فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی شماره ۸۹
سال بیست و هفتم، بهار ۱۳۹۸، صفحه ۱۶۱-۱۳۷

اثر بهره‌وری و کیفیت نهادی بر کیفیت محیط‌زیست (شواهدی از اقتصادهای درحال توسعه)

وحید ماجد
استادیار دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران (نویسنده مسئول)
majed@ut.ac.ir
سجاد صفری اصل
کارشناس ارشد اقتصاد، دانشگاه تهران
sajad_safari@ut.ac.ir

بررسی آلودگی محیط‌زیست و عوامل تأثیرگذار بر آن با توجه به ویژگی خاص هر کشوری جهت دستیابی به رشد و توسعه پایدار و کاهش میزان آلودگی اهمیت بسیاری دارد. این مطالعه اثر بهره‌وری و کیفیت نهادی بر روی کیفیت محیط‌زیست را با استفاده از رهیافت داده‌های تابلوئی برای ۱۶ کشور درحال‌توسعه منتخب ازجمله ایران را طی بازه زمانی ۲۰۱۶-۱۹۹۸ بررسی می‌کند. نتایج حاصل از برآوردها حاکی از وجود یک رابطه درجه سه میان درآمد سرانه و تخریب محیط‌زیست می‌باشد. همچنین نتایج حاکی از آن است که در کشورهای درحال‌توسعه، اثر رشد بهره‌وری و کیفیت نهادی (حقوق سیاسی و آزادی‌های مدنی) بر روی کیفیت محیط‌زیست منفی می‌باشد، به‌طوری‌که با افزایش بهره‌وری به دلیل اثر بازگشتی حاصل از آن و همچنین با افزایش حقوق سیاسی و آزادی‌های مدنی به دلیل نادیده انگاشتن محیط‌زیست توسط گروه‌های ذی‌نفع و استخراج بیشتر منابع در این کشورها، میزان انتشار آلاینده‌ها افزایش خواهد یافت.

طبقه‌بندی JEL: Q56, Q53, P28, O13, C33
واژگان کلیدی: محیط‌زیست، بهره‌وری، نهاد، پانل دیتا

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۶/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۱۷

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]

۱. مقدمه

آلودگی هوا یکی از مشکلات زیست‌محیطی است که در سال‌های اخیر و همگام با توسعه جوامع، صنعتی شدن و رشد تکنولوژی، به عنوان یک چالش جهانی و تهدید زندگی بشریت مطرح شده است (مداح و عبداللهی، ۱۳۹۱). محیط‌زیست و منابع طبیعی تأمین‌کننده بسیاری از نهاده‌های تولید بشمار می‌رود و فرآیند تولید علاوه بر خروجی مطلوب و تولید کالاها در جهت افزایش رفاه، منجر به تخریب محیط‌زیست و کاهش کیفیت آن از طریق انتشار آلودگی می‌شود (جانسون[1] و همکاران، ۱۹۹۴). آلاینده‌های موجود در هوا از منابع مختلفی از قبیل بخش صنعت، حمل و نقل و کشاورزی نشئت می‌گیرد که موجب بیماری‌های تنفسی و قلبی و عروقی می‌شود و همچنین باعث آسیب به اکوسیستم و تنوع زیستی و کاهش محصولات کشاورزی و غیره می‌گردد، در نتیجه آلودگی هوا اثرات چشم‌گیری بر روی سلامتی، محیط‌زیست و اقتصاد دارد (بانک جهانی[2]، ۲۰۱۶). با توجه به رشد و توسعه کشورها و افزایش میزان صنعتی شدن و همچنین افزایش آلودگی‌های ناشی از آن، مسائل زیست‌محیطی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین چالش‌های اساسی مطرح گردیده و کشورها به دنبال کاهش اثرات نامطلوب رشد اقتصادی می‌باشند. یک سؤال سیاستی بسیار مهم طبق عقیده باربیر[3] (۱۹۹۷) این است که آیا رشد اقتصادی به‌عنوان اولویت اصلی یک کشور در دستور کار قرار گیرد (حفظ محیط‌زیست به‌عنوان اولویت دوم در آینده مدنظر باشد) یا سیاست‌های صریح برای کنترل تخریب‌های زیست‌محیطی در سطوح محلی، ملی و بین‌المللی ارجحیت داشته باشد. این می‌تواند جنبه مهمی برای اقتصادهای در حال‌گذار باشد ازآنجایی‌که این

1. Jansson
2. World Bank
3. Barbier

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]

کشورها در سطوح اولیه توسعه قرار دارند، اتخاذ سیاست‌های مناسب می‌تواند به آن‌ها در رسیدن به یک رشد پایدار در آینده کمک کند.

اکثر مطالعاتی که در زمینه بررسی عوامل مؤثر بر کیفیت محیط‌زیست انجام شده است تنها به اثر درآمد سرانه متمرکز بوده‌اند و به تجزیه رابطه درآمد-محیط‌زیست و تأثیر آن‌ها بر روی کیفیت محیط‌زیست از طریق کانال‌های اثرگذار ناشی از رشد اقتصادی توجه نشده است. همچنین عدم توجه به ویژگی‌های خاص هر کشوری، این مطالعات را با مشکلات اقتصادسنجی بالقوه روبرو می‌کند و منجر به ارائه تصورات غلط سیاستی می‌شود (چیملی و برَدن[1]، ۲۰۰۵). تفاوت در فاکتور بهره‌وری عامل بسیاری از اختلافات در درآمد کشورها می‌باشد و همچنین دارای تأثیرات مهمی برای کیفیت محیط‌زیست می‌باشد (چیملی و برَدن، ۲۰۰۵). لذا پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به این پرسش است که بهره‌وری و کیفیت نهادی چه تأثیری بر روی کیفیت محیط زیست دارند؟

۲. مبانی نظری

۲-۱. نهاد و محیط‌زیست

برقراری ارتباط میان محیط‌زیست و نوع نظام‌های سیاسی از ویژگی‌های بارز در نظریه اقتصاد سیاسی محیط‌زیست محسوب می‌شود. بسیاری از نظریه‌پردازان اقتصاد سیاسی محیط‌زیست در مطالعات خود پیرامون کشورهای درحال‌توسعه معتقدند که شکل نظام سیاسی (بسته یا باز، دمکراتیک یا استبدادی، نظامی یا پارلمانی) یک عامل تعیین‌کننده در وضعیت محیط‌زیست می‌باشد (علیزاده و بیات، ۱۳۹۵). از نظر بیلی و برایانت[2] (۲۰۰۵) نقطه کانونی مباحث پیرامون نقش مخرب زیست‌محیطی دولت‌ها، شناسایی و تصدیق تعارض ذاتی و مستمر در کارکرد دولت است. در واقع دولت از یک طرف نقش توسعه‌گر و از طرف دیگر نقش حمایت‌کننده، حافظ و مسئول

1. Chimeli and Braden
2. Bailey and Bryant

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]

محیط‌زیست طبیعی را ایفا نماید و این تضاد موجود در رویه‌ها و کارکردهای دولت‌های کشورهای درحال‌توسعه پس از جنگ جهانی دوم می‌باشد (برگ[1]، ۱۹۹۴).

برایانت و بیلی (۲۰۰۵) بر این نظرند که دولت‌های کشورهای درحال‌توسعه در آغاز راه استقلال، تمام تلاش خود را صرف توسعه صلاحیت‌های سرزمینی و تثبیت حاکمیت خود نمودند و در نتیجه محیط‌زیست را به فراموشی سپردند. توان مالی پایین این کشورها، دولت‌ها را مجبور به استخراج (الگوی دوره استعمار) هر چه بیشتر منابع و صدور کالاهای اولیه و فشار بر محیط‌زیست برای کسب درآمد و تأمین هزینه‌های توسعه و صنعتی شدن کرد. این شرایط حذف برنامه‌های محافظت زیست‌محیطی از برنامه‌های توسعه اقتصادی و صنعتی شدن را بر دولت‌های کشورهای درحال‌توسعه تحمیل کرد. نتیجه آن شد که توسعه و صنعتی‌شدن به هزینه (تخریب و آلودگی) محیط‌زیست دنبال گردید. روند تخریب و آلودگی زیست‌محیطی به دلیل اتکا به صادرات مواد اولیه به‌ویژه صادرات یک یا دو محصول (مثلاً نفت)، بحران بدهی‌ها، مسائل امنیتی و سیاسی، بوروکراسی‌های محافظه‌کار و مدافع وضع موجود، فساد رهبران، وجود دولت‌ها و گروهای ذی‌نفوذ رانت طلب و رابطه استراتژیک طبقات حاکم با بخش تجارت و اقتصاد و پیگیری منافع فردی به‌جای منافع جمعی از سوی مقامات دولتی تشدید گردید. در نزاع دیوان‌سالارانه، ارگان‌های زیست‌محیطی نادیده گرفته شدند، چرا که نیروها و مسئولین این ارگان‌ها از قدرت و نفوذ به‌مراتب کمتری در دستگاه دولت و فرآیندهای تصمیم‌گیری و حلقه‌های تصمیم‌گیرنده برخوردار بوده و عموماً نقش دست دوم را در سلسله مراتب نظام تصمیم‌گیری ایفا می‌نماید (علیزاده و بیات، ۱۳۹۵).

