فصل‌نامه مطالعات اقتصاد انرژی/ سال هجدهم / شماره ۷۴/ پاییز ۱۴۰۱ / صفحات ۱۰۰-۷۵

شمول مالی و کیفیت محیط زیست در کشورهای در حال توسعه با بیشترین مقدار آلایندگی: هم‌افزایی یا تخریب

محبوبه جعفری[۱]

استادیار بخش اقتصاد دانشگاه شیراز، mh.jafari@shirazu.ac.ir

زهرا خلیل‌نژاد

دکتری اقتصاد و دستیار پژوهشی بخش اقتصاد دانشگاه شیراز، s.khalilnejad@rose.shirazu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۰۷

چکیده

شمول مالی و توجه به تغییرات آب و هوا و اقلیم، دو جنبه مهم از توسعه به شمار می‌آید. این سوال که آیا شمول مالی به بهبود کیفیت محیط زیست منتهی می‌شود یا تخریب آن، بحث‌برانگیز است. بر این اساس ارتباط این دو موضوع می‌تواند چشم انداز مناسبی را برای برنامه‌ریزی جهت توسعه اقتصادی برای کشورها ایجاد کند. در این راستا هدف مطالعه حاضر بررسی رابطه پویا بین شمول مالی و کیفیت محیط زیست در کشورهای در حال توسعه با بیشترین میزان آلایندگی می‌باشد. برای دست‌یابی به این هدف ابتدا شاخص ترکیبی شمول مالی با استفاده از روش تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) استخراج شده است. در مرحله اول، با استفاده از آزمون علیت تودا-یاماماتو(۱۹۹۵) رابطه علیت دو طرفه بین شاخص کیفیت محیط زیست و شمول مالی تایید گردیده. سپس در مرحله دوم برای برآورد مدل، روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) برای حل مشکل درون‌زایی بکار گرفته شده. نتایج حاصل از برآورد الگو بیانگر این می‌باشد که شمول مالی به بدتر شدن کیفیت محیط زیست منتهی شده است. بنابراین هیچ‌گونه هم‌افزایی بین شمول مالی و کیفیت محیط زیست وجود ندارد. همچنین نتایج نشان‌دهنده اهمیت نقش تولید ناخالص داخلی و نرخ شهرنشینی، صنعتی شدن و افزایش شدت انرژی در افزایش انتشار آلودگی در کشورهای در حال توسعه با بیشترین میزان آلودگی است. هر چند باز بودن تجاری به کاهش انتشار آلودگی منتهی شده است.

طبقه‌بندی JEL: O16, Q57,C33

کلیدواژه: شمول مالی، کیفیت محیط زیست، GMM، کشورهای در حال توسعه با بیشترین میزان آلایندگی .

---

۱. نویسنده مسئول

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

۱- مقدمه

توسعه مالی بخش مهم و غیرقابل انکار فرآیند رشد و توسعه اقتصادی به شمار می‌آید. در این میان شمول مالی[1] یکی از ابعاد توسعه مالی است که به تقویت نهادها و موسسات مالی می‌پردازد. مفهوم شمول مالی از ابتدای دهه۲۰۰۰ پدیدار شد، این مفهوم برخاسته از مطالعه‌ای است که طرد مالی[2] را عامل اصلی فقر می‌دانست (چیبا[3]، ۲۰۰۹). یوشینو و مورگان[4] (۲۰۱۶) بیان می‌کنند شمول مالی می‌تواند موجب کاهش محدودیت‌های مالی خانوارها شده و به بهبود ثبات مالی آنها بیانجامد. به علاوه بنگاه‌های کوچک و متوسط به این وسیله دسترسی بهتری به اعتبارات و تسهیلات مالی داشته و سرمایه‌گذاری بیشتری در پروژه‌های سودآور انجام می‌دهند. محققین و صاحب‌نظران به طور کلی بر این موضوع اجماع دارند که شمول مالی بر بهبود تاب‌آوری اقلیم گروه‌های آسیب‌پذیر مؤثر است. از سوی دیگر بیان می‌شود، هرچند شمول مالی می‌تواند با کاهش فقر به تاب‌آوری اقلیم کمک کند، اما با فراهم کردن امکان دسترسی بیشتر خانوارها و بنگاه‌های کوچک و متوسط به خدمات مالی، منجر به افزایش مصرف و انتشار بیشتر آلاینده‌ها می‌شود. در مجموع ترویج رشد پایدار و توجه به تغییرات اقلیم و آب و هوا دو چالش مهمی است که کشورهای جهان با آن مواجه هستند. در اهداف توسعه پایدار ۲۰۳۰ برای کشورهای عضو سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی (OECD)، شمول مالی به عنوان هشتمین اولویت از ۱۷ اولویت توسعه مطرح شده، به طوری که این موضوع وسیله‌ای برای اجرای سایر استراتژی‌های توسعه شناخته شده است.

شمول مالی دلالت بر ارائه خدمات مالی ارزان‌قیمت به بخش کم درآمد یا کم بهره‌مند جامعه دارد. سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی (OECD) برای تعریف شمول مالی بیان می‌کند که این مفهوم زیرمجموعه‌ای از فرآیند توسعه مالی است به صورتی که امکان دسترسی کافی، به‌هنگام و کم هزینه را به خدمات و محصولات مالی فراهم می‌کند و در نهایت به افزایش استفاده از خدمات مالی توسط عموم افراد جامعه

1.Financial inclusion
2.Financial exclusion
3.Chibba
4.Yoshino and Morgan

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

منجر می‌شود(۲۰۱۱). به طور کلی هدف اصلی شمول مالی این است که خدمات مالی، نیازهای خاص کاربران را بدون تبعیض برآورده سازد. تعاریف بانک جهانی بیان می‌کند که در شمول مالی یا پایداری مالی نیازهای فردی در نظر گرفته می‌شود به طوری که خانوارها و کسب و کارها امکان دسترسی به محصولات و خدمات مالی را به طور مقرون به صرفه، کارآمد و پایدار داشته باشند و نهادهای مالی خدماتی شامل معاملات، پرداخت‌ها، تجمیع پس‌اندازها و بیمه را به طور مسئولانه و پایدار به تمامی اقشار جامعه ارائه کنند. شمول مالی اخیراً در سطح جهانی به عنوان کلید توسعه پایدار شناخته شده است، زیرا دسترسی به خدمات مالی عمومی موجب امنیت و ارتقای کارایی در سطح جامعه می‌شود. به علاوه این فرایند برای اقشار کم درآمد و ضعیف فرصتی را جهت سرمایه‌گذاری در تحصیلات و کسب و کار فراهم کرده و به مدیریت بهتر ریسک در شرایط نااطمینانی کمک می‌کند (یوشینو و مورگان، ۲۰۱۶).

به طور کلی مطالعات زیادی در زمینه رابطه توسعه مالی و کیفیت محیط زیست انجام شده است، اما برخلاف اهمیت تأثیر شمول مالی بر کیفیت محیط زیست مطالعات محدودی در این زمینه وجود دارد. در این راستا می‌توان گفت یکی از مشکلات بررسی این موضوع آن است که توافق عمومی بر نحوه اندازه‌گیری پارامتر مرتبط با شمول مالی در ادبیات وجود ندارد، یا به عبارتی تا کنون شاخص جامعی برای جمع‌آوری اطلاعات کافی و مناسب در این مورد مطرح نشده است. برای بررسی اثر شمول مالی برخی از مطالعات شاخص‌های معمول توسعه مالی را درنظر گرفته‌اند، در حالی‌که این شاخص‌ها معیار خوبی برای بررسی شمول مالی نمی‌باشد. برخی دیگر از مطالعات در این زمینه به ایجاد یک شاخص ترکیبی از فاکتورهای مالی پرداخته‌اند که روش مناسب‌تر و دقیق‌تری برای مطالعه این عامل به نظر می‌رسد. زوان و همکاران[1] (۲۰۲۱) بیان می‌کنند که شاخصی که معرف شمول مالی است باید سه بعد نفوذپذیری، در دسترس بودن و کارایی استفاده از خدمات مالی را در برگیرد.

