

بررسی اثرات متقابل رشد اقتصادی و کیفیت زیست محیطی بر سلامت

امیر حسین مزینی^{۱*}

نیلوفر مرادحاصل^۲

تاریخ دریافت: ۸۶/۷/۲۰

تاریخ پذیرش: ۸۷/۲/۵

چکیده

امروزه بررسی ارتباط متقابل میان حوزه های مختلف در سطح کلان کشورها شدیداً در دستور کار پژوهشگران قرار گرفته است که از آن جمله می توان به (ارتباط) سه حوزه: محیط زیست، سلامت و رشد اقتصادی اشاره نمود. این بحث از آنجا آغاز می شود که رشد اقتصادی ماهیتاً با بهبود شاخص های سلامت همراه است. اما همزمان می تواند با کاهش کیفیت زیست محیطی (تخریب محیط زیست) سلامت جامعه را به مخاطره اندازد و عملاً بخشی از اثر مثبت آن خنثی شود. لذا این سؤال اساسی مطرح می شود که برآیند تعامل سه حوزه محیط زیست، سلامت و رشد اقتصادی چگونه است؟ تحلیل این برآیند، موضوع مقاله حاضر می باشد. در این مطالعه تلاش شده است که با استفاده از روش داده های تلفیقی (Panel Data) ارتباط میان این سه حوزه در منتخبی از کشورها، با سطوح توسعه یافتگی متفاوت (جمعاً ۴۰ کشور) و از جمله ایران، برای دوره ۲۰۰۲-۱۹۹۵ آزمون گردد. نتایج حکایت از آن دارند که علی رغم تاثیر مثبت رشد اقتصادی بر (ارتقای) سطح سلامت، چنانچه کشورها نتوانند تعامت زیست محیطی ناشی از فرآیند رشد اقتصادی خود را کاهش دهند بخشی از آثار مثبت رشد اقتصادی بر سطح سلامت (حدوداً ۴/۵٪) خنثی خواهد شد. این استدلال در مورد ایران نیز مصداق می یابد و می تواند کاربردهای سیاستی داشته باشد.

واژه های کلیدی: کیفیت زیست محیطی، رشد اقتصادی، آلودگی هوا، سطح سلامت، ایران

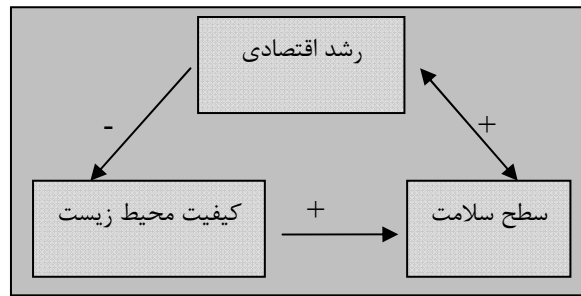
۱- دکتری اقتصاد - عضو هیات علمی دانشگاه تربیت مدرس* (مسئول مکاتبات).
۲- دکتری اقتصاد - عضو هیات علمی موسسه تحقیقات ارتباطات و فناوری اطلاعات

مقدمه

که الزاماً و به صورت کامل با بحث رشد اقتصادی همسو نیستند. این موضوع در نمودار ۱ به تصویر کشیده شده است. همان گونه که در نمودار مذکور مشاهده می‌شود رشد اقتصادی با توجه به موضوعاتی چون صنعتی شدن، تولید گازهای گلخانه‌ای، استخراج معادن و برداشت از منابع طبیعی و ... ماهیتاً به تخریب زیست محیطی منجر می‌شود (هر چند که در قالب منحنی زیست محیطی Kuznets در سطوح بالای رشد اقتصادی جریان تخریب محیط زیست می‌تواند کاهش یابد که در ادامه به آن پرداخته می‌شود). از سوی دیگر تخریب محیط زیست و به تعبیری آلودگی‌های زیست محیطی می‌تواند شاخص‌های سلامت جامعه را به صورت معنی‌داری متأثر ساخته و تضعیف نماید و از سوی دیگر اصولاً رشد اقتصادی افزایش درآمد (سرانه) در قالب افزایش توان پرداخت در زمینه مخارج بهداشتی می‌تواند به بهبود شاخص‌های سلامت ختم شود. همان گونه که مشاهده می‌شود برآیند اثرات متقابل این سه حوزه در فرایند توسعه می‌تواند تا حدی مبهم باشد. به عبارت دیگر این که اثرات مثبت رشد اقتصادی بر سطح سلامت جامعه تا چه حد می‌تواند در قالب اثرات منفی تخریب زیست محیطی ناشی از رشد اقتصادی خنثی گردد، خود جای سؤال می‌باشد. این بحث موضوع مقاله حاضر است. بدین منظور (پس از مقدمه مقاله) ابتدا به بررسی روابط متقابل "رشد اقتصادی و سطح سلامت" و "کیفیت محیط زیست و سطح سلامت"، "رشد اقتصادی و کیفیت زیست محیطی" پرداخته می‌شود و پس از معرفی روش تحلیل، آن گاه رابطه سلامت، رشد اقتصادی و کیفیت زیست محیطی (در قالب یک مطالعه تجربی) بررسی می‌شود. بخش پایانی به جمع‌بندی و تحلیل نتایج اختصاص دارد.

طی دهه‌های اخیر بحث رشد اقتصادی به یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های کشورهای تبدیل شده است. چرا که اصولاً کشورهای کم‌تر توسعه یافته و یا در حال توسعه، فرایند توسعه خود را با هدف قرار دادن سطح بالاتری از رشد اقتصادی، دنبال می‌کنند. به نظر می‌رسد این که کشورهای توسعه یافته همزمان در سطوح بالایی از رشد اقتصادی قرار دارند، شدیداً در شکل‌گیری و تقویت این ذهنیت نقش داشته و دارد. این رویکرد به مقوله توسعه طی دهه‌های اخیر باعث شده که بسیاری از کشورها در زمینه رشد اقتصادی به پیشرفت‌های قابل توجهی دست یابند. اما همزمان نتوانند به سایر ابعاد توسعه‌یافتگی (به معنای عام آن را) دست یابند. چرا که به مرور زمان موضوعاتی مطرح گردیده که به عنوان بخش‌های جدایی‌ناپذیر از فرایند توسعه در اولویت قرار گرفته‌اند اما صرفاً با رشد اقتصادی به دست نمی‌آیند که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به مقوله محیط زیست اشاره نمود. این وضعیت شرایطی را رقم زده که کشورها با بازبینی در الگوهای رشد خود به مؤلفه‌های توسعه پایدار بیندیشند که خود رویکردی جدید به مقوله رشد و توسعه (اقتصادی) محسوب می‌شوند. بدیهی است عملکرد کشورهای مختلف در این راستا متفاوت می‌باشد. زیرا کشورهای توسعه یافته پس از طی مراحل بالای رشد اقتصادی، توجه خود را به موضوع توسعه پایدار معطوف نمودند، حال آن که کشورهای در حال توسعه می‌بایست همزمان با طی مراحل رشد اقتصادی به این امر بپردازند و چه بسا در بسیاری از کشورهای کم‌تر توسعه یافته به دلیل مشکلات ساختاری کماکان فرصتی برای پرداختن به بحث توسعه پایدار حاصل نشده است.

