عوامل مؤثر بر عدم سرمایه‌گذاری در حفاظت از محیط زیست کشورهای منطقه منا

حامد دهقانپور [۱*]- عباس میرزائی [۲]- محمد بخشوده [۳]
[۱و۲]- دانشجوی دکتری گروه اقتصاد کشاورزی-دانشکده کشاورزی-دانشگاه شیراز
[۳] دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی-دانشکده کشاورزی-دانشگاه شیراز
* مسئول مکاتبه:
Email: hdehghanpur@gmail.com
mabbas1369@gmail.com
bakhshoodeh@hotmail.com

چکیده

این مقاله با هدف بررسی رابطه بین رشد اقتصادی و فشار بر طبیعت از منظر پایداری محیط زیست صورت گرفت. برای این‌منظور مجموع کاهش انرژی، مواد معدنی و جنگل خالص و خسارت ناشی از دی اکسید کربن، به عنوان شاخصی جهت اندازه‌گیری فشار بر طبیعت و از داده های تعدیل شده پس‌انداز خالص، تراکم جمعیت، تحصیلات، آزادسازی تجاری، قوانین و مقرارت، دمکراسی و سرمایه‌گذاری استفاده شد. جهت بررسی رابطه بین متغیرها از روش پانل استفاده گردید که شامل ۱۵ کشور و دوره زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۱ می‌باشد. جهت تجزیه و تحلیل رگرسیون از روش اثرات ثابت پانلی متغیرهای ابزاری(IV) استفاده شد. نتایج نشان داد که رابطه مثبت و معنی‌داری میان درآمد سرانه و فشارهای زیست محیطی برای کشورهای منطقه منا وجود دارد که این اثر برای کشورهای با درآمد پایین‌تر، بسیار قویتر می‌باشد. نتایج کیفیت استانداردها و قوانین موجود برای کشورهای منطقه منا نیز حاکی از اثر مطلوب این شاخص بر محیط زیست است. همچنین افزایش تجارت باعث افزایش فشار بر طبیعت شده است.

واژه های کلیدی: پایداری محیط زیست، رشد اقتصادی، پس‌انداز خالص تعدیل‌شده، متغیرهای ابزاری(IV) پانلی

مقدمه

فعالیتهای انسان موجب تغییرات محیط زیستی بی سابقه‌ای در سطح جهانی شده است. اثرات گازهای گلخانه ای و از بین رفتن گازهای لایه ازن، انقراض سریع گونه‌ها، جنگل زدایی و کاهش منابع طبیعی به طور انکارناپذیری تابع فعالیتهای انسانی است (اسپانگنبرگ، ۲۰۰۷). سوال در مورد اینکه چگونه فعالیت های اقتصادی، محیط زیست را تحت تاثیر قرار می‌دهد در میان محققان دهه ۱۹۶۰ بسیار رایج گردید، اگر چه سوابق تاریخی نشان می دهد که فجایع زیست محیطی مربوط به انسان، یک رویداد نادر نیست. به عنوان مثال، حتی در ۸۰۰ قبل از میلاد مسیح کشت برنج منجر به جنگل زدایی گسترده در چین شده است، و در اوج امپراتوری روم، زمین و آب در اطراف رم به شدت توسط فعالیت های انسانی مرتبط آلوده شده است (کولا، ۱۹۹۸). با این حال، در آن زمان، جهان "خالی" بود و مشکلات زیست محیطی محلی بودند، و انسان می‌توانست بدون تحمل اینچنین مشکلات و پرسشهایی به زندگی خود ادامه دهد (هنل، ۲۰۱۰). با این حال، به ویژه پس از انقلاب صنعتی در قرن ۱۸ جمعیت جهان در آغاز به سرعت رشدکرد و کمبودها و مشکلات زیست محیطی شروع به نمایان شدن نمود. دیدگاه، زمین به عنوان یک سفینه فضایی کوچک، در آن تمام فعالیت های اقتصادی مورد توجه قرارگرفت (بولدینگ، ۱۹۶۶). اصطلاح "پایدار" در عصر جدید برای اولین بار در گزارشی معروف از باشگاه رم تحت عنوان محدودیت های رشد (میدوز و همکاران، ۱۹۷۲) نوشته شده بود، و از آن پس مورد توجه قرار گرفت. در سال ۱۹۸۰، "توسعه پایدار" توسط گزارش اتحادیه بین المللی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی (IUCN، ۱۹۸۰) معرفی شد. پایداری زیست محیطی، همراه با ثبات اقتصادی و اجتماعی سه رکن پایداری را تشکیل می‌دهند (مولدن و همکاران، ۲۰۱۱) و تحت عنوان "بهبود رفاه بشر با حفاظت از منابع مواد خام مورد استفاده برای نیازهای انسانی و دفع زباله انسان ها به منظور جلوگیری از آسیب رساندن به انسان" تعریف شده است (گودلند، ۱۹۹۵). محیط زیست موجب هردو پایداری زیست محیطی و اقتصادی می‌شود. در کشورهای کم درآمد و بویژه با درآمد متوسط، سهم بسیار بزرگی از صادرات را منابع طبیعی تشکیل می دهند (کستانتینی و مونی، ۲۰۰۷). تقاضا انسان موجب تخریب محیط زیست شده است که از ظرفیت بازسازی زیست محیطی کره زمین، مخصوصاً از اواسط دهه ۱۹۷۰، بسیار بیشتر شده است و این فاصله در حال افزایش است (اوینگ و همکاران، ۲۰۱۰). همراه با بحران اقتصادی اخیر جهانی، ناخشنودی از الگوی توسعه متعارف رو به گسترش است (اشنایدر و همکاران ، ۲۰۱۰ ؛ جکسون ، ۲۰۰۹). از این رو، این پرسش که روند رشد اقتصادی چگونه با محیط زیست پایدار سازگار می شود، با توجه به اهداف کشورهای کم درآمد و با درآمد متوسط برای طراحی سیاستها، بسیار پراهمیت است. مهمترین این اهداف دستیابی به بالاترین سطح استانداردهای زندگی مانند کشورهای پردرآمد است. موضوع مهم دستیابی به رشد اقتصادی بدون فشارهای زیست محیطی است. این جداسازی میتواند به صورت نسبی و یا مطلق صورت بگیرد. در تفکیک مطلق فشارهای زیست محیطی هنگام رشد اقتصادی در حالت ثبات یا کاهش است. در حالیکه در حالت نسبی فشارهای

زیست محیطی در حال افزایش اما کمتر از رشد اقتصادی است (سازمان همکاریهای اقتصادی، ۲۰۰۸).

