

اثر جهانی شدن اقتصادی و سیاسی بر ردپای بوم شناختی در ایران: کاربرد رهیافت

هم جمعی نامتقارن غیرخطی

نیکتا لطافت^۱، درنا جهانگیر پور^{۲*}، منصور زیبایی^۳

۱- دانشجوی دکترای اقتصاد کشاورزی، دانشگاه شیراز

۲- دانشجوی دکترای اقتصاد کشاورزی، دانشگاه شیراز

* ایمیل نویسنده مسئول: D.Jahangirpour@gmail.com

۳- استاد دانشکده اقتصاد کشاورزی، دانشگاه شیراز

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۹/۰۶

تخریب محیط زیست از جمله انتشار گازهای گلخانه‌ای در جو، جنگل زدایی و نابودی شیلات نشان می‌دهد که تقاضای انسان از ظرفیت بیوسفر فراتر رفته است. ردپای بوم‌شناختی بر خلاف انتشار گازهای گلخانه‌ای، یک شاخص جامع از فشارهای انسانی در محیط زیست است که دارایی‌های اکولوژیکی مورد نیاز یک جمعیت را به منظور تولید منابع طبیعی مصرفی و جذب پسماندها به ویژه انتشار کربن اندازه‌گیری می‌کند. در این مطالعه با استفاده از رهیافت خودتوضیح با وقفه‌های گسترده غیرخطی (NARDL) رابطه همجمعی نامتقارن بین ردپای بوم‌شناختی و جهانی شدن اقتصادی و سیاسی در ایران مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور از داده‌های سری زمانی ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۹ برای ایران استفاده شد. نتایج حاصل از تخمین رابطه بلندمدت نشان داد که تکانه‌های منفی ناشی از جهانی شدن اقتصادی و سیاسی اثر معنادار بر ردپای بوم‌شناختی دارد و به ترتیب موجب افزایش ۰/۱۷ درصدی و کاهش ۴ درصدی در مقدار این شاخص می‌شود. در حالیکه شوک‌های مثبت جهانی شدن اقتصادی و سیاسی اثر معناداری بر کیفیت محیط زیست ندارد. با این حال، در کوتاه‌مدت ۱۰ درصد افزایش در شوک‌های مثبت جهانی شدن اقتصادی منجر به افزایش ۱/۶ درصدی در ردپای بوم‌شناختی ایران می‌شود. به طور کلی نتایج حاصل از این پژوهش مبنی بر اثر منفی جهانی شدن سیاسی بر شاخص ردپای بوم‌شناختی، فرضیه مدیریت جهانی محیط‌زیست را تأیید می‌کند و نشان می‌دهد جهانی شدن سیاسی، تقاضای زیست‌محیطی بشر را کاهش می‌دهد.

کلمات کلیدی

"ردپای بوم‌شناختی"، "فرضیه آگاهی جهانی محیط زیست"، "فرضیه مدیریت جهانی محیط زیست"، "روش NARDL"، "جهانی شدن"

۱- مقدمه

بزرگترین چالش توسعه پایدار جهانی، تخریب محیط زیست است که به دلیل افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای (GHG) رخ داده است (Uddin et al., 2017). در میان انتشار گازهای گلخانه‌ای (GHG)، غالباً از انتشار دی‌اکسیدکربن (CO₂) به عنوان پراکسی در مطالعات زیست محیطی استفاده شده است، زیرا بیشترین سهم از گازهای گلخانه‌ای را داراست و داده‌های آن به راحتی در دسترس است. با این حال، انتشار CO₂ همیشه شاخص مناسبی برای تخریب محیط زیست نیست. یولاکیک و آپرگیس (2018) استدلال کردند که انتشار CO₂ ممکن است در بعضی موارد خصوصاً برای ذخایر منابعی مانند نفت، خاک، معدن و جنگل‌ها یک شاخص ضعیف باشد. بنابراین، به یک شاخص کلی که به‌عنوان شاخص توسعه پایدار مورد تأیید پژوهشگران باشد، نیاز است (Erb, 2004; Blomqvist et al., 2013). شاخص ردپای بوم‌شناختی به طور گسترده‌ای برای اندازه‌گیری تخریب محیط زیست استفاده می‌شود (Solarin and Bello, 2018) و نمایانگر پایداری زیست محیطی است (Chen et al., 2010). وکرناگل و رس (Wackernagel & Rees, 1997) برای نخستین بار اصطلاح ردپای بوم‌شناختی را مطرح کردند. مبنای این اصطلاح بر این فرض استوار است که فعالیت‌های بشر بر زمین تأثیر می‌گذارد، زیرا از تولیدات و خدمات طبیعت استفاده می‌کند. در نتیجه در تعریف ردپای بوم‌شناختی، تأثیر بشر بر محیط‌زیست یا میزان منابع طبیعی و محیط‌زیست اشغال شده توسط او برابر است