از جمله مؤلفه‌های موجود در بحث توسعه پایدار بحث محیط زیست و کیفیت سلامت (و بهداشت) کشورهاست



نمودار ۱- اثرات متقابل رشد اقتصادی، محیط زیست و سلامت

رابطه رشد اقتصادی و سطح سلامت

تعریف سلامت از دیدگاه سازمان بهداشت جهانی^۱ برخوردار از آسایش کامل جسمی، روانی و اجتماعی و نه فقط نداشتن بیماری و نقص عضو می باشد(۱). با توجه به این تعریف ملاحظه می گردد که موضوع سلامت در جامعه یک مقوله چند بعدی است که طیف وسیعی از ابعاد زندگی بشر را در بر می گیرد. لذا کشوری را می توان در سطح قابل قبولی از سلامت قلمداد نمود که از جنبه های مختلف دخیل (موثر) در این موضوع از وضعیت قابل قبولی برخوردار باشد(۲). در نتیجه در مقایسه میان کشورها در این حوزه نیز می بایست مجموعه ای از شاخص ها را لحاظ نمود، یا آن که از شاخص هایی بهره جست که در محاسبه آن ها برآیندی از شاخص های دیگر در حوزه های بیماری و سلامت، امور رفاهی، شاخص های اجتماعی و ... در نظر گرفته شده باشند که در ادامه مقاله به این موضوع پرداخته خواهد شد.

از سوی دیگر در ادبیات اقتصادی این موضوع به اثبات رسیده که کشوری که از سطح تولید و بهره وری بالاتری برخوردار باشد، خواه ناخواه از سطح پس انداز و سرمایه گذاری بالاتری نیز برخوردار خواهد بود و سرمایه گذاری بیشتر به معنی تولید و درآمد ملی بیشتر خواهد بود و این چرخه می تواند پیوسته ادامه یابد. این موضوع به خوبی در کشورهای توسعه یافته که از درآمد سرانه بالایی برخوردار هستند، مشهود می باشد. از سوی دیگر درآمد سرانه بالاتر به معنی قدرت خرید

(و هزینه کرد) بالاتر در حوزه های مختلف می باشد که می توان به حوزه هایی چون (خرید) کالاهای مصرفی، کالاهای بادوام، خدمات رفاهی و تفریحی، خدمات بهداشتی و سلامتی، مخارج زیست محیطی، امور فرهنگی و ... اشاره نمود. لذا بدیهی است کشوری که از درآمد ملی (یا سرانه) بالاتری برخوردار است، در آن کشور در کنار مخارج مربوط به کالاهای مصرفی، هزینه های صورت گرفته در امور تفریحی، بهداشت و سلامت و خدمات زیست محیطی و ... (در مقایسه با سایر کشورها) بیشتر و بالاتر می باشد. لذا می توان اظهار داشت که رابطه میان رشد اقتصادی و سطح سلامت رابطه ای مستقیم است. بدین معنا که هرچه کشورها در سطوح بالاتری از رشد اقتصادی قرار داشته باشند می توان انتظار داشت که از وضعیت بهتری در خصوص شاخص های سلامت برخوردار باشند. بدیهی است در این مورد همزمان با رشد اقتصادی به معنای عام آن، عواملی چون افزایش آگاهی های بهداشتی شهروندان، کیفیت خدمات بهداشتی و ...، مثلاً با استفاده از قابلیت های فناوری اطلاعات و ارتباطات و در زمینه های الکترونیکی به صورت خاص دخیل می باشند.

این رابطه به صورت معکوس نیز برقرار است. یعنی هرچه کشوری از نظر وضعیت سلامت در شرایط بهتری قرار داشته باشد، نیروی کار در آن کشور از سلامت بیشتر و بهره وری بالاتری برخوردار خواهد بود. لذا آن کشور در امر تولید و ایجاد درآمد و ثروت به صورت مطلوب تری عمل خواهد نمود. زیرا چنانچه جامعه ای از سلامت جسمانی و روحی مناسبی برخوردار نباشد خواه ناخواه بهره وری نیروی کار، به عنوان بخش مهمی از عوامل تولید، کاهش می یابد که تأثیر قابل توجهی بر

1 - World Health Organization (WHO)

مختلفی مورد بررسی قرار گیرد و متعاقباً مطالعه تبعات و پیامدهای آن نیز می‌تواند متفاوت و متنوع باشد که در این مورد در ادبیات بحث روش‌های مختلفی (با رویکرد خرد) معرفی شده‌اند^۳ که چندان در دستور کار مطالعه حاضر نمی‌باشد. آنچه در این بخش از مطالعه مد نظر می‌باشد، تاثیر محیط زیست بر سطح سلامت جامعه است که در این مطالعه آلودگی هوا به عنوان شاخصی^۴ برای مسأله تخریب محیط زیست در نظر گرفته شده است که در ادامه مورد بحث قرار می‌گیرد.

کیفیت محیط زیست و مقوله سلامت

محیط زیست مجموعه‌ای بسیار عظیم و پیچیده از عوامل گوناگونی است که بر فعالیت‌های انسان تاثیر گذاشته و از آن متأثر می‌گردد. واقعیت‌های پیرامون ما نشان می‌دهد که کره زمین، دستخوش بحران زیست محیطی است. انقلاب صنعتی، انفجار جمعیت، آلودگی دریاها، کاهش جنگل‌ها، آلودگی هوا، گرم شدن کره زمین، تغییرات جوی و . . . مصادیقی از این بحران به حساب می‌آیند. یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های بحران‌های زیست محیطی آن است که دارای ابعاد جهانی هستند. اگر چه برخی از مشکلات این حوزه جنبه محلی یا منطقه‌ای دارند (مانند آلودگی شهرهای بزرگ) اما گروهی دیگر دامنه گسترده‌ای را شامل می‌شوند (مانند تخریب لایه ازن و تغییر آب و هوا).

امروزه تقریباً اکثر کشورها به اهمیت مسایل زیست محیطی پی‌برده‌اند و حسب احساس نیاز و متقابلاً خطر نسبت به این مسئله، به وضع برخی قوانین در سطح ملی و یا تنظیم توافقنامه‌های بین‌المللی پرداخته‌اند. به نظر می‌رسد کشورها در این راستا به دنبال کاهش ضایعات زیست محیطی همزمان با طی نمودن مراحل توسعه هستند و به تعبیری ویرایش‌های

فرایند تولید خواهد داشت. در کشورهای در حال توسعه، تحقیقات متعددی همچون مطالعات Basta و همکاران (۱۹۷۹)، Spurr (۱۹۸۳) و Bhargava (۱۹۹۹) در مورد بیان اثرات و منافع سلامت بر رشد اقتصادی و بازدهی اقتصادی انجام گرفته است که البته در این میان بررسی میان شاخص‌های سلامت و بازدهی اقتصادی در کشورهای توسعه یافته بارزتر است (۴ و ۳). برای مثال، تأثیر ناتوانی بر موفقیت شغلی در هلند توسط Stronks و همکاران (۱۹۹۷) مورد بررسی قرار گرفته است (۵). در این تحقیق نشان داده شد که درآمد بخش عمده‌ای از جمعیت به سلامت عمومی و به ویژه سلامت روانی آن‌ها بستگی دارد. همچنین Perston (۱۹۷۶) با استفاده از داده‌های بین‌کشوری^۱، رابطه میان امید به زندگی و درآمد ملی را در دوره‌های زمانی ۱۹۰۰، ۱۹۳۰، ۱۹۶۰ بررسی کرده و به یک رابطه مثبت و مستقیم میان درآمد و امید به زندگی رسیده است (۶). مطالعات زیادی نیز به بررسی رابطه میان شاخص سلامت و رشد اقتصادی در سطح کشورها با استفاده از داده‌های تلفیقی^۲ پرداخته‌اند که از آن جمله می‌توان به مطالعات Barro و همکاران (۱۹۹۵) و Barro (۱۹۹۷) اشاره کرد (۷ و ۸). همان گونه که ملاحظه می‌شود ارتباطی معنی‌دار، مستقیم (مثبت) و دوطرفه میان (سطح) رشد اقتصادی کشورها و سطح سلامت آن‌ها وجود دارد و بدیهی است که تأثیر رشد اقتصادی بر سطح سلامت می‌تواند به مراتب قوی‌تر باشد.