هدف این مطالعه بررسی روابط علی بین درآمد و فشار بر طبیعت از منظر پایداری زیست محیطی در کشورهای خاورمیانه و آفریقای شمالی (MENA) است. رشد اقتصادی، اثرات محیط زیستی داخلی و در سطح جهانی دارد. در این مقاله به اثرات داخلی پرداخته شده و برای این منظور از اجزای عدم سرمایه‌گذاری طبیعی پس انداز خالص تعدیل شده استفاده شده است. داده های مورد استفاده در دوره بین سالهای ۱۹۹۰ و ۲۰۱۲ شامل ۱۵ کشور ایران، کویت، لبنان، ترکیه، عربستان، یمن، عمان، قطر، امارات و سوریه و فلسطین در خاورمیانه و کشورهای مصر، مراکش و تونس و لیبی در شمال آفریقا است. این مطالعه با استفاده از مجموعه داده‌های تابلویی در چارچوب رگرسیون اثرات ثابت متغیرهای ابزاری استفاده شده است.

پیشینه تحقیق

در اوایل دهه ۱۹۷۰، بحث بین محققان منجر به توسعه فرمول، به نام IPAT (کومونر و همکاران، ۱۹۷۱)، که به طور خلاصه تاثیر فعالیت های انسانی بر محیط زیست است. این فرمول می گوید که اثرات زیست محیطی کل (I) حالضرب جمعیت (P)، فراوانی (A) و تکنولوژی (T) است (مارین و مازانتی، ۲۰۰۹).

عقل متعارف رشد اقتصادی را در افزایش رفاه انسان ضروری می بیند. با این حال، این دیدگاه اخیرا به ویژه پس از بحران اقتصادی جهانی در سال ۲۰۰۸ به چالش کشیده شده است. به عنوان مثال طرفداران " جنبش عدم توسعه "، پارادایمی را تحت عنوان: "پیشرفت انسانی بدون رشد اقتصادی ممکن است "، پیشنهاد دادند، که بیان می‌کند عدم توسعه پایدار لزوماً به معنای عدم توسعه در همه بخش‌ها و یا مناطق نیست (اشنایدر و همکاران، ۲۰۱۰). جکسون (۲۰۰۹) نیز تأیید می‌کند که الگوی توسعه در حال حاضر غیر قابل تحمل است و موجب ناپایداری می‌گردد، اما او همچنین به پیشنهاد عدم توسعه انتقاد کرده و بیان می‌کند که در شرایط امروزی، منجر به " افزایش بیکاری ، کاهش رقابت و جریان رکود اقتصادی " می‌شود. طرفداران اقتصاد سبز، از سوی دیگر، به این بحران سه گانه به عنوان یک فرصت نگاه کرده و استدلال می کنند که سرمایه گذاری های سبز در بخش های کلیدی مانند انرژی، ساخت و ساز و غیره، قادر به ایجاد مشاغل سبز و استفاده از انرژی تجدید پذیر به جای اقتصاد مبتنی بر کربن می‌شود (باربیه، ۲۰۱۰).

تعامل بین محیط زیست و رشد اقتصادی از روش های مختلف بررسی شده است. مطالعات بسیاری اثرات زیست محیطی ناشی از رشد اقتصادی را بررسی کرده‌اند که بر اساس منحنی زیست محیطی کوزنتس (EKC) است، از سوی دیگر، تجزیه و تحلیل اثر رشد اقتصادی بر ابعاد مختلف کیفیت محیط زیست انجام شده است (گروسمن و کروگر، ۱۹۹۱؛ بولاتف و جنکینز، ۲۰۱۰؛ گروسمن و کروگر، ۱۹۹۱؛ استی و پورتر، ۲۰۰۵؛ مارتینز و همکاران، ۲۰۰۲؛ گروسمن و کروگر، ۱۹۹۵؛ مازانتی و همکاران، ۲۰۰۹). صحبت از یک منحنی منحصر به فرد برای تمام انواع تخریب محیط زیست ممکن نیست، همین مورد موجب شک و تردید در مورد تعمیم فرضیه EKC شده است (ازلز و اباچ، ۲۰۰۹). اجزاء عدم سرمایه‌گذاری طبیعی

ANS نسبت به تک شاخص‌های کیفی محیط زیست که در مطالعات ذکر شده با منحنی زیست محیطی کوزنتس مورد استفاده قرار گرفته است، بر پایداری محیط زیست بسیار مؤثرتر است.

توسعه شاخص‌ها جهت سیاستگذاری ها در راستای اصول توسعه پایدار ضروری است، و بعنوان یکی از اهداف اصلی در دستور کار کنفرانس جهانی سازمان ملل متحد در مورد محیط زیست و توسعه در ریو دو ژانیرو در سال ۱۹۹۲ به تصویب رسید(سازمان ملل ، ۱۹۹۲). پس از آن، مراحل مختلفی برای اندازه گیری پیامدهای زیست محیطی ناشی از فعالیت های اقتصادی از طریق توسعه شاخص‌ها و معیارهای زیست محیطی در چارچوب حسابداری معمولی درنظر گرفته شده است. نظریه رشد اقتصادی نئوکلاسیک رشد اقتصادی را به انباشت سرمایه فیزیکی ارتباط می‌دهد. اما نرخ پس انداز معمولی که تنها به انباشت سرمایه فیزیکی بستگی دارد و فاقد بسیاری از ابعاد رفاه مردم مانند استراحت، منابع طبیعی، سرمایه های انسانی و کیفیت محیط زیست است. افزایش تولید ناخالص داخلی سرانه ممکن است لزوما منجر به افزایش برابر در رفاه مردم نشود(دهان ، ۲۰۰۴؛ همیلتون و کلمن، ۱۹۹۹؛ رنینگزو ویگرینگ، ۱۹۹۷؛ ویلسون و همکاران، ۲۰۰۷؛ سیشه و همکاران، ۲۰۰۸؛ سینگ و همکاران، ۲۰۱۲).