این پژوهش به دنبال آن است که تأثیر شمول مالی را بر کیفیت محیط زیست در مجموعه‌ای از کشورهای درحال توسعه که بیشترین آلایندگی زیست محیطی را ایجاد می‌کنند، بررسی کند. شمول مالی برای کشورهای در حال توسعه اهمیت بیشتری دارد

1. Yoshino and Morgan

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

زیرا آن‌ها تلاش می‌کنند تا استاندارد زندگی شهروندان خود را از این طریق بهبود بخشند. از طرف دیگر این کشورها از منابع محدودی جهت مبارزه با تغییرات آب و هوایی در سطح بین‌المللی برخوردارند. حال چنانچه سیاست‌های شمول مالی و مبارزه با تغییرات آب و هوایی در یک راستا عمل کند، اجرای همزمان این سیاست‌ها می‌تواند به نوعی هم‌افزایی منجر شود. طبق بررسی‌های انجام شده، تاکنون تاثیر بین شمول مالی بر کیفیت محیط زیست همچنین رابطه علی بین این دو متغیر در گروه کشورهای در حال توسعه مورد مطالعه قرار نگرفته است. بنابراین در پژوهش حاضر، کشورهای در حال توسعه با ویژگی بیشترین میزان انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در نظرگرفته شده است. در این راستا برای مطالعه شمول مالی یک شاخص ترکیبی توسط روش تجزیه و تحلیل مولفه‌های اصلی (PCA)[1]محاسبه شده است. این شاخص در قالب یک الگوی داده‌های پنل قرار گرفته و مدل برآورد شده است. برای برآورد الگوی این پژوهش از داده‌های سالانه بازه زمانی۲۰۲۰-۲۰۰۴ استفاده شده است. ساختار مقاله به این صورت است که در ادامه در بخش دوم به بیان مبانی نظری موضوع پرداخته و پس از آن در بخش سوم مروری بر ادبیات موضوع انجام می‌شود. در بخش چهارم الگو و نتایج برآوردها در بخش پنجم ارائه و در نهایت نتیجه‌گیری آورده شده است.

۲- مبانی نظری

تأثیر شمول مالی بر محیط زیست را می‌توان از دو کانال تقاضای کل و عرضه کل مورد بررسی قرار داد. در رابطه با کانال تقاضا می‌توان گفت ارتقای شمول مالی موجب توانمندسازی مصرف کننده برای بکارگیری کالاهای انرژی‌بر مانند اتومبیل، یخچال‌ها و دستگاه‌های تهویه هوا شده که استفاده از آنها تهدید جدی برای محیط زیست با انتشار گاز گلخانه‌ای ایجاد می‌کند (فرانکل و رومر[2]، ۱۹۹۹). درکانال عرضه، تأثیر این عامل بر سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی در نظر گرفته شده است. در یک نگاه کلی بیان می‌شود که شمول مالی به عنوان یکی از فاکتورهای توسعه مالی منجر به رشد اقتصادی می‌شود و رشد اقتصادی به نوبه خود بر کیفیت محیط زیست تأثیرگذار است. از لحاظ نظری سه ساز و کار برای تأثیر رشد اقتصادی بر کیفیت محیط زیست وجود دارد. این ساز و کارها

1. Principal component analysis (PCA)
2. Frankel and Romer

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

به ترتیب عبارتند از: ۱) اثر مقیاس تولید ۲) اثر ارتقای تکنولوژی یا رشد فنی ۳) اثر تغییرات ساختار. ساز و کار اثر مقیاس تولید، بیان می‌کند که افزایش تولید ناخالص داخلی به معنای نیاز هر چه بیشتر به نهاده‌های تولید از جمله منابع طبیعی برای افزایش محصول است. ساز و کار ارتقای تکنولوژی و رشد فنی دلالت بر استفاده کاراتر از نهاده‌های تولید و بکارگیری فرآیندهای تولیدی با آلایندگی کمتر دارد. آخرین ساز و کار به تغییرات ساختار اقتصادی می‌پردازد. برای توضیح آن می‌توان گفت در آغاز فرایند توسعه اقتصادی تولید از بخش کشاورزی به بخش صنعت انتقال می‌یابد که این امر منجر به افزایش آلودگی و کاهش کیفیت محیط زیست می‌شود. با تداوم فرایند صنعتی شدن، بهبود نهادها و زیرساخت‌ها و تغییر نیاز مصرف‌کنندگان و افزایش آگاهی آنها در مورد اهمیت محیط زیست به مرور تولید از صنایع انرژی‌بر به سمت صنایع دانش محور و بخش خدمات انتقال می‌یابد. این تغییر ساختار به نوبه خود موجب کاهش آلاینده‌های زیست محیطی می‌شود (مهدوی و امیربابایی، ۱۳۹۲).

در توضیح مجموع این ساز وکارها می‌توان گفت از آنجا که رشد محصول کشورها در مراحل اولیه توسعه از طریق تجمع سرمایه فیزیکی و در مرحله بعد از طریق اکتساب نیروی انسانی کارآمد ایجاد می‌شود، لذا در مسیر توسعه با انتقال از بخش صنعت به بخش خدمات آلودگی کاهش می‌یابد. به عقیده گروسمن و کروگر[1](۱۹۹۵) ارتقای تکنولوژی به طور خاص از طریق سرمایه گذاری مستقیم خارجی و در نتیجه تغییر ترکیب تولید، بر اساس تئوری ریبچینسکی[2] بر کیفیت محیط زیست تأثیرگذار است. تئوری ریبچینسکی دلالت بر آن دارد که تجمع سرمایه انسانی موجب رشد صنایع پاک و در نتیجه کاهش آلودگی می‌شود و برعکس، رشد سرمایه‌های فیزیکی به افزایش صنایع آلاینده و بنابراین آلودگی محیط زیست می‌انجامد. در این میان فرآیند توسعه مالی موجب تجهیز و تخصیص منابع مالی، افزایش کمیت و ارتقای کیفیت و کارایی منابع می‌گردد، و این امر به نوبه خود تأمین مالی پروژه‌های زیست‌محیطی را برای دستیابی به توسعه با سرعت بیشتر و هزینه کمتر امکان‌پذیر می‌کند. در مجموع اثر نهادهای مالی بر آلاینده‌های محیط زیست را از چند کانال می‌توان دنبال کرد: الف)

1. Grossman and Krueger
2. Rybczynski theorem

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

جذب سرمایه گذار خارجی که به ارتقای تحقیق و توسعه و به تبع آن کاهش آلاینده‌های زیست محیطی منجر می‌شود (فرانکل و رومر ۱۹۹۹). ب) محرک‌ها و فرصت‌هایی را برای بهره‌گیری تکنولوژی‌های دوستدار محیط زیست فراهم کرده که نهایتاً به ارتقای کیفیت محیط زیست می‌انجامد (فرانکل و رز[1] ۲۰۰۲). بردسال و ویلر[2](۱۹۹۳) بیان می‌کنند که توسعه مالی در کشورهای در حال توسعه فرصت‌ها و محرک‌هایی را برای استفاده از تکنولوژی‌های نو فراهم می‌کند. این امر امکان بهره‌گیری از تکنولوژی‌های سازگار با محیط زیست و صنایع کمتر آلوده کننده را ایجاد می‌کند. ج) افزایش مقیاس تولید که موجب افزایش انتشار آلاینده‌ها می‌شود.

شمول مالی به عنوان بخشی از توسعه مالی به طور نظری می‌تواند بر انتشار آلاینده‌ها اثر مثبت یا منفی داشته باشد. از طرف عرضه، شمول مالی امکان دسترسی آسان‌تر به طرح‌ها و پروژه‌های مالی مفید و مقرون به صرفه را برای مشاغل و افراد فراهم می‌کند و این امر سرمایه‌گذاری در فناوری‌های سبز را امکان‌پذیر می‌سازد. در واقع ترویج مشارکت مالی درون جوامع فقیری که کشاورزان به سرمایه یا اعتباری برای سرمایه‌گذاری در فناوری‌های انرژی پاک مانند ریزشبکه‌های انرژی خورشیدی دسترسی ندارند، با توسعه این صنایع که هم مقرون به صرفه و هم دوستدار محیط زیست می‌باشد بر کاهش انتشار آلاینده‌ها تأثیر قابل توجهی می‌گذارد. برای مثال، محدودیت‌های مالی اعم از دسترسی محدود به سرمایه، فقدان حمایت مالی از سمت دولت و ابزارهای تأمین مالی بانکی به عنوان مهمترین موانع استفاده از سیستم خورشیدی خانگی در ویتنام شناسایی شده است (بالچ و همکاران[3]، ۲۰۱۸)، در چنین شرایطی ارتقای شمول مالی بر کاهش آلاینده‌ها اثر قابل توجهی دارد. از طرف دیگر بهبود دسترسی به خدمات مالی موجب ارتقای فعالیت‌های صنعت شده که سطح بالاتر انتشار کربن و افزایش گرمای جهانی را به دنبال دارد (جنسن[4]، ۱۹۹۶). در نهایت ارتقای شمول مالی موجب توانمندسازی مصرف‌کننده شده که در نهایت منجر به انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شود. در ادامه مروری بر مطالعات تجربی در این زمینه داریم.

1. Frankel and Romer
2. Birdsall and Wheeler
3. Baulch et al.
4. Jensen

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

۳- مروری بر ادبیات

در حالی که اثر توسعه مالی بر کیفیت محیط زیست و انتشار آلاینده‌ها در بسیاری از مطالعات مورد بررسی قرار گرفته است اما برخلاف آن، تعداد مطالعاتی که به نقش شمول مالی در مبارزه با تغییرات اقلیم و کیفیت محیط زیست پرداخته‌اند کم است. در ادامه به مرور مطالعاتی می‌پردازیم که تأثیر عوامل مالی و شمول مالی بر کیفیت محیط زیست را مورد بررسی قرار داده‌اند.