از حوزه‌های مؤثر بر این موضوع، محیط زیست می‌باشد. چرا که اساساً کاهش کیفیت محیط زیست و یا به تعبیری تخریب زیست محیطی می‌تواند با مخدوش نمودن وضعیت سلامت در جامعه موضوع فوق را تحت‌الشعاع قرار دهد. ضمن آن که اساساً تخریب زیست محیطی نیز تا حد زیادی نتیجه و پیامد فعالیت‌های اقتصادی در جریان فرایند رشد است (که در ادامه مقاله این موضوع مورد بررسی قرار خواهد گرفت). در این راستا تخریب محیط زیست می‌تواند از جنبه‌های

۳- روش‌هایی چون Hedonic Method, Contingent Valuation Method, Health Effect Approach, ... و Replacement Cost Method

4 - Proxy

1 - Cross Country Data

2 - Panel Data

جسمی و روحی از اثرات این نوع آلودگی بر سلامت اقتصادی و روانی جامعه و متقابلاً هزینه‌های درمانی جامعه می باشد. هریک از آلاینده‌های هوا تأثیرات خاص خود را دارد و معضلات زیست محیطی و بهداشتی ویژه‌ای را به همراه می‌آورد. برخی از اثرات عمده آلاینده‌ها بر انسان‌ها در جدول ۱ ارایه شده است (۹).

آلودگی هوا، یکی از پدیده‌های قرن اخیر است که ناشی از پسماندهایی می‌باشد که در اثر فعالیت بشر به وجود می‌آید و عمدتاً شامل هیدروکربن‌ها، دی‌اکسید کربن، دی‌اکسید گوگرد، مونوکسیدکربن، نیترات‌ها و ذرات معلق است. بدیهی است ادامه فرایند انتشار افزایشی این گازها خسارات مالی و حیاتی فراوانی برای ساکنان زمین در برخواهد داشت.

مختلفی از توسعه پایدار را دنبال می‌کنند. اما آنچه در رویکرد های مختلف توسعه به صورت مشترک به چشم می خورد رعایت ملاحظات زیست محیطی و کاهش انواع آلودگی‌ها است. چراکه اولین پیامد آلودگی افزایش پاره‌ای از بیماری‌ها و در نتیجه به مخاطره افتادن سلامت انسان‌ها می‌باشد. هر چند که به نظر می‌رسد این پدیده ماهیتی بلند مدت دارد.

به طور کلی آلودگی شامل: آلودگی هوا، آلودگی آب، آلودگی صوتی و آلودگی خاک می‌شود. در میان انواع آلودگی‌ها، آلودگی هوا که اخیراً به یکی از اصلی‌ترین معضلات زندگی در شهرهای بزرگ تبدیل شده، مشکلی پیچیده است که حل آن عزمی ملی و حتی بین‌المللی را طلب می‌کند. مواردی چون بیماری‌های مزمن تنفسی ریوی، کم‌هوشی کودکان، کاهش بازده فکری و کاری افراد جامعه، تنش‌های عصبی و خستگی

جدول ۱- تأثیرات آلاینده‌های مهم هوا بر جوامع انسانی

تأثیرات	آلاینده
افزایش ناراحتی‌های تنفسی، سوزش مخاط بینی، مستعد ساختن بروز برونشیت، خشکی گلو و مجاری تنفسی	اکسیدهای گوگرد
افزایش بیماری‌های مجاری تنفسی، کاهش فعالیت شش‌ها، سردرد و سرفه	اکسیدهای نیتروژن
ترکیب شدن با هموگلوبین خون، کاهش انتقال اکسیژن به بافت‌ها، کاهش توان کاری بدن، افزایش ناراحتی‌های قلبی و گردش خون، تأثیر بر سیستم عصبی بدن	منواکسیدکربن
ایجاد ناراحتی‌ها و بیماری‌های مزمن مجاری تنفسی، کمک به ورود سایر مواد خطرناک به داخل ریه، ناراحتی‌ها و بیماری‌های چشمی، کاهش دید در غلظت‌های بالا	ذرات معلق

مأخذ: ترازنامه انرژی

از طرفی جریان صنعتی شدن منجر به بهره‌برداری فشرده از سوخت‌های فسیلی جهت تولید و حمل و نقل شده که در نهایت موجب آزاد شدن حجم قابل توجهی از گاز دی‌اکسید کربن به اتمسفر شده است. غلظت گاز دی‌اکسید کربن از سال ۱۸۰۰ میلادی به بعد تا ۳۳٪ افزایش یافته و یکی از مهم‌ترین گازهایی می‌باشد که منجر به گرم شدن کره زمین شده است (۱۰). به همین جهت نیز به آلودگی فرامرزی معروف است. از طرفی در بسیاری از مطالعات صورت گرفته در این

در این مقاله از مجموعه آلودگی‌ها، آلودگی هوا مدنظر می‌باشد و از مجموع گازهای آلاینده، دی‌اکسید کربن به عنوان شاخص آلودگی انتخاب شده است و در بخش کاربردی مدل از میزان انتشار گاز دی‌اکسید کربن به عنوان شاخص آلودگی هوا (متغیر وابسته) استفاده می‌شود. چرا که اصولاً بخش قابل توجهی از آثار گازهای گلخانه‌ای ناشی از فعالیت‌های مربوط به انتشار دی‌اکسید کربن است و همچنین این گاز در میان انواع دیگر گازها سهم بالایی در ایجاد آلودگی هوا دارد.

همان گونه که در نمودار فوق مشاهده می شود در مراحل اولیه رشد اقتصادی، محیط زیست آسیب می بیند به همین جهت ارتباط رشد اقتصادی و تولید آلودگی مثبت است. اما این روند تا نقطه A ادامه دارد و پس از این نقطه اوج، رابطه رشد اقتصادی و آلودگی منفی (معکوس) می شود. زیرا در مراحل بالای رشد اقتصادی، پیشرفت فناوری در تولید به وجود می آید به همین جهت در هنگام تولید، آلودگی کم تر ایجاد می شود. یا این که در اثر رشد اقتصادی، سطح سواد و دانش و آگاهی مردم بهبود یافته و شهروندان در برابر تولید کالاهای آلاینده از خود واکنش نشان داده و اعتراض می کنند. به طور کلی در جوامعی که به سطح بالایی از رشد و توسعه یافتگی اقتصادی رسیده اند، بحث اندازه گیری و کنترل (Monitoring) آلودگی جدی است و میزان آلودگی پیوسته تحت نظر می باشد. در زمان افزایش شدید آلودگی دولت ها با حجم وسیعی از اعتراضات مردمی در قالب تشکل ها و NGOها مواجه می شوند. در این جوامع قوانین زیست محیطی متعدد و فراگیری وضع شده و شدیداً اجرا می شود. برخی از دولت ها از فعالیت های آلاینده جریمه های زیست محیطی و یا مالیات سبز می گیرند. یا این که جلوی فعالیت آلاینده را گرفته یا تولیدکننده را مجبور به استفاده از فیلتر و دستگاه های کاهش دهنده آلودگی می کنند و به اصطلاح تولیدکننده را مجبور به داخلی کردن^۳ اثرات خارجی^۴ منفی می کنند. در کنار عوامل فوق، همزمان با دستیابی به سطوح بالاتر رشد اقتصادی، استفاده از فناوری های خاص و به ویژه بهره گیری از کاربردها و قابلیت های فناوری اطلاعات و ارتباطات می تواند در تحقق نیمه دوم منحنی موثر باشد.

