



فصلنامه مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی، دوره ۸، شماره ۲۹، زمستان ۹۷

توسعه مالی و عملکرد محیط زیستی، انتشار CO₂؛ شواهدی از کشورهای عضو گروه دی ۸ و گروه جی ۷ بر رهیافت داده‌های تلفیقی^۱

وحید تقی‌نژاد عمران^۲، حمزه کریمی فیروزجایی^۳

چکیده

توسعه مالی از راه کاهش هزینه سرمایه‌گذاری، هدایت بنگاه‌ها در به کارگیری فناوری‌ها و نهاده‌های سازگار با محیط زیست و کاهش اندازه اقتصاد زیرزمینی موجب بهبود شرایط محیط زیستی کشور می‌شود. بنابراین، بررسی چگونگی ارتباط میان توسعه مالی و آلودگی محیط زیستی اهمیت دارد. این ارتباط ممکن است برای کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه به دلیل تفاوت‌های نهادی متفاوت باشد. در این راستا، دو مدل بر پایه اطلاعات بانک جهانی پیرامون دو گروه از کشورهای جی ۷ و دی ۸ برای دوره زمانی ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۳ م برآورد شده است. برای کشورهای جی ۷، رابطه خطی منفی و برای کشورهای دی ۸، که ایران جزو آن‌ها است، رابطه درجه دوم یعنی U وارون تأیید گردید؛ یعنی در جی ۷ رابطه‌های معکوس میان توسعه مالی و تخریب محیط زیست وجود دارد، در حالی که در دی ۸ در سطوح پایین از توسعه مالی، تسهیلات اعطایی بانک‌ها به افزایش میزان انتشار آلودگی می‌انجامد و ولی در اندازه ۳۹ درصد برای شاخص توسعه مالی به عنوان نقطه برشی^۴ این روند معکوس می‌گردد. با توجه به اینکه بر پایه داده‌های بانک مرکزی ایران این نسبت در ۵ سال اخیر بیش از ۵۰ درصد بوده، توسعه مالی از مجراهای یادشده به کاهش آلودگی محیط زیستی کمک می‌کند.

کلیدواژه‌ها: توسعه مالی، انتشار CO₂، فرضیه محیط زیستی کوزنتس، گروه دی ۸، گروه جی ۷.

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۰/۲۷

۱. تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۹/۲۸

۲. دانشیار گروه اقتصاد دانشگاه مازندران (نویسنده مسئول)؛ رایانامه: omran@umz.ac.ir

۳. دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه مازندران؛ رایانامه: hkarimif72@yahoo.com

4. cut-off point



۱. مقدمه

توسعه پایدار به دنبال بهبود زندگی خانوارها، بالا بردن سطح رفاه اجتماعی و همچنین برابری افراد جامعه در بهره‌مندی از امکانات رفاهی همچون بهداشت، آموزش و مسکن است که این مهم جز در سایه نگاهداری منابع طبیعی و محیط زیست امکان‌پذیر نیست. در فرایندهای توسعه، فعالیت‌های تولیدی به گونه‌ای هستند که عموماً آثار نامساعدی به محیط زیست وارد می‌کنند، توجه به این آثار نامساعد در کنار خروجی‌های مناسب برای دستیابی به توسعه پایدار و رفاه اقتصادی، امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است.

توسعه مالی شامل بهبود وظایفی است که به وسیله سیستم مالی انجام می‌گیرد: الف) تجمیع پس‌اندازها، ب) تخصیص سرمایه به سرمایه‌گذاری‌های مولد، ج) نظارت بر این سرمایه‌گذاری‌ها، د) تنوع‌دهی ریسک، ه) تسهیل مبادله کالاها و خدمات (Levine, 2005). در ادبیات تجربی، از دهه ۱۹۷۰ م توسعه مالی را بیشتر با شاخص عمق مالی، یعنی نسبت اعتبار اعطایی به بخش خصوصی به تولید ناخالص داخلی، و به میزان کمتر، با شاخص ارزش سرمایه‌گذاری در بازار سهام، به صورت نسبی از تولید ناخالص داخلی، اندازه‌گیری می‌کنند (Brooks, 2016).

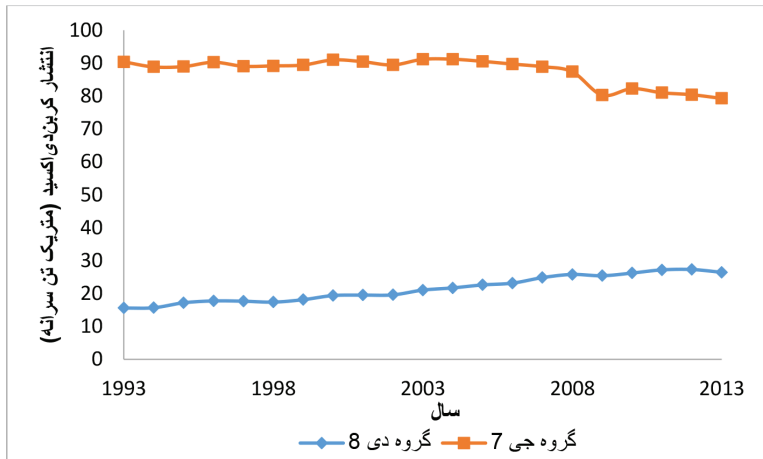
توسعه مالی از یک‌سو از راه تجمیع و تجهیز منابع سرمایه‌ای، امکان دسترسی بهتر به پروژه‌های هم‌سو با محیط زیست را فراهم می‌کند و به کاربست فناوری پیشرفته در بخش انرژی و در پی آن کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌انجامد. از سوی دیگر، توسعه مالی، با افزایش بهره‌وری، انگیزه بیشتری برای ایجاد و اجرای مقررات محیط زیستی فراهم می‌کند که نتیجه آن کاهش آلودگی‌های محیط زیستی است. از این رو، مطالعه اثر توسعه مالی بر روند آسیب زدن به محیط زیست، که بر پایداری توسعه اثر منفی دارد، اهمیت می‌یابد.

منحنی محیط زیستی کوزنتس^۵ بر این امر دلالت دارد که در مراحل آغازین توسعه، با افزایش درآمد سرانه، آسیب به محیط زیست افزایش می‌یابد؛ ولی با ثروتمندتر شدن کشورها و افزایش تقاضا برای محصولات و خدمات سبز، به همراه پیشرفت فناوری، جدایی و شکافی میان پیشبرد درآمد و فشار بر محیط زیست ایجاد می‌شود. هنگامی که این دو اثر در برابر یکدیگر رسم می‌شوند، یک U وارون، مانند نتیجه سیمون کوزنتس (۱۹۵۷) در بررسی نابرابری درآمدی، به دست می‌آید؛ از این رو به منحنی کوزنتس محیط زیستی معروف شد (Bagliani et al, 2008). بررسی چگونگی ارتباط میان توسعه مالی و آلودگی محیط زیستی اهمیت دارد. این ارتباط ممکن است برای کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه به دلیل تفاوت‌های نهادی متفاوت باشد. در این راستا مطالعه حاضر بر روی دو گروه کشورهای جی ۷ و جی ۸، به ترتیب به عنوان نمونه‌هایی از کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه تمرکز دارد. کشورهای گروه

5. environmental Kuznets curve



جی ۷ تقریباً ۳۳ درصد تولید جهان، بر پایه معیار برابری قدرت خرید^۶ و کمتر از ۱۱ درصد جمعیت جهان را در اختیار دارند؛ در حالی که کشورهای عضو گروه دی ۸ کمتر از ۹ درصد تولید جهانی و ۱۳ درصد جمعیت جهان را دارند.



شکل ۱. نمودار انتشار کربن دی اکسید

شکل ۱ سهم دو گروه از کشورها در انتشار کربن دی اکسید را برای دوره ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۳ م نشان می دهد. این نمودار دو پیام دارد: نخست سهم گروه جی ۷ در انتشار گاز کربن دی اکسید بسیار بیشتر از گروه دی ۸ است. این گروه از کشورها که عمده منابع انرژی و ذخایر طبیعی جهان را مصرف می کنند، دلیل اصلی مسائل محیط زیستی در مقیاس جهانی هستند. البته میزان سرانه انتشار کربن دی اکسید در گروه جی ۷ از سال ۲۰۰۸ روندی کاهشی داشته است که این امر می تواند مؤید وضع مقررات و استانداردهای محیط زیستی بالا و پایبندی به آن باشد. دوم در گروه دی ۸ انتشار کربن دی اکسید در این دوره روندی افزایشی داشته است. این روند افزایشی به دلیل رشد سریع صنعت در این کشورها بوده که فرضیه پناهگاه آلودگی^۷ نیز به آن دامن زده است؛ به این معنی که مقررات و استانداردهای محیط زیستی سخت گیرانه تر در کشورهای توسعه یافته موجب شد تا صنایع و فعالیتهای تولیدی آلوده کننده از این کشورها به کشورهای در حال توسعه که از استانداردها و قوانین آسان تری برخوردارند، انتقال یابند.

با توجه به نقش محیط زیست بر رفاه و تأثیر توسعه مالی بر عملکرد محیط زیستی، این مطالعه تأثیر توسعه مالی بر آلودگی های محیط زیستی یا درست بودن پیش بینی منحنی محیط

6. Purchasing Power Parity (PPP)

7. Pollution Haven hypothesis



زیستی کوزنتس را برای دو گروه از کشورهای جی ۷ و دی ۸ با درجه توسعه یافتگی متفاوت با مدل‌های اقتصادسنجی داده‌های پانل بر پایه اطلاعات بانک جهانی برای دوره زمانی ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۳ م با به کارگیری نرم‌افزار ایویوز^۸ بررسی می‌کند.

