمریکا)، MV ارزش افزوده تولیدات کارخانه ای (درصد تولید ناخالص داخلی) و FDI جریان سرمایه گذاری مستقیم خارجی ناخالص اسمی (% از GDP) می‌باشد.

بر اساس تئوری‌های نوین (نئوکلاسیک‌ها یا نتولیرال)، انتظار می‌رود که :

$$B_1, \beta_2 > 0 \quad \beta_3 < 0$$

به استناد به منتقدین FDI، انتظار می‌رود که :

$$B_1, \beta_2 > 0 \quad \beta_3 > 0$$

بعلاوه از مدل پائو و تیسای<sup>۱</sup> (۲۰۱۱)، نیز برای تخمین مدل اقتباس شده است :

$$LCO_{it} = \beta_0 + \beta_1 LENG_{it} + \beta_2 LFDI_{it} + \beta_3 LGDP_{it} + \beta_4 LGDP_{it}^2 + u_{it}$$

در اینجا  $i = 1, \dots, N$  نمایانگر کشور و  $t = 1, \dots, T$  نشان دهندهٔ دورهٔ زمانی می‌باشد. متغیرهای LCO، LENG، LFDI و LGDP به ترتیب نشان دهندهٔ لگاریتم طبیعی انتشار CO<sub>2</sub>، مصرف کل انرژی، جریان خالص سرمایه گذاری مستقیم خارجی و تولید ناخالص ملی می‌باشد.

انتظار می‌رود که علامت متغیرهای مصرف انرژی و سرمایه گذاری مستقیم خارجی مثبت باشد. چراکه سرمایه گذاری مستقیم خارجی باعث افزایش فعالیت‌های تولیدی

<sup>1</sup>Hsiao-Tien Pao, Chung-Ming Tsai.

می‌شود و در نتیجه انتشار CO<sub>2</sub> را تحریک می‌کند. بنابراین استفاده و مصرف منابع را افزایش داده و موجب انتشار آلودگی بیشتر می‌شود.

### ۳- پیشینه تحقیق

در این بخش با توجه به مبانی نظری فوق‌الذکر در مورد جوانب متعدد بحث ابتدا به مطالعات خارجی مربوطه پرداخته می‌شود و سپس به مطالعات داخلی اشاره خواهد شد.

#### ۳-۱- مطالعات خارجی

از اولین مطالعات در این زمینه می‌توان به مطالعه گروسمن<sup>۱</sup> (۱۹۹۵)، اشاره کرد. وی در مطالعه خود این گونه بیان نموده که پیوند میان سرمایه گذاری مستقیم خارجی و آلودگی زیست محیطی در صورتی پیچیده تر می‌شود که ملاحظات نظری با سه ویژگی اقتصادی مرتبط شوند. این سه ویژگی عبارتند از رشد اقتصادی (اثر مقیاس)، ترکیب صنایع (اثر ترکیب) و شدت مقررات زیست محیطی (اثر فنی). وی این سه عامل را به صورت سه عامل اقتصادی تعیین کننده انتشار آلاینده‌ها در فعالیت‌های تولیدی آورده است. در نگاه اول، ورود FDI در قالب تصمیمی تحقق می‌یابد که منوط به شدت وضع مقررات زیست محیطی (اثر فنی) و مقیاس اقتصادی (اثر مقیاس) در کشور میزبان خواهد بود. هرگاه سرمایه خارجی وارد کشور میزبان شود، به نوبه خود می‌تواند اثراتی بر روی کل سه مقوله یا ویژگی اقتصادی فوق‌برجای گذارد.

اسکلند و هاریسون<sup>۲</sup> (۱۹۷۷)، مطالعه خود با استفاده از داده‌های تلفیقی برای چهار کشور در حال توسعه (ساحل عاج، مکزیک، مراکش و ونزوئلا) به بررسی رابطه میان مقررات زیست محیطی و FDI پرداختند. آن‌ها بیان کرده‌اند که هیچ گونه شواهدی وجود ندارد که سرمایه گذاری خارجی در صنایع آلودگی زا متمرکز می‌شود، به استثنای مراکش که در آن تمرکز زیادی از سرمایه گذاری خارجی در صنایع سیمان سازی مشاهده شده است. آن‌ها هم‌چنین نتیجه گیری کرده‌اند که هم در کشورهای صنعتی و هم در کشورهای

<sup>۱</sup> Grossman

<sup>۲</sup> Eskeland & Harrison



کمتر توسعه یافته، سیاست‌گذاران می‌توانند سیاست‌هایی را برای کنترل آلودگی در کشورهایشان دنبال کنند، نه اینکه به دنبال اعمال محدودیت بر سرمایه گذاری یا برخی از سرمایه‌گذاران باشند.

به همین ترتیب چند سال بعد فیلد<sup>۱</sup> (۱۹۹۴)، در کتاب خود به بررسی اثرات ملاحظات زیست محیطی بر جریان سرمایه گذاری مستقیم خارجی پرداخت. وی مطرح کرد سرمایه‌گذاران در این حوزه اغلب ترجیح می‌دهند که صنایع آلاینده خود را به آن دسته از کشورهایی منتقل کنند که هزینه دفع مواد آلاینده در آن پایین است. این موضوع باعث به وجود آمدن سلسله بحث‌هایی تحت عنوان لنگرگاه آلودگی<sup>۲</sup> (P.H) به موازات لنگرگاه یا گریزگاه دستمزدهای پایین<sup>۳</sup> شد.

بلوستروم و کوکو<sup>۴</sup> (۱۹۹۶)، در مطالعه خود به بررسی شواهد تجربی مربوط به اثرات سرمایه گذاری مستقیم خارجی بر روی کشور میزبان پرداخت. آن‌ها به این نتیجه دست یافتند که قوانین داخلی کشور میزبان، هم‌چون قوانین مالیاتی و ملاحظات زیست محیطی خود مانعی بر سر راه FDI، حداقل در صنایع آلاینده محسوب می‌شود.

لنچومانان و کوداما<sup>۵</sup> (۲۰۰۰)، به بررسی اعتبار فرضیه لنگرگاه آلودگی از منظر مبادله و تجارت در عرصه تکنولوژی‌های نوین پرداختند و به این نتیجه رسیدند که وجود ابزارها و معیارهای مثبت که FDI را افزایش می‌دهند برای نوسازی و به روز ساختن تکنولوژی ضروری است و در عین حال موجبات افزایش رفاه زیست محیطی را از طریق تولید محصولات مناسب با محیط زیست و فرایندهای تولیدی مربوطه فراهم خواهد ساخت.