شاخص های مرتبط با رابطه درآمد و محیط زیست را می توان به شرح زیر نام برد: شاخص توسعه پایدار محیط زیست (ESI) (وف، ۲۰۰۱)؛ شاخص عملکرد محیط زیست (EPI) (بوهرینگر و جچم، ۲۰۰۷)؛ شاخص آسیب پذیری محیط زیست (EVI) (سینگ و همکاران ، ۲۰۱۲)، شاخص پایداری و رفاه اقتصادی (ISEW) (سس، ۲۰۰۰)؛ تولید خالص ملی سبز (UNEP، ۲۰۰۰)؛ ردپای اکولوژیکی (EF) (ریس، ۱۹۹۲؛ ویکرناجل و همکاران، ۱۹۹۹) و پس انداز خالص تعدیل شده (ANS) (همیلتون و کلمن، ۱۹۹۹). بحث در مورد بهترین رویکرد و استفاده از شاخص های توسعه پایدار ادامه دارد (ویلسون و همکاران، ۲۰۰۷).

در رابطه بین درآمد و پایداری زیست محیطی، شاخص های EF و ANS نسبت به شاخص‌های ذکر شده دیگر جهت اندازه‌گیری کیفیت زندگی مناسب‌تر می باشد،(به عنوان مثال ISEW) و یا برای ارزیابی آسیب‌های احتمالی ناشی از مشکلات زیست محیطی (EVI)، و یا براساس سیاست های انجام شده (EPI)(سینگ و همکاران، ۲۰۱۲) است، استفاده از منابع مصرف‌شده بدون در نظر گرفتن کشور اصلی که در آن استخراج(تولید) می شود نیز از ایرادات EF است. با توجه به این واقعیت است که " برخی از مصرف کنندگان قادر به جابجایی عواقب زیست محیطی مرتبط با مصرف خود از طریق تجارت هستند" (ازلز و اوباچ ، ۲۰۰۹)، شاخص EF برای هدف مورد نظرما در این تحقیق مناسب نیست. در مقابل، اتلاف سرمایه های طبیعی جزئی از ANS است که در داخل کشور تولید و استخراج می گردد و این امکان را برای مشاهده اثر رشد درآمد و پایداری زیست محیطی داخلی فراهم می‌سازد.

پس انداز خالص تعدیل شده ترکیبی از سرمایه گذاری در سه اشکال سرمایه، فیزیکی، انسانی و طبیعی است:

$ANS = NNS + E - R - P$ که در آن NNS صرفه جویی خالص ملی، E هزینه جاری آموزش، R رانت منابع (تخلیه

انرژی، مواد معدنی و جنگل) و P آسیب ناشی از دی اکسید کربن (CO_2) است. صرفه‌جویی خالص ملی از کسر استهلاک سرمایه‌های ثابت ازپس‌انداز ناخالص ملی بدست آمده است.

برتری ANS نسبت به نرخ پس انداز معمولی در انعکاس درست رفاه مردم توسط مطالعات متعدد نشان داده شده است. رابطه مثبت بین پس انداز خالص تعدیل شده سرانه جاری و تغییرات آتی در مصرف سرانه یافت شده است (فریرا و همکاران، ۲۰۰۸). رابطه مثبت و معنی داری بین ANS و رفاه است، که توسط شاخص توسعه انسانی و نرخ مرگ و میر نوزادان تعریف شده وجود دارد (جنگنه، ۲۰۰۹).

اهداف تحقیق

۱. ایجاد یک شاخص جامع و کامل زیست محیطی که بوسیله آن بتوان اثر درآمد سرانه بر محیط زیست را ارزیابی کرد.
۲. بررسی عوامل موثر بر محیط زیست برای گروه‌های مختلف درآمدی با استفاده از روش داده‌های ترکیبی
۳. تحلیل نتایج حاصله و بررسی انطباق این نتایج با تحلیل منحنی کوزنتس
۴. مقایسه نقش عوامل موثر بر محیط زیست برای گروه‌های مختلف درآمدی

فرضیات تحقیق

۱. اثر درآمد سرانه حقیقی بر محیط زیست برای گروه کشورهای با درآمد پایین‌تر نامطلوب است.
۲. اثر درآمد سرانه حقیقی بر محیط زیست برای کشورهای با درآمد بالاتر نامطلوب نمی‌باشد.
۳. آزادسازی تجاری تأثیر نامطلوبی بر کیفیت محیط زیست برای تمام گروه کشورها دارد.
۴. افزایش کیفیت قوانین و استانداردهای اجتماعی و زیست محیطی اثر مطلوبی بر محیط زیست می‌گذارد.

روش‌شناسی

در مقاله حاضر برای بررسی رابطه بین لگاریتم درآمد سرانه حقیقی و لگاریتم فشار بر طبیعت سرانه حقیقی از تحلیل رگرسیون داده‌های ترکیبی با در نظر گرفتن متغیرهای ابزاری[1] کمک گرفته شده است. متغیر فشار بر طبیعت بصورت حقیقی به قیمت‌های ثابت سال ۲۰۰۵ و بر حسب دلار (PN)، بعنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده که بصورت مجموع خرابی دی-اکسید کربن سرانه (CDD)، کاهش مواد معدنی سرانه (MD)، کاهش انرژی سرانه (ED) و کاهش خالص جنگل سرانه یا جنگل زدایی سرانه (NFD) بدست آمده است (آسیکی، ۲۰۱۲).

رابطه (۱)
$$PN = CDD + MD + ED + NFD$$

[1] - Instrumental variables panel data

فشار بر طبیعت بوسیله مؤلفه عدم سرمایه‌گذاری که از داده‌های پس انداز خالص تعدیل شده (ANS) بانک جهانی استخراج شده، اندازه‌گیری شده است (بانک جهانی، ۲۰۱۲)، که شامل مجموع کاهش خالص جنگل، مواد معدنی، انرژی و خرابی دی‌اکسید کربن می‌باشد.