تخریب محیط‌زیست ضروری به نظر می‌رسد. جهانی‌شدن در دو حوزه اقتصادی و سیاسی مطرح است. از بُعد اقتصادی، جهانی‌شدن می‌تواند منجر به رشد صنایع آلوده‌کننده در بسیاری از کشورهای در حال توسعه شود، کشورهایی که فاقد قوانین زیست‌محیطی یا دارای مقررات سهل‌گیرانه‌اند (Copeland & Taylor, 2004). به‌طور کلی، انتظار می‌رود روند جهانی‌شدن اقتصادی، تقاضای زیست‌محیطی بشر را افزایش دهد. این استدلال بر اساس سه ملاحظه مطرح است. نخست آن که هیچ چارچوب مؤثر جهانی برای کنترل استفاده از زمین و انتشار کربن شکل نگرفته، یعنی چارچوب مؤثری که به مقررات در سطح جهانی منجر شود. دوم آن که، کشورهای توسعه‌یافته بیشتر به تشدید تولیدات کشاورزی و مصرف انرژی تمایل دارند، یعنی تولیداتی که سبب افزایش تنش زیست‌محیطی می‌شوند. در وهله سوم، جهانی‌شدن از طریق تجارت و سرمایه‌گذاری بیشتر به منظور حفظ اهداف اقتصادی، استفاده‌ی بیش از حد از محیط‌زیست را تشدید می‌کند (Dinda, 2004). از بُعد سیاسی، جهانی‌شدن در حقیقت همان روابط سیاسی کشورهاست که از طریق ارتباطات دیپلماتیک دوجانبه، سازمان‌ها و توافق‌های بین‌المللی به یک‌دیگر متصل می‌شود. شواهد تجربی حاکی از آن است که یکپارچگی سیاسی می‌تواند تقاضای بشر نسبت به محیط‌زیست را کاهش دهد. لموس و آگراول (Lemos & Agrawal, 2006) و استگلیتز (Stiglitz, 2007) اشاره می‌کنند که جهانی‌سازی سیاسی از جهانی‌شدن اقتصادی فراتر رفته و بنابراین مؤسسات دولتی کمتری وجود دارند که می‌توانند به‌طور مؤثر مسائل جهانی مانند تغییرات اقلیمی و نابرابری را مورد توجه قرار دهند. بنابراین، به نظر می‌رسد که توافق‌های جهانی به‌اندازه‌ی کافی اثرات نامطلوب محیط‌زیست از توسعه تجارت بین‌الملل را مدیریت نکرده‌اند و موجب بروز «فرضیه‌ی شکست جهانی محیط‌زیست» شده‌اند. این فرضیه بیان می‌کند که جهانی‌شدن سیاسی تقاضای بشر را افزایش می‌دهد. از سوی دیگر، لموس و آگراول (Lemos & Agrawal, 2006)، نتیجه می‌گیرند که یکپارچگی سیاسی می‌تواند بر ظرفیت و اثربخشی نهادهای حکومتی، تأثیرات مثبتی در کاهش تقاضای بشر بر محیط‌زیست اعمال کنند. در نتیجه، فرضیه‌ی «مدیریت جهانی محیط‌زیست» نشان می‌دهد که جهانی‌سازی سیاسی، تقاضای بشر را کاهش می‌دهد. عامل تعیین‌کننده دیگر در تخریب محیط‌زیست، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) است. اگرچه ماهیت ارتباط میان FDI، رشد اقتصادی و آلودگی محیط‌زیست همچنان ناشناخته است و نیاز به بررسی بیشتر دارد (Al-mulali and Ozturk, 2015). یکی از ایده‌های نوظهور که مربوط به ردپای اکولوژیکی و رشد اقتصادی است، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) است که با افزایش بهره‌وری، انباشت سرمایه و انتشار تکنولوژی، به رشد اقتصادی یک کشور سرعت می‌بخشد. بنابراین، اکثر کشورهای در حال توسعه، مشتاق جذب FDI هستند (Balasubramanyam, 1998; Seker et al., 2015). مطالعات انجام‌شده در حوزه‌ی تأثیر جهانی‌شدن بر تخریب محیط‌زیست را می‌توان به سه دسته‌ی زیر تقسیم کرد: دسته‌ی نخست مطالعاتی هستند که تأثیر جهانی‌شدن بر یکی از انواع گازهای گلخانه‌ای را بررسی نموده‌اند. در این مطالعات، انتشار گازهای گلخانه‌ای به‌عنوان شاخص زیست‌محیطی در نظر گرفته شده است. لاملا (Lamla, 2009)، لیتائو و شهباز (Leitao & Shahbaz, 2013)، شهباز و همکاران (Shahbaz et al., 2013)، برجای و همکاران (Bargaoui et al., 2014) و تووریفو و همکاران (Twerefou et al., 2017) نشان دادند که جهانی‌شدن باعث افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شود. در حالی که پوترافک (Potrafke, 2015)، شهباز و همکاران (Shahbaz et al., 2016) و شهباز و همکاران (Shahbaz et al., 2017) نشان دادند که جهانی‌شدن باعث کاهش انتشار گاز CO₂ می‌شود. همچنین پوترافک (Potrafke, 2015) نشان داد جهانی‌شدن هیچ تأثیری بر انتشار گاز CO₂ ندارد. دسته‌ی دوم مطالعاتی است که اثر جهانی‌شدن بر ردپای بوم‌شناختی را بررسی نموده‌اند. در این مطالعات از شاخص ردپای بوم‌شناختی به‌عنوان یکی از شاخص‌های جامع در زمینه‌ی تخریب محیط‌زیست استفاده شده است. فیگه و همکاران (Figge et al., 2017) در پژوهشی نشان دادند که شاخص کلی جهانی‌شدن به طور قابل‌توجهی باعث افزایش ردپای بوم‌شناختی مصرف، صادرات و واردات می‌شود. همچنین ردلف و فیگه (Rudolph & Figge, 2017) در پژوهشی نشان دادند که تأثیرات ابعاد جهانی‌شدن ممکن است بر ردپای بوم‌شناختی متفاوت باشد، به‌طوری‌که رابطه‌ی جهانی‌شدن اقتصادی، با ردپای بوم‌شناختی مصرف، تولید، واردات و صادرات مثبت است، اما جهانی‌شدن اجتماعی با ردپای بوم‌شناختی مصرف و تولید رابطه‌ی منفی و با ردپای بوم‌شناختی واردات و صادرات رابطه‌ی مثبت دارد. همچنین بُعد سیاسی جهانی‌شدن با ردپای بوم‌شناختی صادرات و واردات رابطه‌ی مثبت دارد. دسته‌ی سوم مطالعاتی هستند که تأثیر جهانی‌شدن بر دیگر آلاینده‌ها یا شاخص‌های تخریب محیط‌زیست را بررسی نموده‌اند. پوترافک (Potrafke, 2015) و لاملا (Lamla, 2009) در پژوهشی نشان دادند که جهانی‌شدن به‌طور کلی باعث کاهش آلودگی آب می‌شود. همچنین پوترافک (Potrafke, 2015) نشان داد جهانی‌شدن هیچ تأثیری بر جنگل‌زدایی ندارد. ایران از لحاظ ردپای بوم‌شناختی طی ۲۵ سال اخیر همواره با روند صعودی مواجه بوده و در سال‌های اخیر به اوج خود رسیده است. ردپای بوم‌شناختی ایران از ۲/۰۲ هکتار جهانی در سال ۱۹۹۵ (پایین‌ترین میزان) به ۳/۴۰ هکتار جهانی در سال ۲۰۱۴ رسیده است. روند صعودی این شاخص حاکی از کاهش ظرفیت محیط‌زیست ایران برای نسل‌های آتی است. این بدان معناست که شرایط محیط‌زیست ایران در حال تخریب است، زیرا ردپای بوم‌شناختی بیش از ظرفیت بیولوژیکی است و کسری بوم‌شناختی ایجاد شده است. با توجه به اهمیت جهانی‌شدن سیاسی و اقتصادی و تأثیرگذاری آن بر کیفیت محیط‌زیست هدف از مطالعه حاضر بررسی ارتباط جهانی‌شدن اقتصادی و سیاسی با شاخص تخریب محیط‌زیست در ایران است. نوآوری این مطالعه نسبت به مطالعات پیشین در دو بعد برجسته است. نخست اینکه در اکثر مطالعات، انتشار یکی از انواع گازهای گلخانه‌ای مانند CO₂ به‌عنوان شاخص تخریب محیط‌زیست در نظر گرفته شده است و این امر بخش کوچکی از تخریب را نشان می‌دهد. بنابراین، استفاده از ردپای بوم‌شناختی به‌عنوان معیاری از تخریب محیط‌زیست نوآوری مطالعه حاضر است. ردپای بوم‌شناختی شاخص بهتری از تخریب محیط‌زیست ارائه می‌کند، زیرا می‌تواند تأثیر یک کشور بر محیط‌زیست را از منظر