امین و همکاران[1] (۲۰۲۰) به مطالعه تأثیر توسعه مالی بر انتشار دی‌اکسید کربن، برای ده کشور که بیشترین انتشار آلاینده‌ها را دارند، پرداخته‌اند. این کشورها شامل برزیل، کانادا، چین، هند، ژاپن، کره‌جنوبی، عربستان، آمریکا و آفریقای جنوبی هستند. این مطالعه برای داده‌ها در بازه زمانی۲۰۱۴-۱۹۸۰ انجام شده است. شاخص‌های توسعه مالی در این مطالعه شامل، شاخص تعداد موسسات مالی، شاخص بازار مالی، تعمق موسسات مالی، شاخص دسترسی به موسسات مالی و شاخص کارایی بازار مالی می‌باشد. برای برآورد مدل این مطالعه از روش رگرسیون‌های پنل چندکی استفاده شده است. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که توسعه مالی به طور کلی موجب افزایش انتشار آلاینده‌های زیست محیطی می‌شود. البته ضریب این انتشار بین گروه‌های مختلف درآمدی کشورها متفاوت است که پیامدهای سیاست‌گذاری متفاوتی نیز ایجاد می‌کند.

پاراماتی و همکاران[2](۲۰۲۰) به بررسی نقش تعمیق مالی، تکنولوژی دوستدار محیط زیست، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، درآمد سرانه و درجه باز بودن تجارت بر انتشار دی‌اکسید کربن پرداختند. آنها یک الگوی داده‌های پنل شامل ۲۵ اقتصاد را برای بازه زمانی ۲۰۱۶-۱۹۹۱ برآورد کردند. نتایج برآورد مدل نشان می‌دهد که تکنولوژی سبز و ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و درجه باز بودن تجاری موجب کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن شده در حالیکه تعمیق مالی و افزایش درآمد سرانه موجب افزایش آن می‌شود.

1. Amin et al.
2. Paramati et al.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

عثمان و همکاران[1](۲۰۲۰) با بررسی شاخص توسعه مالی به عنوان شاخصی از شمول مالی، اثر این عامل را بر شاخص ردپای اکولوژیکی برای ۱۵ کشوری که بیشترین آلودگی زیست محیطی را ایجاد می‌کنند، مورد مطالعه قرار دادند. نتایج این مطالعه با توجه به شاخص مورد استفاده نشان می‌دهد که شمول مالی اثر منفی و تخریب محیط زیست دارد به طوری که ارتقای شمول مالی موجب کاهش انتشار دی اکسیدکربن می‌شود.

لی و همکاران[2](۲۰۲۰) در قالب یک الگوی داده‌های پنل شامل ۳۱ کشور آسیایی، اثر شمول مالی را بر انتشار دی‌اکسیدکربن در بازه زمانی ۲۰۱۴- ۲۰۰۴ بررسی کردند. در این مطالعه سه شاخص ترکیبی برای شمول مالی ساخته شده است و نتایج آن نشان می‌دهد که مصرف انرژی، صنعتی شدن، شهرنشینی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و شمول مالی منجر به انتشار بیشتر دی‌اکسیدکربن می‌شود. یافته‌های این مطالعه نسبت به هر سه شاخص شمول مالی ثابت بوده و و با تغییر شاخص‌ها تغییری در نتایج کلی ایجاد نمی‌شود. به طورکلی این نتایج نشان می‌دهد که در شرایط کنونی هم افزایی بین سیاست‌های شمول مالی و زیست محیطی وجود ندارد.

رنژی و بک[3](۲۰۲۰) با استفاده از یک الگوی داده‌های پنل برای ۱۰۳ کشور در بازه زمانی ۲۰۱۴- ۲۰۰۴ وجود یک منحنی کوزنتس محیط زیست را برای شمول مالی مورد بررسی قرار دادند. شاخصی که برای شمول مالی این مطالعه استفاده شده ترکیبی از عواملی شامل تعداد شعبات بانک، تعداد دستگاه‌های خودپرداز، حجم سپرده‌ها و تسهیلات بوده که توسط روش تجزیه و تحلیل مولفه‌های اصلی(PCA) ساخته شده است. در واقع این مطالعه وجود رابطه غیرخطی میان شمول مالی و انتشار دی‌اکسید کربن را نشان می‌دهد، و بیان می‌کند که در مراحل ابتدایی توسعه، شمول مالی یک اقدام سازگارانه بوده که موجب افزایش آلودگی محیط زیست می‌شود. در ادامه روند رشد و توسعه اقدامی کاهشی شده که در جهت سیاست‌های زیست محیطی نیز می‌باشد.

1. Usman et al.
2. Le et al.
3. Renzhi and Baek

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

زیدی و همکاران[1](۲۰۲۱) به تحلیل پیوند پویای بین شمول مالی، مصرف انرژی و انتشار دی‌اکسیدکربن پرداخته‌اند. در این راستا فساد، زیرساخت‌ها و رشد اقتصادی به عنوان متغیرهای کنترل در نظر گرفته شده است. این مطالعه یک مدل پنل را برای ۲۳ کشور عضو OECD در بازه زمانی ۲۰۱۷- ۲۰۰۴برآورد می‌کند. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که رابطه‌ای مثبت بین شمول مالی، مصرف انرژی و انتشار دی‌اکسیدکربن وجود دارد.

شهباز و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی رابطه شمول مالی و انتشار آلاینده‌ها و دی‌اکسیدکربن در کشور چین پرداخته‌اند. این مطالعه توسط یک الگوی داده‌های پنل، ۳۰ استان در کشور چین را در بازه زمانی ۲۰۱۷- ۲۰۱۱ در نظر گرفته است. آلاینده‌های مورد بررسی در این مطالعه شامل دی‌اکسیدگوگرد و دی‌اکسیدکربن است. نتایج تجربی این مطالعه نشان می‌دهد که شمول مالی به کاهش انتشار آلاینده‌ها و دی اکسیدکربن می‌انجامد. در واقع مطابق نتایج، اثر شمول مالی بر انتشار دی‌اکسیدگوگرد همواره منفی است، اما بر دی‌اکسیدکربن در سطوح مختلف انتشار و در مناطق مختلف به صورت نامتقارن می‌باشد. به علاوه این مطالعه بیان می‌کند که رابطه بین شمول مالی و آلاینده‌ها ممکن است تا حدی به خاطر توسعه بخش انرژی‌های تجدیدپذیر در نتیجه ارتقای شمول مالی باشد.

طبق بررسی‌های انجام شده تا کنون مطالعه‌ای در داخل کشور به اثر شمول مالی بر کیفیت محیط زیست و انتشار گازهای گلخانه‌ای انجام نشده است. در ادامه به برخی پژوهش‌هایی که اثر عوامل مختلف بویژه اثر توسعه مالی را مورد بررسی قرار داده‌اند، می‌پردازیم.

مهدوی و امیربابایی (۱۳۹۲) با استفاده از یک مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی (ARDL) اثر توسعه مالی را بر کیفیت محیط زیست ایران در دوره زمانی ۲۰۰۷- ۱۹۷۳ مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که رابطه معکوس بین انتشار دی اکسیدکربن و توسعه مالی وجود دارد و با ارتقای مالی انتظار بر این است که انتشار دی‌اکسید کربن کاهش یابد.

1. Zaidi et al.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

اصغرپور و همکاران (۱۳۹۲) اثر بلندمدت توسعه مالی را بر کیفیت محیط زیست در کشورهای منتخب عضو اوپک مورد مطالعه قرار داده‌اند. در این مطالعه اشاره شده که دلیل انتخاب این نمونه برخورداری از منابع مالی ناشی از درآمد نفتی در این کشورها می‌باشد. این مطالعه یک الگوی داده‌های پنل را با استفاده از داده‌های بازه زمانی ۲۰۰۷- ۱۹۷۳ برآورد کرده است. نتایج این مطالعه دلالت بر این دارد که بین توسعه مالی و انتشار دی‌اکسیدکربن در کشورهای نمونه رابطه منفی برقرار است.

ابراهیمیان و سلاطین (۱۳۹۷) به مطالعه اثر توسعه بازارهای مالی بر کیفیت محیط زیست پرداختند. این مطالعه یک الگوی داده‌های پنل با اثرات ثابت را برای نمونه‌ای شامل ۴۷ کشور با درآمد متوسط در بازه زمانی ۲۰۱۵- ۲۰۰۰ برآورد کرده است. در این مطالعه شاخص‌های بازار پول و سرمایه به ترتیب شامل متغیر نسبت اعتبارات داخلی اعطا شده به بخش خصوصی به تولید ناخالص داخلی و متغیر نسبت سهام مبادله شده به حجم معاملات بازار بورس در نظر گرفته شده اند. نتایج برآورد مدل نشان می‌دهد که هر دو این عوامل و به عبارتی عملکرد بازارهای پول و سرمایه تأثیر مثبت و معناداری بر انتشار دی‌اکسیدکربن و کاهش کیفیت محیط زیست در کشورهای منتخب داشته‌اند.