وانگ و جین<sup>۶</sup> (۲۰۰۲)، در مطالعه خود به بررسی تفاوت‌های موجود به لحاظ نحوه عملکرد در صنایعی پرداخته‌اند که از انواع مختلفی از مکانیزم مالکیت در کشور چین برخوردار هستند. شامل صنایع دارای مالکیت دولتی<sup>۷</sup>، صنایع دارای مالکیت جمعی یا

<sup>1</sup> Field

<sup>2</sup> Pollution Haven

<sup>3</sup> Low-wage haven

<sup>4</sup> Blomstorm & Koko

<sup>5</sup> Letchumanan & Kodama

<sup>6</sup> Zhang & Jing

<sup>7</sup> State owned (SOE)

اجتماعی<sup>۱</sup>، صنایع دارای مالکیت خصوصی<sup>۲</sup>، شرکت‌های بهره‌مند از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و نیز شرکت‌هایی که در آن‌ها سرمایه‌گذاری مشترک به عمل آمده است. این محققین به این نتیجه رسیدند که جریمه‌های مربوط به آلاینده‌گی و شکایت‌های مطرح شده توسط شهروندان نقش مهمی در کاهش آلاینده‌گی بنگاه‌ها داشته است که این موضوع بیانگر توان بالقوه فشار عمومی مردم در هدایت صنایع چین به سوی کاهش آلودگی می‌باشد.

مریکان و دیگران<sup>۳</sup> (۲۰۰۷)، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و آلودگی در پنج کشور ASEAN (مالزی، تایلند، اندونزی، سنگاپور و فیلیپین) را مورد بررسی قرار دادند. نتایج به دست آمده نشان داد که میزان آلودگی با فعالیت‌های سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، در کشورهای مالزی، تایلند و فیلیپین دارای ارتباط بوده است. اما بر اساس نتایج بدست آمده ظاهراً FDI، سطوح آلودگی در کشور اندونزی را تشدید نمی‌کند. در مورد سنگاپور نیز، FDI هیچ اثر مشهودی بر روی سطوح آلودگی CO<sub>2</sub> این کشور نداشته است.

پاو و تسیای<sup>۴</sup> (۲۰۱۱)، در مطالعه خود رابطه علت و معلولی چند متغیره بین انتشار گاز CO<sub>2</sub>، مصرف انرژی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تولید ناخالص داخلی را برای کشورهای برزیل، روسیه، هند و چین بررسی کرده‌اند. نتایج این تحقیق، فرضیه منحنی کوزنتس را تأیید نمود؛ به گونه‌ای که می‌توان گفت: انتشار آلودگی افزایش یافته، سپس شاهد روندی ثابت بوده و در نهایت کاهش یافته است. این نتایج فرضیه لنگرگاه آلودگی را مورد تأیید قرار داده است و حکایت از آن دارد که به کار بردن مقررات زیست محیطی آسان‌تر برای جذب FDI، پناهگاه‌های آلودگی را در این کشورها افزایش می‌دهد. به علاوه عدم توانایی این کشورها در تحمل هزینه‌های اجرا و نظارت بر قوانین زیست محیطی، لنگرگاه‌های آلودگی را گسترش داده است. در مقابل تعامل با شرکت‌های چند ملیتی در سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی منجر به گسترش استفاده از تکنولوژی سبزتر در کشور میزبان می‌شود.

<sup>1</sup> Collectively or community owned (COE)

<sup>2</sup> Privately owned (POE)

<sup>3</sup> Merican al. et.

<sup>4</sup> Pao & Tsa

## ۲-۳- مطالعات داخلی

پوراصغر سنگاچین، (۱۳۸۰) در مطالعه خود تحت عنوان " استفاده از ابزارهای اقتصادی برای حفاظت از محیط زیست" به تأکید بر استفاده از این ابزارها می‌پردازد. وی معتقد است تحمیل هزینه‌ها بر تولیدکنندگان از طریق اخذ مالیات از یکسو باعث فراوری در تکنیک‌های تصفیه آلاینده‌ها، تغییر فرایندهای تولید و تولید محصولات سازگار با محیط زیست شده و از سوی دیگر بر الگوهای رفتار مصرف‌کننده تأثیر گذاشته و باعث کاهش اثرات وارده بر محیط زیست می‌گردد.

امین رشتی، (۱۳۸۵)، در پایان نامه خود با عنوان "مالیات‌های سبز، تأکید بر مصرف بنزین" به بررسی آثار اعمال مالیات سبز در برخی از آلودگی‌ها (به خصوص مصرف بنزین) پرداخته است. وی نتیجه گرفت که با اعمال مالیات سبز می‌توان میزان تقاضا برای کالاهای آلوده کننده را کاهش داد.

مرادحاصل (۱۳۸۶)، در پایان نامه خود به بررسی رابطه میان رشد اقتصادی و کیفیت زیست محیطی در قالب فرضیه منحنی کوزنتس که بیانگر رابطه U شکل میان رشد اقتصادی و کیفیت زیست محیطی است، برای کشورهای منتخب پرداخته است. براساس نتایج بدست آمده، اکثر کشورهای با درآمد بالا با طی نمودن نیمه اول در منطقه دوم منحنی کوزنتس 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 می‌باشد. اما به نظر می‌رسد این کشورها با استفاده از تجربیات کشورهای با درآمد بالا می‌توانند مراحل توسعه اقتصادی را با سرعت بیشتری پشت سر بگذارند.

تبریزیان (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. نتایج بدست آمده بیانگر آن است که درآمد، یک متغیر مهم در تعیین انتشار آلاینده‌هاست. وی تأکید می‌کند با اعمال سیاست جایگزینی گاز طبیعی با فرآورده‌های نفتی می‌توان زودتر از آنچه منحنی زیست محیطی کوزنتس پیش بینی می‌کند آلاینده‌ها را کاهش داد.

پژویان و لشکری زادی (۱۳۸۹)، در مطالعه خود تحت عنوان « بررسی عوامل تأثیرگذار بر رابطه میان رشد اقتصادی و کیفیت زیست محیطی » 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 یافتگی متفاوت و از جمله ایران، طی دوره ۲۰۰۵-۱۹۹۵ پرداختند. نتایج بررسی‌ها نشان داد که علی‌رغم تأثیر 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 آلاینده دی اکسید کربن نقش مهمی داشته‌اند.