این مقاله در پنج بخش تدوین شده است: پس از مقدمه، در بخش دوم نگاهی بر پیشینه پژوهش از دیدگاه نظری و تجربی آمده است. بخش سوم شناساندن داده‌ها و روش‌شناسی این پژوهش را دربر گرفته است. بخش چهارم بر آورد مدل و تحلیل آن است. در پایان، در بخش پنجم نتیجه و پیشنهاد آمده است.

۲. پیشینه پژوهش

نظام مبتنی بر اقتصاد بازار در سطح کلان بر بازارهای چهارگانه: بازار کالا، بازار نیروی کار، بازار پول و بازار سرمایه استوار است. دو بازار پول و سرمایه در ارتباط با بخش مالی هستند. نظام مالی خود شامل بازارها، نهادها و ابزارهای مالی است. بخش مالی روی دوم سکه اقتصاد است که در واقع مکمل بخش حقیقی اقتصاد است (مهرآرا و طلاکش، ۱۳۸۸: ۱۴۴).

مفهوم توسعه مالی پس از طرح مفهوم سرکوب مالی در دهه ۱۹۷۰، مورد توجه بیشتری قرار گرفته است. به عبارت دیگر نقش آزاد بانک‌ها و موسسات اعتباری در تنظیم ارزش واقعی ابزارهای مالی و امکان مشارکت وسیع‌تر مبادله‌کنندگان، از طریق ابزارها، اهمیت بیشتری پیدا کرده و در این فرایند هدایتگر نیز بوده است (حشمتی مولایی، ۱۳۸۳: ۵۶). بازار مالی توسعه یافته بازاری است که در آن اصول آزادی انتخاب و شفافیت اطلاعات به درستی رعایت شده است و عرضه‌کنندگان و تقاضاکنندگان خدمات مالی در کمال آزادی و آگاهی، خدمات مورد نظر را معامله می‌کنند (Levine, 2005: 871).

در سال‌های اخیر بررسی نحوه ارتباط میان توسعه مالی و کیفیت محیط زیست مورد توجه اقتصاددانان قرار گرفته است. نخستین بار، تامازیان و همکاران^۹ در سال ۲۰۰۹ اثر توسعه اقتصادی و مالی بر انتشار کربن دی‌اکسید را بررسی کردند. پس از آن نیز پژوهش‌هایی در این باره انجام شد، بنابراین نظریه‌های موجود پیرامون اثر توسعه مالی بر محیط زیست جدید هستند. البته پژوهش‌ها درباره مسئله تخریب محیط زیست نخستین بار در دهه ۱۹۹۰ م توسط گروسمن و کروگر^{۱۰} (۱۹۹۲) انجام گرفت.

سیمون کوزنتس (۱۹۵۵) در مطالعه‌ای تحت عنوان «رشد اقتصادی و نابرابری در آمد» بیان می‌دارد که این رابطه به شکل U وارون است. بر اساس این فرضیه، در مراحل آغازین رشد و

8. Eviews

9. Tamazian et al

10. Grossman and Krueger



توسعه اقتصادی، همراه با افزایش درآمد سرانه، نابرابری توزیع درآمد افزایش می‌یابد و با رسیدن به سطح معینی (نقطه بازگشت^{۱۱})، این نابرابری به اوج خود می‌رسد و پس از آن، نابرابری توزیع درآمد همراه با افزایش درآمد سرانه به تدریج کاهش می‌یابد (Bagliani et al, 2008). البته پیکتی^{۱۲} (۲۰۰۳) بر پایه داده‌های کشورهای ایالات متحده برای دوره ۱۹۱۳ تا ۱۹۹۸ م نشان داد که فرضیه کوزنتس قادر به تبیین واقعیت نیست.

نظریه فلسفی پشت ایده فرضیه کوزنتس از هرم سلسله نیازهای مزلو^{۱۳} (۱۹۴۳) به دست آمده است. در مرحله آغازین توسعه که درآمد سرانه کشورهای پایین است، محیط زیست کالایی لوکس بوده و تلاش کشورهای کم‌درآمد برای بالا بردن سطح درآمدی خود، افزایش آلودگی‌های محیط زیستی را در پی دارد. در مقابل در سطوح درآمدی بالاتر، افزایش توان مالی با تغییر در ترکیب نهاده‌ها، ستاده‌ها و فناوری‌های نو هم‌سو با طبیعت به بهبود شرایط محیط زیستی می‌انجامد (Antel and Heidebrink, 1995: 603).

توسعه بازارهای مالی با جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، کاهش هزینه‌های استقرار، افزایش کارایی بخش انرژی، فراهم کردن دسترسی بیشتر به آخرین تولیدات کارا، جایگزینی فناوری‌های پیشرفته هم‌سو با محیط زیست به جای فناوری‌هایی انرژی‌بر و افزایش توانایی دولت‌ها در انجام پروژه‌های محیط زیستی، موجب کاهش انتشار گازهای آلاینده محیط زیست می‌شود (Sadorsky, 2011: 1000).

توسعه مالی موجب کاهش هزینه‌ها در فرایند برخورداری از سرمایه و افزایش قدرت تأمین مالی هم برای بخش دولتی، نگهبان اصلی محیط زیست، و هم بنگاه‌های خصوصی می‌شود که نتیجه این فرایند سرمایه‌گذاری در محیط زیست توسط دولت و به کارگیری این سرمایه‌ها در فعالیت‌های هم‌سو با محیط زیست به وسیله بنگاه‌های خصوصی است (Claessens and Feijen, 2007: 56).

با وجود پژوهش‌های برشمرده در بالا، تامازیان و همکاران (۲۰۰۹) اولین کسانی بودند که اثر توسعه مالی بر محیط زیست را به صورت جدی مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها در مطالعه خود اثر توسعه اقتصادی و مالی را بر انتشار کربن دی‌اکسید برای ۲۴ کشور بررسی کردند. بررسی آن‌ها نشان داد توسعه اقتصادی و توسعه مالی هر دو به کاهش انتشار کربن دی‌اکسید می‌انجامند. از نظر آنان، توسعه مالی از راه تجهیز منابع سرمایه‌ای و تخصیص بهینه این منابع بر رشد اقتصادی اثر می‌گذارد. بخش مالی با تشویق فعالیت‌های سرمایه‌گذاری از راه کاهش هزینه‌های وام‌گیری و تأمین مالی، تخصیص بهینه منابع در جهت فعالیت‌های مولد، صرفه‌جویی در به کارگیری منابع،

11. turning point

12. Piketty

13. Maslow



توزیع و مدیریت ریسک، نظارت بر سرمایه‌گذاری‌ها و تشویق بنگاه‌ها در جهت استفاده از فناوری‌های نو که سازگاری بیشتر با محیط زیست دارند، به بهبود شرایط محیط زیستی همراه با افزایش تولید می‌انجامد.

تامازیان و راو^{۱۴} (۲۰۱۰)، اثر توسعه اقتصادی، توسعه مالی و توسعه نهادی بر انتشار کربن دی‌اکسید برای اقتصادهای باز را با استفاده از رویکرد گشتاورهای تعمیم‌یافته^{۱۵} مطالعه کردند. نتایج آن‌ها، با تأیید منحنی کوزنتس، نشان داد که سه عامل بیان شده باعث کاهش انتشار کربن دی‌اکسید می‌شود.

جلیل و فریدون^{۱۶} (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای اثر توسعه مالی، رشد اقتصادی و مصرف انرژی را بر آلودگی محیط زیست در کشور چین با استفاده از روش خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی طی دوره زمانی ۱۹۵۳-۲۰۰۶ م بررسی کردند که نتایج بیانگر تأثیر منفی توسعه مالی بر انتشار گاز کربن دی‌اکسید است؛ یعنی توسعه مالی به بهبود کیفیت محیط زیست کمک می‌کند.

بایسواس، فرزنانگان و سوم^{۱۷} (۲۰۱۲)، در مطالعه خود، تأثیر اندازه اقتصاد سایه بر آلودگی‌های محیط زیستی و چگونگی تأثیر گذاری سطح فساد دولت بر این مورد را برای ۱۰۰ کشور طی سال‌های ۱۹۹۹-۲۰۰۵ م با استفاده از داده‌های پانل بررسی کردند. فعالیت در اقتصاد سایه و بخش غیررسمی اجازه می‌دهد تا این بنگاه‌ها از سیاست‌ها و مقررات محیط زیستی پیروی نکنند که نتیجه این امر سطوح بالاتری از آلودگی است. مدل نظری در این پژوهش پیش‌بینی می‌کند که رابطه میان اقتصاد سایه و سطح آلودگی به سطح فساد وابسته است؛ در نتیجه می‌توان با کنترل سطح فساد، فعالیت‌های غیررسمی را محدود کرد و از این راه آلودگی‌های محیط زیستی را کاهش داد. از نمودهای فساد، بخش مالی و مقررات مربوط به شرایط دریافت وام و تسهیلات و تعیین نرخ بهره وام‌ها است. در نتیجه با عملکرد بهتر در این زمینه می‌توان فعالیت بخش غیررسمی را محدود و آلودگی‌های محیط زیستی را کم کرد.