بهرامی و همکاران (۱۳۹۷) به بررسی نقش توسعه مالی و آزادسازی تجاری بر انتشار دی‌اکسیدکربن در ایران پرداخته‌اند. در این مطالعه با استفاده از داده‌های بازه زمانی ۱۳۹۲- ۱۳۵۷ و بکارگیری روش رگرسیون فازی تأثیر توسعه مالی، رشد تولید، نرخ شهرنشینی، و درجه باز بودن تجاری را بر انتشار آلاینده‌ها را بررسی کرده‌اند. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که حد بالای ضریب توسعه مالی بر انتشار دی‌اکسید کربن مقداری مثبت و حد پایین مقداری منفی است، و مقدار میانه نیز مثبت می‌باشد. این نتایج دلالت بر آن دارد که هردو کانال مقیاس تولید و تکنولوژی تولید برای تأثیر توسعه مالی بر انتشار دی‌اکسیدکربن برقرار بوده اما اثر اول غالب است.

محمدباقری و همکاران (۱۳۹۷) به بررسی تخصیص بهینه سهمیه‌های انتشار دی‌اکسیدکربن در ایران و اقتصادهای نوظهور پرداختند. مطالعات نشان می‌دهد سهمیه‌های کنونی نامناسب بوده و طبق یافته‌های این مطالعه با سهمیه‌بندی توسط مدل غیرخطی مجموع صفر در شرایط بهینه پارتو، کشور چین با بیشترین فشار جهت کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن مواجه بوده و کشور روسیه مسئولیت کمتری دارد.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

توکلی (۱۳۹۸) به بررسی سهم عوامل موثر بر انتشار گازهای گلخانه‌ای در ایران پرداخته است. در این مطالعه با استفاده از روش میانگین شاخص دیویژیا و تلفیق با مدل توسعه‌یافته کایا، پنج عامل موثر برانتشار گازهای گلخانه‌ای در چند سناریو مدلسازی شده است. این عوامل شامل جمعیت، تولید ناخالص داخلی سرانه، شدت انرژی، شدت کربن و سهم سوخت‌های فسیلی می‌باشد که در بازه زمانی۲۰۱۲ - ۱۹۷۱مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد در تمام این سناریوها شدت کربن، تولید محصول و جمعیت اثر افزایشی و سهم سوخت‌های فسیلی اثر کاهشی در انتشار گازهای گلخانه‌ای دارند.

با توجه به بررسی پژوهش‌ها، تاکنون مطالعه‌ای در زمینه تأثیر شمول مالی بر کیفیت محیط زیست در کشورهای در حال توسعه انجام نشده است. به طور کلی می‌توان گفت مطالعات کمی به این موضوع پرداخته‌اند که اغلب نیز برای یک کشور یا مجموعه کشورهای توسعه‌یافته انجام شده است. بر این اساس پژوهش حاضر به رابطه بین شمول مالی و انتشار گازهای گلخانه‌ای برای ۱۸ کشور در حال توسعه که بیشترین آلودگی محیط زیست را ایجاد می‌کنند، می‌پردازد. به علاوه برای بررسی کیفیت محیط زیست در این مطالعه علاوه بر شاخص دی‌اکسیدکربن، یک شاخص ترکیبی از آلاینده‌هایی که اثرات گلخانه‌ای ایجاد می‌کند در نظر گرفته شده است.

۳-۱- ساختار الگو

این مطالعه بر تأثیر شمول مالی بر کیفیت محیط زیست در کشورهای در حال توسعه با بیشترین میزان انتشار دی‌اکسیدکربن متمرکز شده است. نمونه مورد مطالعه شامل آرژانتین، اندونزی، ازبکستان، ایران، امارات متحده عربی، برزیل، ترکیه، تایلند، چین، روسیه، عربستان، قزاقستان،کره جنوبی، کویت، مالزی، مکزیک، مصر و هند می‌باشد.

برای دست‌یابی به این هدف، چارچوب تئوریکی الگوی اثرات تصادفی از طریق رگرسیون بر جمعیت، وفور منابع و تکنولوژی(STIRPAT)[1] که توسط دیتز و رزا[2] (۱۹۷۹) مطرح شده، بکار گرفته می‌شود. این الگو زیر مجموعه‌ای از چارچوب مدل‌های مرسوم IPAT است که الگوهای مفیدی برای بررسی کیفیت محیط زیست می‌باشند.

1. Stochastic Impacts by Regression on Population, Affluence and Technology (STIRPAT)
2. Dtiez and Rosa

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

فرم کلی این الگو عبارت است از:

$$I = \alpha_{it} P_{it}^{\beta_1} A_{it}^{\beta_2} T_{it}^{\beta_3} \varepsilon_{it} \quad (۱)$$

که I اثرات زیست محیطی فعالیت‌های انسانی شامل جمعیت (P)، وفور ثروت (A) و تکنولوژی (T) برای کشور i در زمان t می‌باشد. فرم لگاریتمی معادله (۱) عبارت است از:

$$LnI_{it} = Ln\alpha_{it} + \beta_1 LnP_{it} + \beta_2 LnA_{it} + \beta_3 LnT_{it} + Ln\varepsilon_{it} \quad (۲)$$

در معادله (۲)، α نشان‌دهنده اثرات خاص مقاطع زمانی می‌باشد. همچنین β_1, β_2, β_3 به ترتیب کشش اثرات زیست محیطی را نسبت به جمعیت، وفور ثروت و تکنولوژی نشان می‌دهد. بر اساس مطالعات و ادبیات مربوط به این مدل اغلب متغیر نرخ شهرنشینی به عنوان یک عامل جمعیتی در مدل گنجانده شده که تغییر در ساختار جمعیت را نشان می‌دهد. در واقع تفاوت‌های زیادی بین سبک زندگی شهری و روستایی وجود دارد که بر کیفیت محیط زیست تأثیرگذار است. تولید ناخالص داخلی برای انعکاس تأثیر ثروت و دارایی بر توسعه اقتصادی و مراحل مختلف تولید موثر بر انتشار آلودگی محیط زیست در نظر گرفته می‌شود. همچنین شدت مصرف انرژی شاخصی برای بررسی سطح تکنولوژی در مدل لحاظ می‌شود (زنگ[1] و همکاران ۲۰۲۱).

در این مطالعه، الگوی پایه‌ای STIRPAT (معادله ۲) با در نظر گرفتن اثر شمول مالی بسط داده شده است. به علاوه به تبعیت از زو و همکاران (۲۰۱۳) شاخص صنعتی شدن و همانند مطالعه سینها و همکاران (۲۰۱۷) باز بودن تجاری به عنوان متغیر کنترل لحاظ شده است:

$$LnEQ_{it}^{k} = \beta_0 + \beta_1 LnEQ_{it-1} + \beta_2 LnGDP_{it} + \beta_3 ENE_{it} + \beta_4 LnTRADE_{it} + \beta_5 LnURB_{it} + \beta_6 LnIND_{it} + \beta_7 FIN_{it} + U_{it}, \quad (۳)$$

که EQ و $k = 1, 2$ به ترتیب نشان‌دهنده شاخص کیفیت زیست محیطی و نوع شاخص می‌باشد. در این مطالعه از دو شاخص برای ارزیابی کیفیت محیط زیست استفاده شده است. اولین شاخص شامل انتشار دی‌اکسیدکربن (CO2) می‌باشد. اغلب

1. Zeng

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

در مطالعات مقدار انتشار دی‌اکسیدکربن به عنوان شاخصی از کیفیت محیط زیست مورد استفاده قرار می‌گیرد. در واقع بررسی‌ها در زمینه ایجاد گازهای گلخانه‌ای در مسیر توسعه اقتصاد بیانگر آن است که ایجاد گازهایی مانند متان و اکسید نیتروژن روند صعودی داشته است، اما در مقایسه با دی‌اکسیدکربن این گازها اثر به مراتب کمتری در ایجاد گازهای گلخانه‌ای دارند. همچنین مدت زمان پایداری و باقی ماندن دی‌اکسیدکربن در جو تقریبا بیشتر از اغلب گازهای گلخانه‌ای است که این موضوع موجب می‌شود آلودگی محیط زیست ناشی از انتشار این گاز از اهمیت بیشتری نسبت به سایر گازهای گلخانه‌ای برخوردار باشد (خوشنویس و پژویان ۱۳۹۵). جدول (۱) میزان ماندگاری هر یک از آلاینده‌ها با اثرات گلخانه‌ای را نشان می‌دهد.