مدل داده‌های ترکیبی

یک مدل داده‌های ترکیبی بصورت تلفیقی از داده‌های مقطع عرضی و سری زمانی است که بصورت زیر می‌باشد.

$$y_{it} = \alpha + x'_{it}\beta + u_i + \varepsilon_{it}$$

رابطه (۲)

Y_{it}، متغیر وابسته برای کشورها (i) در طول زمان مشخص (t)، α، عرض از مبدأ، xit، متغیرهای توضیحی مدل برای کشورها (i) در طول زمان مشخص (t)، u_i، خطای ویژه فردی یا زمانی (اثر فردی یا زمانی) و یا به عبارت دیگر، ناهمگنی غیر قابل مشاهده‌ای[۲] میان کشورها یا دوره‌های زمانی و ε_{it}، خطای مدل می‌باشد.

روش‌های مختلفی برای تخمین داده‌های ترکیبی وجود دارند. اگر ناهمگنی غیر قابل مشاهده‌ای میان کشورها یا دوره‌های زمانی وجود نداشته باشد، از روش حداقل مربعات داده‌های ترکیبی (Pooled ols) استفاده می‌شود. امّا اگر ناهمگنی غیر قابل مشاهده میان کشورها یا دوره‌های زمانی وجود داشته باشد، بسته به اینکه این ناهمگنی دارای اثر ثابت یا تصادفی باشد، روش‌های تخمین متفاوتی وجود دارند (پارک، ۲۰۱۱). مدل اثر ثابت (Fixed effect) و مدل اثر تصادفی (Random effect) در زیر تعریف شده است (پارک، ۲۰۱۱).

$$FE: Y_{it} = (\alpha + u_i) + X'_{it}\beta + \varepsilon_{it}$$
$$RE: Y_{it} = \alpha + X'_{it}\beta + (u_i + \varepsilon_{it})$$

رابطه (۳)

در مدل اثر ثابت، ناهمگنی غیر قابل مشاهده (اثر فردی یا زمانی) که یک متغیر حذف شده (Omitted variable) است در عرض از مبدأ مدل، خود را نشان می‌دهد. به عبارت دیگر، مدل اثر ثابت اختلاف میان عرض از مبدأ کشورها یا دوره‌های زمانی را بررسی می‌کند. امّا در مدل اثر تصادفی، ناهمگنی غیر قابل مشاهده در خطای مدل، خود را نشان می‌دهد. خطا در این مدل دارای دو جزء خطای سنتی (ε_{it}) و خطای ویژه (u_i) می‌باشد. لذا در مدل اثر تصادفی، فرض عدم همبستگی میان خطای ویژه (u_i) و متغیرهای توضیحی (X_{it}) ضروری است. اگر این فرض برقرار نباشد، برآوردگرهای بدست آمده ناسازگار و دارای اریب خواهند بود. مدل اثر تصادفی بر خلاف مدل اثر ثابت، اختلاف در واریانس خطای میان کشورها یا دوره‌های زمانی را بررسی می‌کند (پارک، ۲۰۱۱).

روش متغیرهای ابزاری داده‌های ترکیبی

[2] -Heterogeneity unobserved

درون‌زایی، همبستگی میان متغیرهای توضیحی معادله و جزء اخلال تعریف می‌شود و یکی از مشکلات جدی در الگوهای اقتصادسنجی است. درون‌زایی موجب ناسازگاری برآوردگرهای حداقل مربعات معمولی می‌شود (بالتاجی، ۲۰۰۵). بنابراین، برای کنترل درون‌زایی این متغیرها باید از متغیرهای ابزاری استفاده کرد. در چارچوب داده‌های تلفیقی نیز استفاده از متغیرهای ابزاری برای جلوگیری از اریب همزمانی الزامی است. سه روش استفاده از متغیرهای ابزاری در چارچوب داده‌های تلفیقی وجود دارد: الف) روش متغیرهای ابزاری (IV) ب) روش هاسمن- تیلور[3] ج) روش آرلانو- بوند[4]. روش آرلانو- بوند زمانی استفاده می‌شود که متغیر وابسته با وقفه بعنوان متغیر توضیحی در مدل بکار رفته باشد. در روش هاسمن- تیلور فرض اساسی بر این است که تعدادی از متغیرهای توضیحی با جز اثرات فردی ناهمبسته و تعدادی دیگر همبسته هستند. همچنین در این روش، متغیرهای ثابت در طول زمان نیز برآورد می‌شوند. بنابراین در این روش، نیاز به دو گروه از متغیرها است. گروه اول، متغیرهایی که در طول زمان دارای ارزشهای متغیر (Time variant) و گروه دوم، متغیرهای ثابت در طول زمان (Time invariant) می‌باشند. بنابراین، بدلیل محدودیت‌های بیشتر این روش، از روش IV برای تخمین استفاده می‌شود (کامرون و تریودی، ۲۰۰۹). در روش IV نیز اگر متغیرهای توضیحی (X_{it}) با جزء اثرات فردی یا زمانی (u_i) همبستگی داشته باشند، روش متغیرهای ابزاری با در نظر گرفتن اثرات ثابت فردی (Fixed effects) و در غیر اینصورت، روش متغیرهای ابزاری با در نظر گرفتن اثر تصادفی فردی (Random effects) مورد استفاده قرار می‌گیرد (کامرون و تریودی، ۲۰۰۹).

برای مقایسه میان روش اثرات ثابت فردی و حداقل مربعات معمولی داده‌های ترکیبی از آزمون F و برای مقایسه اثر ثابت و اثر تصادفی از آزمون ویژه هاسمن (Hausman specification test) استفاده می‌شود. آزمون ویژه هاسمن بدین صورت است که آماره‌ی زیر تحت فرضیه H_0 محاسبه می‌گردد (گرین، ۲۰۰۸).

رابطه (۴)
$$LM = (b_{fe} - b_{re})\hat{W}^{-1}(b_{fe} - b_{re}) \approx \chi^2(k)$$

$$\hat{W} = Var(b_{fe} - b_{re}) = Var(b_{fe}) - Var(b_{re})$$

$$H_0 : \mathrm{cov}(\alpha_i, x_{it}) = 0$$

چنانچه اگر مقدار آماره‌ی محاسباتی که دارای توزیع کای- دو است، از مقدار جدول با درجه آزادی مشخص بیشتر باشد، فرضیه H_0 رد می‌شود. در نتیجه مدل اثرات ثابت ترجیح داده می‌شود. در غیر اینصورت، مدل اثر تصادفی انتخاب می‌گردد. مدل کلی مطالعه حاضر در رابطه (۵) آمده است (آسیکی، ۲۰۱۲).