واژه نهاد را می‌توان به‌طورکلی به دو دسته؛ قیود غیررسمی (مانند رسوم، فرهنگ، عرف، قواعد اجتماعی و...) یا قانون‌های رسمی (مانند قانون اساسی، قانون‌های عادی و حقوق مالکیت) تعریف کرد. در تحقیقات اقتصادی دسته دوم به‌عنوان نهاد یاد می‌شود (میرشجاعیان حسینی و همکاران، ۱۳۹۰). تعدادی از محققان معتقدند که حقوق سیاسی و آزادی اطلاعات موجب افزایش آگاهی و فعالیت گروه‌های طرفدار محیط‌زیست و فشارهای اجتماعی به‌منظور تصویب قوانین

1. Berge

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]

حمایتی زیست‌محیطی می‌انجامد (اسکالتز و کراکت[1]، ۱۹۹۰؛ پاین[2]، ۱۹۹۵). دوم آنکه لزوم پاسخگویی در ساختارهای دموکراتیک و پویایی اجتماعی گروه‌های مختلف مردمی، نظام‌های دموکراتیک را به نظام‌هایی حساس‌تر به نیازهای زیست‌محیطی مردم نسبت به استبدادی بدل ساخته است (کوتو و نیکیتینا[3]، ۱۹۹۵). همچنین دموکراسی حامی آزادی اقتصادی و اقتصاد بازار است که آن‌ها نیز به بهبود کیفیت محیط‌زیست یاری می‌رسانند (برگ، ۱۹۹۴). در نهایت می‌توان گفت افزایش روزافزون خطر سقوط رژیم‌های استبدادی، عمر این حکومت‌ها را کاهش می‌دهد و طبیعی است حکومتی که برای بقای خود تلاش می‌کند، کمترین توجهی به مشکلات زیست‌محیطی جامعه خود نداشته باشد (میرشجاعیان حسینی و همکاران، ۱۳۹۰).

در مقابل نظریه‌های موافق فوق، چهار دسته نظریه نیز یافت می‌شود که معتقدند دموکراسی نه فقط تخریب محیط‌زیست را کاهش نمی‌دهد، بلکه حتی ممکن است آن را افزایش دهد. نخست زمانی که محیط‌زیست به‌عنوان کالای عمومی شناخته می‌شود، افراد لاابالی و گروه‌های ذی‌نفع با استفاده از آزادی‌های سیاسی و اقتصادی به‌دست‌آمده، با نادیده انگاشتن محیط‌زیست، اقدام به استخراج بیشتر منابع محیط‌زیست می‌کنند (هاردین[4]، ۱۹۶۸). دوم آن‌که، اقتصاد و محیط‌زیست پدیده‌هایی جهانی‌اند، اما دموکراسی پدیده‌ای ملی یا محلی است. این بدان معناست که معضلات جهانی به خوبی با نهادهای ملی و محلی درک نمی‌شوند (میرشجاعیان حسینی و همکاران، ۱۳۹۰). سوم این‌که در جوامع دموکراتیک، بخشی از حمایت‌های مالی برای فعالیت‌های انتخاباتی، سرمایه‌داران را به امید بازگشت سرمایه و سود آن پس از پیروزی در انتخابات مهیا می‌کند. این نکته به همراه توجه به این اصل که بنگاه‌ها در نظام‌های سرمایه‌داری به دنبال حداکثرسازی سود خود هستند، ما را به این واقعیت رهنمون می‌سازند که سازوکار دموکراتیک، خود به نوعی به نادیده انگاشتن محیط‌زیست جامعه می‌انجامد (درایزک[5]، ۱۹۸۷). چهارمین دسته از نظریات نیز

1. Schultz and Crockett
2. Payne
3. Kotov and Nikitina
4. Hardin
5. Dryzek

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]

معتقدند که به دلیل ساختار چرخش نخبگان، نظام‌های دموکراتیک حساسیت بیشتری به شرایط اقتصادی رأی‌دهندگان دارند. زمانی که نیازهای عمده رأی‌دهندگان بر محور نیازهای اقتصادی متمرکز می‌شود، دولت‌ها توجه کمتری به دیگر ضروریات جوامعشان همچون ارتقای کیفیت محیط‌زیست مبذول می‌دارند (میرشجاعیان حسینی و همکاران، ۱۳۹۰).

۲-۲. بهره‌وری

بهره‌وری، به معنای قدرت تولید، بارور و مولد بودن، امروزه صرفاً به عنوان یک معیار یا شاخص اقتصادی مطرح نیست، بلکه یک فرهنگ و نگرش به کل زندگی است که جنبه های مختلفی را در بر گرفته و منشأ بسیاری از تغییرات و تحولات اساسی است. در دنیای امروز، ادامه حیات اقتصادی کشورها، رشد اقتصادی و بهبود سطح زندگی افراد یک جامعه، وابسته به ارتقای بهره‌وری است. به گونه‌ای که کشورهای صنعتی و درحال‌توسعه موفق، بخش قابل‌ملاحظه‌ای از رشد تولید خود را از این طریق به دست آورده‌اند (جهانگرد و غلامی، ۱۳۹۰). مطالعات تجربی زیادی از فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس برای برخی آلاینده‌ها حمایت می کنند. ازآنجایی که با افزایش درآمد، آلودگی تا یک نقطه‌ای افزایش و سپس کاهش می‌یابد، درحالی که با تکیه بیشتر روی داده‌های مقطعی این‌گونه تعبیر می‌شود که فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس حاصل رشد اقتصادی در طی زمان است. در این فرآیند عدم توجه به ویژگی‌های خاص هر کشوری، مطالعات مربوط به فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس را با مشکلات اقتصادسنجی بالقوه روبرو می کند و منجر به ارائه تصورات غلط سیاستی می‌شود. تفاوت در فاکتور بهره‌وری عامل بسیاری از اختلافات در درآمد کشورها می‌باشد و همچنین دارای اثرات مهمی بر روی کیفیت محیط‌زیست می‌باشد (چیملی و بردن، ۲۰۰۵). بهره‌وری بالا می‌تواند از طریق افزایش رشد اقتصادی و به‌تبع آن افزایش نوآوری‌های تکنولوژیکی انگیزه‌های کافی برای کنترل آلودگی را فراهم کند که در سطوح درآمدی بالاتر از طریق افزایش اهمیت محیط‌زیست پاک در تابع مطلوبیت افراد جامعه، به کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی منجر خواهد شد. افزایش بهره‌وری از طریق آموزش و به‌طور مشابه از طریق تحقیقات و توسعه (R&D) موجب افزایش فعالیت‌های نوآوری که به نوبه خود باعث بهبود کیفیت

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]

کالاها و خدمات مصرفی و بهره‌وری کالاهای واسطه‌ای و کارایی فعالیت‌های بازدارنده آلودگی می‌شود (ریچی[1]، ۲۰۰۷). همچنین رشد بهره‌وری با تسریع روند رشد اقتصادی، وجود درون‌زای مکانیسم بازار خودتنظیم برای منابعی که در بازارها مورد مبادله قرار می‌گیرند و ممکن است مانع تخریب محیط‌زیست همراه با افزایش درآمد شود را به تدریج در کشورهای درحال‌توسعه افزایش می‌دهد و از تخریب محیط‌زیست جلوگیری می‌کند (بانک جهانی، ۱۹۹۲؛ آنراه و موماو[2]، ۱۹۹۸).