جدول ۱. مدت ماندگاری آلاینده‌های گلخانه‌ای در اتمسفر

مدت ماندگاری در اتمسفر	گازهای گلخانه‌ای
۵ تا ۲۰۰ سال	دی اکسید کربن CO_2
۱۲ سال	متان CH_4
۱۱۴ سال	اکسید نیتروژن N_2O
۴۵ سال	کلروفلورکربن CFC-1111
۰/۰۱ تا ۷ روز	سولفور
۲ تا ۸ روز	NO_x

منبع: گزارش IPCC (۲۰۰۱)

جهت اطمینان از استحکام نتایج، انتشار کل گازهای گلخانه‌ای (GHG) برحسب کیلوگرم معادل CO2 به عنوان دومین شاخص برای ارزیابی کیفیت محیط زیست در نظر گرفته شده است. این شاخص شامل کل CO2 ناشی از سوزاندن سوخت‌های زیست توده مانند: چوب جنگل‌ها و ذغال‌سنگ نارس به استثنای سوزندان زیست توده با چرخه‌های کوتاه مانند زباله‌های کشاورزی می‌باشد. هچنین شامل تمام منابع CH4 ناشی از فعالیت‌های انسان، منابع N2O و F-گازها مانند HFCs، PFCs و SF6 می‌باشد.

ENE،GDP به ترتیب نشان‌دهنده تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت ۲۰۱۵ و شدت انرژی اولیه می‌باشد. همچنین URB،$TRADE$ و IND به ترتیب بیانگر شاخص باز بودن تجاری، نرخ شهرنشینی و شاخص صنعتی شدن است. در این مطالعه برای اندازه‌گیری شاخص صنعتی شدن از نسبت ارزش افزوده بخش صنعت به کل تولید

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

ناخاص داخلی استفاده شده است. داده‌های توضیح داده شده در این بخش از شاخص‌های توسعه بانک جهانی (WDI) و اطلس جهانی کربن[1] گردآوری شده است.

متغیر FIN_{it} بیانگر شاخص شمول مالی کشور i در دوره t می‌باشد. در این مطالعه برای اندازه‌گیری شاخص شمول مالی به تبعیت از زیدی و همکاران (۲۰۲۱) و لی و همکاران (۲۰۲۰) شاخصی ترکیبی از پنج شاخص شامل تعداد شعب بانک تجاری به ازای هر۱۰۰ هزار بزرگسال[2]، تعداد بانک‌های تجاری[3]، تعداد دستگاه‌های خودپرداز به ازای هر ۱۰۰ هزار بزرگسال[4]، نسبت سپرده‌های معوق نزد بانک‌های تجاری به تولید ناخالص داخلی[5] و نسبت وام‌های معوق از بانک‌های تجاری به تولید ناخالص داخلی[6]، بکار گرفته شده است. داده‌های مربوط به این زیرشاخص‌ها از پایگاه اطلاعاتی توسعه مالی بانک جهانی (GFDD)[7] گرداوری شده است. شاخص شمول مالی با بکارگیری پنج زیرشاخص معرفی شده و با استفاده از روش تجزیه و تحلیل مولفه‌های اصلی، حاصل شده است. از آن جایی که این متغیرها واحدها و مقیاس‌های متفاوتی دارند به تبعیت از لی و همکاران (۲۰۱۹) در ابتدا این متغیرها با استفاده از روش حداکثر-حداقل نرمال شده‌اند. تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی یکی از روش‌های متداول جهت ساخت یک شاخص ترکیبی از یک مجموعه چندبعدی است که اولین بار توسط پیرسون[8] (۱۹۰۱) معرفی شد و به‌طور مستقل توسط هتلینگ[9] (۱۹۳۳) توسعه داده شد. در این رویکرد مجموعه متغیرهای اصلی به اجزای اصلی (CA) تبدیل می‌شود که نسبت به یکدیگر متعامد می‌باشند. هر مؤلفه اصلی ترکیبی خطی از تمام شاخص‌ها است. به‌گونه‌ای که اولین مؤلفه اصلی بزرگترین میزان تغییرپذیری (اطلاعات) در داده‌های اصلی را دارد. به همین ترتیب دومین مؤلفه اصلی بعد از مؤلفه اول بزرگ‌ترین سطح تغییرات را در برمی‌گیرد (چن و وو[10]، ۲۰۱۰: ۱۲۵).

1. Global Carbon Atlas
2. Commercial bank branches (Per 100,000 adults)
3. Institutions of commercial banks
4. Automated teller machines (ATMs) (Per 100,000 adults)
5. Outstanding deposits with commercial banks (% of GDP)
6. Outstanding loans from commercial banks (% of GDP)
7. The World Bank's Global Financial Development Database (GFDD)
8. Pearson
9. Hotelling
10. Chen and Woo

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

۴- یافته‌های تحقیق

در ابتدا لازم است که وابستگی مقطعی داده‌های ترکیبی مورد بررسی قرار گیرد. وابستگی بین مقاطع می‌تواند ناشی از عواملی مانند ارتباط منطقه‌ای و اقتصادی، پیامدهای خارجی، وابستگی متقابل اجزای باقیمانده محاسبه نشده و عوامل غیرمعمول مشاهده نشده، در بین مقاطع باشد (هوچل[1]، ۲۰۰۷). در این آزمون فرض صفر، بیانگر عدم وابستگی مقطعی در متغیرهای مورد آزمون است. همانگونه که نتایج جدول (۲) نشان می‌دهد مقدار احتمال آماره آزمون پسران کمتر از ۰/۰۵ است، بنابراین فرض صفر آزمون پسران رد می‌شود و وابستگی مقطعی در متغیرهای ذکر شده وجود دارد.

جدول ۲. نتایج آزمون وابستگی مقطعی برای متغیرهای مورد استفاده با استفاده از آزمون پسران (۲۰۰۴)

متغیرها	آماره آزمون	P-Value	متغیرها	آماره آزمون	P-Value
$LnGHG$	۳۷/۳۹	۰	$LnTRADE$	۵/۵۸	۰
$LnCO2$	۲۸/۲۳	۰	$LnURB$	۴/۴۸	۰
$LnGDP$	۴۶/۸۸	۰	$LnIND$	۱۸/۵۱	۰
$LnENE$	۷/۰۱	۰	FIN	۲۷/۵۵	۰

منبع: محاسبات محققین

بر اساس نتایج آزمون وابستگی مقطعی پسران (۲۰۰۴)، آزمون هادری و رائو[2] (۲۰۰۸) به دلیل در نظر گرفتن شکست ساختاری و وابستگی مقطعی به‌صورت همزمان جهت بررسی ایستایی متغیرها انجام شده است. فرض صفر در این آزمون مبنی بر تأیید مانایی متغیرها می‌باشد. نتایج حاصل از این آزمون در جدول (۳) گزارش شده است. طبق نتایج مندرج در این جدول، همه متغیرها در سطح مانا هستند. همچنین جهت برآورد الگو نیازی به انجام آزمون همجمعی برای تأیید وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها نیست. زیرا این آزمون زمانی صورت می‌گیرد که همه متغیرهای مورد بررسی مانا نباشند.

1.Hoechle
2.Hadri and Rao

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

جدول ۳. نتایج بررسی مانایی متغیرها با استفاده از آزمون هادری-رائو

متغیرها	HR stat.	مقادیر بحرانی		
		ده درصد	پنج درصد	یک درصد
LnGHG	۰/۱۸۴	۲/۷۴	۳/۴۵	۶/۱
$LnCO2$	۰/۱۷۳	۲/۳۶	۳/۳۷	۴/۰۷
$LnGDP$	۰/۳۶	۵/۱۹	۸/۱۵	۱۰/۰۹
$LnENE$	۰/۴۴۷	۴/۴۸	۵/۲۷	۶/۹۸
$LnTRADE$	۰/۲۷۳	۴/۶۵	۵/۸۳	۸/۷۵
$LnURB$	۰/۳۱۱	۵/۱۲	۶/۱۳	۸/۱۵
$LnIND$	۰/۵	۹/۹۳	۱۲/۱۴	۱۸/۱
FIN	۰/۵۵	۸/۵۷	۱۰/۷۱	۱۵/۷۱

منبع: محاسبات محققین

در این مطالعه، روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) برای برآورد معادله (۳) بکار گرفته شده است. دلیل اصلی به‌کارگیری این روش برآورد، وجود رابطه علیت معکوس بین متغیر وابسته و متغیرهای توضیحی و در نتیجه حل مشکل درون‌زایی است. برای بررسی روابط علیت، آزمون علیت تودا-یاماماتو[1](۱۹۹۵) بکار گرفته شده است. در واقع از آنجا که بیان می‌شود آزمون علیت گرنجری مرسوم بدلیل محدودیت در تعداد وقفه ممکن است به رگرسیون کاذب منجر شود، در فرایند آزمون علیت مذکور این مشکل تا حد زیادی مرتفع شده است. نتایج این آزمون نشان‌دهنده رابطه علیت دوطرفه بین لگاریتم انتشار دی‌اکسیدکربن با (۱) شاخص شمول مالی، (۲) لگاریتم شاخص صنعتی شدن، (۳) لگاریتم نرخ شهرنشینی و (۴) لگاریتم تولید ناخالص داخلی می‌باشد. اگرچه که وجود رابطه علی یک طرفه از شاخص شدت انرژی به لگاریتم انتشار دی‌اکسیدکربن حاصل شده است. نتایج رابطه علی دوطرفه زمانی که لگاریتم انتشار کل گازهای گلخانه‌ای به عنوان شاخص کیفیت محیط زیست در نظر گرفته می‌شود، نیز قابل تأیید می‌باشد. به علاوه رابطه علیت دو طرفه بین لگاریتم شاخص شدت انرژی و لگاریتم انتشار کل گازهای گلخانه‌ای به عنوان شاخص کیفیت محیط زیست برقرار است.