المولالی و ساب^{۱۸} (۲۰۱۲)، تأثیر مصرف انرژی و انتشار CO₂ بر رشد تولید ناخالص داخلی و توسعه مالی در ۳۰ کشور آفریقایی را طی سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۸ مطالعه کردند. با وجود آنکه مصرف انرژی نقش مهمی در افزایش رشد اقتصادی و توسعه مالی در این اقتصادها داشته، ولی در نتیجه مصرف انرژی، سطح آلودگی بالا است. در این مطالعه توصیه می‌شود که این کشورها باید با افزایش بهره‌وری و بهبود زیرساخت‌های انرژی و تلاش جهت صرفه‌جویی و محافظت از انرژی، شرایط را برای دستیابی به توسعه مالی و رشد تولید ناخالص داخلی، همراه با سطوح آلودگی کمتر فراهم کنند.

14. Tamazian and Rao

15. Generalized Method of Moments

16. Jalil and Feridun

17. Biswas, Farzanegan and Thum

18. Al-Mulali and Sab



حیدری و صادق پور (۱۳۹۲)، در پژوهش خود، با استفاده از داده‌های سال‌های ۱۹۸۰-۲۰۱۰ م برای سه گروه درآمدی از کشورها، اثر شاخص توسعه مالی بر آلودگی محیط زیست را مطالعه کردند. نتایج این مطالعه بیانگر اثر گذاری متفاوت شاخص توسعه مالی در کشورهای با گروه درآمدی متفاوت بر اندازه آلودگی محیط زیست است؛ به گونه‌ای که این شاخص در کشورهای با درآمد سرانه پایین اثر فزاینده و در کشورهای با درآمد سرانه بالا اثر کاهنده بر آلودگی محیط زیست داشته است و در کشورهای با درآمد سرانه متوسط بدون اثر بوده است.

اصغرپور و همکاران (۱۳۹۲)، در پژوهشی، تأثیر بلندمدت توسعه اقتصادی و توسعه مالی را بر کیفیت محیط زیست کشورهای منتخب عضو اوپک بر پایه مدل داده‌های تابلویی طی دوره ۱۹۷۳-۲۰۰۷ م مطالعه کردند. نتایج تجربی به دست آمده از تأثیر منفی و معنی دار شاخص‌های توسعه مالی بر انتشار کربن دی‌اکسید، به عنوان معیاری برای تخریب محیط زیست، حکایت داشت.

بهبودی و همکاران (۱۳۹۳) نیز در مطالعه‌ای برای کشورهای منتخب عضو اوپک با رویکرد هم‌انباشتگی و حداقل مربعات پویا^{۱۹} بر پایه داده‌های تابلویی، طی دوره ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۸ م، آثار توسعه مالی و اقتصادی بر کیفیت محیط زیست این کشورها را بررسی کردند. شاخص مورد استفاده در این پژوهش انتشار گاز CO₂ است. نتایج نشان می‌دهد که رابطه میان توسعه مالی و آلودگی محیط زیست به شکل U وارون بوده، در حالی که رابطه میان توسعه اقتصادی و آلودگی محیط زیست به صورت یکنواخت مثبت است.

لطفعلی پور و همکاران (۱۳۹۳)، در پژوهش خود، تأثیر رشد اقتصادی، تجارت و توسعه مالی بر کیفیت محیط زیست در ایران را در دوره ۱۳۴۹ تا ۱۳۹۰ بررسی کردند. بررسی آن‌ها نشان داد توسعه مالی و رشد اقتصادی سبب افزایش تخریب محیط زیست می‌شود؛ در حالی که افزایش درجه باز بودن تجاری سبب کاهش تخریب محیط زیست می‌شود.

مهدوی و امیربابایی (۱۳۹۴)، در تحقیقی، با به‌کارگیری یک مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی^{۲۰} اثر توسعه مالی را بر کیفیت محیط زیست ایران برای دوره زمانی ۱۹۷۳-۲۰۰۷ م بررسی کردند. براساس نتایج این تحقیق، ضریب شاخص توسعه مالی با علامت منفی در مدل ظاهر شد؛ یعنی در سطوح بالاتر توسعه مالی، می‌توان انتظار کاهش انتشار کربن دی‌اکسید را داشت.

المولالی، تانگ و اوزترک^{۲۱} (۲۰۱۵) اثر توسعه مالی بر انتشار CO₂ را در ۱۲۹ کشور طبقه‌بندی شده بر اساس سطح درآمد، طی سال‌های ۱۹۸۰-۲۰۱۱ م بررسی کردند. نتایج نشان داد توسعه مالی هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت از راه تأثیر گذاری منفی بر انتشار CO₂ بر

19. Dynamic OLS

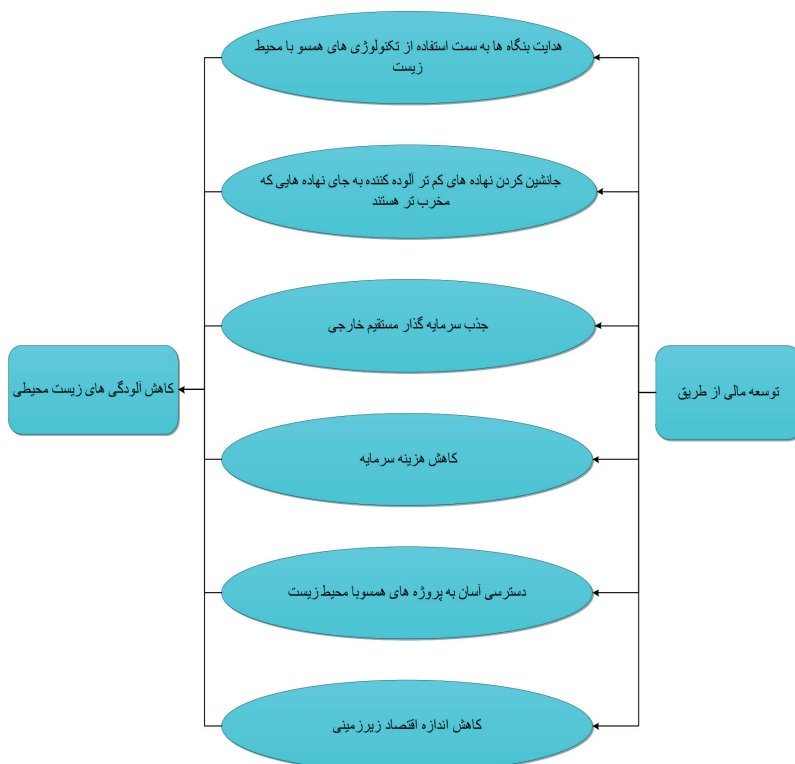
20. Autoregressive Distributed Lag

21. Al-Mulali, Tang and Ozturk

کیفیت محیط زیست می‌افزاید.

چارفدین و خدیری^{۲۲} (۲۰۱۶)، در مطالعه‌ای، رابطه میان انتشار کربن دی‌اکسید، مصرف برق، رشد اقتصادی، توسعه مالی، تجارت باز و شهرنشینی را برای امارات متحده عربی طی سال‌های ۱۹۷۵-۲۰۱۱م بررسی کردند. نتایج بیانگر وجود منحنی محیط زیستی کوزنتس بود. افزون بر این، یک رابطه به شکل U وارون میان توسعه مالی و انتشار CO₂ مشاهده شد؛ یعنی در مراحل اولیه، توسعه مالی با افزایش انتشار CO₂ همراه بود و پس از رسیدن به یک نقطه‌ای به همراه توسعه مالی، انتشار کربن دی‌اکسید نیز کاهش می‌یابد.

با توجه به مطالعات تجربی انجام گرفته در خصوص نحوه ارتباط توسعه مالی و محیط زیست، مجراهای شناسایی شده اثرگذاری توسعه مالی بر محیط زیست را، بر پایه مطالعات بیان شده در پیشینه پژوهش، می‌توان به کمک شکل ۲ نشان داد.



شکل ۲. مجراهای شناسایی شده اثرگذاری توسعه مالی بر محیط زیست



۳. داده‌ها و روش‌شناسی

هدف مطالعه حاضر بررسی و مقایسه اثر توسعه مالی بر کیفیت محیط زیست برای کشورهای توسعه یافته و کشورهای در حال توسعه است. همچنین در این راستا، فرضیه محیط زیستی کوزنتس نیز بررسی می‌شود. به این منظور، از داده‌های دو گروه شامل کشورهای عضو دی‌۸ و کشورهای عضو جی ۷، به ترتیب به عنوان نماینده‌ای از کشورهای در حال توسعه و کشورهای توسعه یافته برای سال‌های ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۳ م استفاده شده است.

متغیرهای مدل شامل درآمد سرانه، شاخص توسعه مالی، مصرف انرژی، درجه باز بودن اقتصاد، به عنوان معیاری از سطح سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، و انتشار گاز کربن دی‌اکسید است.

بر پایه شیوه‌های معمول در مطالعات پیشین، انتشار کربن دی‌اکسید، به عنوان متغیر جانشین^{۲۳} (پارامتر معکوس) برای کیفیت محیط زیست کشور مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ به این دلیل که در حال حاضر به گزارش مجمع بین‌المللی تغییر آب و هوا (IPCC)،^{۲۴} انتشار کربن دی‌اکسید به عنوان اصلی‌ترین علت گرم شدن کره زمین شناخته می‌شود (لی و همکاران، ۲۰۱۵). سهم گاز کربن دی‌اکسید از مجموع گازهای گلخانه‌ای ۷۶ درصد است که بیش از ۸۵ درصد آن، حاصل سوخت‌های فسیلی و فرایندهای صنعتی است و کمتر از ۱۵ درصد به دلیل جنگل‌زدایی و تسطیح زمین برای کشاورزی و یا دیگر علت‌ها، از خاک آزاد می‌شود (آژانس حمایت از محیط زیست، ۲۰۱۷^{۲۵}).