۳. مروری بر سوابق تجربی مطالعه

به‌منظور شناسایی عوامل مؤثر بر آلودگی محیط‌زیست در اکثر پژوهش‌های تجربی از منحنی زیست‌محیطی کوزنتس (EKC) استفاده شده است که در آن فرض می‌شود انتشار آلودگی تابعی از درآمد یا تولید سرانه است (گروسمن و کروگر[3]، ۱۹۹۱).

منحنی زیست‌محیطی کوزنتس بر پایه این ایده شکل گرفته است که در گام‌های نخست رشد اقتصادی و افزایش درآمد سرانه، میزان آلودگی به تدریج بالا می‌رود، تا حدی از درآمد سرانه که آلودگی به اوج خود می‌رسد. افزایش مداوم درآمد سرانه باعث گذر از این نقطه عطف شده و در نهایت به کاهش آلودگی و افزایش کیفیت محیط‌زیست می‌انجامد. این موضوع منجر به تشکیل رابطه‌ای با شکل U معکوس میان متغیرهای درآمد سرانه و آلودگی زیست‌محیطی در کشورها می‌شود (دسگاپتا[4] و همکاران، ۲۰۰۲). همچنین دیندا[5] (۲۰۰۴) و استرن[6] (۲۰۰۴) در تحقیقات خود یافتند که پس از کاهش آلودگی زیست‌محیطی، همگام با افزایش مداوم درآمد سرانه، آلودگی دوباره سیر صعودی می‌یابد. این مسأله رابطه میان درآمد سرانه و آلودگی را از یک رابطه U شکل معکوس به یک رابطه N شکل تبدیل می‌کند.

1. Ricci
2. Unrah and Moomaw
3. Grossman and Kruger
4. Dasgupta
5. Dinda
6. Stern

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]

رابطه محیط زیست-درآمد یک فرم تعدیل‌یافته‌ای است که هدف اصلی آن به دست آوردن اثرات خالص درآمد روی محیط‌زیست می‌باشد (پانایوتو[1]، ۲۰۰۳). برای درک این‌که چرا رابطه مشاهده شده وجود دارد و چگونه درآمد ممکن است محیط‌زیست را تحت تأثیر قرار دهد، پانایوتو (۱۹۹۷) و اسلام[2] و همکاران (۱۹۹۹) سه نیروی ساختاری متمایزی از رشد اقتصادی شامل؛ اثرات مقیاسی، اثرات ساختاری و اثر درآمد روی عرضه و تقاضای فعالیت‌های بازدارنده آلودگی، که بر روی محیط‌زیست تأثیر می‌گذارند را مشخص کردند.

گروسمن و کروگر (۱۹۹۱) با بررسی اثر رشد اقتصادی بر آلوده‌کننده‌های زیست‌محیطی در آمریکای شمالی، به این نتیجه رسیدند که یک رابطه‌ای به شکل U وارونه بین درآمد سرانه و تخریب محیط‌زیست وجود دارد. در ادامه این نوع پژوهش‌ها پانایوتو (۱۹۹۷) جهت کشف بهتر عوامل مؤثر بر رابطه بین رشد اقتصادی و محیط‌زیست به بررسی نقش نرخ رشد اقتصادی و تراکم جمعیتی و عوامل سیاستی و نهادی پرداخت و نتیجه گرفت که سیاست‌ها و نهادها می‌توانند به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای در سطوح درآمدی پایین تخریب محیط‌زیست را کاهش دهند و باعث تسریع بهبود کیفیت محیط‌زیست در سطوح درآمدی بالاتر شود. همچنین دیکون[3] (۱۹۹۹) نشان داد که رابطه بین درآمد و محیط‌زیست در سراسر سیستم سیاسی متفاوت است، به این صورت که در رژیم‌های غیر دموکراسی کیفیت محیط‌زیست تمایل به کاهش دارد، دموکراسی شدن اثرات مفیدی روی کیفیت محیط‌زیست و همچنین روی رشد اقتصادی از طریق معرفی حاکمیت قانون و حقوق مالکیت دارد، موضوعی که دیکون به آن تأکید داشته است. در این راستا جنگل‌ها به‌عنوان یکی از شاخص‌های تخریب محیط‌زیست توسط باتارای و همیگ[4] (۲۰۰۱) مورد توجه واقع شد که بیانگر این است که کیفیت نهادی به لحاظ آماری اثرات منفی معنی‌داری روی جنگل‌زدایی در کشورهای درحال‌توسعه دارد.

1. Panayotou
2. Islam
3. Deacon
4. Bhattarai and Hammig

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]

تامازین و رائو[1] (۲۰۱۰) در پژوهش خود نتیجه گرفتند که کیفیت نهادی و توسعه مالی در ترجیحات زیست محیطی دارای اهمیت فراوانی می‌باشد. کیندا و روموالد[2] (۲۰۱۱) بیان کردند که نهادهای دموکراتیک اثرات اقتصادی بر کیفیت محیط زیست دارند که دارای اثر مثبت بر کیفیت محیط‌زیست و اثر غیرمستقیم منفی از کانال سرمایه‌گذاری و نابرابری درآمد می‌باشد. همچنین نتیجه گرفتند که ماهیت نهادهای دموکراتیک منجر به بهبود کیفیت محیط‌زیست نمی‌شود و اثر مستقیم مثبت نهادهای دموکراتیک، روی کیفیت محیط‌زیست، در کشورهای توسعه‌یافته بیشتر از کشورهای درحال‌توسعه می‌باشد.

کاستیگلیون[3] و همکاران (۲۰۱۲) با بررسی نقش حاکمیت قانون بر روی انتشار دی اکسید کربن این نتیجه حاصل شد که رابطه‌ای مثبت و قوی بین انتشار دی‌اکسید کربن و حاکمیت قانون وجود دارد. جهت بررسی وجود یک رابطه بلندمدت میان انتشار کربن دی اکسید، کیفیت نهادها، صادرات و رشد اقتصادی برای کشور مالزی، لاو[4] و همکاران (۲۰۱۴) با استفاده از آزمون کرانه‌ها به یک رابطه بلندمدت میان متغیرها دست یافتند که نشان می‌دهد کیفیت نهادی خوب در کنترل انتشار CO_2 همراه با روند توسعه کشورها نقش بسزایی دارد. آپرگیس و اوزتورک[5] (۲۰۱۵) نتیجه گرفتند که نهادها نقش مهمی در تسهیل سرریز و انتقال تکنولوژی، به اشتراک گذاشتن علم و دانش جهت کارایی انرژی و فعالیت‌های بازدارنده آلودگی را دارا می‌باشند. همچنین نتیجه گرفتند که رشد اقتصادی تضمین‌کننده مسائل زیست‌محیطی منطقه نمی‌باشد و نهادها یک نقش اساسی را روی کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ایفا می‌کنند.

در خصوص اثر بهره‌وری بر روی کیفیت محیط‌زیست نیز مطالعاتی نظیر مطالعه امری[6] (۲۰۱۸) که به بررسی تأثیر بهره‌وری کل عوامل تولید، فناوری اطلاعات و ارتباطات، تجارت،

1. Tamazian and Rao
2. Kinda and Romuald
3. Castiglione
4. Lau
5. Apergis and Ozturk
6. Amri

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]

توسعه مالی و مصرف انرژی در چارچوب فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس پرداخته است، به این نتیجه دست یافته که فاکتور بهره‌وری کل عوامل تولید در کشور تونس قادر به کاهش میزان انتشار دی‌اکسید کربن نیست و یک رابطه منفی میان بهره‌وری و کیفیت محیط‌زیست برقرار می‌باشد و افزایش بهره وری باید از طریق افزایش ظرفیت تکنولوژیکی و بالا بردن سهم تحقیقات و توسعه در مخارج کل، تأمین شود.