1.Toda and Yamamoto

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

جدول ۴. نتایج آزمون علیت تودا-یاماماتو (۱۹۹۵)

رابطه علیت	احتمال فرض صفر (Prob)	آماره F	فرض صفر: عدم رابطه علیت
LnCO2 ⇔ FIN	۰/۰۰۲	۳/۱۱	LnCO2↛ FIN
	۰/۰۸	۱/۸۹	FIN ↛ LnCO2
LnENE→ LnCO2	۰/۰۱	۲/۵۶	LnENE↛ LnCO2
	۰/۲۱	۱/۳۶	LnCO2↛ LnENE
LnIND⇔ LnCO2	۰/۰۱	۲/۵۹	LnIND↛ LnCO2
	۰/۰۰۰۱	۴/۳۹	LnCO2↛ LnIND
LnTRADE⇔ LnCO2	۰/۰۳	۲/۳۱	LnTRADE↛ LnCO2
	۰/۰۰۸۹	۳/۰۰۲	LnCO2↛ LnTRADE
LnURB ⇔ LnCO2	۰/۰۵	۲/۰۵	LnURB↛ LnCO2
	۰/۰۰۱۹	۴/۰۹	LnCO2↛ LnURB
LnGDP ⇔ LnCO2	۰/۰۰۴۳	۲/۰۰۱	LnGDP↛ LnCO2
	۰/۰۰۳۱	۳/۲۱	LnCO2↛ LnGDP
LnGHG ⇔ FIN	۰/۰۹	۱/۷۳	LnGHG↛ FIN
	۰	۵/۰۳	FIN ↛ LnGHG
LnGHG ⇔ LnENE	۰	۲/۰۳	LnGHG↛ LnENE
	۰/۰۰۴	۳/۲۵	LnENE↛ LnGHG
LnIND⇔ LnGHG	۰/۰۴	۲/۰۶	LnIND↛ LnGHG
	۰/۰۵	۱/۹۷	LnGHG↛ LnIND
LnTRADE⇔ LnGHG	۰/۰۲۳	۲/۶۳	LnTRADE↛ LnGHG
	۰/۰۳	۲/۱۲	LnGHG↛ LnTRADE
LnURBAN⇔ LnGHG	۰/۰۲۸	۲/۴۶	LnURB↛ LnGHG
	۰/۰۴۶	۱/۹۹	LnGHG↛ LnURB
LnGDP⇔ LnGHG	۰/۰۱	۲/۳۴	LnGDP↛ LnGHG
	۰/۰۰۳	۲/۵۷	LnGHG↛ LnGDP

منبع: محاسبات محققین

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

برای حل مشکل درون‌زایی ناشی از علیت معکوس بین شاخص کیفیت محیط زیست و متغیرهای توضیحی از روش GMM استفاده شده است. برای حل این مشکل، GMM سیستمی که توسط آرلانو و باور[1] (۱۹۹۵) و بلاندل و باند[2] (۱۹۹۸) توسعه داده شده بکار گرفته شده است. به علاوه روش برآورد GMM سیستمی دو مرحله‌ای بکاار گرفته شده است. زیرا که نسبت به GMM سیستمی یک مرحله‌ای به احتمال کمتری تحت تأثیر واریانس ناهمسانی می‌باشد. نتایج حاصل از برآورد مدل GMM سیستمی در شرایطی که لگاریتم انتشار CO2 به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده است، در جدول شماره (۵) گزارش شده است.

قبل از بررسی نتایج برآورد مدل، به تبعیت از آرلانو و باند (۱۹۹۱)، آرلانو و باور (۱۹۹۵) آزمون‌های تصریح مدل شامل آزمون سارگان[3] و خودهمبستگی[4] انجام شده که نتایج آن در جدول شماره (۵) گزارش گردیده است. آزمون سارگان برای بررسی اعتبار ابزارها بکار گرفته می‌شود. بر اساس نتایج حاصل، فرض صفر این آزمون برای تمام رگرسیون‌ها تایید شده است که نشان‌دهنده اعتبار ابزارها می‌باشد. همچنین نتایج آزمون خودهمبستگی گویای آن است که فرض صفر خودهمبستگی برای AR1 رد شده و فرض صفر عدم همبستگی سریالی مرتبه دوم برای تمام رگرسیون‌ها رد نشده است، و بنابراین نتایج برآورد معتبر می‌باشد. به‌علاوه در ردیف آخر جدول(۳) نتیجه آزمون وابستگی مقطعی[5] (CD) پسران[6] (۲۰۱۵) گزارش شده است. فرض صفر این آزمون وابستگی ضعیف مقطعی[7] در مقابل وابستگی قوی مقطعی[8] می‌باشد. نتایج حاصل از این آزمون نشان‌دهنده عدم رد فرض صفر این آزمون برای تمام رگرسیون‌ها است. به‌عبارت‌دیگر وابستگی بین مقاطع متفاوت به‌صورت ضعیف وجود دارد.

1. Arellano and Bover
2. Blundell and Bond
3. Sargan test
4. Serial correlation
5. Cross-section dependence (CD)
6. Pesaran
7. Weak cross-section dependence
8. Strong error cross-section dependence

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

جدول۵. نتایج برآورد GMM سیستمی (متغیر وابسته: LnCO2)

متغیرها	ضریب	P-Value	آزمون	آماره	P-Value
Consant	−۲۰/۱۱	۰	Sargan	۰/۷۷	۰/۹۴۲
$LnCO2(-1)$	۰/۲۸	۰/۰۱	AR1 test	۲/۱۰	۰/۰۳۶
$LnGDP$	۰/۶۸	۰	AR2 test	−۰/۵۶	۰/۵۷
$LnENE$	۱/۴۹	۰/۰۰۱	test CD	۰/۵۷۴	۰/۵۶۶
$LnTRADE$	−۰/۱۴	۰/۰۵			
$LnURB$	۰/۴۱	۰/۰۶			
$LnIND$	۰/۳۳	۰/۰۱			
FIN	۰/۰۸	۰			

منبع: محاسبات محققین

نتایج برآورد مدل نشان می‌دهد که ضریب برآوردی متغیر وقفه انتشار دی‌اکسیدکربن معادل ۰/۲۸ است. این متغیر دارای تأثیر مثبت و معنی‌دار بر میزان آلودگی در دوره جاری می‌باشد. به این معنا که تغییرات در میزان آلودگی تنها به یک دوره ختم نمی‌شود؛ بلکه افزایش انتشار دی‌اکسید کربن می‌تواند بر دوره‌های بعدی نیز اثرگذار باشد. همچنین یافته‌ها نشان می‌دهد که تولید ناخالص داخلی به افزایش آلودگی منتهی شده است. این نتیجه بیانگر آن است که رشد اقتصادی لزوما به توسعه پایدار که هدف آن بهبود کیفیت محیط زیست می‌باشد،منجر نخواهد شد. بنابراین استفاده از تکنولوژی‌های دوستدار محیط زیست در فرآیند رشد اقتصادی نادیده گرفته شده است. این نتیجه با یافته‌های مطالعات لی و کواه[1] (۲۰۱۸)، زیدی و همکاران (۲۰۲۱) و لی و همکاران (۲۰۲۰) سازگار می‌باشد.

بر اساس یافته‌های حاصل از برآورد، شاخص صنعتی‌شدن به افزایش انتشار دی‌اکسید کربن و در نتیجه کاهش کیفیت محیط زیست منتهی شده است. این نتیجه پیشنهاد می‌کند تعدیل ساختار صنعتی به صورت مؤثری می‌تواند به کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن منجر شود، زیرا که ساختار صنعتی ویژگی‌های ساختار مصرف انرژی را نشان می‌دهد. این نتیجه مطابق با یافته‌های مطالعه لی و همکاران (۲۰۲۰) است. به علاوه تأثیر شهرنشینی بر انتشار دی‌اکسید کربن مثبت و معنی‌دار می‌باشد. لین و

1. Le and Quah

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

همکاران (۲۰۰۹) نشان داده‌اند که جمعیت و به تبع آن نرخ شهرنشینی عامل اولیه مهمی در انتشار دی‌اکسیدکربن است. زیرا افزایش شهرنشینی به رشد سریع حمل و نقل خصوصی، ساخت‌وساز زیرساخت‌های عمومی در مقیاس وسیع (مانند شبکه‌های جاده‌ای، سیستم‌های بهداشتی و زهکشی) و فعالیت‌های اقتصادی شهری منتهی می‌شود که با افزایش شدت استفاده از انرژی در مناطق شهری و رشد انتشار دی‌اکسید کربن همراه خواهد بود (شفیعی و سلیم[1]، ۲۰۱۴). این نتیجه توسط لیدل[2](۲۰۱۳)، ایوتا و اکادا[3] (۲۰۱۴)، هیو و همکاران[4](۲۰۱۵) و شهباز و همکاران[5] (۲۰۱۶) نیز نشان داده شده است. همچنین همانند لی و همکاران (۲۰۲۰) مشخص شده است که افزایش شدت انرژی به افزایش انتشار آلودگی منتهی شده است.