جریان صنعتی شدن منجر به بهره‌برداری روزافزون از سوخت‌های فسیلی جهت مصرف در بخش‌های تولیدی و حمل و نقل گشته که موجب انتشار حجم قابل توجهی از گاز کربن دی‌اکسید در محیط زیست شده است؛ از این رو در این تحقیق، سازگار با مطالعات مشابه در ادبیات پژوهش، از انتشار گاز کربن دی‌اکسید به عنوان معیاری از وضعیت محیط زیست استفاده شده است.

در همه اقتصادها، به دلیل وجود اطلاعات نامتقارن میان وام‌دهنده و وام‌گیرنده و همچنین عدم امکان انتشار اوراق بهادار جهت دریافت منابع مالی برای اکثر شرکت‌ها و همه خانوارها، عمده تأمین مالی‌ها به کمک واسطه‌گرهای مالی، یعنی بانک‌ها، انجام می‌گیرد تا از راه بازار سرمایه. از این رو، بانک مرکز سیستم مالی اقتصادها بوده و در فرایند تجمیع و تجهیز پس‌اندازها، شناسایی فرصت‌های سرمایه‌گذاری و تنوع‌سازی ریسک، مهم‌ترین نقش را دارد. در این راستا، اندازه، ساختار و کارایی بخش بانکی به عنوان یک بعد مستقل از توسعه مالی مورد توجه است.

23. proxy variable

24. Intergovernmental Panel on Climate Change

25. Environmental Protection Agency (EPA)



در این پژوهش، هم به دلیل اینکه بانک بیشترین سهم را در تأمین مالی سرمایه‌گذاری و مصرف خانوارها بازی می‌کند و هم به دلیل اینکه در کشورهای عضو گروه دی ۸، برخلاف کشورهای عضو گروه جی ۷، بخش مالی غیر بانکی، یعنی بازار سرمایه انسجام یافته با ابزارهای مالی متنوع، وجود ندارد، برای قابل مقایسه بودن نتایج این دو گروه از کشورها از توسعه بخش بانکی که مرکز سیستم مالی یک اقتصاد است، به عنوان معیاری از توسعه مالی استفاده شده است. در این راستا، از سهم بدهی بخش خصوصی به سیستم بانکی به صورت درصدی از تولید ناخالص داخلی که مهم‌ترین نماگر توسعه مالی بر پایه تحقیقات گذشته است (Beck et al, 2006)، به عنوان یک متغیر جانشین از شاخص توسعه مالی استفاده شده است. هر چه تسهیلات و اعتبارات دریافتی بخش خصوصی نسبت به تولید ناخالص داخلی از روند فزاینده تری داشته باشد، می‌توان نتیجه گرفت که کارایی بخش بانکی در توسعه مالی موفقیت‌آمیز بوده است.

در بیشتر کارهای انجام گرفته در خصوص نحوه تأثیرگذاری توسعه مالی بر کیفیت محیط زیستی، از فرم درجه یک برای شاخص توسعه مالی استفاده شده که هر یک از مطالعات با توجه به تفاوت در مدل، روش تحقیق و محدوده مکانی و زمانی مختلف، به نتایج متفاوتی دست یافته‌اند. نکته قابل توجه این است که متناسب با ساختار کشورها، چگونگی تأثیرگذاری توسعه مالی در سطوح بالا و پایین توسعه یافتگی مالی بر کیفیت محیط زیست ممکن است متفاوت باشد. استفاده از فرم درجه یک برای شاخص توسعه مالی، در واقع مبتنی بر این فرض ضمنی است که تأثیرگذاری توسعه مالی بر عملکرد محیط زیستی در سطوح بالا و پایین توسعه یافتگی یکنواخت است؛ در حالی که این فرض ممکن است همه واقیعت‌ها درباره چگونگی تأثیرگذاری توسعه مالی بر محیط زیست را نشان ندهد. همچنین، با توجه به نمودار پراکنندگی داده‌های مربوط به انتشار کربن دی‌اکسید و شاخص توسعه مالی، اطمینانی پیرامون چگونگی ارتباط میان دو متغیر یادشده به دست نیامد؛ از این رو، در این پژوهش، در بررسی جامع‌تر چگونگی ارتباط میان توسعه مالی و کیفیت محیط زیست، دو فرم تبعی به کار رفته است. بر پایه مبانی نظری و پژوهش‌های بررسی شده در پیشینه تجربی، مدل زیر برای آزمون فرضیه‌های این پژوهش طراحی شده است:

$$CO_{2it} = f(FD_{it}, ENC_{it}, GDPP_{it}, open_{it}) \quad (1)$$

در اینجا، انتشار سرانه گاز کربن دی‌اکسید است که به عنوان شاخص آلودگی محیط زیستی انتخاب شده است. نشانگر شاخص کارایی توسعه مالی است که برابر سهم بدهی بخش خصوصی به سیستم بانکی به صورت درصدی از تولید ناخالص داخلی است. مصرف سرانه



انرژی، به عنوان یک شاخص مهم در بخش انرژی از تقسیم انرژی مصرفی نهایی بر جمعیت به دست می آید و واحد آن هزار تن نفت خام به ازای هر نفر است. تولید ناخالص داخلی سرانه به قیمت های ثابت سال ۲۰۱۱ بر حسب دلار آمریکا است. درجه باز بودن اقتصاد است که برابر با نسبت مجموع صادرات و واردات به تولید ناخالص داخلی است. همچنین زیروند مربوط به کشور و زیروند مربوط به زمان است.

به منظور برآورد مدل عمومی (۱) دو فرم اقتصادسنجی قابل برآورد در این مطالعه در نظر گرفته شد:

(۲)

$$LCO_{2it} = \beta_0 + \beta_1 LFD_{it} + \beta_2 LGDPP_{it} + \beta_3 LGDPP_{it}^2 + \beta_4 LENC_{it} + \beta_5 Lopen_{it} + \varepsilon_{it}$$

و

(۳)

$$LCO_{2it} = \beta_0 + \beta_1 LFD_{it} + \beta_2 LFD_{it}^2 + \beta_3 LGDPP_{it} + \beta_4 LGDPP_{it}^2 + \beta_5 LENC_{it} + \beta_6 Lopen_{it} + \varepsilon_{it}$$

در اینجا، عرض از مبدأ برای کم کردن خطای مدل، ضریب امین متغیر توضیحی و نوفه سفید است. در فرم نخست، رابطه (۲)، شاخص توسعه مالی به صورت درجه یک وارد شده که بیانگر رابطه یکنواخت میان توسعه مالی و آلودگی محیط زیستی است؛ در حالی که در فرم دوم یعنی رابطه (۳)، شاخص توسعه مالی با درجه دوم به کار رفته که امکان تأثیر متفاوت توسعه مالی بر کیفیت محیط زیست در سطوح بالا و پایین توسعه مالی را به دست می دهد. در هر دو فرم تبعی امکان بررسی فرضیه محیط زیستی کوزنتس نیز وجود دارد. همچنین متغیرهای کنترل برای بهبود برآورد سازگار با ادبیات تجربی در مدل وارد شده اند. در این پژوهش از یک تصریح خطی - لگاریتمی جهت بررسی اثر توسعه مالی بر آلودگی محیط زیست استفاده شده است که به جهت فراهم کردن یافته های تجربی سازگار و موثرتر، نسبت به تصریح خطی ساده برتری دارد.

از آنجا که داده های مورد استفاده در مطالعه، ترکیبی از داده های مقطعی و سری زمانی هستند، روش داده های ترکیبی یا پانل به کار رفته است. به دلیل وجود داده های سری زمانی به عنوان بخشی از داده های ترکیبی، به ناچار از آزمون های ایستایی^{۲۶} و هم انباشتگی^{۲۷} برای بررسی بودن یا نبودن رابطه بلندمدت میان متغیرهای مدل استفاده شده است.

26. stationary

27. cointegrating

۳. ۱. آزمون ریشه واحد^{۲۸}

این آزمون جهت تعیین ایستایی و نایستایی میان متغیرهای الگو انجام می‌شود. آزمون ریشه واحد مبتنی بر داده‌های پانل، نسبت به آزمون ریشه واحد سری زمانی، از صحت و قدرت بالاتری برخوردار است. آزمون‌های مختلفی برای بررسی وجود ریشه واحد در داده‌های ترکیبی ارائه شده است که برخی از آن‌ها شامل لوین، لین و چو (۲۰۰۲)^{۲۹} و بریتونگ (۲۰۰۰)^{۳۰}، مربوط به ریشه واحد مشترک بوده و برخی دیگر مانند ایم، پسران و شین (۲۰۰۳)^{۳۱}، دیکی فولر افزوده شده فیشر^{۳۲} و فیلپس پرون افزوده شده فیشر^{۳۳} مربوط به آزمون ریشه واحد مقطعی می‌باشند. به طور کلی آزمون ریشه واحد در داده‌های ترکیبی مشابه سری‌های زمانی یک متغیره است، رابطه (۴) را در نظر بگیرید:

$$Y_{it} = \phi_i Y_{it-1} + \alpha_i + \beta_i X_{it} + \gamma_t + u_{it}; \quad i = 1, \dots, n \quad t = 1, \dots, T \quad (4)$$

در اینجا، Y_{it} نشانگر متغیر وابسته برای کشور i در زمان t و Y_{it-1} نشان دهنده متغیر وابسته در دوره $t-1$ است. X_{it} نشانگر متغیر مستقل برای کشور i در زمان t است. همچنین α_i و γ_t عرض از مبدأ و v_{it} نوفه سفید است. اگر $|\phi_i| < 1$ باشد، Y_{it} ایستا بوده و اگر $|\phi_i| = 1$ باشد، Y_{it} نایستا است. برای ϕ_i دو فرض مطرح می‌شود:

۱- ریشه واحد مشترک: اینکه ϕ_i برای همه مقاطع، یکسان است ($\phi_i = \phi$).