[3] -Hausman-Taylor
[4] - Arellano-Bond

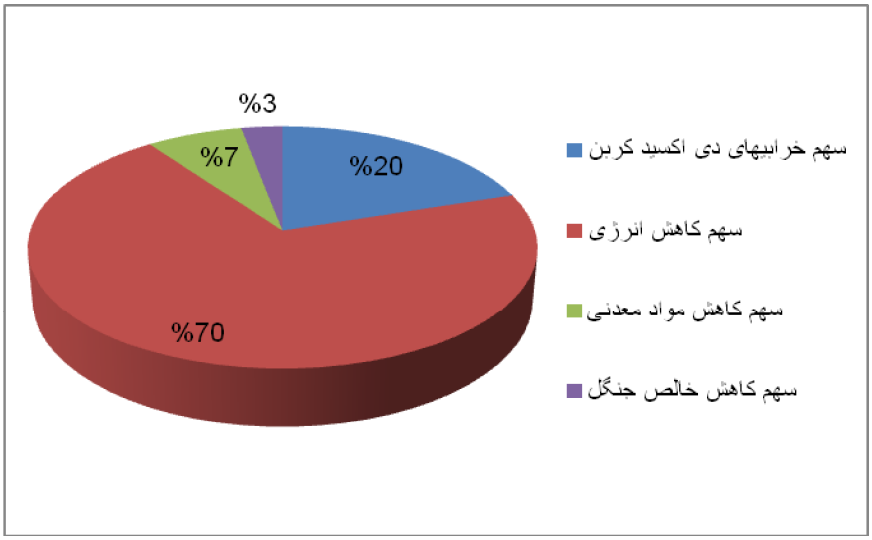
$$\log(PN_{it}) = \alpha + \beta_1 \log(G_{i,t-1}) + \beta_2 Log(POPDEN_{it}) + \beta_3 \log(EN_{it}) + \beta_4 \log(OPEN_{it}) + \beta_5 (RL_{it}) + \beta_6 (CO_{it}) + \beta_7 (DEMO_{it}) + u_i + \varepsilon_{it}$$

رابطه (۵)

$Log(PN_{it})$ لگاریتم فشار بر طبیعت سرانه، Log(Gi,t-1) وقفه مرتبه اول لگاریتم درآمد سرانه، Log(POPDENit) لگاریتم تراکم جمعیت، Log(ENit) لگاریتم نرخ ثبت نام در مدارس (بر حسب درصدی از تولید ناخالص داخلی)، $Log(OPEN_{it})$ لگاریتم آزاد سازی تجاری یا لگاریتم سهم تجارت از تولید ناخالص داخلی، (RLit) شاخص کیفیت قوانین، (CO_{it}) شاخص آزادسازی (ورود و خروج) میزان سرمایه و $(DEMO_{it})$ شاخص دموکراسی می‌باشند. داده‌ها مربوط به کشورهای منا برای دوره زمانی ۱۹۹۰-۲۰۱۱ می‌باشند. تمامی داده‌های متغیرها از پایگاه شاخص توسعه اقتصادی (WDI) بانک جهانی، شاخص‌های حکومتی جهانی (WGI) و پایگاه داده‌های سیاسی (PPD) استخراج شد. نام کشورهای منتخب در پیوست آمده است. برای برآورد مدل نیز از نرم افزار STATA استفاده شد.

نتایج

در این مطالعه، چهار مولفه‌ی خرابی های دی اکسید کربن (CO_2)، کاهش‌های انرژی، مواد معدنی و خالص جنگل بعنوان شاخص فشار بر طبیعت در نظر گرفته شده‌اند. سهم هریک از این مولفه‌ها در شاخص جامع فشار بر محیط زیست برای کشورهای منطقه‌ی منا دارای اهمیت می‌باشد. نمودار (۱) سهم هریک از این مولفه‌ها در شاخص عدم سرمایه‌گذاری زیست محیطی (فشار بر محیط زیست) را نشان می‌دهد.



نمودار (۱): سهم هر یک از مولفه‌های فشار بر طبیعت کشورهای منطقه منا

در نمودار (۱) مشاهده می‌شود که سهم مؤلفه‌های کاهش انرژی و خرابی‌های دی اکسید کربن ۹۰٪ از فشار برطبیعت را شامل می‌شود. به عبارتی در این دسته از کشورها عدم سرمایه‌گذاری در کنترل انرژی و دی اکسید کربن بیش از سایر مولفه-ها در فشار بر محیط زیست مؤثر است. خلاصه آماری متغیرهای مورد بررسی در جدول (۱) آمده است.

جدول (۱): خلاصه آماری متغیرها

	میانگین	خطای معیار	حداقل	حداکثر
فشار بر طبیعت (بر حسب میلیون دلار)	۹/۴۲*۱۰^۳	۱/۸۲*۱۰^۴	۴/۳۹*۱۰^۱	۱/۲*۱۰^۵
درآمد سرانه (بر حسب دلار)	۴۸۹۱/۹۱	۹۰۰۲/۸۱	۶۴۹/۵	۴۷۳۳۱/۹۸
سهم تجارت (بر حسب ٪)	۵۸/۴۹	۲۷/۴۸	۱۸/۶۴	۱۳۶/۰۲
تراکم جمعیت (جمعیت در هر کیلومتر مربع)	۶۰/۱۶	۲۲/۱۵	۲۱/۶۱	۱۱۹/۶
نرخ ثبت نام در مدارس (بر حسب ٪)	۶۸/۷۸	۱۵/۹۷	۳۵/۶۱	۹۲/۵۹
شاخص کیفیت قوانین	-۰/۲۲	۰/۵۳	-۱/۵۲	۰/۷۳
شاخص آزادسازی سرمایه	۰/۱۲	۱/۶۷	-۱/۸۶	۲/۴۴
شاخص دموکراسی	-۲/۴۴	۵/۷۷	-۹	۹