حوزه نیز از میزان انتشار این گاز به عنوان معیاری (شاخصی) جهت بیان آلودگی هوا استفاده شده است. برای مثال، در محاسبه پس انداز تعدیل شده توسط بانک جهانی (برای محاسبه استهلاک منابع طبیعی) و یا در محاسبه تولید ناخالص ملی سبز (برای محاسبه استهلاک منابع طبیعی) از گاز دی اکسید کربن به عنوان شاخص آلودگی هوا استفاده شده است.

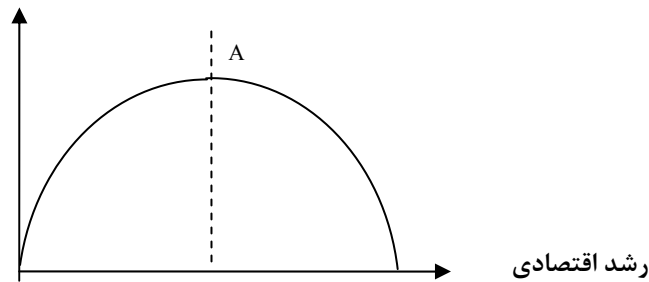
رابطه رشد اقتصادی و کیفیت زیست محیطی

از دهه نخست قرن ۱۸ اثر زیان آور فعالیت های اقتصادی بر محیط زیست به یک موضوع بحث برانگیز تبدیل شد و به طور کلی، متخصصان محیط زیست از دیدگاه شکست بازار^۱ با تجارت آزاد و رشد اقتصادی مخالفت کرده و دخالت دولت را ضروری دانستند. از طرف دیگر، کسانی وجود دارند که معتقدند برای دستیابی به محیط زیست سالم تر و ریشه کن کردن فقر، رشد اقتصادی لازم است. در این مورد افرادی چون Grossman, Kreuger (۱۹۹۵) و Magnani و همکاران (۲۰۰۰) (۱۲ و ۱۱) رابطه رشد اقتصادی و محیط زیست را که به Kuznets (۱۹۹۵) نسبت داده اند، مورد بررسی قرار دادند (۱۳). فرضیه انتقال زیست محیطی (ETH)^۲ یا فرضیه منحنی زیست محیطی Kuznets بیان می کند که در مراحل ابتدایی رشد اقتصادی تخریب محیط زیست زیاد است تا به نقطه ای در حداکثر خود می رسد و سپس در مراحل بالای رشد جریان تخریب کاهش یافته و محیط زیست بهبود می یابد. برای اثبات این فرضیه از متغیر رشد درآمد و شاخص های تخریب محیط زیست از قبیل آلاینده هایی چون دی اکسید سولفور، مواد معلق در هوا، ذرات غبار، آلودگی آب، اکسید نیتروژن، دی اکسید و مونوکسید کربن و یا شدت آلودگی فرایند تولید، زیاله های زیانبار، استفاده از انرژی، هیدروکربن ها و آلاینده های سرب خارج شده از اتومبیل ها استفاده شده است و رابطه رشد اقتصادی و محیط زیست به صورت U وارونه به شکل نمودار^۲ استخراج گردیده است.

3 - Internalize
4 - Externalities

1 - Market Failure
2 - Environmental Transformation Hypotheses

انتشار آلودگی
(تخریب زیست محیطی)



نمودار ۲- رابطه رشد اقتصادی و انتشار آلودگی

است، برآورد براساس داده‌های تلفیقی (پانل) است. این روش ترکیبی از سری زمانی و داده‌های مقطعی است. در هر یک از مدل های سری زمانی و داده‌های مقطعی، کمبودهایی وجود دارد که در مدل تلفیقی می‌توان آن‌ها را کاهش داد (۱۴). مدل های تلفیقی به طور کلی دارای مزیت‌هایی به شرح زیر می‌باشد:

- این روش نقاط آماری بیشتری را در اختیار محقق قرار می‌دهد و درجه آزادی را افزایش داده و همخطی^۳ را بین متغیرهای توضیحی کم می‌کند. در نتیجه کارایی تخمین را افزایش می‌دهد.
- این روش به محقق اجازه می‌دهد تا ارتباط میان متغیرها و حتی کشورها را در طول زمان در نظر بگیرد و به بررسی آن‌ها بپردازد.
- در این روش حجم آمار و اطلاعات به کار رفته بسیار زیاد و متعدد می‌باشد. این موضوع، این امکان را به محقق می‌دهد که حجم قابل توجهی از فرضیات علمی را آزمون نماید که به وسیله آمار و اطلاعات سری زمانی و مقطعی ممکن نیست.
- در مواردی که محقق می‌خواهد اثر یک عامل را از دیگر عوامل تفکیک کند، از این روش می‌تواند استفاده کند. در مورد مشکلات مربوط به وجود خودهمبستگی و ناهمسانی واریانس در مدل‌ها بایستی گفت که خودهمبستگی مشکل مربوط به داده‌های سری زمانی و ناهمسانی واریانس

همان گونه که مشاهده گردید ارتباط میان رشد اقتصادی و کیفیت زیست محیطی در قالب ادبیات منحنی زیست محیطی Kuznets به صورت U وارونه می‌باشد. برآیند این موضوع در تقابل با ارتباط میان رشد اقتصادی و سطح سلامت سؤال اساسی مطالعه حاضر می‌باشد. به عبارت دیگر در شرایطی که کاهش کیفیت زیست محیطی (تخریب محیط زیست) ناشی از فرایند رشد اقتصادی (که به صورت منحنی Kuznets ظاهر می‌گردد) می‌تواند سلامت جامعه را به مخاطره اندازد و از سوی دیگر از این که رشد اقتصادی ماهیتاً بهبود شاخص های سلامت را به همراه دارد، این سؤال اساسی مطرح می‌شود که ارتباط سه حوزه محیط زیست، سلامت و رشد اقتصادی چگونه است؟ جهت آگاهی از روابط میان این سه حوزه ویافتن نحوه استدلال این روابط ناگزیر به استفاده از آمار و ارقام و بهره گیری از مدل های اقتصادسنجی در قالب یک مطالعه بین کشوری هستیم که در ادامه به این امر پرداخته می‌شود.

روش

مدل های اقتصادی از نظر استفاده از اطلاعات آماری به سه گروه تقسیم می‌شوند. برخی از مدل‌ها با استفاده از «اطلاعات سری زمانی»^۱ برآورد می‌شوند. بعضی دیگر از مدل‌ها براساس «داده‌های مقطعی»^۲ برآورد می‌شوند. روش سوم برآورد مدل که در مطالعات سال‌های اخیر نیز زیاد استفاده شده

1 - Time Series Data
2 - Cross Section Data

3 - Colinearity

گروهی، روش حداقل مربعات تعمیم یافته^۴ (GLS) از جمله روش های کارا برای برآورد مدل مورد نظر خواهد بود (۱۶).