۲- ریشه واحد مقطعی: اینکه ϕ_i برای همه مقاطع، یکسان نیست.

در اینجا با این فرض که کشورها دارای ساختارهای متفاوتی بوده و در نتیجه اعمال فرض همگنی میان پارامترهای الگو می‌تواند به انحراف در نتیجه بینجامد، روشی به کار رفت که فرض ناهمگنی ضرایب را در داده‌های پانل در نظر می‌گیرد. به منظور سنجش ایستایی متغیرها در این تحقیق از آزمون ایم، پسران و شین استفاده می‌شود؛ فرضیه صفر H_0 در این آزمون این است که سری زمانی در پانل ریشه واحد داشته و نایستا است. فرضیه مقابل H_1 ، این است که شماری از فرایندهای مقطعی می‌توانند ایستا باشند؛ یعنی n_1 سری ممکن است ایستا و بقیه نایستا باشند.

$$H_0: \theta_i = 0 \quad \text{for all } i \quad (\theta = \phi - 1) \\ H_1: \begin{cases} \theta_i = 0, & i = 1, \dots, n_1 \\ \theta_i < 0, & i = n_1 + 1, n_1 + 2, \dots, x \geq 0 \end{cases}$$

28. unit root test

29. Levin, Lin and Cho

30. Breitung

31. Im, Pesaran and Shin

32. Fisher-type test using Augment Dickey-Fuller

33. Fisher-type test using Augment Philips-Prawn



۲.۳. آزمون هم‌انباشتگی

به طور کلی، هم‌انباشتگی نشان می‌دهد که متغیرهای نایستا ممکن است دارای یک رابطه واقعی (نه ساختگی) باشند. رابطه هم‌انباشتگی می‌تواند برای توصیف روابط بلندمدت بین متغیرها به کار رود، هر چند که نمی‌تواند روابط و نوسانات کوتاه‌مدت را تبیین کند. روش‌های گوناگونی برای آزمون هم‌انباشتگی در داده‌های پانل وجود دارد که در این مطالعه از آزمون هم‌انباشتگی پدرونی^{۳۴} استفاده می‌شود؛ زیرا مطالعه حاضر مبتنی بر فرض ناهمگنی میان پارامترهای الگو است و آزمون هم‌انباشتگی پدرونی نیز بر فرض ناهمگنی ضرایب در داده‌های پانل تنظیم شده است.

۳.۳. مدل رگرسیونی برای داده‌های پانل

در مدل تجمیعی،^{۳۵} اثرات انفرادی وجود ندارد و همه گروه‌ها یکسان هستند. در مدل اثرات ثابت،^{۳۶} فرض می‌شود که تفاوت‌های فردی و گروهی را می‌توان در جمله ثابت منعکس کرد. البته اصطلاح «ثابت» به آن معنا است که «در طول زمان تغییر نمی‌کند» ولی از یک گروه به گروه دیگر، تغییر می‌کند. مدل اثرات ثابت، امکان بررسی اثرات انفرادی مشاهده نشده که با متغیرهای توضیحی همبستگی دارند را فراهم می‌کند. این مدل عمدتاً برای بررسی ویژگی‌های فردی یا گروهی واحدهای مورد مطالعه، قابل کاربرد است و در نتیجه نمی‌توان نتایج آن را به واحدهای خارج از نمونه تعمیم داد؛ زیرا «اثرات ثابت» مختص هر فرد یا گروه است که سایر افراد یا گروه‌ها، فاقد آن هستند.

مدل اثرات تصادفی،^{۳۷} مربوط به حالتی است که ناهمگنی‌های فردی یا مقطعی قابل مشاهده نباشد، در این حالت فرض می‌شود که اثرات و ویژگی‌های فردی یا گروهی، هم‌بستگی و ارتباطی با متغیرهای توضیحی ندارند؛ زیرا این تفاوت‌ها تصادفی بوده و عوامل زیادی در ایجاد آن‌ها نقش داشته است.

در این مطالعه جهت انتخاب الگوی مناسب از میان الگوهای تجمیعی، اثرات ثابت و اثرات تصادفی، از آزمون معنادار بودن اثرات ثابت (آزمون F) و آزمون هاسمن^{۳۸} استفاده می‌شود. آزمون F بررسی می‌کند که آیا اثرات گروهی ثابت هستند و یا اینکه یکسان هستند، در واقع برابری عرض از مبدأها را بررسی می‌کند. فرضیه صفر در این آزمون چنین است: عرض از مبدأها یکسان بوده و مدل رگرسیونی تجمیعی معنادار است. فرضیه مقابل هم بیانگر معنادار

34. Pedroni

35. pooled model

36. fixed effects model

37. random effects model

38. Hausman test



بودن اثرات ثابت و عدم برابری عرض از مبداها است؛ به عبارت دیگر تفاوت‌های فردی یا گروهی، معنادار است. آماره آزمون معناداری اثرات ثابت برابر است با:

$$F = \frac{(RSS_R - RSS_{UR}) / (n-1)}{RSS_{UR} / (nT - K - n)} \quad (5)$$

در اینجا RSS_R مجموع مجذور خطاهای مدل مقید با درجه آزادی $n-1$ و RSS_{UR} مجموع مجذور خطاهای مدل غیر مقید با درجه آزادی $nT-K-n$ است. همچنین n تعداد مشاهده‌های مقطعی، T اندازه دوره زمانی و K تعداد متغیرهای مستقل مدل است. بزرگ بودن مقدار F محاسبه شده نسبت به F جدول، به معنی رد فرضیه H_0 است.

برای انتخاب الگوی مناسب از میان اثرات ثابت و اثرات تصادفی، آزمون هاسمن به کار می‌آید. فرضیه صفر آزمون هاسمن، بر عدم ارتباط میان جزئی اختلال مربوط به عرض از مبدا و متغیرهای توضیحی دلالت داشته و تأیید اثر تصادفی است. فرضیه مقابل نیز بر وجود همبستگی میان جزئی اختلال یاد شده و متغیرهای توضیحی تعبیر می‌شود.

۴. برآورد مدل و تحلیل نتایج

نتایج مربوط به آزمون ریشه واحد برای دو گروه شامل کشورهای عضو گروه دی ۸ و کشورهای عضو گروه جی ۷، در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. نتایج آزمون ریشه واحد پانلی برای دو گروه از کشورها - آماره $t(IPS)$

گروه جی ۷		گروه دی ۸		متغیرها
.Prob	آماره t (با عرض از مبدا (c))	.Prob	آماره t (با عرض از مبدا (c))	
0.999	3.544	0.9508	1.65	
* 0.000	-10.009	*0.000	-9.03	
0.811	0.881	0.9315	1.48	
*0.000	-3.708	*0.000	-5.41	
0.803	0.852	0.947	1.618	
*0.0004	-3.338	*0.000	-4.56	
0.151	-1.031	0.999	3.087	
* 0.000	-5.323	* 0.000	-5.63	



0.139	-1.081	0.999	3.19	
* 0.000	-5.364	* 0.000	-5.50	
0.997	2.817	0.949	1.63	
* 0.000	-10.086	* 0.000	-9.77	
0.439	-0.151	0.138	-1.085	
*0.000	-9.462	*0.000	-7.597	

منبع: خروجی نرم افزار ایوبوز، نسخه ۸

فرض صفر وجود فرایند ریشه واحد جداگانه در پانل است.
* وجود معنی داری آماری در سطح ۵٪ است.

در جدول بالا LCO_2 ، LFD ، LFD^2 ، $LGDPP$ ، $LGDPP^2$ ، $LENC$ و $Lopen$ به ترتیب لگاریتم متغیرهای انتشار سرانه گاز کربن دی اکسید، شاخص کارایی توسعه مالی، توان دوم شاخص کارایی توسعه مالی، تولید ناخالص داخلی سرانه، توان دوم تولید ناخالص داخلی سرانه، مصرف سرانه انرژی و درجه باز بودن اقتصاد است. همچنین $LFD \Delta$ ، $LCO_2 \Delta$ ، $LFD^2 \Delta$ ، $LGDPP \Delta$ ، $LGDPP^2 \Delta$ و $LENC \Delta$ و $Lopen \Delta$ نیز به ترتیب تغییرات لگاریتم متغیرهای معرفی شده هستند.