#### ۴- روش تحقیق و داده‌ها

##### ۴-۱- معرفی مدل و انتخاب شاخص آلودگی آب

در این بخش به منظور برآورد رابطه میان سرمایه گذاری مستقیم خارجی و کیفیت محیط زیست (شاخص آلودگی آب) به طور خاص از مطالعات مریکان و دیگران (۲۰۰۷) و پاو و تیسای (۲۰۱۱) استفاده شده است.

$$LBOD_{it} = C(1) + C(2) LGNI_{it} + C(3) LFDI_{it} + C(4) LMV_{it} + C(5) LEU_{it} + u_{it}$$

که در آن متغیرهای به کار گرفته شده به شرح زیر می‌باشند:

$LBOD_{it}$ : لگاریتم متغیر آلودگی شیمیایی آب،  $LGNI_{it}$ : لگاریتم درآمد ناخالص ملی سرانه کشورها (به قیمت ثابت ۲۰۰۰)،  $LFDI_{it}$ : لگاریتم ذخیره سرمایه گذاری مستقیم خارجی کشورها،  $LMV_{it}$ : لگاریتم ارزش افزوده صنعتی (کارخانه‌ای) کشورها (درصد تولید ناخالص داخلی)،  $LEU_{it}$ : لگاریتم مصرف انرژی کشورها (به قیمت ثابت ۲۰۰۵).

با گسترش دانش بشری، دست ساخته‌های بشر به تولید ضایعات، پسماندها، پساب‌ها، گازهای آلوده و سایر عواملی که به طور مستقیم و غیر مستقیم اثرات مخرب بر زندگی انسان دارند، منجر شده است. ابعاد وسیع این پدیده تا دهه ۱۹۷۰ میلادی مورد توجه کافی قرار نگرفته بود. از آن پس انسان‌ها رفته رفته به ابعاد معضل آلودگی پی بردند. در این میان آب به عنوان منبعی کمیاب همواره مورد توجه بوده است. براساس تعریف آژانس حفاظت

از محیط زیست<sup>۱</sup> (EPA) آلودگی آب به مفهوم وجود مواد مضر و نامطلوب در آب است. این مواد شامل فاضلاب، ضایعات صنعتی و آب زه کشی باران در غلظتی می باشد که آب را برای استفاده نامناسب می سازد. تمام گونه‌های آلودگی آب برای سلامتی انسان‌ها و حیوانات مضر می باشند. آلودگی آب سلامتی انسان را در کوتاه مدت و نیز در بلند مدت تهدید می کند. به استناد آمارهای سازمان بهداشت جهانی<sup>۲</sup> و یونسف<sup>۳</sup>، هر روز بیش از ۳۰۰۰ کودک به دلیل ابتلا به بیماری‌های اسهالی می‌میرند. از این مرگ و میر ۸۸ درصد به علت آب آشامیدنی ناسالم، فقدان دفع بهداشتی فاضلاب و بهداشت ضعیف می‌باشد. بنابراین، بهبود دسترسی به آب یک عنصر حیاتی در کاهش مرگ و میر کودکان زیر پنج سال می‌باشد. در سطح جهانی، بهبود آب، فاضلاب و بهداشت پتانسیل پیشگیری از حداقل ۹/۱ درصد از بیماری‌ها، یا ۶/۳ درصد از کل مرگ و میر را دارد (بس، گر و بارترام<sup>۴</sup>، ۲۰۰۸).

بر همین اساس انتشار مواد صنعتی که ناشی از فعالیت‌های کارخانه‌ای می‌باشد به عنوان شاخص استاندارد آلودگی شیمیایی آب شناخته می‌شود. آلودگی شیمیایی آب توسط تقاضای اکسیژن زیست شیمیایی (BOD)، یعنی مقدار اکسیژنی که باکتری‌های موجود در آب آلوده برای از بین بردن آلودگی احتیاج دارند، سنجیده می‌شود. این شاخصی استاندارد برای آزمون برطرف کردن آلودگی آب در صورت وجود آلاینده‌های ارگانیک می‌باشد.

دو آزمون اصلی برای سنجش کیفیت آب به شرح زیر می‌باشد.

- تقاضای بیوشیمیایی اکسیژن (BOD<sup>۵</sup>)، یک روش شیمیایی برای تعیین میزان سرعت استفاده ارگانسیم‌های زیستی از اکسیژن، در آب می‌باشد. BOD معمولاً در طی یک دوره ۵ روزه در دمای ۲۰ درجه سلسیوس اندازه گیری می‌شود. تقاضای بیوشیمیایی اکسیژن در مدیریت کیفیت و ارزیابی آب، بوم شناسی و علوم زیست محیطی استفاده می‌شود. (تبانگلوس و دیگران<sup>۶</sup>، ۲۰۰۳)

<sup>1</sup> Environmental Protection Agency

<sup>2</sup> World Health Organization (WHO)

<sup>3</sup> United Nations Development Group (UNICEF)

<sup>4</sup> Bos, Gore & Bartram

<sup>5</sup> Biochemical Oxygen Demand

<sup>6</sup> Tchobanoglous al. et.

- در شیمی محیط زیست، تست تقاضای مصرف اکسیژن توسط مواد شیمیایی (COD)<sup>۱</sup>، به طور معمول برای اندازه گیری غیر مستقیم مقدار ترکیبات آلی در آب مورد استفاده قرار می گیرد. اکثر برنامه های کاربردی COD مقدار آلاینده های آلی موجود در آب های سطحی (به عنوان مثال رودخانه ها و دریاچه ها) را تعیین می کنند. بنابراین COD معیاری مفید برای اندازه گیری کیفیت آب می باشد که با میلی گرم در لیتر (mg / L) بیان می شود و نشان دهنده جرم اکسیژن مصرف شده در هر لیتر می باشد. در مراجع قدیمی تر ممکن است از واحد یک در میلیون برای بیان میزان اکسیژن مصرف شده استفاده شده باشد (ppm). (تبانگلس و دیگران، ۲۰۰۳)

با عنایت به موارد فوق در این مطالعه، میزان انتشار آلاینده های شیمیایی در آب به عنوان شاخص کیفیت محیط زیست (متغیر وابسته) انتخاب شده است.