بررسی رابطه سلامت، رشد اقتصادی و کیفیت زیست محیطی (مطالعه تجربی):

در این بخش بر آنیم تا در قالب الگوهای اقتصادسنجی اثر رشد اقتصادی را بر کیفیت زیست محیطی و متقابلاً اثر (تخریب) محیط زیست را بر مقوله سلامت بسنجیم. بدین منظور از مدلی که توسط جانجادهارا و وانزولا Valenzuela و Gangadhara (۲۰۰۱) ارائه شده کمک گرفته و با تکمیل این مدل بحث فوق را پی می گیریم. نویسندگان یادشده برای ۵۱ کشور منحنی زیست محیطی Kuznets و رابطه اثر آلودگی و درآمد بر سلامت را تخمین زدند (۱۷). نتایج این تحقیق نشان داد که درآمد سرانه، تمرکز جمعیت، درجه شهرنشینی یک کشور اثر معنی داری بر شاخص های زیست محیطی دارند و اثر متغیر آلودگی بر شاخص سلامت را منفی و قابل اعتماد به دست آوردند و ارتباط تولید ناخالص ملی سرانه با شاخص سلامت را در همه حالت مثبت و معنی دار به دست آوردند. می توان مدل مورد نظر را به شکل زیر نشان داد.

$$EX_i = f(X_i, P_i(GDP_i, Z_i)) \quad \text{رابطه (۲)}$$

در عبارت فوق، EX_i شاخص سلامت کشور i ام، X_i برداری متشکل از عوامل موثر بر کیفیت سلامت کشور i ام، GDP_i شاخص درآمد کشور i ام (تولید ناخالص داخلی)، Z_i شاخص تخریب محیط زیست کشور i ام (آلودگی هوا) و P_i برداری متشکل از عوامل موثر بر کیفیت محیط زیست در قالب منحنی زیست محیطی Kuznets کشور i ام است. عبارت $P_i(GDP_i, Z_i)$ ارتباط آلودگی هوا و درآمد را بر اساس فرضیه Kuznets نشان می دهد. رابطه (۲) را می توان به صورت روابط (۳ و ۴) بیان کرد:

مشکل خاص داده های مقطعی است که این مشکلات در داده های تلفیقی پیچیده تر می شود. در یک تقسیم بندی کلی می توان گفت هنگامی که سری زمانی مورد مطالعه طولانی و واحدهای مقطعی محدود باشد، بایستی به وجود مشکل خودهمبستگی بیشتر توجه داشت. در شرایطی که سری زمانی دوره مطالعه محدود و واحدهای مقطعی متعدد باشد احتمال بیشتری در وجود ناهمسانی واریانس بین گروهی وجود خواهد داشت (۱۵). در این مطالعه از آنجا که سری زمانی دوره مورد بررسی (نسبتاً) کوتاه است و نیز کشورهای زیادی در هر مقطع زمانی) سال مورد نظر هستند، انجام آزمون برای اطمینان از فقدان ناهمسانی واریانس الزامی است. در این شرایط معمولاً وجود ناهمسانی واریانس بین گروهی یا بین واحدهای مقطعی مطرح می باشد. برای آزمون وجود ناهمسانی واریانس بین گروهی، آماره هایی ارائه شده است که از آن جمله، آزمون ضریب لاگرانژ^۱ (LM) است. این آماره پس از برآورد مدل به روش حداقل مربعات معمولی^۲ (OLS)، با استفاده از داده های تلفیقی به شرح زیر قابل محاسبه خواهد بود:

$$LM = T / 2 \sum_i \left(\frac{S_i^2}{S^2} - 1 \right)^2 \approx X_{(m)}^2 \quad \text{رابطه (۱)}$$

در عبارت فوق، T تعداد سال های سری زمانی، S_i^2 واریانس حاصل از برآورد کلی مدل، و S^2 واریانس در تک تک واحدهای مقطعی می باشد. آماره LM به طور مجانبی، دارای توزیع «کی- دو»^۳ با درجه آزادی تعداد واحدهای مقطعی خواهد بود. حال در آزمون فرضیه، اگر مقدار آماره محاسباتی از مقدار بحرانی جدول بزرگ تر باشد، فرضیه H_0 رد می شود. به عبارتی ناهمسانی بین گروهی بین واحدهای مقطعی تأیید می شود که باید برای رفع آن براساس روش های موجود اقدام نمود. برای رفع ناهمسانی واریانس نیز روش های مختلفی ارائه شده است. در حالت وجود ناهمسانی واریانس بین

- 1 - Lagrangian Multiplier
- 2 - Ordinary Least Squares
- 3 - Chi-square

4 - Generalized Least Squares

$$P_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 NGDP_{it} + \alpha_2 NGDP_{it}^2 + \alpha_3 POP_{it} + \alpha_4 IVA_{it} + \alpha_5 DUM_{it} + \varepsilon_{it} \quad \text{رابطه (۳)}$$

$$EX_{it} = \beta_0 + \beta_1 COST + \beta_2 NGDP_{it} + \beta_3 P_{it} + v_{it} \quad \text{رابطه (۴)}$$

بخش صنعت آن بیشتر باشد تولید آلاینده‌گی بیشتری داشته باشد.

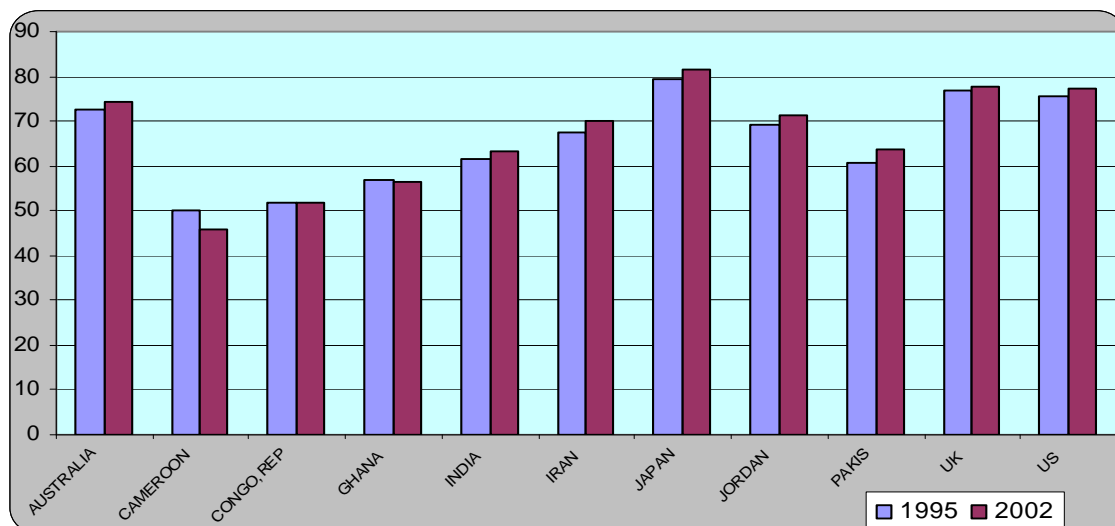
از سوی دیگر مشاهده می‌شود در برخی کشورها تعدادی برنامه‌های زیست محیطی که به صورت معنی‌داری عملکرد زیست محیطی آن‌ها را تغییر داده و اثرات قابل توجهی بر جای گذاشته، اجرا شده است. این برنامه‌ها یا در قالب مصوبات (قانونی) ملی یا در قالب الحاق به ترتیبات (کنوانسیون‌ها و موافقتنامه‌های) بین‌المللی زیست محیطی دنبال شده که می‌تواند در مدل Kuznets و در قالب ماتریس Z_i ظاهر شود. بدین منظور نوعی متغیر مجازی^۱ طراحی گردیده که برای کشورهایی که چنین برنامه‌های زیست محیطی را در سطح ملی انجام داده اند از سال اجرای این برنامه‌ها به بعد متغیر مورد نظر عدد یک و برای بقیه سال‌های قبل عدد صفر بخود گرفته است. این متغیر با نماد (DUM_{it}) نشان داده شده است. انتظار می‌رود علامت این متغیر با توجه به هدف این برنامه‌ها در خصوص کاهش مخاطرات زیست محیطی، در مدل Kuznets علامت منفی ظاهر شود. برای شاخص سلامت همان‌گونه که قبلاً نیز مطرح شد لازم است از متغیری استفاده شود که حتی‌الامکان جمیع جهات مقوله سلامت را دربرگیرد. بدین منظور از سن امید به زندگی در کشورهای مورد مطالعه استفاده شده است (EX_{it}) . چرا که این متغیر ماهیتاً تابعی است از ویژگی‌های حوزه بهداشت و سلامت و عوامل روانی، رفاهی و ... جامعه. نمودار ۳ تصویری از سن امید به زندگی را در منتخبی از کشورهای دنیا در سال ۱۹۹۵ و ۲۰۰۲ نشان می‌دهد که به خوبی تفاوت میان کشورها با سطوح توسعه یافتگی مختلف در این رابطه مشهود است.