اطلاعات جدول ۱ نشان می دهد در سطح اطمینان ۵ درصد، متغیرها دارای ریشه واحد هستند؛ یعنی فرض صفر مبنی بر نایست بودن متغیرها رد نمی شود. البته با تفاضل گیری، همه متغیرها ایستا می شوند؛ یعنی متغیرها همگی انباشته^{۳۹} از مرتبه یک، $I(1)$ ، هستند. با داشتن ویژگی انباشتگی از مرتبه یک، می توان آزمون هم انباشتگی پانلی را روی این متغیرها انجام داد که نتیجه این آزمون برای این دو گروه از کشورها در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲. نتایج آزمون هم انباشتگی پانل برای ۲ گروه (آزمون ناهمگنی پانل پدرونی با عرض از مبدأ (c))

کشورهای گروه جی ۷		کشورهای گروه دی ۸		فرم مدل	آماره
مقدار آماره	.Prob	مقدار آماره	.Prob		
0.409	0.229	0.665	-0.427	خطی	Panel v-statistic
0.626	-0.322	0.716	-0.572	مربع	
0.909	1.338	0.937	0.744	خطی	Panel rho-Statistic
0.956	1.714	0.886	1.208	مربع	

0.015	-2.165	0.000	-3.304	خطی	Panel PP-Statistic
0.038	-1.83	0.000	-4.35	مربع	
0.023	-1.992	0.000	-4.063	خطی	Panel ADF-Statistic
0.043	-1.707	0.000	-5.014	مربع	
0.139	-1.084	0.984	2.15	خطی	Group rho-Statistic
0.999	3.390	0.993	2.947	مربع	
0.042	-1.739	0.000	-5.60	خطی	Group PP-Statistic
0.041	-1.76	0.000	-14.527	مربع	
0.007	-2.424	0.000	-4.86	خطی	Group ADF-Statistic
0.017	-2.113	0.000	-7.774	مربع	

منبع: خروجی نرم‌افزار ایویوز، نسخه ۸

فرض صفر عدم وجود هم‌انباشتگی در پانل است

نتایج به دست آمده از آزمون هم‌انباشتگی برای این دو گروه از کشورها، نشان می‌دهد که متغیرهای الگو هم‌انباشته بوده و رابطه‌ای بلندمدت با یکدیگر دارند؛ بنابراین بدون نگرانی از رخ دادن رگرسیون ساختگی می‌توان مقادیر سطح متغیرها را در مدل وارد کرده و نیازی به تفاضل‌گیری از داده‌ها نیست.

نتایج مربوط به آزمون معنادار بودن اثرات ثابت برای دو گروه از کشورها در این مطالعه در جدول ۳ آمده است. بر پایه آماره F برآوردی، فرضیه صفر مبنی بر برابری عرض از مبدأها رد می‌شود، پس در برآورد باید عرض از مبدأهای گوناگون به کار برد.

جدول ۳. نتایج آزمون F در الگوی کشورهای دی ۸ و کشورهای جی ۷

درجه آزادی	.Prob	آماره F	فرم مدل	
7	0.0000	57.372	خطی	کشورهای عضو گروه دی ۸
7	0.0000	58.544	مربع	
7	0.0000	693.43	خطی	کشورهای عضو گروه جی ۷
7	0.0000	682.65	مربع	

منبع: خروجی نرم‌افزار ایویوز، نسخه ۸



نتایج مربوط به آزمون هاسمن برای دو گروه و دو فرم تبعی مورد بحث در جدول ۴ آمده است. با توجه به آماره آزمون هاسمن و درجه آزادی به دست آمده، فرضیه صفر برای کشورهای عضو گروه دی ۸ برای هر دو فرم تابعی رد می شود، بنابراین الگوی اثرات تصادفی برای کشورهای عضو گروه دی ۸ ناسازگار بوده و بایستی از الگوی اثرات ثابت استفاده کرد. در مقابل برای کشورهای عضو گروه جی ۷ اثرات تصادفی سازگار است.

جدول ۴. نتایج آزمون هاسمن در الگوی کشورهای گروه دی ۸ و گروه جی ۷

درجه آزادی	Prob	آماره آزمون	فرم مدل	
5	0.0000	263.11	خطی	کشورهای عضو گروه دی ۸
6	0.0000	266.76	مربع	
5	0.91	1.526	خطی	کشورهای عضو گروه جی ۷
6	0.937	1.80014	مربع	
منبع: خروجی نرم افزار ایویوز، نسخه ۸				

با توجه به اینکه وجود رابطه بلندمدت میان متغیرهای پانل تأیید شده است، ضرایب الگوها برای هر دو گروه از کشورها برآورد شده که نتایج آن در جدول ۵ آمده است.

جدول ۵. نتایج مربوط به اجرای مدل و برآورد ضرایب الگو

گروه	فرم مدل	R ²	F	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6
دی ۸	خطی	%۹۶	۱۴۸۰	-۱۹,۳۸ (۰,۰۰)	۰,۲۳ (۰,۴۲)	۲,۸۱ (۰,۰۰)	-۰,۱۴ (۰,۰۰)	۰,۹۱ (۰,۰۰)	-۰,۰۱ (۰,۷۹)	
	مربع	%۹۹	۱۴۰۸	-۲۰,۳ (۰,۰۰)	۰,۶۶ (۰,۰۱)	-۰,۰۹ (۰,۰۱)	۲,۸۳ (۰,۰۰)	-۰,۱۴ (۰,۰۰)	۰,۹۳ (۰,۰۰)	-۰,۲۵ (۰,۶۸)
جی ۷	خطی	%۸۲	۱۴۰	-۱۳,۲۳ (۰,۰۰)	-۰,۰۸۶ (۰,۰۰)	۱,۴۴ (۰,۰۳)	-۰,۰۶۸ (۰,۰۴)	۱,۰۱ (۰,۰۰)	-۰,۰۷۳ (۰,۰۰۱)	
	مربع	%۸۰	۱۱۶	-۱۱,۷۵ (۰,۰۰)	-۰,۰۵ (۰,۵۱)	-۰,۰۰۳ (۰,۷۱)	۱,۱۵ (۰,۲۷)	-۰,۰۵ (۰,۲۸)	۱,۰۱ (۰,۰۰)	-۰,۰۷ (۰,۰۰۱)
خروجی نرم افزار ایویوز، نسخه ۸										



برای کشورهای دی ۸، مدل با روش اثر ثابت برآورد شد. برای این گروه از کشورها در مدل خطی ضرایب متغیرهای شاخص توسعه مالی و درجه باز بودن اقتصاد از نظر آماری معنادار نیست؛ پس برای کشورهای دی ۸ میان شاخص توسعه مالی و انتشار گاز کربن دی اکسید ارتباط خطی معنی داری وجود ندارد. در مقابل، در مدل درجه دوم برای شاخص توسعه مالی، همه ضرایب برآوردی به غیر از ضریب مربوط به متغیر درجه باز بودن اقتصاد در سطح ۹۵ درصد معنادار و قابل قبول هستند. ضرایب توان‌های اول و دوم متغیر شاخص توسعه مالی به ترتیب مثبت و منفی به دست آمد که در واقع نشان‌دهنده یک رابطه U وارون میان شاخص توسعه مالی و انتشار کربن دی اکسید است. با افزایش توسعه مالی، در آغاز انتشار گاز کربن دی اکسید افزایش می‌یابد و پس از رسیدن به سطح معینی از شاخص توسعه مالی، که بر پایه مدل برآوردی مقدار آن ۳۹ درصد است، روند انتشار گاز کربن دی اکسید برای کشورهای عضو گروه دی ۸ معکوس می‌گردد؛ یعنی با توسعه نظام بانکی هم‌گام با توسعه اقتصادی، اعتبارات سیستم بانکی به فعالیت‌های سازگارتر با محیط زیست اعطا می‌گردد. فرضیه محیط زیستی کوزنتس برای گروه دی ۸ در هر دو فرم تبعی تأیید شد؛ یعنی افزایش درآمد سرانه تا یک نقطه بحرانی (نقطه بازگشت) موجب افزایش فشار به محیط زیست می‌شود و از آن نقطه به بعد افزایش درآمد سرانه با کاهش روند فشار به محیط زیست همراه خواهد بود. افزون بر این با توجه به R^2 به دست آمده، الگوی برآوردی مربوط به فرم درجه دوم از اعتبار بالاتری برخوردار است که در این فرم نقطه برشی منحنی محیط زیستی کوزنتس در سطح درآمد سرانه برابر با ۲۴۵۱۷ دلار رخ می‌دهد. ضریب به دست آمده برای مصرف انرژی برای این گروه مثبت و از نظر آماری معنادار است ولی ضریب به دست آمده برای درجه باز بودن اقتصاد، معنادار نیست. نتایج برآورد مدل اثرات تصادفی مربوط به کشورهای عضو گروه جی ۷ در فرم تبعی درجه دوم برای شاخص توسعه مالی از نظر آماری معنادار نیست و ضرایب مربوط به فرضیه منحنی کوزنتس نیز معنادار نیست؛ یعنی این فرضیه در فرم تبعی درجه دوم برای شاخص توسعه مالی برقرار نیست. البته در مدل فرم خطی برای شاخص توسعه مالی همه ضرایب برآوردی از نظر آماری معنادار و از نظر اقتصادی علامت آن با پیش‌بینی نظری سازگار است. نتایج حکایت از آن دارد که با افزایش سهم بدهی بخش خصوصی به سیستم بانکی، نسبت به GDP، انتشار گاز کربن دی اکسید کاهش می‌یابد و ضرایب مربوط به فرضیه کوزنتس نیز در این الگو معنادار است؛ یعنی در این کشورها با افزایش سطوح درآمد سرانه در مراحل ابتدایی، انتشار گاز کربن دی اکسید افزایش می‌یابد و بعد از رسیدن به سطح درآمد سرانه برابر با ۳۹۶۶۵ دلار که در واقع مؤید نقطه بازگشت منحنی کوزنتس است، انتشار کربن دی اکسید به حداکثر خود رسیده و پس از این سطح روند مذکور معکوس شده و با افزایش درآمد سرانه انتشار



کربن دی اکسید کاهش می‌یابد. این امر می‌تواند به این علت باشد که پس از دستیابی به سطوح بالاتر در آمد سرانه، مسائل محیط زیستی در آن جامعه مهم می‌شود و تلاش‌هایی در جهت بهبود محیط زیست و کاهش روند تخریب محیط زیست انجام می‌دهند. ضرایب به دست آمده برای مصرف انرژی این گروه از کشورها نیز مثبت و معنادار است. همچنین ضریب مربوط به درجهٔ باز بودن اقتصاد منفی است، یعنی با افزایش این نسبت، انتشار کربن دی اکسید کاهش می‌یابد. در واقع واردات و صادرات صورت گرفته در این گروه از کشورها در جهت بهبود شرایط محیط زیستی است.