در مطالعه دیگری نگوین[1] (۲۰۱۸) با آزمون فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس در کشورهای جنوب شرقی آسیا به بررسی اثرات متغیرهای تغییرات ساختاری در اقتصاد، بهره‌وری بخش کشاورزی، نهاد، تغییرات جمعیتی، مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجارت روی کیفیت محیط‌زیست (سطح جنگل) پرداخت و با رد فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس در این کشورها، نتیجه گرفت که با افزایش بهره‌وری، جنگل‌زدایی افزایش می‌یابد و یک رابطه منفی میان آزادی‌های مدنی و حقوق مالکیت، با کیفیت محیط‌زیست برقرار می‌باشد.

در مورد مطالعات داخلی پژوهش پژویان و مراد حاصل (۱۳۸۶) حاکی از وجود یک رابطه منفی بین متغیر مجازی برنامه اجرایی زیست‌محیطی (متغیر جانشین قوانین زیست‌محیطی) با میزان آلاینده‌های هوا می‌باشد که این مسأله بیانگر بی‌اثر بودن برنامه‌های اجرایی زیست‌محیطی بر کاهش آلودگی کشورهای تحت بررسی است.

در مطالعه دیگری پژویان و لشکری‌زاده (۱۳۸۹) با بررسی رابطه بین میزان انتشار انواع آلاینده‌های محیط‌زیست و تولید سرانه دریافتند که آلودگی تحت تأثیر ترجیحات مردم، تکنولوژی و عملکرد دولت قرار دارد.

نتایج تحقیق میرشجاعیان حسینی و همکاران (۱۳۹۰) با بررسی خودهمبستگی فضایی انتشار گاز دی‌اکسید کربن از طریق سرریز فضایی حکمرانی خوب نشان می‌دهد که افزایش و تعمیق حکمرانی خوب در کشورهای منطقه منا نه‌تنها به کاهش گاز دی‌اکسید کربن می‌انجامد، بلکه با تأثیرگذاری مثبت بر کیفیت نهادی کشورهای همسایه موجبات کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی

1. Nguyen

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]

و افزایش کیفیت محیط‌زیست آن‌ها را نیز فراهم می‌آورد. همچنین مداح و عبداللهی (۱۳۹۱) با بررسی رابطه بین مصرف انرژی، تجارت خارجی، توسعه انسانی با آلودگی محیط‌زیست به نقش کیفیت نهادها در چارچوب منحنی زیست‌محیطی کوزنتس تأکید ورزیدند و نتیجه گرفتند که در کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی فرضیه کوزنتس برای این کشورها تأیید نمی‌شود و کشش آلودگی نسبت به کیفیت نهادها منفی است و مصرف انرژی و تجارت خارجی و سطح توسعه انسانی رابطه مثبت و معنی‌داری با میزان آلودگی دارند.

در راستای پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه تأثیر کیفیت نهادی و حکمرانی خوب بر کیفیت محیط‌زیست، علیزاده و بیات (۱۳۹۵) طی پژوهشی پی به تأثیر مثبت حکمرانی خوب بر کیفیت محیط‌زیست در خصوص کشورهای با درآمد متوسط بردند و نتیجه گرفتند که یک درصد بهبود در شاخص وزنی حکمرانی خوب منجر به کاهش ۰/۰۳ درصدی انتشار گاز دی‌اکسید کربن خواهد شد.

تفاوت این مطالعه نسبت به مطالعات فوق، لحاظ کردن هم‌زمان متغیر بهره‌وری و کیفیت نهادی به‌عنوان ویژگی‌های خاص هر کشور در قالب فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس و استفاده از رویکرد روش‌شناختی پانایوتو (۱۹۹۷) مبنی بر تجزیه رابطه درآمد-محیط‌زیست که در بخش روش‌شناسی نیز به آن اشاره گردیده است، می‌باشد. انتخاب متغیر بهره‌وری دلایل عمده‌ای دارد؛ اول، بهره‌وری به‌عنوان یک معیاری به‌جای رشد تولید ناخالص داخلی مطرح می‌باشد (لادو و ملدو[1]، ۲۰۱۴). دوم، بهره‌وری به‌عنوان نشان‌دهنده کیفیت رشد، انعکاس‌دهنده توانایی یک کشور برای ایجاد نوآوری‌های تکنولوژیکی است (چانگ‌ژنگ و جین[2]، ۲۰۰۹؛ کانتور[3] و همکاران، ۲۰۱۶). سوم، بهره‌وری نشان‌دهنده کارایی در اقتصاد می‌باشد (ماروکو[4] و همکاران، ۲۰۱۳) و

1. Ladu and Meleddu
2. Changzheng and Jin
3. Contore
4. Marrocu

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]

همچنین به‌عنوان اصلی‌ترین و مؤثرترین جزء رشد در مقایسه با سایر شاخص‌ها نیز مطرح می‌باشد (پرسکات[1]، ۱۹۹۸؛ آتس آقااوغلو و اوزتونالی[2]، ۲۰۱۷).

همه این دلایل لزوم استفاده از این شاخص را در بررسی رابطه بین محیط‌زیست-درآمد را بیش‌ازپیش نمایان می‌سازد و می‌تواند اثرات چشمگیری بر روی کیفیت محیط‌زیست داشته باشد.

٤. روش‌شناسی پژوهش

به‌منظور بررسی عوامل مؤثر بر محیط‌زیست، روش‌شناسی پژوهش حاضر براساس الگوی منحنی زیست‌محیطی کوزنتس و رویکرد روش‌شناختی پانایوتو (۱۹۹۷) و آپرگیس و اوزتورک (۲۰۱۵) با لحاظ متغیر بهره‌وری طراحی شده است که به شکل زیر معرفی می‌گردد:

$$
\begin{aligned}
CO_{2it} = {} & \beta_1 + \beta_2 Q_{it} + \beta_3 Q_{it}^2 + \beta_4 Q_{it}^3 + \beta_5 SHARE_{it} + \beta_6 SHARE_{it}^2 \\
& + \beta_7 SHARE_{it}^3 + \beta_8 YC_{it} + \beta_9 YC_{it}^2 + \beta_{10} YC_{it}^3 \\
& + \beta_{11} POPD_{it} + \beta_{12} POPD_{it}^2 + \beta_{13} POPD_{it}^3 \\
& + \beta_{14} POL_{it} + \beta_{15} PRO_{it} + \beta_{16} PRO_{it} Q_{it} \\
& + \beta_{17} PRO_{it} SHARE_{it} + \beta_{18} PRO_{it} YC_{it} \\
& + \beta_{19} POL_{it} Q_{it} + \beta_{20} POL_{it} SHARE_{it} \\
& + \beta_{21} POL_{it} YC_{it} + \varepsilon_{it}
\end{aligned}
\qquad (۱)
$$

CO_2 نشانگر انتشار دی‌اکسید کربن (میلیون تن)، Q مقیاس فعالیت‌های اقتصادی (GDP به ازای هر کیلومترمربع)، SHARE سهم صنعت در GDP به‌عنوان ساختار فعالیت‌های اقتصادی (درصد ارزش‌افزوده بخش صنعت از GDP)، YC تولید ناخالص داخلی سرانه به‌عنوان اثر درآمد روی عرضه و تقاضای فعالیت‌های بازدارنده، POPD تراکم جمعیتی، POL کیفیت نهادی (میانگین دو شاخص آزادی‌های مدنی و حقوق سیاسی)، PRO بهره‌وری (نسبت GDP به تشکیل سرمایه ثابت) و در نهایت ε_{it} نشان‌دهنده جمله اخلال است.

1. Prescott
2. Atesagaoglu and Oztunali

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]

با وارد کردن متغیر کیفیت نهادی و بهره‌وری به‌صورت جمعی و ضربی با اجزای تشکیل دهنده درآمد، می توانیم اثر هر دو متغیر را بر روی شیب منحنی کوزنتس و یا عرض از مبدأ (یا هر دو) به‌دست آوریم (آپرگیس و اوزتورک، ۲۰۱۵).

در مورد چرایی استفاده از شاخص‌های مقیاس فعالیت‌های اقتصادی، ساختار فعالیت‌های اقتصادی و درآمد سرانه، پانایوتو (۱۹۹۷) و اسلام و همکاران (۱۹۹۹) سه نیروی ساختاری متمایزی از رشد اقتصادی که بر روی محیط‌زیست تأثیر می‌گذارند را به صورت زیر مشخص کردند که پانایوتو (۲۰۰۳) نشان می‌دهد، تجزیه درآمد به اجزای تشکیل‌دهنده‌اش، برازش مدل را به‌طور چشمگیری بهبود می‌بخشد.