## ۲-۴- داده های آماری و روش برآورد مدل

روش برآورد مدل در مطالعه حاضر براساس داده های تلفیقی (پانل) است. این روش ترکیبی از "اطلاعات سری زمانی"<sup>۲</sup> و "داده های مقطعی"<sup>۳</sup> است. در هر یک از مدل های سری زمانی و داده های مقطعی، کمبودهایی وجود دارد که در مدل تلفیقی می توان آن ها را کاهش داد.

در روش داده های تلفیقی ابتدا سه آزمون انجام می شود: برای کل مدل در هر دو گروه کشورهای منتخب شرایط مانایی (ایستایی) را بررسی کرده تا مدل های برآورد شده دارای ناپایایی نباشند. برای تعیین حالت برابری عرض از مبدأ کشورها با حالت تفاوت در عرض از مبدأ کشورها از آزمون F و برای تعیین روش اثر ثابت<sup>۴</sup> و یا اثر تصادفی<sup>۵</sup> از آزمون هاسمن<sup>۶</sup> استفاده می شود که در این تحقیق پس از انجام این دو آزمون، روش اثر ثابت انتخاب شده است (پیوست ۱). در این مطالعه تقسیم بندی کشورها بر اساس معیار ارائه

<sup>۱</sup> chemical oxygen demand

<sup>۲</sup> Time series data

<sup>۳</sup> Cross section data

<sup>۴</sup> Fixed effect

<sup>۵</sup> Random effect

<sup>۶</sup> Hausman test

شده توسط بانک جهانی<sup>۱</sup> صورت گرفته است. هم‌چنین کلیه داده‌های مربوط به متغیرهای مورد نیاز در این مطالعه، به غیر از داده‌های سرمایه گذاری مستقیم خارجی، از آمار و اطلاعات منتشر شده توسط بانک جهانی در سال ۲۰۱۲ و سازمان انرژی امریکا<sup>۲</sup> گرد آوری شده‌اند. داده‌های مربوط به سرمایه گذاری مستقیم خارجی از سایت کنفرانس سازمان ملل متحد در مورد تجارت و توسعه<sup>۳</sup> استخراج گردیده است. در این پژوهش سعی در انتخاب حداکثری سری زمانی با توجه به اطلاعات موجود درباره کشورها شده است. بنابراین به منظور حصول نتایج قابل اعتماد، اطلاعات مربوطه بین سال‌های (۱۹۹۶-۲۰۰۷) برای کشورهای منتخب عضو سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی (OECD)<sup>۴</sup> و کشورهای منتخب غیر عضو در نظر گرفته شده است.

#### ۵- برآورد مدل و نتایج تحقیق

در این بخش نتایج مدل‌های برآورد شده برای کشورهای منتخب عضو OECD و کشورهای منتخب غیر عضو OECD به تفکیک مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است. همانگونه که قبلاً هم اشاره گردید هر یک از مدل‌ها برای دو گروه از کشورهای فوق، براساس داده‌های تلفیقی (پانل)، و در دوره زمانی ۱۹۹۶-۲۰۰۷ برآورد شده‌اند.

#### ۵-۱- برآورد مدل و تحلیل نتایج برای کشورهای منتخب عضو OECD

نتایج مدل برآورد شده در جدول (۱) منعکس شده است. با توجه به آماره  $t$  کلیه ضرایب مدل در سطح ۵ درصد، معنی دار و قابل قبول می‌باشند. در ادامه به تحلیل ضرایب و مقادیر بدست آمده در برآورد پرداخته شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود ضریب متغیر لگاریتم درآمد ناخالص ملی سرانه (LGNI) در

<sup>1</sup> World Development Indicators (WDI)

<sup>2</sup> www. Eia. doe. gov

<sup>3</sup> United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD)

<sup>4</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development

جدول ۱- نتایج حاصل از برآورد مدل برای کشورهای OECD

متغیر توضیحی	مقدار ضرایب	انحراف معیار	آماره t
c	۲/۵۰	۰/۰۶	۳۶/۰۰
LGNI	-۰/۱۹	۰/۰۱	-۱۸/۹۴
LFDI	-۰/۰۰۱	۰/۰۰	-۷/۲۵
LMV	-۰/۲۹	۰/۰۱	-۲۴/۸۴
LEU	-۰/۱۱	۰/۰۱	-۱۰/۲۴

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۱، (-۰/۱۹) برآورد شده است که حکایت از وجود رابطه منفی این متغیر با کیفیت محیط زیست (آلودگی شیمیایی آب) دارد. این بدان معناست که افزایش ده درصد متغیر درآمد ناخالص ملی سرانه، متغیر آلودگی شیمیایی آب را به میزان ۱/۹ درصد کاهش خواهد داد (البته با فرض ثابت بودن سایر عوامل تأثیرگذار بر مدل). به عبارت دیگر این ضریب نشان از کاهش سطح آلودگی منتشر شده به ازای هر واحد افزایش در GNI سرانه دارد. به بیان دیگر در این گروه از کشورهای مورد بررسی میزان افزایش در آلودگی آب به ازای هر واحد افزایش درآمد ناخالص ملی سرانه روند نزولی داشته که خود حاکی از این است که میزان انتشار آلودگی شیمیایی آب در کشورهای عضو اتحادیه اروپا به ازای هر واحد درآمد سرانه تولید شده، کاهش یافته است. این ضریب تلویحاً این واقعیت را بیان می‌کند که تجربه رشد اقتصادی کشورهایی که دوره صنعتی شدن را پشت سر گذاشته‌اند حکایت از آن دارد که لزوماً رشد اقتصادی (افزایش درآمد سرانه) با ایجاد و تشدید آلودگی همراه نیست.

ضریب متغیر لگاریتم سرمایه گذاری مستقیم خارجی (LFDI)، (-۰/۰۰۱) برآورد شده است. یعنی با فرض ثابت بودن سایر عوامل تأثیرگذار بر مدل چنانچه سرمایه گذاری مستقیم خارجی به میزان ده درصد افزایش یابد، آلودگی آب به میزان ۰/۰۱ درصد کاهش خواهد یافت. وجود رابطه منفی بین میزان آلودگی شیمیایی آب بعنوان شاخص کیفیت محیط زیست و سرمایه گذاری مستقیم خارجی، بیانگر آن است که در این کشورها، رشد سریع اقتصادی و افزایش تقاضا برای بهره‌مندی از محیط زیست بهتر، با تشدید مقررات



زیست محیطی همراه است. وجود مقررات زیست محیطی شدید و حفظ استانداردهای زیست محیطی در این کشورها، سبب گردیده جریان ورودی سرمایه گذاری مستقیم خارجی در این کشورها تکنولوژی‌هایی را به همراه داشته باشد که ضمن کارایی بیشتر آلودگی کمتری ایجاد می‌کنند.