تخریب محیط‌زیست ضروری به نظر می‌رسد. جهانی‌شدن در دو حوزه اقتصادی و سیاسی مطرح است. از بُعد اقتصادی، جهانی‌شدن می‌تواند منجر به رشد صنایع آلوده‌کننده در بسیاری از کشورهای در حال توسعه شود، کشورهایی که فاقد قوانین زیست‌محیطی یا دارای مقررات سهل‌گیرانه‌اند (Copeland & Taylor, 2004). به‌طور کلی، انتظار می‌رود روند جهانی‌شدن اقتصادی، تقاضای زیست‌محیطی بشر را افزایش دهد. این استدلال بر اساس سه ملاحظه مطرح است. نخست آن که هیچ چارچوب مؤثر جهانی برای کنترل استفاده از زمین و انتشار کربن شکل نگرفته، یعنی چارچوب مؤثری که به مقررات در سطح جهانی منجر شود. دوم آن که، کشورهای توسعه‌یافته بیشتر به تشدید تولیدات کشاورزی و مصرف انرژی تمایل دارند، یعنی تولیداتی که سبب افزایش تنش زیست‌محیطی می‌شوند. در وهله سوم، جهانی‌شدن از طریق تجارت و سرمایه‌گذاری بیشتر به منظور حفظ اهداف اقتصادی، استفاده‌ی بیش از حد از محیط‌زیست را تشدید می‌کند (Dinda, 2004). از بُعد سیاسی، جهانی‌شدن در حقیقت همان روابط سیاسی کشورهاست که از طریق ارتباطات دیپلماتیک دوجانبه، سازمان‌ها و توافق‌های بین‌المللی به یک‌دیگر متصل می‌شود. شواهد تجربی حاکی از آن است که یکپارچگی سیاسی می‌تواند تقاضای بشر نسبت به محیط‌زیست را کاهش دهد. لموس و آگراول (Lemos & Agrawal, 2006) و استگلیتز (Stiglitz, 2007) اشاره می‌کنند که جهانی‌سازی سیاسی از جهانی‌شدن اقتصادی فراتر رفته و بنابراین مؤسسات دولتی کمتری وجود دارند که می‌توانند به‌طور مؤثر مسائل جهانی مانند تغییرات اقلیمی و نابرابری را مورد توجه قرار دهند. بنابراین، به نظر می‌رسد که توافق‌های جهانی به‌اندازه‌ی کافی اثرات نامطلوب محیط‌زیست از توسعه تجارت بین‌الملل را مدیریت نکرده‌اند و موجب بروز «فرضیه‌ی شکست جهانی محیط‌زیست» شده‌اند. این فرضیه بیان می‌کند که جهانی‌شدن سیاسی تقاضای بشر را افزایش می‌دهد. از سوی دیگر، لموس و آگراول (Lemos & Agrawal, 2006)، نتیجه می‌گیرند که یکپارچگی سیاسی می‌تواند بر ظرفیت و اثربخشی نهادهای حکومتی، تأثیرات مثبتی در کاهش تقاضای بشر بر محیط‌زیست اعمال کنند. در نتیجه، فرضیه‌ی «مدیریت جهانی محیط‌زیست» نشان می‌دهد که جهانی‌سازی سیاسی، تقاضای بشر را کاهش می‌دهد. عامل تعیین‌کننده دیگر در تخریب محیط‌زیست، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) است. اگرچه ماهیت ارتباط میان FDI، رشد اقتصادی و آلودگی محیط‌زیست همچنان ناشناخته است و نیاز به بررسی بیشتر دارد (Al-mulali and Ozturk, 2015). یکی از ایده‌های نوظهور که مربوط به ردپای اکولوژیکی و رشد اقتصادی است، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) است که با افزایش بهره‌وری، انباشت سرمایه و انتشار تکنولوژی، به رشد اقتصادی یک کشور سرعت می‌بخشد. بنابراین، اکثر کشورهای در حال توسعه، مشتاق جذب FDI هستند (Balasubramanyam, 1998; Seker et al., 2015). مطالعات انجام‌شده در حوزه‌ی تأثیر جهانی‌شدن بر تخریب محیط‌زیست را می‌توان به سه دسته‌ی زیر تقسیم کرد: دسته‌ی نخست مطالعاتی هستند که تأثیر جهانی‌شدن بر یکی از انواع گازهای گلخانه‌ای را بررسی نموده‌اند. در این مطالعات، انتشار گازهای گلخانه‌ای به‌عنوان شاخص زیست‌محیطی در نظر گرفته شده است. لاملا (Lamla, 2009)، لیتائو و شهباز (Leitao & Shahbaz, 2013)، شهباز و همکاران (Shahbaz et al., 2013)، برجای و همکاران (Bargaoui et al., 2014) و تووریفو و همکاران (Twerefou et al., 2017) نشان دادند که جهانی‌شدن باعث افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شود. در حالی که پوترافک (Potrafke, 2015)، شهباز و همکاران (Shahbaz et al., 2016) و شهباز و همکاران (Shahbaz et al., 2017) نشان دادند که جهانی‌شدن باعث کاهش انتشار گاز CO₂ می‌شود. همچنین پوترافک (Potrafke, 2015) نشان داد جهانی‌شدن هیچ تأثیری بر انتشار گاز CO₂ ندارد. دسته‌ی دوم مطالعاتی است که اثر جهانی‌شدن بر ردپای بوم‌شناختی را بررسی نموده‌اند. در این مطالعات از شاخص ردپای بوم‌شناختی به‌عنوان یکی از شاخص‌های جامع در زمینه‌ی تخریب محیط‌زیست استفاده شده است. فیگه و همکاران (Figge et al., 2017) در پژوهشی نشان دادند که شاخص کلی جهانی‌شدن به طور قابل‌توجهی باعث افزایش ردپای بوم‌شناختی مصرف، صادرات و واردات می‌شود. همچنین ردلف و فیگه (Rudolph & Figge, 2017) در پژوهشی نشان دادند که تأثیرات ابعاد جهانی‌شدن ممکن است بر ردپای بوم‌شناختی متفاوت باشد، به‌طوری‌که رابطه‌ی جهانی‌شدن اقتصادی، با ردپای بوم‌شناختی مصرف، تولید، واردات و صادرات مثبت است، اما جهانی‌شدن اجتماعی با ردپای بوم‌شناختی مصرف و تولید رابطه‌ی منفی و با ردپای بوم‌شناختی واردات و صادرات رابطه‌ی مثبت دارد. همچنین بُعد سیاسی جهانی‌شدن با ردپای بوم‌شناختی صادرات و واردات رابطه‌ی مثبت دارد. دسته‌ی سوم مطالعاتی هستند که تأثیر جهانی‌شدن بر دیگر آلاینده‌ها یا شاخص‌های تخریب محیط‌زیست را بررسی نموده‌اند. پوترافک (Potrafke, 2015) و لاملا (Lamla, 2009) در پژوهشی نشان دادند که جهانی‌شدن به‌طور کلی باعث کاهش آلودگی آب می‌شود. همچنین پوترافک (Potrafke, 2015) نشان داد جهانی‌شدن هیچ تأثیری بر جنگل‌زدایی ندارد. ایران از لحاظ ردپای بوم‌شناختی طی ۲۵ سال اخیر همواره با روند صعودی مواجه بوده و در سال‌های اخیر به اوج خود رسیده است. ردپای بوم‌شناختی ایران از ۲/۰۲ هکتار جهانی در سال ۱۹۹۵ (پایین‌ترین میزان) به ۳/۴۰ هکتار جهانی در سال ۲۰۱۴ رسیده است. روند صعودی این شاخص حاکی از کاهش ظرفیت محیط‌زیست ایران برای نسل‌های آتی است. این بدان معناست که شرایط محیط‌زیست ایران در حال تخریب است، زیرا ردپای بوم‌شناختی بیش از ظرفیت بیولوژیکی است و کسری بوم‌شناختی ایجاد شده است. با توجه به اهمیت جهانی‌شدن سیاسی و اقتصادی و تأثیرگذاری آن بر کیفیت محیط‌زیست هدف از مطالعه حاضر بررسی ارتباط جهانی‌شدن اقتصادی و سیاسی با شاخص تخریب محیط‌زیست در ایران است. نوآوری این مطالعه نسبت به مطالعات پیشین در دو بعد برجسته است. نخست اینکه در اکثر مطالعات، انتشار یکی از انواع گازهای گلخانه‌ای مانند CO₂ به‌عنوان شاخص تخریب محیط‌زیست در نظر گرفته شده است و این امر بخش کوچکی از تخریب را نشان می‌دهد. بنابراین، استفاده از ردپای بوم‌شناختی به‌عنوان معیاری از تخریب محیط‌زیست نوآوری مطالعه حاضر است. ردپای بوم‌شناختی شاخص بهتری از تخریب محیط‌زیست ارائه می‌کند، زیرا می‌تواند تأثیر یک کشور بر محیط‌زیست را از منظر