۵. نتیجه و پیشنهاد سیاستی

نتایج حاصل از برآورد مدل نشان می‌دهد در کشورهای عضو گروه جی ۷، ارتباط میان شاخص توسعهٔ مالی و میزان انتشار کربن دی اکسید از فرم خطی پیروی می‌کند و ضریب برآوردی شاخص توسعهٔ مالی منفی است؛ یعنی یک رابطهٔ معکوس میان توسعهٔ مالی و تخریب محیط زیست وجود دارد. در واقع، این امر نشان‌دهندهٔ هم‌سویی تسهیلات تخصیصی سیستم بانکی در این گروه از کشورهای توسعه‌یافته به بخش خصوصی با فعالیت‌ها و فناوری‌های سازگار با محیط زیست است؛ پس در این کشورها توسعهٔ مالی از راه کاهش انتشار کربن دی اکسید می‌تواند نقش موثری در جهت بهبود کیفیت محیط زیست و جلوگیری از روند تخریب آن ایفا کند. در مقابل، در کشورهای عضو گروه دی ۸، نتایج برآورد مدل نشان داد که ارتباط میان شاخص توسعهٔ مالی و انتشار کربن دی اکسید، غیر خطی و به صورت U وارون است. در این کشورها در سطوح پایین توسعهٔ مالی، تسهیلات اعطایی بانک‌ها به افزایش میزان انتشار آلودگی می‌انجامد ولی پس رسیدن به سطحی از توسعهٔ مالی این روند معکوس گشته و توسعهٔ مالی با کاهش انتشار کربن دی اکسید همراه خواهد بود. در سطوح بالاتر توسعهٔ مالی، شرایط محیط زیستی با حمایت‌های بانکی از فعالیت‌های اقتصادی بهبود می‌یابد؛ این نتیجه می‌تواند به این دلیل باشد که در سطوح پایین توسعهٔ مالی که معمولاً با توسعهٔ اقتصادی پایین همراه است، دغدغهٔ سیاست‌گذاران اشتغال و تولید است و مسائل محیط زیستی در این شرایط اولویت بالایی ندارد. از این رو، دستگاه‌های نظارتی در صیانت از محیط زیست کارایی لازم را ندارند. از سوی دیگر، به علت پایین بودن سطوح تخصیص اعتبارات به بخش خصوصی، سرمایه‌گذاران این اعتبارات دریافتی را بیشتر در زمینهٔ افزایش ظرفیت تولید خود به کار می‌گرفته‌اند تا بهسازی شرایط تولید و توجه کمتری به مسائل از نظر محیط زیستی دارند. این امر موجب افزایش سطح تولید و افزایش فعالیت‌های اقتصادی، بدون در نظر گرفتن مسائل محیط زیستی شده است که افزایش آلودگی‌های محیط زیستی را در پی دارد. همچنین



در سطوح پایین توسعه مالی حساسیت‌ها به اعطای تسهیلات به بخش خصوصی پایین بوده و تحت نظارت کمتری صورت می‌گیرد که این خود موجب می‌شود تا قسمتی از تسهیلات به بخش‌هایی که از کارایی محیط زیستی و فناوری‌های هم‌سو با محیط زیست برخوردار نیستند، تخصیص یافته و زمینه افزایش انتشار گاز کربن دی‌اکسید را فراهم کند. به تدریج با بهبود سطح توسعه مالی که یکی از مشخصه‌های توسعه اقتصادی است، تأکید بر دولت رفاه است که در آن محیط زیست سالم نقش بنیادی دارد؛ بنابراین دستگاه‌های نظارتی قدرت اجرایی قوی‌تری خواهند داشت. همچنین به دلیل توسعه مالی، نظام بانکی با دارا بودن کارایی بهتر قادر است اعتبارات را آسان‌تر و ارزان‌تر در اختیار بخش خصوصی قرار دهد که این از دو مجرا به کاهش آلودگی می‌انجامد: نخست، دسترسی آسان و ارزان‌تر بنگاه‌ها به منابع اعتباری موجب می‌شود که بخشی از آن را در بهبود کارایی محیط زیستی فعالیت خود صرف کرده و از این راه موجب کاهش مخاطرات محیط زیستی شوند؛ دوم، کم شدن فعالیت‌های اقتصاد زیرزمینی که معمولاً به جنبه‌های محیط زیستی فعالیت‌های خود توجهی ندارند. برای نمونه، فعالیت حمل و نقل غیر رسمی به دلیل جدی نگرفتن معاینه‌های فنی و یا فعالیت کوره‌های آجرپزی غیر مجاز با به کارگیری فناوری تولیدی ناکارآمد می‌توانند آلودگی‌های محیط زیستی پدید آورند؛ در حالی که با توسعه مالی و در نتیجه وجود اعتبارات ارزان‌تر، فعالان در دو فعالیت زیرزمینی یادشده، برای بهره‌مندی از اعتبارات ارزان‌تر، به ترتیب برای تهیه خودرو با کیفیت‌تر و گازسوز کردن کوره‌ها، ترغیب می‌شوند تا فعالیت‌های خود را آشکار کنند که این به کاهش آلودگی محیط زیست کمک می‌کند.

در هر دو فرم تبعی که ضرایب مربوط به شاخص توسعه مالی معنادار بوده‌اند، فرم خطی برای گروه جی ۷ و فرم درجه دوم برای گروه دی ۸، مشاهده شد که فرضیه کوزنتس برقرار است؛ یعنی افزایش درآمد سرانه در هر دو گروه موجب افزایش آلودگی می‌شود و پس از رسیدن به یک نقطه اوج آلودگی، با افزایش درآمد سرانه، اندازه آلودگی کاهش یافته و بهبود کیفیت محیط زیست اتفاق می‌افتد. ضریب مربوط به درجه باز بودن اقتصاد برای گروه جی ۷ منفی بوده، یعنی در واقع با افزایش این نسبت انتشار کربن دی‌اکسید کاهش می‌یابد که می‌تواند به خاطر ورود فناوری‌های جدید و سازگارتر با محیط زیست از راه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی باشد. در حالی که برای گروه دی ۸ متغیر باز بودن اقتصاد با وجود منفی بودن علامت ضریب برآوردی در هر دو فرم مدل از نظر آماری، اثر آن روی آلودگی محیط زیست معنی‌دار نبوده است.

میانگین این شاخص توسعه مالی برای ایران در پنج سال گذشته بر پایه داده‌های بانک مرکزی، بیش از ۵۰ درصد بود که فراتر از نقطه برشی برآوردی، ۳۹ درصد برای شاخص



توسعه مالی، قرار دارد؛ پس بهبود کارایی سیستم مالی اقتصاد می تواند به بهبود کیفیت محیط زیست در ایران کمک کند.

در کنار اقدامات سلبی از سوی دستگاه‌های مرتبط با محیط زیست، یک راه برای کاهش آلودگی‌های محیط زیستی در ایران توجه به سیستم مالی و بهبود کارکرد آن است. در این راستا یک راه عملی در نظر گرفتن ملاحظات محیط زیستی به عنوان شرایط وام گرفتن برای پروژه‌هایی باشد که با اعتبارات اعطایی بانک‌ها تأمین مالی می‌شوند. نظر به اینکه ممکن است سرمایه‌گذاری‌ها و یا اعتبارات اعطایی بانک‌ها، به ویژه بانک‌های خصوصی، در صناعی که به شدت تبعات جدی محیط زیستی برای کشور دارند انجام گیرد، نیاز است که یک التزام قانونی قوی‌تر برای پایبندی بانک‌ها به ملاحظات محیط زیستی در تأمین مالی‌ها و سرمایه‌گذاری‌های آن‌ها ایجاد گردد. در این راستا پیشنهاد می‌شود که این امر با انعقاد تفاهم‌نامه‌ای میان بانک مرکزی به عنوان ناظر بازار پول و نظام بانکی و سازمان محیط زیست به عنوان متولی محیط زیست کشور صورت گیرد. اتخاذ چنین سیاستی توسط بانک مرکزی و لحاظ کردن آن به عنوان یکی از مولفه‌های بررسی عملکرد بانک‌ها می‌تواند بانک‌ها را راغب و ملزم سازد که هم در اعطای اعتبارات به بخش خصوصی ملاحظات محیط زیستی فعالیت متقاضیان را در نظر گیرند و هم در سرمایه‌گذاری خود به ابعاد محیط زیستی فعالیت‌های خود توجه کنند. نتایج تجربی مدل نشان داد بهبود بهره‌وری انرژی به کاهش انتشار CO_2 می‌انجامد. در این زمینه دولت با دادن اعتبارات یارانه‌ای و یا اعتبار مالیاتی سرمایه‌گذاری،^{۲۰} صنایع باآلودگی بالا و بهره‌وری انرژی پایین را راغب به نوسازی و بهسازی فرایند تولیدی خود می‌سازد و از این راه موجب بهبود بهره‌وری انرژی و در نهایت کاهش آلودگی‌های محیط زیستی می‌شود. همچنین تسهیلات و وام‌های بانکی را به پروژه‌هایی که صرفه‌جویی و بهره‌وری انرژی بالاتری دارند و از انرژی‌های تجدیدپذیر استفاده می‌کنند، اختصاص دهد تا به کاهش آسیب‌های محیط زیستی کمک کند.