در تخمین مدل‌های داده‌های ترکیبی لازم است ایستایی متغیرها مورد بررسی قرار گیرد. در مدل‌های ترکیبی نیز همانند مدل‌های سری زمانی، در صورت غیر ایستا بودن متغیرها، مسأله رگرسیون ساختگی مصداق خواهد داشت. بنابراین، کاربرد آزمون ریشه واحد داده‌های ترکیبی جهت تضمین صحت و اعتبار نتایج امری ضروری خواهد بود. چندین آزمون ریشه واحد روی داده‌های ترکیبی وجود دارد که عبارتند از: لوین و همکاران[۵] (۲۰۰۲)، ایم، پسران و شین[۶] (۲۰۰۳)، آزمون‌های فیشر[۷] (مادالا، ۱۹۹۹؛ چویی، ۲۰۰۱) و آزمون هادری[۸] (۲۰۰۰). آزمون‌های لوین و همکاران (۲۰۰۳) و ایم، پسران و شین (۲۰۰۳) تست‌های مشهورتر و عمومی‌تری می‌باشند. آزمون لوین و همکاران، همگنی ضرایب خودرگرسیونی برای همه‌ی اعضای تلفیقی را فرض می‌کند. در حالیکه آزمون ایم، پشران و شین ناهمگنی در این پویایی‌ها را اجازه می‌دهد. به عبارت دیگر، آزمون لوین و همکاران دارای فرایند ریشه واحد مشترک و آزمون ایم، پسران و شین دارای فرایند ریشه واحد فردی هستند.

[5] - Levin et al
[6] - Im, Pesaran and Shin
[7] - Fisher
[8] - Hadri

نتایج حاصل از آزمون های ریشه واحد فردی مانند آزمون ایم، پسران و شین، زمانیکه طول دوره زمانی هریک از مقاطع کوچک باشد به انحراف کشیده می‌شوند (پیرس و شل، ۱۹۹۵). در مطالعه حاضر از آزمون لوین و همکاران برای بررسی ایستایی متغیرها استفاده شد. نتایج ایستایی نشان داد که همگی متغیرها ایستا می‌باشند (I(0)). تخمین با استفاده از روش متغیرهای ابزاری (IV) صورت گرفت، چرا که متغیر با وقفه درآمد سرانه خود بعنوان یک متغیر وابسته، تابعی از یکسری متغیرهاست (آسیکی، ۲۰۱۲). مقدار آماره‌های F و هاسمن در جدول (۲) گزارش شده است. مطابق آماره‌ی F، در سطح معنی‌داری بالایی، فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود اثرات فردی رد می گردد. همچنین مقدار آماره هاسمن نشان می‌دهد که در سطح معنی‌داری ۵ درصد، فرضیه صفر مبنی بر وجود اثرات تصادفی رد می‌شود. در نتیجه، تخمین با روش متغیرهای ابزاری با در نظر گرفتن اثرات ثابت فردی برای کشورهای منطقه منا صورت گرفت که نتایج آن در جدول (۳) آورده شده است.

جدول (۲): نتایج آزمون F و آزمون ویژه هاسمن

نوع آزمون		مقدار آماره	احتمال
کشورهای منا (MENA)	آزمون F	۱۷۳/۲	۰/۰۰۰
	آزمون ویژه هاسمن	۱۸/۳۰	۰/۰۱۱

جدول (۳): نتایج روش IV Panel با وجود اثرات ثابت (Fixed effect)

متغیرهای توضیحی	ضرایب	خطای معیار	آماره‌ی Wald
$Log(G)_{-1}$	۲/۲۸***	۰/۳۱	۷۲۸۴۶۶/۰۸***
Log(POPDEN)	۱/۴۶***	۰/۳۸	
Log(EN)	۰/۲۹	۰/۲۸	
Log(OPEN)	۰/۶۶***	۰/۱۸	
(RL)	-۰/۴۴**	۰/۱۸	
(CO)	-۰/۰۲	۰/۰۴	
(DEMO)	-۰/۰۰۳	۰/۰۱۷	
α (عرض از مبدأ)	-۶/۲۹***	۱/۶۸	

***،** و * به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱٪، ۵٪ و ۱۰٪.

وقفه دوم متغیر لگاریتم درآمد سرانه حقیقی بعنوان متغیر ابزاری وقفه اول آن در مدل در نظر گرفته شده است. آماره‌ی

آزمون والد نشان دهنده‌ی برازش بسیار مناسب مدل می‌باشد. نتایج جدول (۳) نشان می‌دهد که برای کشورهای منطقه منا، رابطه مثبت بین درآمد سرانه و فشار زیست محیطی برقرار است. نتایج مطالعه مارادیان و مارتینز (۲۰۰۱) و آسیکی (۲۰۱۲) مطابق با نتایج مطالعه حاضر است. از نتیجه بدست آمده می‌توان فهمید که کشورهای منطقه‌ی منا برای رسیدن به رشد اقتصادی به سمت افزایش بی رویه‌ی مصرف منابع و فشار بر محیط زیست گرایش پیدا کرده‌اند. مطابق بر تحلیل منحنی کوزنتس در مراحل اولیه رشد، وجود رابطه مثبت میان درآمد سرانه و فشار زیست محیطی این کشورها قابل توجیه است (گروسمن و کروگر، ۱۹۹۱؛ بولاتف و جنکینز، ۲۰۱۰). ضریب این متغیر در جدول (۳) نشان می‌دهد که افزایش ۱۰٪ درآمد سرانه این کشورها، فشار زیست محیطی را به میزان ۲۲/۸٪ افزایش می‌یابد.

نتایج بیانگر اثر معنی‌دار و مثبت متغیر تراکم جمعیت بر فشار زیست محیطی است. این بدین مفهوم است که افزایش جمعیت و بدنبال آن افزایش تراکم جمعیت باعث تخریب بیشتر محیط زیست می‌گردد. ضریب این متغیر نشان می‌دهد که افزایش ۱۰٪ در تراکم جمعیت، فشار زیست محیطی را به میزان ۱۴/۶٪ افزایش خواهد داد.