این وزن‌ها برای تمام کشورها و تمام سال‌ها با استفاده از تجزیه و تحلیل مؤلفه‌های اصلی محاسبه می‌شوند. در نهایت شاخص کلی که شاخصی ترکیبی است، از مجموع وزنی این زیر شاخص‌ها به دست می‌آید (Redolph & Figge, 2017). بمنظور بررسی اثرات نامتقارن جهانی شدن اقتصادی بر ردپای بوم شناختی از رهیافت خود رگرسیو با وقفه‌های گسترده غیرخطی (NARDL) استفاده شد. این روش اولین بار توسط Shin و همکاران (۲۰۱۱) مطرح شد و سپس توسط Shin و همکاران (۲۰۱۴) توسعه یافت. NARDL گسترش یافته روش خود رگرسیو با وقفه‌های گسترده (ARDL) است، با این مزیت که اثرات نامتقارن متغیرهای مستقل یعنی اثر تغییرات مثبت و منفی متغیرهای توضیحی را در کوتاه‌مدت و بلند مدت را بصورت جداگانه می‌تواند بررسی نماید. بنابراین، مدل NARDL دو متغیره بصورت رابطه (۱) است (Shin, et al., 2011):

$$y_t = \beta^+ x_t^+ + \beta^- x_t^- + u_t \quad (1)$$

که در آن β^+ و β^- ضرایب بلند مدت اثرات مثبت و منفی متغیر مستقل است. x_t را هم می‌توان بصورت تغییرات مثبت و منفی به صورت رابطه ۲ نوشت:

$$x_t = x_0 + x_t^+ + x_t^- \quad (2)$$

x_0 ارزش اولیه متغیر x_t است. همچنین x_t^+ و x_t^- تغییرات جزئی مثبت منفی متغیر x_t هستند. برای بررسی اثرات جهانی شدن اقتصادی بر ردپای بوم شناختی، مدل بصورت رابطه ۳ است (Shahbaz, et al., 2017).

$$\begin{aligned} \Delta LEFPC_t = & \alpha_0 + \sum_{t=1}^m \alpha_{1t} \Delta LEFPC_{t-1} + \sum_{t=0}^m \alpha_{2t} \Delta LEG_{t-1}^+ + \sum_{t=0}^m \alpha_{3t} \Delta LEG_{t-1}^- + \sum_{t=0}^m \alpha_{4t} \Delta LPG_{t-1}^+ \\ & + \sum_{t=0}^m \alpha_{5t} \Delta LPG_{t-1}^- + \sum_{t=1}^m \alpha_{6t} \Delta LGDPC_{t-1} + \sum_{t=1}^m \alpha_{7t} \Delta LFEC_{t-1} + \sum_{t=1}^m \alpha_{8t} \Delta LFDI_{t-1} \\ & + \phi_1 \Delta LEFPC_{t-1} + \phi_2^+ \Delta LEG_{t-1}^+ + \phi_3^- \Delta LEG_{t-1}^- + \phi_4^+ \Delta LPG_{t-1}^+ + \phi_5^- \Delta LPG_{t-1}^- \\ & + \phi_6 \Delta LGDPC_{t-1} + \phi_7 \Delta LFEC_{t-1} + \phi_8 \Delta LFDI_{t-1} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

هوا، خاک و آب نشان دهد. دوم در این مطالعه از شاخص KOF^1 و زیرگروه‌های آن به‌عنوان معیار جهانی‌شدن استفاده شده که کمتر مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. شاخص KOF علاوه بر جهانی‌شدن اقتصادی شامل جهانی‌شدن سیاسی و اجتماعی نیز می‌شود. این شاخص وسیع‌ترین معیار جهانی‌شدن در سطح هر کشور و در طول زمان است (Dreher et al., 2006; Dreher et al., 2008). شاخص‌هایی مانند شاخص آزادسازی تجاری که در پی بیان جهانی‌شدن هستند، صرفاً برای گروهی معدود از کشورها مانند کشورهای OECD (Andersen & Herbertsson, 2005) قابل استفاده‌اند و شاخص جهانی‌سازی ماستریخت (MGI) تنها برای چندین دوره قابل استناد است (Figge & Martens, 2014) در حالی که شاخص KOF برای همه‌ی کشورها و دوره‌ها قابل دسترسی است.

۲- روش انجام تحقیق

KOF یک شاخص جامع و ترکیبی از جهانی‌شدن است که شامل سه جنبه‌ی بسیار مهم اقتصادی، اجتماعی و سیاسی است. جنبه اقتصادی شاخص جهانی‌شدن شامل تجارت، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI)^۲ و سرمایه‌گذاری خارجی در سهام (FPI)^۳ - خرید اوراق قرضه و سهام شرکت‌ها در معاملات بورس و قبوض سپرده در بانک خارجی - و همچنین موانع تجارت از قبیل محدودیت‌ها و تعرفه‌ها شامل موانع واردات پنهان، تعرفه‌ها، مالیات بر تجارت بین‌المللی و کنترل سرمایه بر جریان‌های واقعی است. بنابراین این شاخص، از طریق افزایش حجم و تنوع مبادلات کالا، خدمات و جریان سرمایه و ... قدرت بالایی در تبیین و انعکاس رشد وابستگی متقابل اقتصادی کشورها دارد. جهانی‌شدن سیاسی شامل تنوع سفارتخانه‌ها در کشور، عضویت در سازمان‌های بین‌المللی، تصویب معاهدات بین‌المللی و همچنین مشارکت در مأموریت‌های شورای امنیت سازمان ملل است. جهانی‌شدن اجتماعی شامل متغیرهایی مؤثر بر مخاطبین شخصی مانند ترافیک تلفنی و گردشگری بین‌المللی، جریان‌های اطلاعاتی از جمله اینترنت، روزنامه‌ها و ... است (Redolph & Figge, 2017). نکته‌ی مهم آنکه، شاخص مذکور علاوه بر جهانی‌شدن اقتصادی شامل جهانی‌شدن اجتماعی و سیاسی نیز هست. بنابراین این شاخص نسبت به سایر شاخص‌های استفاده‌شده در مطالعات پیشین کامل‌تر و جامع‌تر است (گل‌خندان، ۱۳۹۴). برای محاسبه‌ی شاخص KOF هر کدام از متغیرها - متغیرهای جهانی‌شدن اقتصادی، اجتماعی و سیاسی - به یک عدد در بازه‌ی ۱ تا ۱۰۰ تبدیل می‌شوند. عدد ۱۰۰ بیشترین ارزش و عدد ۱ کمترین ارزش را نشان می‌دهد. داده‌ها به درصدهایی از توزیع اصلی بدل می‌شوند، سپس وزن‌هایی برای هر زیرگروه انتخاب می‌شود.