اثرات مقیاسی: افزایش تولید نیازمند منابع بیشتری است، بنابراین با تولیدات بیشتر، آلودگی و ضایعات افزایش می‌یابد و منجر به تخریب بیشتر محیط‌زیست می‌شود (دیندا، ۲۰۰۴).

اثرات ساختاری (ترکیبی): تغییرات ساختاری همراه با رشد اقتصادی بر روی کیفیت محیط زیست تأثیر می‌گذارد. در سطوح کمِ درآمدی، با حرکت اقتصاد از کشاورزی به سمت صنعتی شدن، شدت آلودگی افزایش می‌یابد و در سطوح بالای درآمدی، اقتصاد از سمت صنعت به سمت خدمات منتقل می‌شود که این انتقال با کاهش آلودگی همراه است. بدین‌صورت که در سطوح اولیه توسعه سهم صنعت و آلودگی محیط‌زیست ابتدا افزایش می‌یابد و در مراحل بعدی توسعه، سهم صنعت و آلودگی محیط‌زیست کاهش می‌یابد (پانایوتو، ۲۰۰۳). بنابراین انتظار می‌رود رابطه بین آلودگی و سطح درآمد U شکل معکوس باشد (به شرط ثابت ماندن سایر عوامل).

اثرات درآمد روی عرضه و تقاضای فعالیت‌های کاهنده آلودگی (درآمد سرانه)

در سمت تقاضا، در درآمدهای پایین، افزایش در درآمد صرف غذا و مسکن می‌شود و اثر کمی روی تقاضای کیفیت محیط‌زیست دارد. در سطوح درآمدی بالاتر، افزایش در درآمد موجب افزایش تقاضا برای کیفیت محیط‌زیست می‌شود (اسلام و همکاران، ۱۹۹۹). این رابطه قانون‌مند انگل، رابطه بین درآمد و تقاضا برای محیط‌زیست به یک منحنی J شکل بین درآمد و تخریب

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]

محیط‌زیست تبدیل می‌کند (سلدن و سانگ[1]، ۱۹۹۴). در سمت عرضه، درآمدهای کم نمی‌تواند از عهده مخارج زیاد فعالیت‌های بازدارنده آلودگی بربیاید، حتی اگر تقاضا برای آن وجود داشته باشد. درآمدهای بالا سبب دستیابی به منابع مورد نیاز برای افزایش مخارج عمومی و خصوصی روی فعالیت‌های بازدارنده آلودگی می‌شود و قوانین زیست‌محیطی مجاب می‌کند که اثرات جانبی آلودگی درونی شوند. ازاین‌رو انتظار می‌رود برای فعالیت‌های بازدارنده، آلودگی تابعی کاهشی از درآمد باشد (پانایوتو، ۱۹۹۷).

با توجه به این‌که بررسی رابطه بین آلودگی و درآمد در سطح محلی انجام‌پذیر است و ازآنجایی‌که رابطه کوزنتس در بلندمدت قابل‌بررسی می‌باشد، بنابراین بررسی این رابطه نیازمند داده‌های بیشتری است. ازآنجایی‌که داده‌های بلندمدتِ میزان انتشار آلودگی و بقیه متغیرها در دسترس نیست باید از داده‌های کشورهای مختلف به‌صورت تلفیقی استفاده شود (پرمن[2]، ۲۰۰۳). همچنین جهت اجتناب از تورش نتایج، کشورها در این پژوهش به‌صورت همگن در نظر گرفته شده‌اند، به‌طوری‌که از داده‌های ۱۶ کشور درحال‌توسعه طی بازه زمانی ۲۰۱۶-۱۹۹۸ استفاده شده است. داده‌های مربوط به میزان انتشار دی‌اکسید کربن از آژانس بین‌المللی انرژی[3] و داده‌های متغیرهای مقیاس فعالیت‌های اقتصادی (تولید ناخالص داخلی، مساحت)، درصد ارزش افزوده بخش صنعت از GDP، تولید ناخالص داخلی سرانه، تراکم جمعیتی و بهره‌وری از آمار و اطلاعات بانک جهانی و داده‌های مربوط به کیفیت نهادی[4] (حقوق سیاسی و آزادی‌های مدنی) از مؤسسه خانه آزادی استخراج شده است.

1. Selden and Song
2. Perman
3. International Energy Agency

۴. وضعیت آزادی هر کشور از ترکیب دو شاخص حقوق سیاسی و آزادی‌های مدنی به‌دست می‌آید و در نهایت هر کشور در یکی از طبقات آزاد (Free)، نسبتا آزاد (Partly Free) و غیر آزاد (Not Free) جای می‌گیرد. شاخص‌های حقوق سیاسی و آزادی‌های مدنی برای هر کشور از ۱ تا ۷ امتیازدهی می‌شوند که عدد ۱ نشان‌دهنده حداکثر آزادی و عدد ۷ نشان‌دهنده حداقل آزادی است. شاخص آزادی حقوق سیاسی خود متشکل از سه زیر شاخص فرآیند انتخاباتی، تکثرگرایی سیاسی و مشارکت و عملکرد دولت است. شاخص آزادی‌های مدنی نیز از

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]

برای آزمون اهداف این پژوهش با بهره‌گیری از نرم‌افزار ایویوز[1] از روش رگرسیون داده‌های ترکیبی استفاده شده است.

۵. یافته‌های پژوهش

پیش‌شرط تخمین مدل‌های داده‌های ترکیبی، یا مجموعه زمانی، رد فرضیه صفر آزمون ریشه واحد و یا به عبارت دیگر تأیید مانایی متغیرهای وابسته و مستقل است. لوین[2] و همکاران (۲۰۰۲) نخستین تحقیقات را در خصوص آزمون‌های ریشه واحد متغیرهای داده‌های ترکیبی به انجام رساند (سوری، ۱۳۹۲) که جدول شماره (۱) خلاصه‌ای از نتایج آزمون ریشه واحد به روش LLC، برای متغیرهای لگاریتمی مدل (۱) در سطح معنی‌داری ۱۰ درصد را نشان می‌دهد.

جدول ۱. آزمون مانایی متغیرهای تحقیق

نام متغیر	LLC (در سطح)	وضعیت
LOG(CO2)	-۳/۰۸۸۸۵ (۰/۰۰)	مانا
LOG(Q)	-۵/۳۲۹۰۹ (۰/۰۰)	مانا
LOG(SHARE)	-۱/۵۶۳۱۳ (۰/۰۵)	مانا
LOG(YC)	-۶/۰۱۳۱۲ (۰/۰۰)	مانا
LOG(POPD)	-۵/۰۴۱۰۵ (۱/۰۰)	نامانا (مانا با اولین تفاضل)

چهار زیرشاخص آزادی بیان و عقاید، حقوق مشارکت در گروه‌ها و سازمان‌ها، حاکمیت قانون و استقلال فردی و حقوق شخصی تشکیل یافته است.

2. Eviews
2. Levin

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]

نام متغیر	LLC (در سطح)	وضعیت
LOG(PRO)	-۱/۴۹۱۴۹ (۰/۰۶)	مانا
POL	-۱/۰۲۳۰۵ (۰/۱۵)	نامانا (مانا با اولین تفاضل)

مأخذ: نتایج تحقیق

برای اجتناب از رگرسیون کاذب بایستی متغیرهای مورد نظر مانا باشند. در صورت نامانایی، بایستی آن‌ها را با استفاده از تفاضل‌گیری، مانا کنیم و رگرسیون را براساس متغیرهای مانا شده برازش کنیم. راه دوم این است که یک ترکیب خطی مانا از متغیرهای نامانا پیدا کنیم. این رابطه خطی بیانگر یک رابطه تعادلی بلندمدت است که منجر به رگرسیون کاذب نخواهد شد. بنابراین استفاده از رابطه هم‌انباشتگی می‌تواند برای توصیف روابط بلندمدت به کار رود (سوری، ۱۳۹۲: ۴۸۷). برای این منظور جهت بررسی رابطه بلندمدت میان متغیرهای تحقیق از آزمون هم‌انباشتگی کائو[1] استفاده شده است که نتایج حاصل از آن مطابق جدول (۲) می‌باشد:

جدول ۲. آزمون هم‌انباشتگی کائو

آزمون	آماره آزمون	مقدار آماره	احتمال	نتیجه آزمون
آزمون کائو	ADF	-۱/۴۰۴۸	۰/۰۸	رد فرضیه صفر

مأخذ: نتایج تحقیق

مطابق جدول (۲) با توجه به مقدار آماره ADF فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود هم‌انباشتگی میان متغیرهای مدل در سطح معنی‌داری ۱۰درصد رد می‌شود و فرضیه یک مبنی بر وجود یک رابطه بلندمدت میان متغیرها به اثبات می‌رسد.