به علاوه نتایج این مطالعه بیانگر این است که تجارت آزاد اثر منفی و معنی‌داری بر انتشار آلودگی دارد. انتظار می‌رود با مشارکت بیشتر کشورهای در حال توسعه در عرصه تجارت به دنبال تخصیص مبتنی بر بازار، کارایی استفاده از عوامل تولید افزایش یافته و باعث کاهش سرانه انتشار دی‌اکسیدکربن در بلندمدت شود (هرریاس[6]و همکاران، ۲۰۱۳). این نتیجه توسط جایانتاکوماران و همکاران[7] (۲۰۱۲)، شهباز و همکاران (۲۰۱۳)، سینها و سن[8] (۲۰۱۶) و لی و همکاران (۲۰۲۰) تایید شده‌است.

متغیر کلیدی در این مطالعه، شمول مالی است. یافته‌های این مطالعه تأثیر مثبت شمول مالی بر انتشار دی‌اکسیدکربن را در نمونه مورد مطالعه نشان می‌دهد. این نتیجه بیانگر این است که با دسترسی بهتر به اعتبارات و تسهیلات مالی، شهروندان در کشورهای در حال توسعه توانایی مالی خرید اقلام بزرگتر مانند یخچال، خودرو، وسایل تهویه مطبوع و امثال آن را خواهند داشت که به استفاده بیشتر سوخت‌های فسیلی و افزایش آلودگی منتهی می‌شود. این نتیجه با مطالعات لی و همکاران (۲۰۲۰) و زیدی و همکاران (۲۰۲۱) سازگار می‌باشد.

1. Shafiei and Salim
2. Liddle
3. Iwata and Okada
4. Huo et al.
5. Shahbaz et al
6. Herrerias
7. Jayanthakumaran et al.
8. Sinha and Sen

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

در نهایت جهت اطمینان از استحکام نتایج برآورد، لگاریتم انتشار کل گازهای گلخانه‌ای به عنوان متغیر وابسته لحاظ شده است. نتایج برآورد این مدل در جدول شماره (۶) گزارش شده است. بر اساس نتایج مندرج در جدول شماره (۶) مشخص است که تمام نتایج در بخش قبلی به لحاظ علامت و معناداری تأیید می‌شود.

جدول۶. نتایج برآورد GMM سیستمی (متغیر وابسته: LnGHG)

متغیرها	ضریب	P-Value	آزمون	آماره	P-Value
Consant	-۱۲/۰۲	۰	Sargan	۱۱/۸۲	۰/۴۶
$LnGHG(-1)$	۰/۱۹	۰	AR1 test	-۱/۶۸	۰/۰۹
$LnGDP$	۰/۷۴	۰	AR2 test	-۰/۲۸	۰/۷۸
$LnENE$	۰/۵۶	۰	test CD	-۰/۴۹	۰/۶۲
$LnTRADE$	۰/۰۵۱	۰/۰۰۵			
$LnURB$	-۰/۴۸	۰			
$LnIND$	۰/۰۵۵	۰/۰۴۷			
FIN	۰/۰۰۴	۰			

منبع: محاسبات محققین

۵- نتیجه گیری

شمول مالی و ارتقای کیفیت محیط زیست از جوانب مهم توسعه اقتصادی محسوب می‌شود. در واقع شمول مالی بر فراهم نمودن امکان دسترسی کارآمد خدمات مالی و اعتباری برای تمام اقشار جامعه به ویژه اقشار کم درآمد و ضعیف دلالت دارد. بنابراین این امر می‌تواند از یک طرف با فراهم کردن امکان مصرف اقلامی مانند یخچال، تهویه، خودرو و سایر اقلام از این دست برای اقشار کم درآمد به آلودگی محیط زیست دامن بزند، و از طرف دیگر با فراهم کردن امکان دسترسی به تسهیلات برای این قشر به ارتقای تکنولوژی توسط سرمایه‌گذاری کسب و کارهای کوچک در تجهیزات و پروژه‌های دوستدار محیط زیست موجب کاهش آلودگی‌های زیست محیطی شود. از این رو رابطه شمول مالی و کیفیت محیط زیست موضوعی چالش برانگیز در اقتصاد می‌باشد. بر این اساس مطالعه حاضر با استفاده از داده‌های ۱۸ کشور در حال توسعه که بیشترین انتشار گاز دی‌اکسید کربن را دارند، به تأثیر شمول مالی بر کیفیت محیط زیست پرداخته

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

است. در این راستا یک الگوی STIRPAT توسط روش GMM برآورد شده است. از آنجا که یکی از مشکلات بررسی شمول مالی تعیین شاخص متناسب با آن است در این پژوهش برای بررسی این متغیر یک شاخص ترکیبی برگرفته از ۵ شاخص شامل تعداد شعب بانک تجاری به ازای هر ۱۰۰ هزار بزرگسال، تعداد بانک‌های تجاری، تعداد دستگاه‌های خودپرداز به ازای هر ۱۰۰ هزار بزرگسال، نسبت بانک‌های تجاری به تولید ناخالص داخلی و نسبت وام‌های معوق از بانک‌های تجاری به تولید ناخالص داخلی محاسبه شده است. نتایج آزمون علیت تودا-یاماماتو (۱۹۹۵) بیانگر وجود رابطه علی دو طرفه بین لگاریتم انتشار دی‌اکسیدکربن با شاخص شمول مالی، لگاریتم شاخص صنعتی شدن، لگاریتم نرخ شهرنشینی و لگاریتم تولید ناخالص داخلی می‌باشد. این نتایج زمانی که لگاریتم انتشار کل گازهای گلخانه‌ای به عنوان شاخص کیفیت محیط زیست در نظر گرفته می‌شود، نیز برقرار می‌باشد. نتایج برآورد مدل نشان می‌دهد ارتقای شمول مالی به افزایش انتشار دی‌اکسیدکربن منجر می‌شود و در واقع در این مجموعه کشورها افزایش دسترسی شهروندان به خدمات مالی منجر به تهیه اقلام آلوده کننده محیط زیست و کاهش کیفیت آن می‌شود. علاوه بر این سایر نتایج نشان می‌دهد که اثر انتشار دی‌اکسیدکربن در طول زمان ماندگار است. همینطور افزایش تولید ناخالص داخلی، افزایش شدت انرژی و تغییر ساختار تولید در جهت صنعتی شدن از کیفیت محیط زیست می‌کاهد. یافته دیگر این مطالعه دلالت بر آن دارد که افزایش نرخ شهرنشینی با تغییر در سبک زندگی افراد موجب افزایش انتشار گاز دی اکسیدکربن می‌شود. در نهایت بر اساس یافته‌های مدل گسترش تجارت آزاد و اثر منفی بر آلودگی محیط زیست دارد. یافته‌های این پژوهش توسط مطالعات تجربی زیادی حمایت می‌شود.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

منابع

- ابراهیمیان کفشائی، آذر و سلاطین، پروانه (۱۴۰۰). تأثیر بازارهای مالی بر کیفیت محیط زیست، مجله پایداری، توسعه و محیط زیست، دوره ۲، شماره ۱- ۹۷-۸۵
- اصغرپور، حسین، بهبودی، داوود و محمدی خانقاهی، رباب (۱۳۹۲). اثرات توسعه اقتصادی و توسعه مالی بر کیفیت محیط زیست بر کشورهای منتخب عضو اوپک، فصلنامه اقتصاد محیط زیست و انرژی، سال ۲، شماره ۶، ۲۶-۱
- بهرامی، الهام، بهبودی، داود، سلمانی بیشک، محمدرضا و شکری، مصطفی (۱۳۹۸). نقش توسعه مالی و آزادسازی تجاری بر انتشار گاز دی‌اکسیدکربن در ایران، فصلنامه سیاست‌های راهبردی و کلان، دوره ۷، شماره ۱، ۱۴۰-۱۲۴
- توکلی، آزاده (۱۳۹۸). تجزیه و تحلیل عوامل موثر بر انتشار گازهای گلخانه‌ای و پتانسیل‌های کاهش انتشار در ایران، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال پانزدهم، شماره ۶۰، ۱۰۵- ۷۷
- خوشنویس، مریم و جمشید پژویان (۱۳۹۵). بررسی مقایسه‌ای اثر آلودگی زیست محیطی بر شاخص توسعه انسانی در کشورها با سطوح مختلف توسعه یافتگی، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال دوازدهم، شماره ۴۸، ۶۱- ۳۳
- محمد باقری، اعظم، هوشمند، محمود، احمدی شادمهری، محمد طاهر و مهیندخت کاظمی (۱۳۹۷). تخصیص بهینه سازی انتشار دی اکسید کربن بین ایران و اقتصادهای نوظهور، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، سال چهاردهم، شماره ۵۸، ۱۳۸- ۱۱۷
- مهدوی، ابولقاسم و امیربابایی، سونای (۱۳۹۴). بررسی اثر توسعه مالی بر کیفیت محیط زیست در ایران، فصنامه پژوهشهای اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)، سال۱۵، شماره ۴، ۲۳-۱
- Ali, H. S., Law, S.H. & Zannah, T.I. (2016). “Dynamic impact of urbanization, economic growth, energy consumption, and trade openness on CO2 emissions in Nigeria”. Environmental Science and Pollution Research, 23 (12): 12435–12443.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