^۱ شاخص KOF مخفف آلمانی کلمه 'Konjunkturforschungsstelle' بوده و به معنی مؤسسه تحقیقات چرخه کسب و کار است

^۲ Foreign Direct Investment

^۳ Foreign Portfolio Investment

ناخالص داخلی				
لگاریتم مصرف سوخت فسیلی	I(0)	۰/۰۱۴	۰/۲۳۶	-
لگاریتم سرمایه گذاری مستقیم خارجی	I(0)	۰/۰۲۵	۰/۲۹۳	-
لگاریتم جهانی شدن اقتصادی	I(1)	۰/۰۳۱	۰/۴۷۱	۰/۰۱۲
لگاریتم جهانی شدن سیاسی	I(1)	۰/۰۰۶	۰/۵۹۶	۰/۰۰۶
لگاریتم ردپای بوم شناختی	I(1)	۰/۰۰۳	۰/۹۷۰	۰/۰۰۳

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نخستین گام در رویکرد خوتوضیح با وقفه‌های گسترده، آزمون کرانه برای بررسی وجود رابطه بلندمدت است. نتایج آزمون کرانه در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول ۲- نتایج آزمون کرانه

I(1)	I(0)	Signif	Value	
۳/۷۸۵	۲/۶۸۵	۱۰٪	۷/۳۱۹	F-Bound Test
۴/۳۸۳	۳/۱۷۴	۵٪	۶	K
۵/۶۹۸	۴/۶۲۹	۱٪		

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۲ نشان می‌دهد که آماره F برای نمونه مورد بررسی برابر با ۷/۳۱۹ است. حد بالا در سطح یک درصد ۵/۶۹۸ و حد پایین در سطح یک درصد ۴/۲۶۹ است. از آنجا که F بزرگتر از حد بالا است وجود رابطه بلند مدت بین متغیرهای مدل تایید می‌شود. پس از تایید وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای مدل، این رابطه تخمین زده شد. جدول (۳) اثرات نامتقارن جهانی شدن اقتصادی و سیاسی بر ردپای بوم شناختی در بلند مدت را نشان می‌دهد.

جدول ۳- اثرات نامتقارن جهانی شدن اقتصادی و سیاسی بر ردپای بوم شناختی در بلند مدت

نام متغیر	ضرایب	خطای معیار	t آماره	احتمال
وقفه لگاریتم ردپای بوم شناختی سرانه	-۱/۱۷۱	۰/۱۳۳	-۸/۸۰۰	۰/۰۰۰

در این رابطه، $EFPC_t$ ردپای بوم شناختی، $GDPC$ تولید ناخالص داخلی سرانه به قیمت ثابت سال ۲۰۱۰، FDI سرمایه گذاری مستقیم خارجی، $FFEC$ مصرف سوخت‌های فسیلی، EG اثر جهانی شدن اقتصادی و PG اثر جهانی شدن سیاسی است. بمنظور بررسی اثر جهانی شدن اقتصادی EG و اثر جهانی شدن سیاسی PG ، این متغیرها شامل اثرات مثبت و منفی هستند. α_i ضرایب کوتاه مدت مدل و φ_i ضرایب بلند مدت مدل است. برای تعیین تعداد بهینه وقفه، از آماره شوارتز بیزن استفاده شد. φ_2^+ نشان دهنده رابطه بلند مدت میان ردپای بوم شناختی و جهانی شدن اقتصادی است، که رابطه مثبت بین این دو متغیر مورد انتظار است. همچنین، φ_3^- نشان دهنده رابطه بلند مدت میان ردپای بوم شناختی و کاهش جهانی شدن اقتصادی است و علامت مثبت بین دو متغیر مورد انتظار است، زیرا با کاهش جهانی شدن اقتصادی، میزان ردپای بوم شناختی کاهش می‌یابد. بعلاوه در صورت تایید وجود رابطه نامتقارن میان متغیرهای مدل، انتظار بر آن است که $\varphi_2^+ > \varphi_3^-$ باشد. به لحاظ تئوری، انتظار می‌رود ضریب مصرف سوخت‌های فسیلی مقداری مثبت داشته باشد. بدین مفهوم که با افزایش مصرف انرژی، میزان انتشار آلودگی نیز افزایش یابد. لازم به ذکر است در این مطالعه از تمام متغیرها لگاریتم گرفته شده است (Shahbaz, et al., 2017). جامعه آماری در این پژوهش، کشور ایران است، در محدوده زمانی سال‌های ۱۹۹۵-۲۰۱۹ میلادی است. در این پژوهش، داده‌ها به صورت سری زمانی بوده و این داده‌ها از سه منبع، Global Footprint Network برای استخراج داده‌های ردپای بوم شناختی، سایت <http://globalization.kof.ethz> برای استخراج داده‌های KOF و سایر داده‌های مورد نیاز از بانک جهانی (World Bank) گردآوری شدند.

۳- نتایج

ابتدا ایستایی متغیرهای مدل با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته (ADF) و فیلیپس پرون (PP) بررسی شد که در جدول (۱) آورده شده است. نتایج آزمون ایستایی حاکی از آن است که متغیرهای تولید ناخالص داخلی، ردپای بوم شناختی، جهانی شدن اقتصادی و سیاسی با یک بار تفاضل گیری ایستا هستند. متغیرهایی مانند مصرف سوخت فسیلی و سرمایه گذاری مستقیم خارجی در سطح ایستا هستند. با توجه به اینکه متغیرهای حاضر در مدل، ترکیبی از I(0) و I(1) هستند، می‌توان از روش NARDL استفاده نمود. لازم به ذکر است انجام آزمون ایستایی در کاربرد مدل‌های متقارن و نامتقارن خوتوضیح با وقفه‌های گسترده ضرورت ندارد.

جدول ۱- نتایج آزمون ایستایی دیکی فولر و فیلیپس پرون

درجه	PP (تفاضل اول)	PP (سطح)	ADF (ل اول)	ADF (سطح)	نام متغیر
ایستایی	ی				لگاریتم تولید
	۰/۰۱۷	۰/۷۸۲	۰/۰۱۷	۰/۷۸۲	

مثبت معنادار نبوده اما اثر منفی جهانی شدن سیاسی تأثیر منفی و معنادار بر رد پای بوم‌شناختی دارد. با یک درصد افزایش در شاخص جهانی شدن سیاسی، ردپای بوم‌شناختی به میزان ۴/۱ درصد کاهش می‌یابد. پس از تخمین بردار همجمعی، با استفاده از پسماند حاصل از رابطه بلندمدت می‌توان رابطه کوتاه مدت بین رد پای بوم‌شناختی و متغیرهای منتخب مدل را تخمین زد. نتایج تخمین رابطه بلندمدت در جدول (۴) ارائه شده است.

جدول ۴- اثرات متقارن جهانی شدن اقتصادی و سیاسی بر ردپای بوم‌شناختی در کوتاه مدت

نام متغیر	ضرایب	خطای معیار	آماره	احتمال
تفاضل لگاریتم تولید ناخالص داخلی	۰/۵۵۹	۰/۱۵۴	۳/۶۱۷	۰/۰۰۲
تفاضل لگاریتم مصرف سوخت فسیلی	-۳/۲۹۷	۳/۶۶۹	-۰/۸۹۸	۰/۳۸۴
تفاضل لگاریتم سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	-۰/۰۱۶	۰/۰۱۶	-۰/۹۹۱	۰/۳۳۸
تفاضل لگاریتم اثرات مثبت جهانی شدن اقتصادی	۰/۱۶۳	۰/۰۸۶	۱/۸۹۹	۰/۰۷۸
تفاضل لگاریتم اثرات منفی جهانی شدن اقتصادی	۰/۰۸۱	۰/۱۱۹	۰/۶۸۲	۰/۵۰۵
تفاضل لگاریتم اثرات مثبت جهانی شدن سیاسی	۰/۲۸۷	۰/۲۱۰	۱/۳۶۸	۰/۱۹۲
تفاضل لگاریتم اثرات منفی جهانی شدن سیاسی	-۳/۱۹۴	۱/۴۷۳	-۲/۱۶۸	۰/۰۴۷
ضریب تصحیح خطا	-۰/۴۵۲	۰/۱۷۸	-۲/۵۴۱	۰/۰۲۳