1. Kao

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]

جهت تعیین مدل بهینه از میان سه روش رگرسیون تجمیعی، اثرات ثابت و اثرات تصادفی در مدل‌های پانل از آزمون‌های لیمر و هاسمن استفاده می‌گردد. جدول شماره (۳) که خلاصه‌ای از نتایج تعیین مدل بهینه می‌باشد به صورت زیر است:

جدول ۳. آزمون راستنمایی اثرات ثابت

آزمون	آماره آزمون	درجه آزادی	مقدار آماره	احتمال	نتیجه آزمون
لیمرF آزمون	F	(۱۴و۲۵۰)	۵۳۶/۹۰	۰/۰۰۰	رد فرضیه صفر

مأخذ: نتایج تحقیق

با توجه به نتیجه به‌دست آمده، ملاحظه می‌شود که مقدار F لیمر در ناحیه بحرانی قرار دارد (مقادیر احتمال کوچکتر از ۰/۰۵ درصد) و بنابراین فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود اثرات ثابت فردی رد می‌شود. از آنجایی‌که تعداد مقاطع مورد بررسی در این پژوهش از دوره زمانی کمتر می‌باشد، لذا وجود اثرات تصادفی امکان‌پذیر نیست، لذا مدل اثرات ثابت فردی به‌عنوان مدل بهینه برای تخمین مدل انتخاب می‌شود که نتایج حاصل از آن نشان از وجود مشکل خودهمبستگی میان اجزاء پسماند مدل را با توجه به آماره دوربین–واتسون را دارد. برای رفع مشکل فوق از روش رگرسیون به ظاهر نامرتبط استفاده شده است که قادر است نتایجی به دور از مشکلات خودهمبستگی و واریانس ناهمسانی ارائه دهد که این نتایج در جدول شماره (۴) منعکس شده است.

جدول ۴. نتایج برآورد مدل (متغیر وابسته: لگاریتم CO_2)(در سطح معنی‌داری ۱۰ درصد)

نام متغیر	ضرایب	آماره **t**	احتمال
عرض از مبدأ	-۴۶/۸۹	-۴/۳۴	۰/۰۰
لگاریتم مقیاس فعالیت‌های اقتصادی	۴/۰۹	۴/۳۹	۰/۰۰
توان دوم لگاریتم مقیاس فعالیت‌های اقتصادی	-۰/۳۳	-۴/۴۷	۰/۰۰
توان سوم لگاریتم مقیاس فعالیت‌های اقتصادی	۰/۰۱۷	۳/۶۱	۰/۰۰
لگاریتم سهم صنعت در GDP	۱۰/۱۴	۵/۱۴	۰/۰۰
توان دوم لگاریتم سهم صنعت در GDP	-۲/۷۲	-۴/۹۰	۰/۰۰
توان سوم لگاریتم سهم صنعت در GDP	۰/۲۲	۴/۳۷	۰/۰۰
لگاریتم درآمد سرانه	۱۱/۲۸	۳/۳۴	۰/۰۰

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]

نام متغیر	ضرایب	آماره t	احتمال
توان دوم لگاریتم درآمد سرانه	-۱/۵۲	-۳/۸۱	۰/۰۰
توان سوم لگاریتم درآمد سرانه	۰/۰۵۹	۳/۷۱	۰/۰۰
لگاریتم تراکم جمعیتی	۱/۸۲	۱/۸۱	۰/۰۷
توان دوم لگاریتم ترکم جمعیتی	-۰/۴۳	-۳/۸۱	۰/۰۰
توان سوم لگاریتم تراکم جمعیتی	۰/۰۱	۱/۹۵	۰/۰۵
لگاریتم بهره‌وری	۰/۸۹	۴/۵۲	۰/۰۰
لگاریتم بهره‌وری* لگاریتم مقیاس فعالیت‌های اقتصادی	۰/۰۲	۱/۳۱	۰/۱۹
لگاریتم بهره‌وری* لگاریتم سهم صنعت در GDP	-۰/۲۰	-۸/۷۱	۰/۰۰
لگاریتم بهره‌وری* لگاریتم درآمد سرانه	-۰/۰۷	-۶/۳۵	۰/۰۰
کیفیت نهادی	-۰/۴۷	-۶/۸۴	۰/۰۰
کیفیت نهادی* لگاریتم مقیاس فعالیت‌های اقتصادی	-۰/۰۱	-۱/۱۷	۰/۲۴
کیفیت نهادی* لگاریتم سهم صنعت در GDP	۰/۱۳	۱۱/۷۹	۰/۰۰
کیفیت نهادی* لگاریتم درآمد سرانه	۰/۰۱	۱/۱۲	۰/۲۶
F آماره = ۳۳۴۹۳/۱۹	R^2= ۰/۹۹		
۱/۸۶۹= آماره دوربین-واتسون	۰/۰۰۰۰ = احتمال		

مأخذ: نتایج تحقیق

با توجه به نتایج برآورد مدل می‌توان تأثیرگذاری متغیرهای توضیحی را به‌صورت زیر تفسیر نمود:

ضریب مقیاس فعالیت های اقتصادی: با توجه به علامت توان‌های اول، دوم و سوم مقیاس فعالیت‌های اقتصادی در جدول (۴)، ملاحظه می گردد یک رابطه درجه سه (N شکل) بین مقیاس فعالیت‌های اقتصادی با انتشار آلودگی وجود دارد.

ضریب ساختار فعالیت های اقتصادی: ضرایب توان‌های اول تا سوم سهم صنعت در GDP به‌عنوان شاخص ساختار فعالیت‌های اقتصادی نشان از یک رابطه درجه سه (N شکل) این متغیر با میزان انتشار دی‌اکسید کربن دارد. به‌گونه‌ای که در ابتدا در مراحل اولیه و با پیشرفت صنعتی، آلودگی محیط‌زیست به اوج خود می‌رسد و سپس با بهبود تکنولوژی، آلودگی مسیر کاهشی به خود می‌گیرد و در ادامه با افزایش تولیدات صنعتی و مصرف انرژی بیشتر آلودگی دوباره افزایش می‌یابد.

ضریب درآمد سرانه: نتیجه به‌دست آمده حاکی از تأیید نتایج دیندا (۲۰۰۴) و استرن (۲۰۰۴) و وجود یک رابطه N شکل میان تخریب محیط‌زیست و رشد اقتصادی می‌باشد؛ به‌طوری‌که در

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]

سطوح اولیه رشد اقتصادی میزان آلودگی به تدریج بالا می‌رود، تا حدی از درآمد سرانه که آلودگی به اوج خود می‌رسد. افزایش در درآمد سرانه باعث گذر از این نقطه عطف شده و در نهایت به کاهش آلودگی و افزایش کیفیت محیط‌زیست می‌انجامد. پس از کاهش آلودگی زیست‌محیطی همگام با افزایش مداوم درآمد سرانه، آلودگی دوباره سیر صعودی می‌یابد.

ضریب تراکم جمعیتی: نتایج نشان می‌دهد رابطه بین میزان انتشار آلودگی با میزان تراکم جمعیتی به صورت یک رابطه N شکل می‌باشد. این رابطه نشان می دهد که با افزایش جمعیت در ابتدا میزان مصرف انرژی افزایش خواهد یافت و بعد یک سطحی از آلودگی با افزایش و بروز بحران‌های زیست‌محیطی، سطح آگاهی‌های اجتماعی در برابر مسائل زیست‌محیطی افزایش می یابد و منجر به اعمال فشار به دولت جهت اجرای قوانین مطلوب زیست‌محیطی می گردد (سلدن و سانگ، ۱۹۹۵) و آلودگی تا یک حدی کاهش می‌یابد و سپس با روند افزایش جمعیت و به تبع آن، استفاده از سوخت های غیرتجاری در پخت و پز و گرم کردن، انتشار بالای آلودگی CO_2 را نتیجه خواهد داد.