- Arellano, M. & Bond, S. (1991)."Some tests of specification for panel data: Mont Carlo application to employment equation", The Review of Economic Studies, 58(2): 277–297.
- Arellano, M. & Bover, O. (1995). "Another look at the instrumental variable estimation of error components models", Journal of Econometrics, 68(1): 29–51.
- Baulch, B., Duong T. & Le, T. (2018). "Constraints to the Uptake of solar home systems in Ho Chi Minh city and some proposals for improvement", Renewable Energy, 118: 245–56.
- Chibba, M. (2009). "Financial inclusion, poverty reduction and the millennium development goals", European Journal of Development Research, 21(2): 213–30.
- Cole, M. A & Neumayer, E. (2004). "Examining the impact of demographic factors on air pollution". Population Environment. 26 (1): 5–21
- Dietz, T. & Rosa, E.A. (1997). "Environmental impacts of population and consumption". Environ. Sig. Cons. 94: 175-179.
- Frankel, J. A. & Romer, D. (1999). "Does trade cause growth?". American Economic Review, 89(3): 379–99.
- Grossman, G. M. & Krueger, A. (1995). "Economic growth and the environment". The Quarterly Journal of Economics, 110(2): 353–77.
- Hadri, K. & Rao, Y. (2008). "Panel stationarity test with structural breaks", oxford bulletin of Bulletin of Economics and Statistics, 70 (2): 245-269.
- Herrerias, J., Cuadros, A., & Orts, V. (2013). "Energy intensity and investment ownership across Chinese provinces". Energy Economics, 36:286-298.
- Hoechle, D. (2007). "Robust standard errors for panel regressions with cross-sectional dependence". Stata Journal, 7 (3): 281–312
- Huo, J., Yang, D., Zhang, W., Wang, F., Wang, G. & Fu, Q. (2015). "Analysis of influencing factors of CO2 emissions in Xinjiang under the context of different policies". Environmental, Science & Policy, 45: 20-29.
- IPCC (2001) Climate Change 2001: The Scientific basis. Third assessment report of working group I of the IPCC. Published by Cambridge University Press, Cambridge for the World Meteorological Organization – IPCC Secretariat, Geneva.
- Iwata, H. & Okada, K. (2014). "Greenhouse gas emissions and the role of the Kyoto Protocol". Environmental. Economics and Policy Studies, 16(4): 325-342

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

- Jayanthakumaran, K., & Verma, R., Liu, Y. (2012). “CO2 emissions, energy consumption, trade and income: A comparative analysis of China and India”. Energy Policy, 42: 450-460.
- Jensen, A. L. (1996). “Beverton and holt life history invariants result from optimal trade-off of reproduction and survival”, Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 53(4): 820–22.
- Le, T. H. & Quah, E. (2018). “Income level and the emissions, energy, and growth nexus: Evidence from Asia and the Pacific”. International Economics, 156: 193–205
- Le, T. H., Chang, Y., Taghizadeh-Hesary, F. & Yoshino, N. (2019). “Energy insecurity in Asia: A multi-dimensional analysis”. Economic Modelling, 83: 84–95.
- Le, T., Ha Chi, L. & Taghizadeh-Hesary, F. (2020). “Does financial inclusion impact CO2 emissions? Evidence from Asia”. Finance Research Letters, 34: 101451.
- Liddle, B. (2013). “Population, affluence, and environmental impact across development: Evidence from panel cointegration modeling”. Environmental Modelling & Software, 40: 255-266
- Paramati, S., Di, M. & Ruixian, H. (2021). “The role of financial deepening and green technology on carbon emissions: Evidence from major OECD economies”. Finance Research Letters, 41.
- Pesaran, M. H. (2004). “General diagnostic tests for cross section dependence in panels”, Working Papers in Economics, No. 435, University of Cambridge.
- Pesaran, M. H. (2015). “Testing weak cross-sectional dependence in large panels”, Econometric Reviews, 34(6-10): 1089–1117.
- Renzhi, N. & Yong J. (2020). “Can financial inclusion be an effective mitigation measure? Evidence from panel data analysis of the environmental kuznets curve”. Finance Research Letters, 37.
- Shafiei, S. & Salim, R. A. (2014). “Non-renewable and renewable energy consumption and CO2 emissions in OECD countries: A comparative analysis”, Energy Policy, 66: 547-556.
- Shahbaz, M., Hye, Q.M.A., Tiwari, A.K. & Leitão, N.C. (2013). “Economic growth, energy consumption, financial development, international trade and CO2 emissions in Indonesia”. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 25: 109-121.
- Shahbaz, M., Loganathan, N., Muzaffar, A., Ahmed, K. & Jabran, M. A. (2016). “How

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

- urbanization affects CO2 emissions in Malaysia? The application of STIRPAT model".
- Renewable and Sustainable Energy Reviews, 57: 83-93.
- Shahbaz, M., Li, J., Dong, X., Dong, K. (2022). "How financial inclusion affects the collaborative reduction of pollutant and carbon emissions :The case of China", Energy Economics, (107) 105847
- Sinha, A., Shahbaz, M., & Balsalobre, D. (2017). "Exploring the relationship between energy usage segregation and environmental degradation in N-11 countries". Journal of Clean Production. 168: 1217–1229.
- Tram, T. X. H., Lai, T.D. & Huong, T.T. (2021). "Constructing a composite financial inclusion index for developing economies". The Quarterly Review of Economics and Finance, In Press. https://doi.org/10.1016/j.qref.2021.01.003
- Yoshino, N. & Morgan, P. (2016). "Overview of financial inclusion, regulation, and education". ADBI Working Paper, (591): 75–75.
- Usman, M., Amjad, M. S. & Kousar, M. R. (2021). "Does financial inclusion, renewable and non-renewable energy utilization accelerate ecological footprints and economic growth? Fresh evidence from 15 highest emitting countries". Sustainable Cities and Society, 102590
- Zaidi, S. A. H., Muzzammil, H. & Qamar, Z. (2021(. "Dynamic linkages between financial inclusion and carbon emissions: Evidence from selected OECD countries". Resources, Environment and Sustainability, 4: 100022.
- Zeng, C., Stringer, L. C. & Lv, T.)2021). "The spatial spillover effect of fossil fuel energy trade on CO2 emissions". Energy, 223.
- Zho, Z., Jie, Z. & Li, J. (2013)."Industrial structural transformation and carbon dioxide emissions in China". Energy policy, 57: 43-51.

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]

Financial Inclusion and Environmental Quality in Developing Countries with the Highest Level of Pollution: Synergy or Destruction

Mahboubeh Jafari [1]
Assistance Professor, Faculty of Economics, Management and Social Science, Shiraz University, Shiraz, mh.jafari@shirazu.ac.ir

Zahra Khalilnezhad
Research Assistant, Economics Department, Faculty of Economics, Management and Social Science, Shiraz University, Shiraz

Received: 2022/01/18 Accepted: 2022/06/28

Abstract

Financial inclusion and climate change are two important aspects of development. The issue of whether financial inclusion will improve environmental quality or not is contentious. It can provide a good perspective for countries to plan for economic development. We estimate dynamic relationship between financial inclusion and CO2 emission in developing countries with the highest level of pollution. Firstly, by using causality test of Toda and Yamamoto (1995) bidirectional causality between environmental quality index and financial inclusion has been confirmed. Then, we use the Principal Component Analysis (PCA) to construct index for financial inclusion. Then, a panel data model by the Generalized Method of Moments (GMM) is estimated to address the endogeneity problem. We find that financial inclusion has led to higher CO2 emissions. Thus there have not been synergies between financial inclusion and environmental quality. Furthermore, our findings underscore the significant role of higher GDP, urbanization, industrialization, and increase in energy intensity contribute to higher level of carbon emissions in developing top-18 emitter countries. Interestingly, openness to trade seems to reduce CO2 emissions.

JEL Classification: O16, Q57, C33.
Keywords: CO2 Emission, GMM, Developing Countries.

1. Corresponding Author

[Downloaded from iiesj.ir on 2026-08-14]