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج جدول (۴) نشان می‌دهد که متغیرهای مصرف سوخت فسیلی و سرمایه‌گذاری خارجی در کوتاه‌مدت اثر معناداری بر ردپای بوم‌شناختی ندارند. با این حال، تولید ناخالص داخلی در کوتاه‌مدت اثر مثبت و معنادار بر ردپای بوم‌شناختی دارد و با افزایش ۱۰ درصد تولید ناخالص داخلی، ردپای بوم‌شناختی به میزان ۵/۶ درصد افزایش می‌یابد. تکانه‌های مثبت جهانی شدن اقتصادی در کوتاه مدت، بر خلاف بلندمدت، اثر مثبت و معنادار بر کیفیت محیط زیست دارد به نحوی که با افزایش اثرات مثبت جهانی شدن به میزان ۱۰ درصد، ردپای بوم‌شناختی حدود ۱/۶ درصد افزایش می‌یابد. از سوی دیگر اثرات منفی جهانی شدن اقتصادی، در کوتاه مدت اثر معناداری بر کیفیت محیط زیست ندارد. نتایج نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت، تکانه‌های منفی جهانی شدن اقتصادی و تکانه‌های مثبت جهانی شدن سیاسی بر ردپای بوم‌شناختی

لگاریتم تولید ناخالص داخلی	۰/۹۱۷	۰/۰۱۰	۸/۴۲۰	۰/۰۰۰
لگاریتم مصرف سوخت فسیلی	۲/۷۸۱	۱/۴۶۷	۱/۸۹۵	۰/۰۸۴
لگاریتم سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	-۰/۰۰۸	۰/۰۰۸	-۱/۰۱۱	۰/۳۳۳
لگاریتم اثرات مثبت جهانی شدن اقتصادی	۰/۰۴۱	۰/۰۸۶	۰/۴۷۷	۰/۶۴۲
لگاریتم اثرات منفی جهانی شدن اقتصادی	۰/۱۶۵	۰/۰۴۵	۳/۷۶۲۱	۰/۰۰۴
لگاریتم اثرات مثبت جهانی شدن سیاسی	۰/۰۴۱	۰/۰۸۶	۰/۴۷۷	۰/۶۴۲
لگاریتم اثرات منفی جهانی شدن سیاسی	-۴/۱۱۱	۰/۶۷۱	-۶/۱۲۵	۰/۰۰۱
عرض از مبدا	-۱۹/۴۸۹	۶/۹۶۴	-۲/۷۹۸	۰/۰۱۷
روند	۰/۰۱۶	۰/۰۰۴	۳/۹۵۲	۰/۰۰۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

بر اساس نتایج به دست آمده از تخمین رابطه بلندمدت بین ردپای بوم‌شناختی و متغیرهای منتخب، ضریب وقفه لگاریتم ردپای بوم‌شناختی سرانه منفی و در سطح اطمینان یک درصد معنادار است. ضریب لگاریتم تولید ناخالص داخلی برآورد شده مثبت و معنادار است. بنابراین طبق انتظار، رابطه مستقیم و معناداری بین تولید ناخالص داخلی و ردپای بوم‌شناختی در بلندمدت وجود دارد. با توجه به ضریب برآوردی ۰/۹۱۷، در اثر افزایش (کاهش) ده درصد تولید ناخالص داخلی، با فرض ثابت بودن سایر شرایط، سرانه ردپای بوم‌شناختی به میزان تقریباً ۱۰ درصد افزایش (کاهش) می‌یابد. لگاریتم مصرف سوخت فسیلی بر ردپای بوم‌شناختی در بلندمدت دارای اثر مثبت بوده و در سطح ۱۰ درصد معنادار است. لذا با یک درصد افزایش در مصرف سوخت‌های فسیلی، مقدار رد پای بوم‌شناختی حدود ۳ درصد افزایش می‌یابد. نتیجه تخمین رابطه بلندمدت حاکی از آن است که اثر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر ردپای بوم‌شناختی در بلندمدت منفی بوده اما معنادار نیست. بدین ترتیب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در دوره مورد بررسی نقش معناداری بر کاهش یا افزایش ردپای بوم‌شناختی کشور نداشته است. نتایج جدول (۳) نشان می‌دهد که آثار مثبت جهانی شدن اقتصادی اثر معناداری بر ردپای بوم‌شناختی ندارد. این در حالیست که اثرات منفی جهانی شدن اقتصادی دارای اثر مثبت و معنادار بر رد پای بوم‌شناختی است و موجب تخریب محیط زیست و کاهش ظرفیت زیستی برای آیندگان می‌شود. در رابطه با اثرات جهانی شدن سیاسی بر ردپای بوم‌شناختی نیز مشاهده می‌شود که اثرات

بوم‌شناختی برای حفظ منافع آیندگان برداشت. با توجه به حیثه تمرکز ردپای بوم‌شناختی بر این مسأله که افراد چقدر باید به کاهش مصرف، افزایش تکنولوژی و بهبود رفتار خود، جهت دستیابی به پایداری بپردازند، اتخاذ سیاست‌های حمایتی از محیط زیست برای کنترل و کاهش ردپای بوم‌شناختی ضروری است. در این راستا آگاهی‌رسانی جهت کاهش استفاده افراطی از اکوسیستم‌ها و استفاده از تکنولوژی کارآمد و کنترل آلودگی‌های صنعتی دارای ضرورت است. نتایج رابطه بلندمدت نشان داد که تکانه‌های منفی جهانی شدن اقتصادی در بلندمدت ردپای بوم‌شناختی را افزایش می‌دهد، بنابراین پیشنهاد می‌شود که افزایش در گسترش آزادسازی تجاری بر مدیریت آثار منفی آن بر ظرفیت محیط زیستی کشور به عنوان یک اصل تأکید شود. بنابراین لازم است دولتمردان، اقدامات و استراتژی‌های تجاری را در راستای افزایش حفاظت از محیط‌زیست توسعه دهند. توسعه روابط تجاری با محوریت حمایت از محیط زیست، می‌تواند اقدامی سودمند در زمینه بهبود ظرفیت بوم‌شناختی کشور باشد. لذا توصیه می‌شود کالاهایی که در داخل آلاینده بیشتری تولید می‌کنند، از خارج از کشور وارد شوند. در این صورت است که جهانی شدن اقتصادی می‌تواند گامی سودمند در اصلاح تکنولوژی تولید محصولات و بهبود کیفیت محیط‌زیست بردارد. از سوی دیگر، اثر منفی جهانی شدن سیاسی بر شاخص ردپای بوم‌شناختی، فرضیه مدیریت جهانی محیط‌زیست را تأیید می‌کند و نشان می‌دهد جهانی شدن سیاسی، تقاضای زیست‌محیطی بشر را کاهش می‌دهد. بنابراین کاهش بی‌ثباتی سیاسی و درگیری‌ها در منطقه برای کاهش تخریب محیط‌زیست امری ضروری است. بی‌ثباتی سیاسی و درگیری‌ها نه تنها عملکرد اقتصادی را ضعیف می‌کند، بلکه افق سیاستگذاران اقتصادی را کوتاه می‌کند و در نتیجه باعث تضعیف عملکرد اقتصاد کلان و مقررات زیست محیطی می‌شوند.