در روابط فوق، α و β ضرایب توابع فوق و اجزای v_{it} و ε_{it} هر دو بیانگر جزء اختلال هستند. رابطه (۳) بیانگر فرضیه Kuznets (EKC) می‌باشد که ارتباط شاخص آلودگی را با درآمد نشان می‌دهد. بر اساس این فرضیه انتظار می‌رود ضرایب α_1 ، α_2 ، α_3 و α_4 مثبت و α_5 منفی باشد. رابطه (۴) تأثیر شاخص درآمد و شاخص آلودگی هوا و مخارج صورت گرفته در حوزه سلامت را بر شاخص سلامت نشان می‌دهد. به همین جهت انتظار می‌رود ضرایب β_1 و β_2 مثبت و ضریب β_3 منفی باشد. در مورد با روابط فوق ذکر توضیحات زیر ضروری است.

اول این که در رابطه (۳) جدای از متغیر درآمد (ملی) سرانه $(NGDP_{it})$ و مجذور آن، جهت بیان کیفیت زیست محیطی (همان‌گونه که در ادبیات منحنی Kuznets نیز آورده شده) از شاخص آلودگی هوا استفاده شده است. بدین منظور از میزان CO_2 منتشر شده توسط کشورها به عنوان شاخص آلودگی هوا (P_{it}) استفاده شده است. همچنین برای تکمیل مدل Kuznets و تشکیل ماتریس Z_i (در رابطه ۲) از سه متغیر جمعیت کشور (POP_{it}) ، ارزش افزوده بخش صنعت کشور (IVA_{it}) و اجرای برنامه‌های کلان زیست محیطی در کشور (DUM_{it}) استفاده شده است.

انتظار می‌رود کشورهایی که در سطح بالاتری از فرآیند صنعتی شدن و در نتیجه تولید آلودگی بیشتر قرار دارند ارزش افزوده بالاتری در بخش صنعت خود داشته باشند. لذا از متغیر ارزش افزوده بخش صنعت کشورها (به صورت نسبی) به عنوان شاخصی جهت لحاظ نمودن اثر صنعتی شدن کشورها (بر تولید آلودگی) در مدل استفاده شده است. انتظار می‌رود ضریب این متغیر مثبت باشد. یعنی هر چه کشور در درجه بالاتری از فرآیند صنعتی شدن قرار داشته باشد و ارزش افزوده

1 - Dummy Variable



نمودار ۳- سن امید به زندگی در کشورهای منتخب (سال)

قرقیزستان، اردن، مالدیو، موزامبیک، سنگال، بنگلادش، کامرون، کنگو، غنا، یمن، زامبیا. اضافه می نماید تمامی اطلاعات مورد استفاده از منابع آماری بانک جهانی^۱ اخذ گردیده است.

نتایج حاصل از تخمین روابط (۳) و (۴) به روش حداقل مربعات تعمیم یافته (GLS) و در قالب تکنیک داده های تلفیقی (پانل) برای دوره زمانی ۲۰۰۲-۱۹۹۵ در جدول شماره ۲ و ۳ منعکس شده است. همان گونه که ملاحظه می شود کلیه ضرایب تخمین زده شده مطابق با انتظارات و چارچوب نظری می باشند و با توجه به آماره آزمون ضرایب تخمین زده شده، کلیه ضرایب مدل در سطح ۵٪ معنی دار و قابل قبول هستند.

در ادامه به تحلیل ضرایب و مقادیر به دست آمده در برآورد صورت گرفته در جدول ۲ می پردازیم. همان طور که ملاحظه می شود مثبت بودن ضرایب زاویه درآمد سرانه (تولید ناخالص داخلی سرانه) (۱۲/۸۲) نشان از افزایش سطح آلودگی منتشر شده به ازای هر واحد افزایش در درآمد سرانه دارد. به عبارت دیگر میزان انتشار دی اکسید کربن در کشورهای مورد بررسی به ازای افزایش هر واحد درآمد سرانه، افزایش یافته است. این ضریب تلویحاً این واقعیت را بیان می کند که تجربه

نکته دیگر آن که برای تصریح بهتر معادله سلامت (رابطه ۴)، جدای از دو بحث درآمد ملی و شاخص آلودگی زیست محیطی، از سهم هزینه ها و مخارج صورت گرفته در زمینه سلامت (توسط بخش خصوصی) در کشورهای مختلف نیز در مدل استفاده شده تا از این طریق ساختار و میزان مخارج انجام شده در حوزه بهداشت و سلامت توسط شهروندان هریک از کشورها استخراج شود. مشاهده گردید این متغیر که با نماد $(COST_{it})$ نشان داده شده قابلیت برازش مدل را به صورت معنی داری افزایش می دهد. انتظار می رود این متغیر با ضریب مثبت ظاهر گردد و عملاً شدت ارتباط مخارج حوزه سلامت را با سطح سلامت جامعه نشان دهد.