مطابق نتایج جدول (۳)، افزایش تجارت جهانی و یا آزادسازی تجاری، فشار زیست محیطی این دسته از کشورها را بطور معنی‌داری افزایش می‌دهد. بطوریکه افزایش ۱۰٪ آزادسازی تجاری این کشورها، فشارهای زیست محیطی را به میزان ۶/۶٪ افزایش می‌دهد. این نتیجه سازگار با یافته‌های مطالعه بروقسی و ورسلی (۲۰۰۳) و آسیکی (۲۰۱۲) می‌باشد. نتایج تحلیل بیانگر اینست که بهبود در ساختار قوانین و استانداردهای موجود باعث ارتقاء و پایداری شرایط زیست محیطی کشورهای منطقه‌ی منا خواهد شد. ضریب این متغیر نشان می‌دهد که یک واحد افزایش در شاخص کیفیت قوانین و استانداردها، ۰/۴۴٪ فشار زیست محیطی را کاهش می‌دهد. برخی محققین معتقدند که اثر کیفیت استانداردها و قوانین جامعه با آزادسازی تجاری در تضاد هستند. تیسدال (۲۰۰۱) و استی (۲۰۰۱) یافتند که وجود محدودیت‌های اجتماعی و زیست محیطی رفته رفته باعث نقض قوانین نهاده‌هایی مانند WTO می‌شوند. در مطالعه‌ای مشابه، دالی (۱۹۹۳) به این نتیجه رسید که آزادسازی تجاری رقابت میان بنگاه‌ها را بهبود بخشیده و در نتیجه سطح استانداردها و قوانین زیست محیطی را تنزیل داده است. امّا اشتینگر (۱۹۹۴) نتیجه گرفت که آزادسازی تجاری در مکزیک تنها سطح کیفیت محدودیت‌ها و قوانین در مناطق مرزی را کاهش داده است.

اثر شاخص آزادسازی سرمایه بر فشار طبعیت این دسته از کشورها مشخص نیست. بطوریکه ورود و خروج سرمایه به این کشورها اثری بر محیط زیست نخواهد داشت. همچنین اثر شاخص دموکراسی بر فشارهای زیست محیطی نیز معنی‌دار نمی‌باشد. این یافته سازگار با بررسی‌های مارکوارت-پیات (۲۰۱۰) و نایت و روسا (۲۰۱۱) است. جدول (۳) نشان می‌دهد که اثر متغیر نرخ ثبت نام در مدارس بر فشار زیست محیطی معنی‌دار نیست. این یافته بدین دلیل است که کیفیت آموزش این دسته از کشورها برای بهبود شرایط زیست محیطی مناسب نمی‌باشد.

نتیجه گیری و پیشنهادات

تا کنون مطالعات زیادی به بررسی رابطه رشد اقتصادی و محیط زیست پرداخته‌اند. امّا این مطالعه با در نظر گرفتن یک شاخص جامع و کامل بعنوان فشار بر طبیعت که نشان دهنده‌ی عدم سرمایه‌گذاری زیست محیطی است، درصدد برآورد اثر حقیقی درآمد سرانه و سایر متغیرهای اثرگذار بر محیط زیست بوده است که برای برآورد این اثر حقیقی از روش متغیرهای ابزاری داده‌های تلفیقی بدلیل درونزایی متغیر درآمد سرانه استفاده شده است. بررسی بر روی کشورهای منطقه منا صورت گرفت. چرا که این دسته از کشورها دارای منابع طبیعی فراوان و همچنین به دنبال رشد و توسعه می‌باشند. از اینرو، بررسی عوامل مؤثر از جمله درآمد سرانه بر محیط زیست این کشورها می‌تواند دولتمردان این کشورها را در رسیدن به توسعه پایدار یاری رساند. نتایج نشان داد که رابطه مثبت و معنی داری میان درآمد سرانه و فشارهای زیست محیطی برای این دسته از کشورها وجود دارد. این یافته بیانگر توسعه ناپایدار این کشورها است. از اینرو پیشنهاد می‌شود که دولتهای کشورهای منطقه-ی منا (از جمله ایران)، برای رشد و توسعه خود به جای تخریب منابع طبیعی غیر تجدید شونده به سمت استفاده از منابع جایگزین روی آورند. از آنجائیکه سهم کاهش انرژی و خرابی‌های دی اکسید کربن این دسته از کشورها در فشار بر طبیعت بالا می‌باشد (نمودار ۱)، می‌توان فهمید که رشد و توسعه در این کشورها با کاهش شدید انرژی و افزایش خرابی‌های دی اکسید کربن همراه خواهد بود. بنابراین، ادامه‌ی این روند نه تنها اثر بسیار نامطلوبی بر طبیعت این کشورها بلکه بر محیط زیست جهانی خواهد گذاشت. همچنین نتایج کیفیت استانداردها و قوانین موجود برای این جوامع بیانگر اثر مطلوب این شاخص بر محیط زیست است. از اینرو پیشنهاد می‌گردد که دولتمردان این کشورها (از جمله ایران) بایستی با وضع استانداردهای لازم برای بنگاه‌های تولیدی و همچنین انسجام در ساختار قوانین دولتی و کاهش پیچیدگی‌های قانونی و بروکراسی‌های اداری باعث رشد و توسعه پایدار گردد. یکی دیگر از یافته‌های بررسی حاضر این بود که افزایش تراکم جمعیت کشورهای منطقه‌ی منا باعث افزایش فشار بر طبیعت خواهد شد و همچنین افزایش نرخ ثبت نام تأثیری بر محیط زیست نخواهد داشت. بنابراین توصیه می‌شود که دولتمردان این کشورها با بهبود کیفیت آموزش افراد در توجه به محیط زیست و فرهنگ سازی لازم در این زمینه می‌توانند تا حدودی اثر نامطلوب افزایش تراکم جمعیت بر محیط زیست را کنترل نمایند. اگرچه کنترل جمعیت نیز یک راهکار برای کاهش فشار بر طبیعت می‌باشد امّا پیشنهاد این راهکار به دلیل وابستگی به مسائل مهم دیگر منطقی نمی‌باشد.