دارای اثر مثبت بوده، اما معنادار نیست و تأثیری بر ردپای بوم‌شناختی ندارد. این در حالیست که تکانه منفی جهانی شدن سیاسی دارای اثر منفی بر ردپای بوم‌شناختی بوده و در سطح پنج درصد معنادار است. بنابراین طبق انتظار، رابطه معکوس و معنادار میان اثرات منفی جهانی شدن سیاسی و ردپای بوم‌شناختی وجود دارد. با توجه به ضریب برآوردی ۳/۱۹۴- در اثر افزایش (کاهش) ده درصد اثرات منفی جهانی شدن سیاسی، با فرض ثابت بودن سایر شرایط، سرانه ردپای بوم‌شناختی نیز به میزان ۴۰ درصد کاهش (افزایش) می‌یابد. مقدار برآورد شده ضریب تصحیح خطا نشان می‌دهد که ضریب تعدیل انحراف از تعادل بلندمدت منفی و کوچکتر از یک است. با توجه به معنادار بودن این ضریب می‌توان انتظار داشت که ۴۵ درصد از انحراف از تعادل بلندمدت در یک سال تعدیل می‌شود. به بیان دیگر برای اصلاح اثرات یک شوک وارد شده به تعادل بلندمدت، حدود ۲ سال مورد نیاز است.

۴- نتیجه‌گیری

در این مطالعه اثرات نامتقارن جهانی شدن اقتصادی و سیاسی بر ردپای بوم‌شناختی در ایران در کوتاه مدت و بلند مدت بررسی شد. نتایج نشان داد که رابطه منفی میان ردپای بوم‌شناختی و جهانی شدن سیاسی، فرضیه مدیریت جهانی محیط‌زیست را تأیید می‌کند و نشان می‌دهد جهانی شدن سیاسی، تقاضای زیست‌محیطی بشر را کاهش می‌دهد. بر اساس نتایج حاصل از پژوهش، پیشنهادهای به صورت زیر ارائه می‌شود. با توجه به ارتباط مستقیم میان ردپای بوم‌شناختی و مصرف انرژی، از طریق سیاست‌هایی شامل افزایش سرمایه‌گذاری در صرفه‌جویی در انرژی، پروژه‌های بهره‌وری انرژی و سرمایه‌گذاری‌هایی در زمینه افزایش نقش منابع انرژی تجدیدپذیر و پاک، می‌توان مصرف انرژی و متعاقباً رد پای بوم‌شناختی را کاهش داد. بنابراین کاهش یارانه انرژی و وضع مالیات‌های زیست‌محیطی بر مصارف غیرمجاز می‌تواند گامی مؤثر در راستای کاهش ردپای بوم‌شناختی و افزایش ظرفیت

منابع

- Al-Mulali, U., & Ozturk, I. (2015). The effect of energy consumption, urbanization, trade openness, industrial output, and the political stability on the environmental degradation in the MENA (Middle East and North African) region. *Energy*, 84, 382-389.
- Andersen, T. M., & Herbertsson, T. T. (2005). Quantifying globalization. *Applied economics*, 37(10), 1089-1098.
- Antweiler, W., Copeland, B. R., & Taylor, M. S. (2001). Is free trade good for the environment?. *American Economic Review*, 91(4), 877-908.
- Balasubramanyam, V. N. (1998). The MAI and Foreign Direct Investment in Developing Countries", Discussion Paper EC10/98.
- Bargaoui, S. A., Liouane, N., & Nouri, F. Z. (2014). Environmental impact determinants: An empirical analysis based on the STIRPAT model. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 109(4), 449-458.
- Blomqvist, L., Brook, B. W., Ellis, E. C., Kareiva, P. M., Nordhaus, T., & Shellenberger, M. (2013). Does the shoe fit? Real versus imagined ecological footprints. *PLOS Biology* 11(11), 1-6.
- Borghesi, S., & Vercelli, A. (2003). Sustainable globalisation. *Ecological Economics*, 44(1), 77-89.
- Caro, D., LoPresti, A., Davis, S. J., Bastianoni, S., & Caldeira, K. (2014). CH4 and N2O emissions embodied in international trade of meat. *Environmental Research Letters*, 9(11), 1-13.
- Chen, D., GAO, W., Chen, Y., Zhang, Q., 2010. Ecological footprint analysis of food consumption of rural residents in China in the latest 30 years. *Agric. Agric. Sci. Procedia* 1, 106-115.

- Cole, M. A. (2004). Trade, the pollution haven hypothesis and the environmental Kuznets curve: Examining the linkages. *Ecological Economics*, 48(1), 71-81.
- Copeland, B. R., & Taylor, M. S. (2004). Trade, growth, and the environment. *Journal of Economic Literature*, 42(1), 7-71.
- Cornelia, P. G. (2014). True cost economics: ecological footprint. *Procedia Economics and Finance*, 8, 550-555.
- Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets curve hypothesis: A survey. *Ecological Economics*, 49(4), 431-455.
- Dreher, A. (2006). Does globalization affect growth? Evidence from a new index of globalization. *Applied Economics*, 38(10), 1091-1110.
- Dreher, A., Gaston, N., & Martens, P. (2008). *Measuring globalization: Gauging its consequences*. New Delhi, India: Springer Science & Business Media.
- Erb, K. H. (2004). Actual land demand of Austria 1926–2000: A variation on ecological footprint assessments. *Land Use Policy*, 21(3), 247-259.
- Figge, L., & Martens, P. (2014). Globalization continues: The maastricht globalization index revisited and updated. *Globalizations*, 11(6), 875-893.
- Figge, L., Oebels, K., & Offermans, A. (2017). The effects of globalization on ecological footprints: An empirical analysis. *Environment, Development and Sustainability*, 19(3), 863-876.
- Hong, L., Dong, Z. P., Chunyu, H., & Gang, W. (2007). Evaluating the effects of embodied energy in international trade on ecological footprint in China. *Ecological Economics*, 62(1), 136-148.
- Lambin, E. F., & Meyfroidt, P. (2011). Global land-use change, economic globalization, and the looming land scarcity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(9), 3465-3472.
- Lamla, M. J. (2009). Long-run determinants of pollution: A robustness analysis. *Ecological Economics*, 69(1), 135-144.
- Leitão, N. C., & Shahbaz, M. (2013). Carbon dioxide emissions, urbanization and globalization: a dynamic panel data. *Economic Research Guardian*, 3(1), 22-32.
- Lemos, M. C., & Agrawal, A. (2006). Environmental governance. *Annual Review of Environment and Resources*, 31(1), 297-325.
- Lockwood, B., & Redoano, M. (2005). The CSGR globalisation index: An introductory guide. *Centre for the Study of Globalisation and Regionalisation Working Paper*, 155(04), 185-205.
- Potrafke, N. (2015). The evidence on globalization. *The World Economy*, 38(3), 509-552.
- Rudolph, A., & Figge, L. (2017). Determinants of ecological footprints: What is the role of globalization?. *Ecological Indicators*, 81(1), 348-361.
- Seker, F., Ertugrul, H. M., & Cetin, M. (2015). The impact of foreign direct investment on environmental quality: a bounds testing and causality analysis for Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 347-356.
- Shahbaz, M., Ozturk, I., Afza, T., & Ali, A. (2013). Revisiting the environmental kuznets curve in a global economy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25(4), 494-502.
- Shahbaz, M., Shahzad, S. J. H., Mahalik, M. K., 2017, b. Is globalization detrimental to co2 emissions in Japan? New Threshold Analysis. *Environmental Modeling & Assessment*, 1-12.
- Shahbaz, M., Solarin, S. A., & Ozturk, I. (2016). Environmental kuznets curve hypothesis and the role of globalization in selected African countries. *Ecological indicators*, 67(1), 623-636.
- Shin, Y., Yu, B., Greenwood-Nimmo, M., ۲۰۱۱. Modelling asymmetric cointegration and dynamic multiplier in a nonlinear ARDL framework.
- Shin, Y., Yu, Greenwood-Nimmo, B., Sickles, M.J., 2014. Modelling asymmetric cointegration and dynamic multipliers in a nonlinear ARDL framework. In: Horrace, William, C., Robin, C. (Eds.), *Festschrift in honor of peter Schmidt*. Springer Science & Business Media, New York (NY).
- Solarin, S.A., Bello, M.O., 2018. Persistence of policy shocks to an environmental degradation index: the case of ecological footprint in 128 developed and developing countries. *Ecol. Indicat.* 89, 35–44.
- Stern, D. I. (2004). The rise and fall of the environmental kuznets curve. *World Development*, 32(8), 1419-1439.
- Stiglitz, J. E. (2007). *Making globalization work*, United Kingdom: Business & Economics.