ضریب بهره‌وری: ضریب لگاریتم متغیر بهره‌وری حاکی از آن است که یک درصد بهبود در بهره‌وری منجر به افزایش ۰/۸۹ درصدی در میزان انتشار دی‌اکسید کربن خواهد شد که می‌توان دلیل آن را در اثر بازگشتی ناشی از بهبود بهره‌وری جستجو کرد. اثر بازگشتی یا ارتجاعی[1] مفهومی مهم و شناخته شده در اقتصاد انرژی می‌باشد. این اثر جالب و خلاف شهود بیان می‌کند که افزایش بهره‌وری گاه می‌تواند باعث شود که مصرف کل انرژی بیشتر از قبل شود و حداقل بخشی از صرفه‌جویی که انتظار می‌رفت، خنثی شود. مطابق منطق این اثر، افزایش بهره‌وری دارای دو اثر متضاد می‌باشد: ۱. شدت انرژی لازم برای تولید یک واحد خروجی را کم می‌کند. ۲. ازآنجایی که بهره‌وری افزایش یافته است قیمت دریافت یک واحد خروجی برای بنگاه تولیدی

1. Rebound effect

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]

یا مصرف‌کننده هم کاهش می‌یابد و خدمت انرژی‌بر به نسبت سایر کالاهای ارزان شده و در نتیجه تمایل به مصرف آن بیشتر می‌شود (قدوسی و روی[1]، ۲۰۱۷).

ضریب کیفیت نهادی: ضریب متغیر کیفیت نهادی نشان می‌دهد که با افزایش یک واحدی در میزان کیفیت نهادی (حقوق سیاسی و آزادی های مدنی) انتشار CO_2 به اندازه (۰/۴۷) درصد افزایش می یابد که این نتیجه با دیدگاه دوم (مخالفان رابطه منفی بین دموکراسی و کیفیت محیط‌زیست) که معتقدند دموکراسی نه‌تنها تخریب محیط‌زیست را کاهش نمی‌دهد، بلکه حتی ممکن است آن را افزایش دهد، سازگار است. بدین‌صورت که نخست زمانی که محیط زیست به‌عنوان کالای عمومی شناخته می‌شود، افراد لاابالی و گروه‌های ذی‌نفع با استفاده از آزادی‌های سیاسی و اقتصادی به‌دست‌آمده، محیط‌زیست را نادیده انگاشته و اقدام به استخراج بیش از اندازه منابع طبیعی می‌کنند و در نتیجه تخریب محیط‌زیست افزایش می‌یابد.

با توجه به معنی‌دار بودن برخی ضرایب اثرات تقاطعی واردشده در مدل این گونه تفسیر می‌شود که صنعتی‌شدن همراه با کاهش کیفیت نهادی، منجر به کاهش کیفیت محیط‌زیست خواهد شد. همچنین مطابق جدول شماره (۴) اگر روند افزایش سهم صنعت در GDP (صنعتی شدن) توأم با بهبود بهره‌وری باشد از میزان آلودگی کاسته خواهد شد. در مورد اثر تقاطعی متغیر بهره‌وری با درآمدسرانه نیز می‌توان عنوان کرد که با افزایش درآمد سرانه و به‌تبع آن تقاضا برای محیط‌زیست پاک اگر با بهبود بهره‌وری همراه باشد منجر به کاهش آلودگی می‌گردد.

٦. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

فرآیند رشد و توسعه اقتصادی کشورها در دهه‌های اخیر به‌گونه‌ای بوده که چالش‌های زیست‌محیطی به یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های سیاست‌گذاران تبدیل شده است و رابطه میان سطح توسعه‌یافتگی کشورها و میزان دستیابی به استانداردهای زیست‌محیطی توجه بسیاری از پژوهشگران را به خود جلب نموده است. پیشینه این موضوع به دهه ۱۹۹۰ برمی گردد که تنها بر

1. Roy

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]

روی دو متغیر درآمد و میزان تخریب محیط‌زیست متمرکز بوده‌اند، که مهم‌ترین آن‌ها فرضیه زیست‌محیطی کوزنتس می‌باشد. بعدها پژوهشگران به دنبال عوامل برون‌زای دیگری بودند که بر رابطه توسعه اقتصادی و آلودگی تأثیر مثبت یا منفی داشتند. در این پژوهش با ارائه مدلی با متغیرهای جدید و تجزیه کانال‌های درآمدی اثرگذار بر روی محیط‌زیست در قالب داده‌های ترکیبی، سعی شده است اثر بهره‌وری و کیفیت نهادی در کشورهای درحال‌توسعه مورد بررسی قرار گیرد.

نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که افزایش بهره‌وری در کشورهای درحال‌توسعه به افزایش آلاینده‌های زیست‌محیطی منجر خواهد شد. دلیل این امر را می‌توان وجود اثر بازگشتی بهره‌وری و عدم دسترسی کشورهای درحال‌توسعه به انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر عنوان کرد. به‌گونه‌ای که با افزایش بهره‌وری و به‌تبع آن گسترش فعالیت‌های اقتصادی، صرفه‌جویی موردِ انتظار در مصرف انرژی خنثی می‌شود و نیاز به مصرف انرژی بیشتر از قبل و عدم دسترسی مناسب به انرژی‌های تجدیدپذیر و دوستدار محیط‌زیست باعث می‌شود تا این نیاز با مصرف انرژی‌های فسیلی تأمین گردد و آلودگی محیط‌زیست افزایش یابد. همچنین، نتایج حاکی از وجود یک رابطه مثبت میان کیفیت نهادی (حقوق سیاسی و آزادی‌های مدنی) با میزان انتشار آلودگی و کاهش کیفیت محیط‌زیست است. این نتایج دال بر تأیید دیدگاه دوم (مخالفان رابطه منفی بین دموکراسی و کیفیت محیط زیست) می‌باشد که در قسمت مبانی نظری نیز به آن اشاره گردیده است. با توجه به پایین بودن سطح درآمد در کشورهای درحال توسعه، نیاز به محیط‌زیستِ پاک برای عموم مردم، اولویت پایین‌تری نسبت به بقیه نیازها دارد و ساختار سیاسی و نهادی این دسته از کشورها به‌گونه‌ای است که افراد لاابالی و گروه‌های ذی‌نفع با استفاده از آزادی‌های سیاسی و اقتصادی به‌دست‌آمده، با نادیده انگاشتن محیط‌زیست، اقدام به استخراج بیشتر منابع محیط‌زیست می‌کنند و در نتیجه باعث کاهش کیفیت آن می‌شوند.

پیشنهاد سیاستی این پژوهش برای دستیابی به توسعه پایدار و جلوگیری از تخریب محیط‌زیست و اتمام منابع طبیعی، این است که بایستی درآمدهای حاصل از منابع طبیعی در توسعه انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر و فناوری های محیط زیست دوستانه سرمایه‌گذاری شود و بخشی از

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]

این درآمدها به جبران استهلاک منابع طبیعی اختصاص یابد. در این صورت با بهبود بهره‌وری و افزایش درآمد سرانه و به‌تبع آن به دلیل قرار گرفتن محیط‌زیستِ با کیفیت در تابع مطلوبیت عموم مردم و اصلاحات نهادی صورت گرفته همزمان با رشد درآمد، منجر به اعمال فشار به دولت جهت اجرای قوانین مطلوب زیست‌محیطی و بهبود کیفیت آن خواهد شد.

منابع

پژویان، جمشید و نیلوفر مرادحاصل (۱۳۸۶). "بررسی اثر رشد اقتصادی بر آلودگی هوا". *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، ۷ (۴)، صص ۱۴۱-۱۶۰.

پژویان، جمشید، و لشکری‌زاده، مریم (۱۳۸۹). "بررسی عوامل تأثیرگذار بر رابطه میان رشد اقتصادی و کیفیت زیست‌محیطی". *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۱۴ (۴۲)، صص ۱۶۹-۱۳۸۸.

جهانگرد، اسفندیار و سکینه غلامی (۱۳۹۰)." تحلیل اثربخش ارتباطات بر رشد بهره وری کل فعالیت های اقتصادی ایران " *فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین*، شماره ۱۶، صص ۹۸-۷۷.