دو دلیل که مؤید این مطلب می‌تواند باشد به شرح زیر است:

۱- در کشورهای با درآمد بالا (در حال توسعه)، رشد سریع اقتصادی و افزایش تقاضا برای بهره مندی از محیط زیست بهتر، با تشدید مقررات زیست محیطی همراه است. وجود مقررات زیست محیطی شدید و حفظ استانداردهای زیست محیطی در این کشورها، سبب گردیده جریان ورودی سرمایه گذاری مستقیم خارجی، در این کشورها تکنولوژی‌هایی را به همراه داشته باشد که ضمن کارایی بیشتر، آلودگی کمتری ایجاد می‌کنند. به عبارت دیگر فعالیت بنگاه‌های چندملیتی<sup>۱</sup> در این کشورها، به عنوان کشور میزبان، سهم قابل توجهی در افزایش کارایی داشته و موانع و تنگناهای عرضه را برطرف ساخته و با وارد ساختن تکنولوژی‌های جدید برای تولید و یا حمایت از محیط زیست و آموزش کارگران و مدیران، انحصارهای موجود را درهم شکسته و کارایی و رقابت را تشویق می‌کند. این امر بستگی به قدرت و میزان عکس العمل بنگاه‌های محلی خواهد داشت. در واقع عملکرد شرکت‌های چندملیتی در این کشورها به گونه ای است که ممکن است تکنولوژی‌های موردنظرشان را برای مدیریت آلودگی محیط زیست و یا کنترل کیفیت و عملکرد آنها منتقل نمایند و عرضه کالاهای تمیزتر از بنگاه‌های محلی را مطالبه کنند. آنها هم چنین ممکن است بنگاه‌های محلی در این کشورها را تشویق کنند که اثرات مدیریتی مربوطه را افزایش دهند و یا برخی تکنیک‌های بازاریابی مورد استفاده بنگاه‌های چندملیتی را در سطح بازار محلی و یا در عرصه بین الملل به کار گیرند. به عبارت دیگر ورود سرمایه گذاری مستقیم خارجی به این کشورها، اثرات سرریز مثبتی بر روی ویژگی‌های تکنولوژیک بنگاه‌های محلی دارد. این بنگاه‌ها، ممکن است بخواهند از فعالیت تکنولوژیک بنگاه‌های چندملیتی و

<sup>۱</sup> Multinational Enterprises (MNE)

یا دانش فنی آنها برای مقابله با مسائل زیست محیطی بهره مند شوند که سبب کاهش آلودگی زیست محیطی می گردد. (زندی، ۱۳۸۸، ۱۵۱)

۲- در این کشورها، ورود سرمایه گذاری مستقیم خارجی، خود روند تقویت مقررات زیست محیطی را تسهیل می نماید. این امر به دو صورت تحقق می یابد. اثر مستقیم از طریق اثرگذاری مستقیم در انباشت سرمایه و افزایش توانایی برای کاهش آلودگی در کشور میزبان و اثر غیرمستقیم از طریق اثرگذاری بر رشد درآمد که آن هم به نوبه خود بهره مندی از محیط زیست بهتر را افزایش می دهد. (زندی، ۱۳۸۸، ۱۵۲)

با توجه به ضرایب حاصل از برآورد مدل، ضریب متغیر لگاریتم ارزش افزوده کارخانه‌ای (LMV)، (۰/۲۹-) برآورد شده است. منفی بودن ضریب زاویه ارزش افزوده کارخانه‌ای نشان از کاهش سطح آلودگی منتشر شده به ازای هر واحد افزایش در ارزش افزوده کارخانه‌ای دارد. به عبارت دیگر وجود رابطه منفی بیانگر آن است که در این کشورها به دلیل قوانین و مقررات شدید زیست محیطی از فعالیت صناعی که آلودگی ایجاد می‌کند و محیط زیست را در معرض خطر آلودگی قرار می‌دهند جلوگیری می‌شود. بنابراین فعالیت صنایع بگونه‌ای است که به محیط زیست صدمه وارد نمی‌کنند.

ضریب متغیر لگاریتم مصرف انرژی (LEU)، (۰/۱۱-) برآورد شده است، که حکایت از وجود رابطه منفی این متغیر با آلودگی آب دارد. این بدان معناست که در صورت ثابت ماندن سایر عوامل، افزایش ده درصد متغیر مصرف انرژی، آلودگی شیمیایی منتشره در آب را به میزان ۱/۱ درصد کاهش خواهد داد. به عبارت دیگر در کشورهای مورد بررسی میزان افزایش در آلودگی شیمیایی منتشره در آب به ازای هر واحد افزایش مصرف انرژی روند نزولی داشته که خود حاکی از این است که میزان انتشار آلودگی آب در کشورهای عضو OECD به ازای هر واحد مصرف انرژی کاهش یافته است. در سال‌های اخیر کشورهای توسعه یافته از سوخت‌های پاک به مراتب استفاده بیشتری کرده و در نتیجه مصرف بیشتر انرژی، آلودگی زیست محیطی کمتری را برای این گروه از کشورها به ارمغان می‌آورد. استفاده از سوخت‌های پاک پاسخ مناسبی به افزایش روزافزون تقاضا برای محیط زیست پاک در این گروه از کشورهاست.

۲-۵- برآورد مدل و تحلیل نتایج برای کشورهای منتخب غیر عضو OECD در این بخش نتایج مدل‌های برآورد شده برای کشورهای منتخب غیر عضو OECD مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است. با توجه به جدول (۲) بخش اعظم ضرایب دارای علامات پیش بینی شده (انتظاری) بوده و دارای سطح معناداری بالایی هستند.