- Twerefou, D. K., Danso-Mensah, K., & Bokpin, G. A. (2017). The environmental effects of economic growth and globalization in Sub-Saharan Africa: A panel general method of moments approach. *Research in International Business and Finance*, 42(2), 939-949.
- Uddin, G. A., Salahuddin, M., Alam, K., & Gow, J. (2017). Ecological footprint and real income: Panel data evidence from the 27 highest emitting countries. *Ecological indicators*, 77, 166-175.
- Ulucak, R., Apergis, N., 2018. Does convergence really matter for the environment? An application based on club convergence and on the ecological footprint concept for the EU countries. *Environ. Sci. Policy* 80, 21–27.
- Wackernagel, M., & Rees, W. E. (1997). Perceptual and structural barriers to investing in natural capital: Economics from an ecological footprint perspective. *Ecological Economics*, 20(1), 3-24.
- Weinzettel, J., Hertwich, E. G., Peters, G. P., Steen-Olsen, K., & Galli, A. (2013). Affluence drives the global displacement of land use. *Global Environmental Change*, 23(2), 433-438.

The effect of economic and political globalization on the ecological footprint in Iran: Application of the nonlinear asymmetric cointegration approach

Nikta Latafat¹ ; Dorna Jahangirpour^{*2}; Mansour Zibaei³

1. PhD student in Agricultural Economics, Shiraz University, Iran

*2. PhD student in Agricultural Economics, Shiraz University, Iran

3 . Professor, Faculty of Agricultural Economics, Shiraz University

*Email Address: D.Jahangirpour@gmail.com

Abstract

Introduction

The main challenge to global sustainable development is environmental degradation due to increased greenhouse gas (GHG) emissions. The ecological footprint index is widely used to measure environmental degradation and represents environmental sustainability. The Ecological Footprint Index is an indicator of environmental sustainability and is the most appropriate indicator for assessing sustainable development - in the sense of meeting current needs without reducing environmental capacity - for future generations in a region. Given the importance of political and economic globalization and its impact on environmental quality, the purpose of this study is to investigate the relationship between economic and political globalization with the index of environmental degradation in Iran. The innovation of this study compared to previous studies is prominent in two dimensions. First, in most studies, the emission of one types of greenhouse gases, such as CO₂, is considered as an indicator of environmental degradation, and this shows a small part of the degradation. Therefore, the use of ecological footprint as a measure of environmental degradation is the present study innovation.

Methodology

KOF is a comprehensive index of globalization that includes three very important economic, social and political aspects. The economic aspect of globalization index includes trade, foreign direct investment (FDI) and foreign investment in stocks (FPI) - buying bonds and stocks of companies in stock exchange transactions and deposit bills in foreign banks - Barriers to trade, such as restrictions and tariffs, include barriers to covert imports, tariffs, international trade taxes, and capital controls on real flows. Therefore, this index, by increasing the volume and variety of exchanges of goods, services and capital flows, etc., has a high power in explaining and reflecting the growth of economic interdependence of countries. Political globalization includes the diversification of embassies in the country, membership in international organizations, ratification of international treaties, as well as participation in UN Security Council missions. Social globalization includes variables that affect personal audiences such as telephone traffic and international tourism, information streams such as the Internet, newspapers, etc.. Importantly, in addition to economic globalization, the index also includes social and political globalization. Therefore, this index is more comprehensive than other indicators used in previous studies. To calculate the KOF index, each of the variables - the variables of economic, social and political globalization - is converted to a number in the range of 1 to 100. The number 100 indicates the highest value and the number 1 indicates the lowest value. The data is converted to percentages of the original distribution, then weights are selected for each subgroup. These weights are calculated for all countries and all years using principal component analysis. Finally, the general index, which is a composite index, is obtained from the weighted sum of these sub-indices. In order to investigate the asymmetric effects of economic globalization on the ecological footprint, the non-linear extended nonlinear regression (NARDL) approach was used. The extended NARDL is the extended-interrupt self-regression (ARDL) method, with the advantage that the asymmetric effects of the independent variables, that is, the effect of positive and negative changes of the explanatory variables in the short and long run, can not be examined separately. In this regard, ecological footprint, GDP per capita at constant 2010 prices, foreign direct investment, fossil fuel consumption, the effect of economic globalization and the political globalization are considered as explanatory variables.

. In order to examine the effect of economic globalization and the effect of political globalization, these variables include positive and negative effects.??In this study, the data are time series (1995-219) and these data are from three sources: Global Footprint Network to extract ecological footprint data, <http://globalization.kof.ethz> to extract KOF data and other required data were collected from the World Bank.

Conclusion

In this study, the asymmetric effects of economic and political globalization on the ecological footprint for Iran were investigated in long-run and short-run. The results showed that the negative relationship between ecological footprint and political globalization confirms the hypothesis of global environmental management and shows that political globalization reduces human environmental demand. Based on the results of the research, suggestions are presented as follows. Given the direct relationship between ecological footprint and energy consumption, through policies including increased investment in energy saving, energy efficiency projects and investments in Increasing the role of renewable and clean energy sources can reduce energy consumption and consequently the ecological footprint. Therefore, reducing energy subsidies and imposing environmental taxes on illicit uses can be an effective step towards reducing the ecological footprint and increasing the ecological capacity to protect the interests of the future. Given the focus of the ecological footprint on how much people should reduce consumption, increase technology, and improve their behavior to achieve sustainability, adopting environmental protection policies to control and reduce the ecological footprint is essential. In this regard, awareness is needed to reduce the extreme use of ecosystems and the use of efficient technology and control of industrial pollution. The results of the long-run relationship showed that the negative shocks of economic globalization in the long run increase the ecological footprint, so it is suggested that the increase in trade liberalization to emphasize the management of its negative effects on the country's environmental capacity as a principle. Therefore, it is necessary for the government to develop business measures and strategies in order to increase environmental protection. The development of trade with a focus on environmental protection can be a useful step in improving the ecological orientation of the country. Therefore, it is recommended that goods that produce more pollutants domestically be imported from abroad. In this case, economic globalization can be a useful step in improving the technology of production and improving the quality of the environment. On the other hand, the negative effect of political globalization on the ecological footprint index confirms the hypothesis of global management of environment and shows that political globalization reduces the demand for environment. Therefore, reducing political instability and conflicts in the region is essential to reduce environmental degradation. Political instability and conflict not only weaken economic performance, but also shorten the horizons of economic policymakers, thereby weakening macroeconomic performance and environmental regulation.

Keywords

Ecological footprint; Global Environmental Awareness Hypothesis; Global Environmental Management Hypothesis; NARDL Method; Globalization