نکته دیگر آن که از آن جا که در نظر است موضوع مقاله حاضر به عنوان فرضیه ای قابل تعمیم در طیف وسیعی از کشورها بررسی گردد. لذا در این مطالعه، مدل مورد نظر در نمونه ای متشکل از ۴۰ کشور (توسعه یافته، در حال توسعه و کم تر توسعه یافته) آزمون گردیده ضمن آن که ایران نیز در زمره این کشورها لحاظ شده است. کشورهای مورد بررسی در این مطالعه عبارتند از:

ایتالیا، ژاپن، هلند، سوئد، استرالیا، کانادا، دانمارک، فرانسه، آلمان، انگلیس، آمریکا، مالزی، مکزیک، نیکاراگوئه، پاکستان، تاجیکستان، تایلند، چین، ترکیه، آرژانتین، بلاروس، برزیل، شیلی، مصر، مجارستان، هند، اندونزی، ایران، کنیا،

1- World Development Indicator (WDI)

رشد اقتصادی کشورهای مورد نظر حکایت از آن دارد که اصولاً رشد اقتصادی (افزایش درآمد) با ایجاد و تشدید آلودگی همراه

جدول ۲- نتایج حاصل از برآورد مدل Kuznets (متغیر وابسته شاخص آلودگی هوا)

نام متغیر توضیحی	متغیر توضیحی	مقدار ضریب	آماره t
تولید ناخالص داخلی سرانه	NGDP	۱۲/۸۲	۸/۸۴
مجذور تولید ناخالص داخلی سرانه	NGDP ²	-۰/۰۰۰۶	-۱۱/۴
جمعیت	POP	۰/۰۰۰۸۷	۱۷/۳
ارزش افزوده بخش صنعت	IVA	۰/۰۰۰۰۰۲	۲۹/۷
اجرای برنامه های کلان زیست محیطی	DUM	-۱۰۵۵۸/۲	-۱۵/۴

منبع: محاسبات تحقیق

متعاقباً ضریب برآورد شده برای متغیر مربوط به اجرای طرح-های زیست محیطی معادل ۱۰۵۵۸/۲- به دست آمده است. این بدان معناست که در کشورهایی که موفق به اجرای صحیح برنامه‌های زیست محیطی شده‌اند جریان تولید آلودگی به صورت معنی‌داری کاهش یافته که مقدار آن نیز قابل توجه می‌باشد^۱، ملاحظه می‌شود نتایج حاصل از برآورد رابطه (۳) به‌خوبی ارتباط میان رشد اقتصادی (درآمد ملی) و کیفیت زیست محیطی را در کنار سایر متغیرهای توضیحی تبیین می‌نماید.

حال جهت تکمیل نتایج به تحلیل نتایج برآورد رابطه ۴ می‌پردازیم که در جدول ۳ منعکس شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود ضریب متغیر درآمد سرانه ۰/۰۰۰۵۳ و ضریب متغیر آلودگی هوا (۰/۰۰۰۰۰۲-) برآورد گردیده است که بخوبی حکایت از تاثیر (به ترتیب) مثبت و منفی رشد اقتصادی و تخریب زیست محیطی (آلودگی) بر سطح سلامت در کشورهای مورد بررسی دارد. از سوی دیگر مشاهده می‌شود ضرایب برآورد شده برای متغیر مربوط به مخارج انجام شده در حوزه بهداشت و سلامت با مقدار قابل توجه ۰/۹۷ ظاهر شده

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود ضریب به دست آمده برای متغیر مجذور درآمد سرانه ($NGDP_{it}^2$) در جدول ۲ منفی (۰/۰۰۰۶-) است. این ضریب عمدتاً برای زمانی که درآمد ملی در سطوح بالایی قرار دارد، قابل توجیه می‌باشد و حکایت از روند نزولی (ارتباط) میان درآمد ملی و میزان تولید آلودگی دارد. به‌عبارت دیگر این ضریب مربوط به آن بخش از منحنی Kuznets است که بعد از نقطه عطف می‌باشد و در مسیر نزولی قرار دارد. مقایسه قدر مطلق ضرایب به دست آمده برای متغیر درآمد سرانه (۱۲/۸ و ۰/۰۰۰۶-) حکایت از آن دارد که در نیمه اول منحنی Kuznets (یعنی در مراحل اولیه رشد اقتصادی) رابطه ای مثبت و صعودی میان درآمد سرانه و تولید آلودگی وجود دارد و این روند با شیب بسیار زیاد طی شده است. اما در نیمه دوم منحنی Kuznets که ارتباط این دو متغیر معکوس می‌شود شیب بسیار اندک و کم می‌باشد.

ضریب به‌دست‌آمده برای متغیر جمعیت (۰/۰۰۰۸۷) مثبت است. بدین معنا که با افزایش تعداد افراد جامعه، آلودگی افزایش می‌یابد. این امر می‌تواند حکایت از تأثیر قابل توجه (افزایش) جمعیت و تبعات آن بر ایجاد آلودگی داشته باشد. همچنین ضریب برآورد شده برای متغیر ارزش افزوده بخش صنعت ۰/۰۰۰۰۰۲ برآورد شده است که سهم قابل توجه و معنی‌دار بخش صنعت را در تولید آلودگی بیان می‌کند و

۱- لازم به‌ذکر است تفاوت در مقدار جبری ضرایب به دست آمده به‌دلیل غیر لگاریتمی بودن مدل و استفاده از مقادیر مطلق متغیرها (Absolut Value) می‌باشد.

می‌نماید. لذا در قالب دو مدل برآورد شده تصویری از ارتباط متقابل سه حوزه رشد اقتصادی (درآمد)، سطح سلامت و کیفیت محیط زیست در کشورهای مورد نظر به دست آمد که در ادامه به تحلیل آن پرداخته می‌شود.

است. که حکایت از تأثیر قابل توجه مخارج بخش خصوصی (جدای از دولت) بر سطح سلامت جامعه دارد که خود تابعی از درآمد ملی است. ملاحظه می‌شود این مدل نیز بخوبی ارتباط متقابل دو متغیر درآمد ملی و آلودگی را با سلامت تبیین

جدول ۳- نتایج حاصل از برآورد مدل سلامت (متغیر وابسته شاخص سلامت)

نام متغیر توضیحی	متغیر توضیحی	مقدار ضریب	آماره t
مخارج انجام شده در حوزه بهداشت و سلامت	COST	۰/۹۷	۵/۸
تولید ناخالص داخلی سرانه	NGDP	۰/۰۰۰۵۳	۳۸/۶
شاخص آلودگی هوا (میزان انتشار CO ₂)	P	-۰/۰۰۰۰۰۲	-۷/۳

منبع: محاسبات تحقیق

جمع‌بندی و تحلیل نتایج

به صورت یک واقعیت جلوه می‌نماید که می‌تواند قابل توجه باشد. این موضوع را در قالب مدل های برآورد شده و ضریب استخراج شده می‌توان این‌گونه بیان نمود که اساساً به ازای هردلار افزایش در (تولید) درآمد ملی سرانه، آلودگی هوا (CO₂) به اندازه ۱۲/۸ هزار تن افزایش و شاخص سلامت (سن امید به زندگی) به اندازه ۰/۰۰۰۵۳ واحد (سال) بهبود می‌یابد. از سوی دیگر هر هزار تن افزایش در تولید آلودگی (CO₂) ناشی از رشد اقتصادی، به اندازه ۰/۰۰۰۰۰۱۹ واحد شاخص سلامت را کاهش می‌دهد. حال چنانچه این عدد را در مقدار تولید آلودگی ناشی از افزایش درآمد ملی سرانه ضرب نماییم به عدد قابل توجه ۰/۰۰۰۰۲۴ (= ۱۲/۸ * ۰/۰۰۰۰۰۱۹) می‌رسیم. مشاهده می‌شود اگر رشد اقتصادی (درآمد ملی) در قالب اثر مستقیم خود بتواند به ازای هر واحد رشد، معادل ۰/۰۰۰۵۳ واحد شاخص سلامت را بهبود بخشد، همزمان این پدیده در قالب تولید آلودگی به ازای هر واحد رشد، معادل ۰/۰۰۰۰۲۴ واحد شاخص سلامت را کاهش می‌دهد. به عبارت دیگر تقریباً نزدیک به ۴/۵٪ (= ۰/۰۰۰۵۳ ÷ ۰/۰۰۰۰۲۴) از اثر مثبت رشد اقتصادی بر سلامت، در سطح کلان جامعه، در قالب اثر تخریب محیط زیست (ناشی از تولید آلودگی در فرایند رشد)، خنثی می‌شود که مقدار قابل توجهی است. این موضوع به خوبی ضرورت توجه کشورها به