جدول ۲- نتایج آزمون حاصل از برآورد مدل برای کشورهای Non-OECD

متغیر توضیحی	مقدار ضرایب	انحراف معیار	آماره t
c	-۰/۵۹	۰/۱۲	-۴/۷۹
LGNI	۰/۲۶	۰/۰۳	۸/۵۷
LFDI	۰/۰۱	۰/۰۰	۶/۳۳
LMV	۰/۱۷	۰/۰۳	۵/۵۹
LEU	۰/۱۵	۰/۰۲	۵/۵۷

منبع: محاسبات تحقیق

همانطور که ملاحظه می‌شود ضریب متغیر لگاریتم درآمد ناخالص ملی سرانه (LGNI)، (۰/۲۶) برآورد شده است، که حکایت از وجود رابطه مثبت این متغیر با متغیر آلودگی شیمیایی آب دارد. یعنی با فرض ثابت بودن سایر عوامل تأثیر گذار، چنانچه درآمد ناخالص ملی سرانه ده درصد افزایش یابد، آلودگی آب به میزان ۲/۶ درصد افزایش خواهد یافت. مثبت بودن ضرایب زاویه لگاریتم درآمد ناخالص ملی سرانه در جدول (۲) نشان از افزایش سطح آلودگی منتشر شده به ازای هر واحد افزایش در GNI سرانه دارد. به عبارت دیگر در کشورهای غیر OECD میزان انتشار آلودگی شیمیایی آب به ازای هر واحد درآمد سرانه تولید شده، افزایش یافته است. این ضریب بیانگر این واقعیت است که در این کشورها (که عمدتاً کشورهای در حال توسعه می‌باشند) رشد اقتصادی با ایجاد و تشدید آلودگی همراه و قرین بوده است.

ضریب متغیر لگاریتم سرمایه گذاری مستقیم خارجی (LFDI)، (۰/۰۱) برآورد شده است. یعنی با فرض ثابت بودن سایر عوامل تأثیرگذار بر مدل، چنانچه سرمایه گذاری مستقیم خارجی به میزان ده درصد افزایش یابد، آلودگی شیمیایی آب به میزان ۰/۱ درصد

افزایش خواهد یافت. وجود رابطه مثبت بین میزان آلودگی آب بعنوان شاخص کیفیت محیط زیست و سرمایه گذاری مستقیم خارجی، بیانگر آن است که عمدتاً صنایع آلوده کننده محیط زیست از طریق سرمایه گذاری مستقیم خارجی از کشورهای توسعه یافته به این کشورها منتقل می‌شود. به عبارت دیگر علامت مثبت ضریب فوق بیانگر آن است که در کشورهای غیر عضو OECD، بین شاخص آلودگی شیمیایی آب که نشان‌دهنده کیفیت زیست محیطی است و سرمایه گذاری مستقیم خارجی ارتباط مثبتی وجود دارد.

این نتیجه، بیانگر آن است که کشورهای عضو OECD (توسعه یافته و با درآمد بالا)، بویژه آن‌ها که در صنایع آلاینده فعالیت دارند، عمدتاً این صنایع را از طریق سرمایه گذاری مستقیم خارجی به کشورهایی که استانداردهای زیست محیطی کمتری دارند، روانه می‌کنند. علت این امر آن است که تولید کنندگان فعال در صنایع آلوده در کشورهای OECD به دلیل وجود استانداردهای زیست محیطی شدید جهت کنترل آلودگی، با محدودیت‌هایی مواجه می‌شوند. به همین جهت تمایل دارند این گونه تولیدات را به کشورهایی که استانداردهای زیست محیطی ضعیفی دارند منتقل کنند. این کار در قالب سرمایه گذاری مستقیم خارجی انجام می‌شود. (زندی، ۱۳۸۸، ۱۵۷)

در نتیجه در کشورهای غیر عضو OECD (در حال توسعه)، ارتباط بین سرمایه گذاری مستقیم خارجی و شاخص کیفیت زیست محیطی (آلودگی آب)، مستقیم می‌باشد. یعنی در این کشورها با افزایش FDI، آلودگی نیز افزایش خواهد یافت.

با توجه به ضرایب حاصل از برآورد مدل، ضریب متغیر لگاریتم ارزش افزوده کارخانه‌ای (LMV)، (۰/۱۷) برآورد شده است. یعنی چنانچه ارزش افزوده کارخانه‌ای به میزان ده درصد افزایش یابد، آلودگی شیمیایی آب به میزان ۱/۷ درصد افزایش خواهد یافت. (البته با فرض ثابت بودن سایر عوامل تأثیرگذار بر مدل). وجود رابطه مثبت بین میزان آلودگی شیمیایی آب بعنوان شاخص کیفیت محیط زیست و ارزش افزوده کارخانه‌ای، بیانگر آن است که این کشورها در دوران صنعتی شدن به سر می‌برند و با وارد کردن تجهیزات صنعتی آلوده موجب تخریب محیط زیست خود می‌شوند. هم‌چنین می‌توان این گونه نتیجه گرفت که در این کشورها به دلیل ضعف قوانین و مقررات زیست محیطی، ترکیب صنایع به گونه‌ای است که بیشتر شامل صنایع آلودگی‌زا می‌باشد.

ضریب متغیر لگاریتم مصرف انرژی (LEU)، (۰/۱۵) برآورد شده است، که حکایت از وجود رابطه مثبت این متغیر با متغیر آلودگی شیمیایی آب دارد. این بدان معناست که در صورت ثابت ماندن سایر عوامل، افزایش ده درصد متغیر مصرف انرژی، آلودگی شیمیایی منتشره در آب را به میزان ۱/۵ درصد افزایش خواهد داد. به عبارت دیگر در کشورهای مورد بررسی میزان افزایش در آلودگی شیمیایی منتشره در آب به ازای هر واحد افزایش مصرف انرژی روند صعودی داشته که خود حاکی از این است که میزان انتشار آلودگی آب در کشورهای غیر عضو OECD به ازای هر واحد مصرف انرژی افزایش یافته است. کشورهای مورد بررسی در این گروه که عمدتاً کشورهای در حال توسعه می‌باشند اغلب در دوران صنعتی شدن به سر می‌برند و اکثراً به استفاده از سوخت‌های پاک توجه چندانی ندارند.

#### ۸- جمع بندی و نتیجه گیری

طی دهه‌های 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 گونه‌ای که در سال‌های اخیر، در کنار اثرات اقتصادی و سرریز دانش سرمایه گذاری مستقیم خارجی، مباحث مربوط به اثرات زیست محیطی آن از جایگاه برجسته‌ای 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 تحلیل‌های انجام شده در مورد رابطه علی شدت مقررات زیست محیطی یا وضعیت رقابت‌پذیری به عنوان نقطه آغازین بحث می‌باشند. در این مطالعات فرض شده که در شرایط جهانی شدن، مقررات زیست محیطی آسان‌تری در کشورهای در حال توسعه به اجرا در می‌آیند. در واقع چنین مقرراتی در این شرایط تبدیل به یک مزیت نسبی جذاب برای سرمایه خارجی آلودگی‌زا 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 مباحث منجر به شکل‌گیری فرضیهٔ 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 آلایندهٔ خود را به کشورهایی که دارای استانداردهای ضعیف‌تری هستند گسیل دهند.