سوری، علی (۱۳۹۲). *اقتصادسنجی (پیشرفته) (جلد دوم)*، تهران: نشر فرهنگ شناسی.

علیزاده، سعیده و مریم بیات (۱۳۹۵). "بررسی حکمرانی خوب بر محیط‌زیست در کشورهای با درآمد متوسط". *فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط‌زیست*، شماره ۱۸، صص ۵۰۱-۵۱۳.

مداح، مجید و مریم عبداللهی (۱۳۹۱). "اثر کیفیت نهادها بر آلودگی محیط‌زیست در چارچوب منحنی کوزنتس با استفاده از الگوهای پانل دیتا ایستا و پویا (مطالعه موردی: کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی)". *فصلنامه اقتصاد محیط‌زیست و انرژی*، ۲(۵)، صص ۱۷۱-۱۸۶.

میرشجاعیان حسینی، حسین؛ رهبر، فرهاد و ناهید پوررستمی (۱۳۹۰). "بررسی خودهمبستگی فضایی انتشار گاز دی‌اکسید کربن از طریق سرریز فضایی حکمرانی خوب در کشورهای منطقهٔ منا". *محیط شناسی*، ۳۸ (۶۱)، صص ۸۳-۹۲.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]

Amri, F. (2018). "Carbon Dioxide Emissions, Total Factor Productivity, ICT, Trade, Financial Development, and Energy Consumption: Testing Environmental Kuznets Curve Hypothesis for Tunisia". *Environmental Science and Pollution Research*, 25(33), pp. 33691-33701.

Apergis N. and I. Ozturk (2015). "Testing Environmental Kuznets Curve Hypothesis in Asian Countries". *Ecological Indicators*, 52, pp. 16-22.

Atesagaoglu O.E., Elgin C. and O. Oztunali (2017). "TFP Growth in Turkey Revisited: The Effect of Informal Sector". *Central Bank Review*, 17(1), pp. 11-17.

Bailey S. and R. Bryant (2005). "Third World Political Ecology: an Introduction". *Routledge*.

Barbier E.B. (1997). "Introduction to the Environmental Kuznets Curve Special Issue". *Environment and Development Economics*, 2(04), pp. 369-381.

Berge E. (1994). *Democracy and Human Rights: Conditions for Sustainable Resource Utilization. In: Johnston BR (ed.) Who Pays the Price? The Sociocultural Context of Environmental Crisis*. Island Press, Covelo, California, pp. 187–193.

Bhattarai M. and M. Hammig (2001). "Institutions and the Environmental Kuznets Curve for Deforestation: a Crosscountry Analysis for Latin America, Africa and Asia". *World development*, 29(6), pp. 995-1010.

Cantore N., Calì M. and D.W. te Velde (2016). "Does Energy Efficiency Improve Technological Change and Economic Growth in Developing Countries?". *Energy Policy*, No. 92, pp. 279-285.

Castiglione C., Infante D. and J. Smirnova (2012). "Rule of law and the Environmental Kuznets Curve: Evidence for Carbon Emissions". *International Journal of Sustainable Economy*, 4(3), pp. 254-269.

Changzheng Z. and K. Jin (2009). "An Empirical Study on the Relationship between Educational Equity and the Quality of Economic Growth in China: 1978-2004". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), pp. 189-194.

Chimeli A.B. and J.B. Braden (2005). "Total Factor Productivity and the Environmental Kuznets Curve". *Journal of Environmental Economics and Management*, 49(2), pp. 366-380.

Dasgupta S., Laplante B., Wang H. and D. Wheeler (2002). "Confronting the Environmental Kuznets Curve". *The Journal of Economic Perspectives*, 16(1), pp. 147-168.

Deacon R. (1999). "The Political Economy of Environment-development Relationships: A Preliminary Framework". *Department of Economics*, UCSB.

Dinda S. (2004). "Environmental Kuznets Curve Hypothesis: a Survey". *Ecological economics*, 49(4), pp. 431-455.

Dryzek J.S. (1987). *Rational Ecology: Environment and Political Economy*. Oxford, Blackwell.

Ghoddusi H. and M. Roy (2017). "Supply Elasticity Matters for the Rebound Effect and its Impact on Policy Comparisons". *Energy Economics*, No. 67, pp. 111-120.

Grossman G.M. and A.B. Krueger (1991). "Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement (No. w3914)". *National Bureau of Economic Research*.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]

Hardin G. (1968). "The Tragedy of the Commons". *Science*, Vol.162, pp.1243–1248.
Islam N.J., Vincent J. and T. Panayotou (1999)., "Unveiling the Income Environment Relationship: An Exploration into the Determinants of Environmental Quality", *Harvard Institute for International Development, Development Discussion*, Paper No. 701, May 1999.
Jansson A.M., Hammer M., Folke K. and R. Costanza (1994). *Investing in Natural Capital. The Ecological Economics Approach to Sustainability*, ISEE/Island Press, Washington, DC.
Kinda Romuald S. (2011). *Democratic Institutions and Environmental Quality: Effects and Transmission Channels*. Browser Download This Paper.
Kotov V. and E. Nikitina (1995). "Russia and International Environmental Cooperation". *Green globe yearbook of International Cooperation on Environment and Development*. Chicago.
Ladu M.G. and M. Meleddu (2014). "Is There any Relationship between Energy and TFP (total factor productivity)? A Panel Cointegration Approach for Italian Regions". *Energy*, No. 75, pp. 560-567.
Lau L.S., Choong C.K. and Y.K. Eng (2014). "Carbon Dioxide Emission, Institutional Quality, and Economic Growth: Empirical Evidence in Malaysia". *Renewable Energy*, No. 68, pp. 276-281.
Marrocu E., Paci R. and S. Usai (2013). "Productivity Growth in the Old and New Europe: the Role of Agglomeration Externalities". *Journal of Regional Science*, 53(3), pp. 418-442.
Nguyen L.T.N. (2018). *Economic Growth and Changes in Forested Areas in Southeast Asia: Is Environmental Kuznets Curve Still Relevant?*
Panayotou T. (1997). "Demystifying the Environmental Kuznets Curve: Turning a Black Box into a Policy Tool". *Environment and Development Economics*, 2(04), pp. 465-484.
Panayotou T. (2003). *Economic Growth and the Environment*, Harvard University and Cyprus International Institute of Management.
Payne R.A. (1995). "Freedom and the Environment". *Journal of democracy*, 6(3), pp. 41-55.
Perman R. (2003). *Natural Resource and Environmental Economics*. Pearson Education.
Prescott E.C. (1998). "Lawrence R. Klein lecture 1997: Needed: A theory of total factor productivity". *International economic review*, pp. 525-551.
Ricci F. (2007). "Channels of Transmission of Environmental Policy to Economic Growth: A Survey of the Theory". *Ecological Economics*, 60(4), pp. 688-699.
Schultz C.B. and T.R. Crockett (1990). *Economic Development, Democratization, and Environmental Protection in Eastern Europe*. BC Envtl. Aff. L. Rev., 18, 53.
Selden T.M. and D. Song (1994). "Environmental Quality and Development: is there a Kuznets Curve for Air Pollution Emissions?". *Journal of Environmental Economics and managemen*,27(2), pp. 147-162.
Selden T.M. and D. Song (1995). "Neoclassical Growth, the J Curve for Abatement, and the Inverted U Curve for Pollution". *Journal of Environmental Economics and management*, 29(2), pp. 162-168.

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]

Stern D.I. (2004). "The Environmental Kuznets Curve". *Modelling in Ecological Economics*, No. 173.
Tamazian A. and B.B. Rao (2010). "Do Economic, Financial and Institutional Developments Matter for Environmental Degradation? Evidence from transitional economies". *Energy Economics*, 32(1), pp. 137-145.
Unruh G.C. and W.R. Moomaw (1998). "An Alternative Analysis of Apparent EKC-type Transitions". *Ecological Economics*, 25(2), pp. 221-229.
World Bank (1992). *World Development Report*. Oxford Univ. Press, New York.
Www.Freedomhouse.org
Www.wds.iea.org
Www.world bank.org

[Downloaded from qjerp.ir on 2026-11-09]