تشویق بخش خصوصی برای سرمایه‌گذاری در تولید انرژی خورشیدی می‌تواند نیاز تولید انرژی از نیروگاه‌های گازی و سیکل ترکیبی را کم کند. در این راستا، افزون بر اعطای تسهیلات ارزان قیمت، دادن قیمت تضمینی مناسب به سرمایه‌گذاران بخش خصوصی متناسب با ظرفیت تولید آن‌ها و شرایط جغرافیایی منطقه در کاهش آلاینده‌های محیط زیستی و تولید انرژی پاک کمک می‌کند.

بخش مهمی از انتشار CO_2 در کشور، به‌ویژه در کلان‌شهرها، مربوط به خودروهای سواری است. از یک سو، گسترش حمل و نقل عمومی و رایگان کردن آن در کلان‌شهرها می‌تواند

40. Investment Tax Credit



موجب بالا بردن هزینه فرصت استفاده از خودروهایی شخصی در تردهای درون شهری شده و از این رو، حجم تردهای خودروهایی تک سرنشین را کم کند، از سوی دیگر با جدی گرفتن معاینه‌های فنی خودروها و همچنین اعطای تسهیلات بانکی مناسب جهت از دور خارج کردن خودروهایی فرسوده می‌توان اندازه آلاینده‌های خودروهایی در تردد را نیز کم کرد.

بایسواس و همکاران (۲۰۱۲) بیان می‌کنند که رابطه میان اقتصاد سایه و سطح آلودگی به سطح فساد وابسته است؛ با مبارزه جدی و فراگیر با فساد می‌توان به کاهش آلاینده‌های فعالیت‌های رسمی از راه نظارت دقیق بر رعایت استانداردهای محیط زیستی به طور مستقیم و کاهش اندازه اقتصاد زیرزمینی به طور غیرمستقیم به بهبود کیفیت محیط زیست کمک کرد.

کتابنامه

- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. ۱۳۹۵. خلاصه تحولات اقتصادی کشور. تهران: انتشارات بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
- سوری، علی. ۱۳۹۰. اقتصادسنجی همراه با کاربرد نرم‌افزار Eviews7. تهران: انتشارات فرهنگ‌شناسی.
- اصغری‌پور، حسین، داوود بهبودی و رباب محمدی خانقاهی. ۱۳۹۲. «اثرات توسعه اقتصادی و توسعه مالی بر کیفیت محیط زیست در کشورهای منتخب عضو اوپک». فصلنامه علمی پژوهشی اقتصاد انرژی ایران (اقتصاد محیط زیست و انرژی). سال ۲. شماره ۶. صص ۱-۲۶.
- بهبودی، داوود و دیگران. ۱۳۹۳. «آثار توسعه مالی و اقتصادی در آلودگی محیط زیست در کشورهای منتخب عضو اوپک: رویکرد هم‌انباشتگی و حداقل مربعات پویا در داده‌های تابلویی». فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات اقتصادی. سال ۴۹. شماره ۲. صص ۳۱۵-۳۳۳.
- حشمتی مولایی، حسین. ۱۳۸۳. «عوامل موثر بر توسعه مالی در نظام بانکداری ایران». پژوهشنامه اقتصادی. سال ۵. شماره ۲. صص ۵۵-۸۸.
- حیدری، حسن و عسل صادق‌پور. ۱۳۹۲. «تأثیر متغیرهای اقتصادی در آلودگی محیط زیست با تأکید بر شاخص توسعه مالی: کاربرد روش گشتاورهای تعمیم یافته». فصلنامه علمی-پژوهشی محیط‌شناسی. سال ۳۹. شماره ۴. صص ۲۹-۴۴.
- لطیفعلی‌پور، محمد رضا، محمد علی فلاحتی و هادی اسماعیل‌پور مقدم. ۱۳۹۳. «اثر رشد اقتصادی، تجارت و توسعه مالی بر کیفیت محیط زیست در ایران (بر اساس شاخص ترکیبی)». فصلنامه علمی-پژوهشی، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی. سال ۱۵. شماره ۴. صص ۶۱-۷۶.
- مهدوی، ابوالقاسم و سونای امیربابایی. ۱۳۹۴. «بررسی اثر توسعه مالی بر کیفیت محیط زیست در ایران». فصلنامه علمی-پژوهشی پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار). سال ۱۵. شماره ۴. صص ۱-۲۳.



مهرآرا، محسن و حسین طلاکش نایینی. ۱۳۸۸. «بررسی رابطه توسعه مالی و رشد اقتصادی در کشورهای منتخب با روش داده‌های تلفیقی پویا (۱۹۷۹-۲۰۰۳)». «مجله دانش و توسعه». سال ۱۶. شماره ۲۶. صص ۲۵-۴۴.

- Al-Mulali, Usama and Che Normee Binti Che Sab. 2012. "The Impact of Energy Consumption and CO2 emission on the Economic Growth and Financial Development in the Sub Saharan African Countries". *Energy*. VOL 39. pp 180-186.
- Al-Mulali, U., Tang, C. F. & Ozturk, I. 2015. "Does Financial Development Reduce Environmental Degradation? Evidence from a Panel Study of 129 countries". *Environmental Science and Pollution Research*. 22(19). 14891-14900.
- Antle, J. M. & Heidebrink, G. 1995. "Environment and Development: Theory and International Evidence". *Economic Development and Cultural Change*. 43(3). 603-625.
- Bagliani, M., Bravo, G. & Dalmazzone, S. 2008. "A Consumption-based Approach to Environmental Kuznets Curves Using the Ecological Footprint Indicator". *Ecological Economics*. ۶۵(۳). 650-661.
- Beck, T., Demirgüç-Kunt, A. & Levine, R. 2007. "Finance, Inequality and the Poor". *Journal of Economic Growth*, 12(1). 27-49.
- Beck, T., Lundberg, M., Majnoni, G. 2006. "Financial intermediary development and growth volatility: Do intermediaries dampen or magnify shocks?". *J. Int. Money Financ*. 25. 1146-1167.
- Biswas, A. K., Farzanegan, M. R., & Thum, M. 2012. "Pollution, Shadow Economy and Corruption: Theory and Evidence". *Ecological Economics*. 75. 114-125
- Brooks, P. K.. 2016. "Introducing a New Broad-based Index of Financial Development". IMF Working Paper. 16/5.
- Cole, M, A, 2004. "Trade, the pollution haven hypothesis and the environmental Kuznets curve: examining the linkages". *Ecological economics*. Vol 48. pp. 71-81.
- Charfeddine, L., & Khediri, K. B. 2016. "Financial Development and Environmental quality in UAE: Cointegration with Structural Breaks". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 55. 1322-1335.
- Claessens, S., & Feijen, E. 2007. "Financial Sector Development and the Millennium Development Goals". World Bank Publications. No. 89.
- Heshmati Molaei, H. 2003. "Determinants of Financial Development in Iran Banking System". *Journal of Economics Studies*. Summer 2003. No. 4. 55-88 (in Persian).
- Solomon, S et al. 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. ontribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC. Cambridge, UK: CambridgeUniversity Press. p 996.
- Jalil, A., & Feridun, M. 2011. "The Impact of Growth, Energy and Financial Development on the Environment in China: A Co-integration Analysis". *Energy Economics*, 33(2), 284-291.
- King, R. G., & Levine, R. 1993. "Finance, Entrepreneurship and Growth". *Journal of Monetary economics*, 32(3), 513-542.
- Kuznets, S. 1955. "Economic growth and income inequality". *The American economic review*, Vol. 45, pp. 1-28
- Kuznets, S. 1957. "Modern Economic Growth: Rate, Structure and Spread". *General*



.Framework, pp. 1-33

- Levine, R. 2005. "Finance and Growth: Theory and Evidence". *Handbook of Economic Growth*. Vol. 1. pp 865-934.
- Levine, R., Loayza, N., Beck, T. 2000. "Financial Intermediation and Growth: Causality and Causes" *J. Monet. Econ.* 46, 31-77
- Li, S., Zhang J. & Yang M. 2015. "Financial Development, Environmental Quality and Economic Growth". *Sustainability*. Vol. 7. PP 9395-9416.
- Piketty, T. & Saez, E., 2003. "Income Inequality in the U.S., 1913-1998". *Quarterly Journal of Economics*, CXVII (1), 1-39.
- Sadorsky, P. 2011. "Financial Development and Energy Consumption in Central and Eastern European Frontier Economies". *Energy Policy*, 39(2), 999-1006.
- Tamazian, A., Chousa, J. P., & Vadlamannati, K. C. 2009. "Does Higher Economic and Financial Development Lead to Environmental Degradation? evidence from BRIC Countries". *Energy policy*, 37(1), 246-253.
- Tamazian, A., & Rao, B. B. 2010. "Do economic, Financial and Institutional Developments Matter for Environmental Degradation? Evidence from Transitional Economies". *Energy Economics*, 32(1), 137-145.
- United States Environmental Protection Agency. 2017. *Greenhouse Gas Emissions*. Retrieved from <https://www.epa.gov>