در بخش اعظم ادبیات اقتصادی، رابطه میان FDI و CO<sub>2</sub> به عنوان شاخص کیفیت محیط زیست مورد بررسی قرار گرفته است و در کمتر مطالعه‌ای رابطه میان سرمایه گذاری مستقیم خارجی و آلودگی آب به عنوان شاخص کیفیت محیط زیست بررسی شده است. به علاوه ویژگی بارز این مطالعات آن بود که عمدتاً بر کشورهای توسعه یافته، مثلاً کشورهای عضو اتحادیه اروپا، تمرکز داشتند و عملاً کشورهای خارج از این گروه کمتر مورد مطالعه قرار می‌گرفتند. در مطالعه حاضر تلاش شده است آلودگی آب به عنوان شاخص کیفیت محیط زیست لحاظ شود و ضمن لحاظ نمودن اطلاعات کشورهای توسعه یافته (OECD)، اطلاعات کشورهای کمتر توسعه یافته و در حال توسعه (Non-OECD) نیز لحاظ شود.

یافته‌های عمده این مقاله را می‌توان به شکل زیر خلاصه نمود:

- تجربه رشد اقتصادی کشورهایی که دورهٔ صنعتی شدن را پشت سر گذاشته‌اند حکایت از آن دارد که لزوماً رشد اقتصادی (افزایش درآمد سرانه) با ایجاد و تشدید آلودگی همراه نیست. در مقابل در کشورهای غیر عضو OECD میزان آلودگی آب به ازای هر واحد افزایش درآمد سرانه افزایش داشته که حاکی از این است که در این کشورها (که عمدتاً کشورهای در حال توسعه می‌باشند) رشد اقتصادی با ایجاد و تشدید آلودگی همراه بوده است.

- در کشورهای عضو OECD ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌تواند اثرات مثبتی بر روی ویژگی‌های تکنولوژیک بنگاه‌های محلی داشته و بنگاه‌های مذکور از تکنولوژی بنگاه‌های چند ملیتی یا دانش فنی آن‌ها برای مقابله با مسائل زیست محیطی بهره‌مند شوند که در نهایت سبب کاهش آلودگی زیست محیطی گردد. از طرف دیگر ورود FDI به کشورها خود می‌تواند روند تقویت مقررات زیست محیطی را تسهیل

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 غیر مستقیم یعنی اثرگذاری بر رشد درآمد و به دنبال آن افزایش تقاضا برای بهره‌مندی از محیط زیست بهتر می‌تواند صورت پذیرد.

- براساس نتایج حاصله در کشورهای غیر عضو OECD که کشور ایران را نیز شامل می‌شود، ارتباط بین FDI و آلودگی محیط زیست (آلودگی شیمیایی آب) مثبت است و این امر اشاره به این موضوع دارد که براساس فرضیه لنگرگاه آلودگی (P.H.H) کشورهای توسعه یافته صنایع آلودگی‌زای خود را در غالب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به کشورهای در حال توسعه که از مقررات زیست محیطی ضعیف‌تری برخوردارند گسیل می‌دارند. در نتیجه با توجه به نقش وسیع فعالیت‌های صنعتی و تولیدی در تغییرات شرایط محیط و تنوع این فعالیت‌ها، امروزه هرگونه اقدام در زمینه توسعه بخش صنعتی و تولیدی این گروه از کشورها از طریق ورود تکنولوژی‌های جدید، نیازمند مطالعات و برنامه‌های بلند مدت زیست محیطی است. در این رابطه ضروری است که در تصمیم‌گیری برای ورود FDI 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 می‌باشند با شناخت کامل از وضعیت حاکم بر خود و در قالب وضع ضوابط و استانداردهای زیست محیطی می‌توانند ورود تکنولوژی‌های جدید را با هزینه زیست محیطی کمتری تجربه نمایند. به عبارت دیگر این کشورها می‌توانند در قالب ضوابط زیست محیطی مؤثر و مکان‌یابی دقیق برای FDI، به گونه‌ای رفتار کنند که ورود سرمایه‌گذاری 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 می‌باشد.

- رابطه بین ارزش افزوده کارخانه‌ای و شاخص کیفیت محیط زیست (آلودگی شیمیایی آب) برای گروه کشورهای عضو OECD منفی است. این بدان معناست که در کشورهای عضو OECD فعالیت صنایع بگونه‌ای است که به محیط زیست صدمه وارد

نمی‌کنند. در مقابل کشورهای غیر عضو OECD که کشورهای در حال توسعه می‌باشند، استانداردهای زیست محیطی ضعیف‌تری دارند. به عبارت دیگر استانداردهای زیست محیطی ضعیف‌تر در این کشورها باعث می‌شود صنایع آلاینده اجازه ورود به این کشورها را داشته باشند.

• رابطه بین مصرف انرژی و آلودگی آب در کشورهای گروه اول منفی است. این مطلب مؤکد آن است که این کشورها به سمت استفاده از سوخت‌های پاک و بهره‌مندی از محیط زیست بهتر روی آورده‌اند. استفاده از سوخت‌های پاک در این کشورها باعث شده که علی‌رغم مصرف بیشتر انرژی، آلودگی زیست محیطی کمتری این کشورها را تهدید کند. برای کشورهای غیر عضو OECD که جزو کشورهای در حال توسعه نیز دسته‌بندی می‌شوند مقدار ضریب برآورد شده نشان می‌دهد که این کشورها از سوخت پاک به ندرت استفاده می‌کنند و در نتیجه آلودگی محیط زیست در این کشورها افزایش می‌یابد.

### فهرست منابع

- ۱) امین رشتی، نارسیس، (۱۳۸۵). "مالیات‌های سبز، تأکید بر مصرف بنزین" دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، پایان‌نامه دکتری.
- ۲) پژوهشگران، جمشید، لشکری زادی، مریم، (۱۳۸۹). «بررسی عوامل تأثیرگذار بر رابطه میان رشد اقتصادی و کیفیت زیست محیطی»، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۴۲، صص: ۱۸۸-۱۶۹.
- ۳) پوراصغر سنگاچین، فرزام، (۱۳۸۰). "استفاده از ابزارهای اقتصادی برای حفاظت از محیط زیست". فصلنامه علمی سازمان حفاظت محیط زیست، شماره ۳۵، صص: ۲۸.
- ۴) تبریزیان، بیتا، (۱۳۸۷). «بررسی رابطه رشد اقتصادی و آلودگی زیست محیطی با استفاده از یک مدل شبیه‌سازی پویا»، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، پایان‌نامه دکتری.