در این مطالعه تلاش گردید در قالب مبانی نظری مدل های برآورد شده ارتباط متقابل سه حوزه سلامت، محیط زیست و رشد اقتصادی استخراج گردد. معادلات برآورد شده در قالب جداول ۳ و ۴ به خوبی این روابط را ترسیم می‌نمایند. همان گونه که ملاحظه می‌شود در حالی که ارتباط میان درآمد ملی (رشد اقتصادی) و تخریب زیست محیطی (آلودگی) از یک الگوی درجه دوم و به شکل U وارونه تبعیت می‌کند که حکایت ارتباط مثبت (مستقیم) میان آلودگی و تولید آلودگی در مراحل اولیه رشد و متعاقباً ارتباط معکوس (خفیف) در مراحل بالای رشد اقتصادی دارد. ارتباط میان درآمد ملی (رشد اقتصادی) و تخریب زیست محیطی (تولید آلودگی) با مقوله سلامت به ترتیب مستقیم و معکوس می‌باشد. این بدان معنا است که افزایش درآمد (و تولید) ملی در فرآیند رشد اقتصادی به ویژه در مراحل اولیه ماهیتاً به تشدید تخریب محیط زیست منجر می‌شود که این پدیده می‌تواند با تأثیر منفی بر مقوله سلامت، سطح سلامت جامعه را نیز کاهش دهد. اما از سوی دیگر افزایش درآمد ملی در قالب افزایش مخارج مصرفی در حوزه بهداشت و سلامت می‌تواند به صورت معنی‌داری سطح سلامت جامعه را بهبود بخشد و اثر منفی تخریب محیط زیست بر حوزه سلامت را خنثی نماید. اما کماکان اثر منفی کاهش کیفیت محیط زیست بر مقوله سلامت

معاونت پژوهشی وزارت بهداشت درمان و پزشکی ۱۳۷۱.

3. Basta, S.S., Soekirmam, M.S., Karyadi, D. and Scrimshaw, N. S., 1979. Iron deficiency anemia and productivity of adult males in Indonesia. American journal of Clinical Nutrition, Vol.32, pp.916-925.
4. Bhargava, A., 1999. Modeling the effects of nutritional and socioeconomic factors on the growth and morbidity of Kenyan school children. American Journal of Human Biology, Vol. 11, pp.317-236.
5. Stronks, K., Van De Mheen, H., Van Den Bos, J. and Makenbach, J.P., 1997. The interrelationship between income, health and employment status. International Journal of Epidemiology, Vol. 26, pp.592-599.
6. Preston, S.H., 1976. Mortality Patterns in National Populations. Academic Press, New York.
7. Barro, R.J., Sala-I-Martin, X., 1995. Economic Growth. Mc Graw-Hill, New York.
8. Barro, R. J., 1997, Determinants of Economic Growth. MIT press, Cambridge, MA.
۹. دفتر برنامه ریزی انرژی، «تراز نامه انرژی»، تهران: انتشارات وزارت نیرو ۱۳۷۹.
۱۰. بوتکین، دانیل، کلر، ادوارد، (نویسندگان) کریم پور، یونس (مترجم)، «مسائل محیط زیست: (فرسایش لایه ازن - گرم شدن زمین - آلودگی هوا)»، چاپ اول، آذربایجان غربی: انتشارات جهاد دانشگاهی ۱۳۷۹.
11. Grossman, G., Kreuger, A.B., 1995. Economic growth and the environment. Q. J. Econ, Vol.112, pp 353-377.
12. Magnani, E., 2000. The Environmental Kuznets Curve, environmental protection policy and income

مقوله محیط زیست و اثر مستقیم آن بر حوزه سلامت را خاطر نشان می‌سازد، به عبارت دیگر این باور عام که اصولاً رشد اقتصادی بهبود شاخص های سلامت و کیفیت محیط زیست (در سطوح بالای رشد) را به همراه دارد، نمی‌تواند برای سیاستگذاران کشورها چندان مبنای عمل قرار گیرد و اثرات مستقیم و غیرمستقیم پدیده‌ها نادیده گرفته شود. لذا چنانچه کشورها بتوانند در قالب کاهش تخریب‌های زیست محیطی ناشی از فرایند رشد اقتصادی، باعث شوند که سهم کم‌تری از بهبود حاصل شده در حوزه سلامت کشور خنثی شود. بدون شک به اهداف خود در حوزه سلامت و محیط زیست نزدیک‌تر خواهند شد.

به نظر می‌رسد یکی از مهم‌ترین زمینه‌های تحقق این مهم توجه به زیرساخت های فناوری اطلاعات و ارتباطات و کاربردهای مختلف آن می‌باشد. چراکه باعث می‌شود فرایند رشد اقتصادی با تخریب زیست محیطی کم‌تری همراه باشد و از این حیث سطح سلامت جوامع (به صورت منفی) کم‌تر متاثر گردد. ضمن این که اساساً فناوری اطلاعات و ارتباطات در قالب مباحثی چون سلامت الکترونیکی و ... می‌تواند تاثیر معناداری بر سطح سلامت جامعه به‌جای گذارد. این استدلال در مورد ایران نیز مصداق می‌یابد و می‌تواند مبنای سیاستگذاری قرار گیرد. بدین معنا که چنانچه در فرایند رشد اقتصادی، ملاحظات زیست-محیطی نادیده گرفته شوند (همزمان با این که همگام با افزایش درآمد، شاخص های سلامت بهبود می‌یابند)، آلودگی های زیست‌محیطی می‌تواند بخشی از بهبود ایجاد شده در شاخص های سلامت را خنثی نموده و از این طریق به افزایش هزینه های ملی در حوزه سلامت منجر شود.

منابع

۱. لست، جان م. (نویسنده) ناصری، کیومرث. (مترجم). «فرهنگ اپیدمیولوژی»، چاپ اول، تهران: مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران ۱۳۶۷.
۲. بیگل هول، آر، یونیتا، آر، کجلستروم، تی. (نویسندگان) جانقربانی، محسن، ژیانپور، مطهره. (مترجمان). «مبانی اپیدمیولوژی»، چاپ اول، تهران:

16. Baltagi, Badi H., 1995, Economic Analysis of Panel Data. Published by Willy&Sons Ltd.
17. Gangadharan, I., Valenzuela, M., 2001. Interrelationships between income, health and the environment: extending the Environmental Kuznets curve hypothesis. *Ecol. Econ*, Vol. 36, pp 513-5310.
13. Kuznets, S., 1955. Economic growth and income inequality. *Am. Econ. Rev*, Vol. 45 ,pp 1-28.
14. Wooldridge, J., 2005. *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. South-Western Educational Publishing.
15. Greene, W.H., 1993, *Econometric Analysis*, Macmillan.