منابع :

1. Ayres, R. 1996. Limits to the growth paradigm. Ecol. Econ. 19, 117–134.
2. Baltagi, B. H. 2005. Econometric analysis of panel data", 3rd edition, New York: John Wiley and Sons.
3. Barbier, E.B. 2010. A global green new deal: Rethinking the economic recovery. Cambridge University Press.
4. Bohringer, C., Jochem, P.E.P. 2007. Measuring the immeasurable – a survey of sustainability indices. Ecol. Econ. 63, 1–8.
5. Boulding, K.E. 1966. The economics of the coming Spaceship Earth'. In: Jarrett, H. (Ed.), Environmental

Quality in a Growing Economy, Johns Hopkins University Press, and Baltimore, MD.
6. Boulatoff, C., Jenkins, M. 2010. Long-term nexus between openness, income and environmental quality. Int. Adv. Econ. Res. 16 (4), 410–418.
7. Cameron, A. C., Trivedi, P. K. 2009. Microeconometrics using stata. Published by Stata Press, Likeway Drive, College Station, Texas.
8. CES. 2000. Index of Sustainable and Economic Welfare.
9. Commoner, B., Corr, M., Stamler, P.J. 1971. The causes of pollution. Environment 13 (3), 2–19.
10. Costantini, V., Monni, S. 2007. Environment, human development and economic growth. Ecol. Econ. 64 (4), 867–880.
11. Daly, H.E. 1993. The perils of free trade. Sci. Am. 269 (5), 24–29.
12. De Haan, M., 2004. Accounting for Goods and for Bads: Measuring Environmental Pressure in a National Accounts Framework. Voorburg, Statistics, Netherlands.
13. Ehrhardt-Martinez, K., Crenshaw, E.M., Jenkins, J.C., 2002. Deforestation and the environmental kuznets curve: a cross-national investigation of intervening mechanisms. Soc. Sci. Quart. 83 (1), 226–243.
14. Ehrlich, P., Holden, J. 1971. Impact of population growth. Science 171, 1212–1217.
15. Ewing, B., Moore, D., Goldfinger, S., Oursler, A., Reed, A., Wackernagel, M. 2010. The Ecological Footprint Atlas 2010. Global Footprint Network, Oakland.
16. Ferreira, S., Hamilton, K., Vincent, J.R. 2008. Comprehensive wealth and future consumption: accounting for population growth. World Bank Econ. Rev. 22 (2), 233–248.
17. Frankel, J.A., Rose, A.K., 2005. Is trade good or bad for the environment? Sorting out the causality. Rev. Econ. Stat. 87 (1), 85–91.
18. Gnegne Yacouba, 2009. Adjusted net saving and welfare change. Ecol. Econ. 68 (4), 1127–1139.
19. Goodland, R., 1995. The concept of environmental sustainability. Annu. Rev. Ecol. Syst. 26, 1–24.
20. Greene, W. H. (2008), "Econometric Analysis", 6th ed, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
21. Hamilton, K., Clemens, M. 1999. Genuine savings rates in developing countries. World Bank Econ. Rev. 13 (2), 333–356.
22. IUCN, 1980. World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development, http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/WCS-004.pdf (04.03.12).
23. Jackson, T., 2009. Prosperity without Growth: Economics for a Finite Planet. Earth-scan.
24. Knight, K.W., Rosa, E.A. 2011. The environmental efficiency of well-being: a cross-national analysis. Soc. Sci. Res. 40 (3), 931–949.
25. Kula, E. 1998. History of Environmental Economic Thought. Routledge, London. Hahnel, R., 2010. Green Economics: Confronting the Ecological Crisis. M.E. Sharpe.
26. Marin, G., Mazzanti, M. 2009. The dynamics of delinking in industrial emissions: the role of productivity, trade and R&D. J. Innov. Econ. 3, 91–117.
27. Marquart-Pyatt, S.T. 2010. Environmental sustainability: a closer look at factors influencing national ecological footprints. Int. J. Social. 40 (2), 65–84.
28. Meadows, D.H., Randers, D.L., Behrens III, W. 1972. The Limits to Growth. Pan Books, London.
29. Moldan, B., Janouskova, S., Hak, T., 2011. How to understand and measure environmental sustainability: indicators and targets. Ecol. Indic., http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.04.033.
30. Muradian, R., Martinez-Alier, J. 2001. Trade and the environment: from a 'Southern' perspective. Ecol. Econ. 36 (2), 281–297.
31. OECD. 2002. Indicators to Measure Decoupling of Environmental Pressure from Economic Growth, SGSD (2002)1/FINAL. OECD, Paris.
32. Özler, S¸ .I˙., Obach, B.K. 2009. Capitalism, state economic policy and ecological foot-print. Global Environ. Polit. 9 (1), 79–108.
33. Park, H. M. 2011. Practical Guides to Panel Data Modeling: A Step by Step Analysis Using Stata, International University of Japan, 2011.
34. Pierse, R. G., Shell, A. J. 1995. Temporal aggregation and the power of tests for unit root", Journal of Econometrics, Vol. 65, pp. 335– 345.

35. Rees, W. 1992. Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economies leave out? Environ. Urban. 4, 121–130.
36. Rennings, K., Wiggering, H. 1997. Steps towards indicators of sustainable development: linking economic and ecological concepts. Ecol. Econ. 20 (1), 25–36.
37. Schneider, F., Kallis, G., Martinez-Alier, J. 2010. Crisis or opportunity? Economic degrowth for social equity and ecological sustainability. Introduction to this special issue. J. Clean. Prod. 18 (6), 511–518.
38. Siche, J.R., Agostinho, F., Ortega, E., Romeiro, A. 2008. Sustainability of nations by indices: comparative study between environmental sustainability index, ecological footprint and the emergy performance indices. Ecol. Econ. 66 (4), 628–637.
39. Singh, R.K., Murty, H.R., Gupta, S.K., Dikshit, A.K. 2012. An overview of sustainability assessment methodologies. Ecol. Indic. 15, 281–299.
40. Spangenberg, J.H. 2007. Biodiversity pressure and the driving forces behind. Ecol. Econ. 61, 146–158.
41. UN, 1993. Integrated environmental and economic accounting. Series F No. 61. NewYork.
42. UN, 2011. The millennium development goals report 2011. United Nations, New York.
43. Wackernagel, M., Onisto, L., Bello, P., Linares, A.C., Falfan, I.S.L., Garcia, J.M., Guerrero, A.I.S., Guerrero, M.G.S. 1999. National natural capital accounting with the ecological footprint concept. Ecol. Econ. 29 (3), 375–390.
44. WCED. 1987. Our Common Future. World Commission on Environment and Development. Oxford University Press, Oxford.
45. WEF. 2001. Environmental sustainability index, http://www.ciesin org/indicators/ESI/index.html.
46. Wilson, J., Tyedmers, P., Pelot, R. 2007. Contrasting and comparing sustainable development indicator metrics. Ecol. Indic. 7, 299–314.