- (۵) زندی، فاطمه، (۱۳۸۸). "ارتباط بین سرمایه گذاری مستقیم خارجی و محیط زیست (مطالعه موردی کشورهای منتخب)، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، پایان نامه دکتری، صص : ۱۵۷-۱۵۱.
- (۶) مرادحاصل، نیلوفر، (۱۳۸۶). « بررسی رابطه میان رشد اقتصادی و کیفیت زیست محیطی در کشورهای منتخب (در قالب فرضیه منحنی کوزنتز)»، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، پایان نامه دوره دکتری.
- (۷) عباس پور، مجید، (۱۳۷۷). "مهندسی محیط زیست"، جلد اول و دوم، چاپ دوم، تهران، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی.
- 8) Auffhammer, M., Carson, R.T., 2008. Forecasting the path of China's CO2 emissions using province-level information. *Journal of Environmental Economics and Management*
- 9) 55 (3), 229-247.
- 10) Antweiler W., Copeland B. R., Taylor M. S., (2001). "Is free trade good for the environment?" *American Economic Review* 91 (4), PP : 877-908.
- 11) Blomstorm Magnus, Koko Ari, (1996). "The Impact of Foreign Investment on Host Countries : A Review of the Empirical Evidence", Stockholm School of Economics , PP : 83- 113.
- 12) Bos A., Gore R., Bartram F. & J., Safer water, better health: costs, benefits and sustainability of interventions to protect and promote health. Prüss-Üstün, WHO, 2008
- 13) Copeland B., Taylor M. S., (1994). "North - South trade and the environment", *The Quarterly Journal of Economics* 109 (3), PP : 755 - 787.
- 14) Grossman G., (1995). "Pollution and growth : what do we know?" Goldin Ian and winters L., Alan (Ed), *the Economics of sustainable Development*, Cambridge University Press.
- 15) Eskeland G.S. and Harrison A.E., (1997). "Moving to greener pasture? Multinational and the Pollution-haven Hypothesis", world Bank Policy Research , working paper No. 1744.
- 16) Field B.C., (1994). "Environmental Economics", MC GRAW - HILL, INC. Page 404.
- 17) Letchumanan R., Kodama F., (2000). "Reconciling the conflict between the 'pollution-have' hypothesis and an emerging trajectory of international technology transfer", *Research policy* 29, PP : 59-79.
- 18) Mansour Ahmed, (1998) . Ph.D. Professor of Pediatrics, Vice Dean, Mansoura Faculty of Medicine. "Environmental and Health impacts of water pollution". PP : 6-30
- 19) Merican Y., Yusop Z., Mohd. Noor Z. and Hook L.S., (2007). "Foreign direct investment and the pollution in five ASEAN Nations". *Journal of Economics and Management* 1(2), PP: 245-267.

- 20) Pao Hsiao-Tien, Tsa Chung-Ming, (2011). "Multivariate Granger causality between CO2 emissions, energy consumption, FDI (foreign direct investment) and GDP (gross domestic product): Evidence from a panel of BRIC (Brazil, Russian Federation, India, and China) countries", Department of Management Science, National Chiao Tung University.
- 21) Tchobanoglous, M, Mannarino, F L, & Stensel, H D (2003). Wastewater Engineering (Treatment Disposal Reuse) / Metcalf & Eddy, Inc, 4th Edition, McGraw-Hill Book Company.
- 22) Wheeler, D., (2000), "Racing to the bottom? Frigh investment and air pollution in developing countries". Journal of Environment and Development, 10, 365-390.
- 23) Zhang & Jing, (2008). "Foreign direct investment, governance and the environment in China: redimensions", Journal of The Asia Pacific Economy, Vol. 13, PP: 332-350.

#### پیوست

#### ۱-۱- ایستایی

در تحقیقات مبتنی بر داده‌های پانلی آزمون‌های ایستایی از جمله مهمترین آزمون‌ها برای برآورد یک رگرسیون با ضرایب قابل اعتماد است. نتایج آزمون لوین لین و چی برای مدل نشان می‌دهد در هر دو گروه از کشورها متغیرهای مدل دارای ریشه واحد در سطح و در نتیجه ایستا می‌باشند.

جدول ۱- نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد برای کشورهای عضو OECD و غیر

#### عضو OECD

	آماره	احتمال
مدل مربوط به کشورهای OECD	-۱/۷۰	۰/۰۴
مدل مربوط به کشورهای Non-OECD	-۱/۸۴	۰/۰۳

منبع: محاسبات تحقیق

### ۲-۱- آزمون F، آزمون معنی دار بودن گروه

آماره F محاسباتی، جهت آزمون برابری عرض از مبدأها، استفاده می‌شود. با توجه به جدول ۲، مقدار F محاسبه شده از F جدول بزرگتر است. لذا اثرات گروه کشورها پذیرفته می‌شود و می‌بایستی عرض از مبدأهای مختلفی را در برآورد لحاظ نمود. جدول ۲- نتایج حاصل از آزمون F برای برابری عرض از مبدأها برای کشورهای عضو

OECD و غیر عضو OECD

	آماره F
مدل مربوط به کشورهای OECD	۵۰۲/۶۶
مدل مربوط به کشورهای Non-OECD	۹۲۴/۹۲

منبع : یافته‌های تحقیق

### ۳-۱- آزمون هاسمن (HAUSMAN Test)

به منظور آزمون انتخاب بین اثرات ثابت و اثرات تصادفی از آماره هاسمن استفاده می‌شود. با توجه به جدول ۳، آماره کی- دو محاسباتی بزرگتر از مقدار کی- دو جدول می‌باشد. لذا اثرات تصادفی ناسازگار است و باید جهت برآورد از روش اثرات ثابت استفاده کنیم.

جدول ۳- نتایج حاصل از آزمون هاسمن برای کشورهای OECD و غیر عضو OECD

	آماره $\chi^2_k$
مدل مربوط به کشورهای OECD	۱۳/۲۳
مدل مربوط به کشورهای Non-OECD	۲۰/۲۳

