

اثرات مصرف سوخت‌های فسیلی، انتشار CO₂ و قیمت نفت خام بر رشد اقتصادی

امیرعلی فرهنگ

۱. استادیار، گروه اقتصاد، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
(دریافت: ۱۴۰۰/۰۷/۱۵ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۲۶)

The Effects of Fossil Fuels Consumption, CO₂ Emissions and Crude Oil Prices on Economic Growth

Amir Ali Farhang¹

1. Assistant Professor, Department of Economics, Payame Noor University, Tehran, Iran
(Received: 29/Sep/2021 Accepted: 12/June/2022)

Original Article

مقاله پژوهشی

Abstract:

Growing demand for energy leads to economic growth and at the same time increases pollution and environmental degradation. Given the importance of economic growth and the environment, it is important for policymakers and economists to understand how energy variables and pollution affect the economic growth of countries. According to this, the present study investigated the effects of fossil fuel consumption, CO₂ emissions and crude oil prices on economic growth during the period 2000-2019 in the Middle East and North Africa (MENA). For analysis, the pooled mean group (PMG) and dynamic ordinary least square (DOLS) methods have been used and the countries studied in the study, in addition to the regional study of MENA, are divided into two subgroups, including countries exporting and importing crude oil. The results of PMG estimation show that a one percent increase in fossil fuel energy consumption, CO₂ emissions and crude oil prices increased economic growth by 0.183, 0.013 and 0.058 percent for the crude oil exporting countries, respectively, while increasing by one percent. Of crude oil prices in the short and long term will reduce the economic growth in the countries importing crude oil by 0.0260 and 0.409% respectively. The estimation results of DOLS method are similar to the results of PMG method and confirm it and indicate that the research has sufficient strength.

Keywords: Fossil Fuel Energy Consumption, Oil Prices, PMG, DOLS, Economic Growth.

JEL: O01, C33, Q43.

چکیده:

رشد تقاضای روز افزون انرژی موجب رشد اقتصادی و همزمان موجب افزایش آلودگی و تخریب محیط زیست است. با توجه به اهمیت رشد اقتصادی و محیط زیست، درک نحوه تأثیرگذاری متغیرهای انرژی و آلودگی بر رشد اقتصادی کشورها برای سیاست‌گذاران و اقتصاددانان ضروری است. بر این اساس، مطالعه حاضر اثرات مصرف سوخت‌های فسیلی، انتشار CO₂ و قیمت نفت خام بر رشد اقتصادی طی دوره زمانی ۲۰۰۰-۲۰۱۹ در کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا (منا) را بررسی نموده است. جهت انجام تجزیه و تحلیل از روش پانل میانگین گروهی تلفیقی (PMG) و حداقل مربعات پویا (DOLS) استفاده شده است و کشورهای مورد مطالعه پژوهش علاوه بر مطالعه به‌صورت منطقه‌ای منا، به دو زیرگروه شامل کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت خام نیز تقسیم شده‌اند. نتایج تخمین روش PMG نشان می‌دهد که افزایش یک درصدی مصرف انرژی سوخت‌های فسیلی، انتشار CO₂ و قیمت نفت خام به ترتیب موجب افزایش ۰/۱۸۳، ۰/۰۱۳ و ۰/۰۵۸ درصدی رشد اقتصادی برای کشورهای گروه صادرکننده نفت خام شده است در حالی که افزایش یک درصدی قیمت نفت خام در کوتاه و در بلندمدت به ترتیب موجب کاهش ۰/۰۲۶۰ و ۰/۴۰۹ درصدی رشد اقتصادی در کشورهای گروه واردکننده نفت خام می‌گردد. نتایج تخمین روش DOLS نیز، مشابه نتایج روش PMG بوده و آن را تأیید می‌کند و بیانگر برخورداری استحکام کافی در پژوهش است.

واژه‌های کلیدی: سوخت‌های فسیلی، قیمت نفت خام، PMG، DOLS، رشد اقتصادی.

طبقه‌بندی JEL: O01، C33، Q43.

۱- مقدمه

تلاش برای رشد اقتصادی و کیفیت پایدار محیط زیست به سرعت در حال تبدیل شدن به یک موضوع اصلی در میان دولت‌ها، نهادهای بین‌المللی و سایر ذینفعان علاقه‌مند به توسعه پایدار است.

استفاده از انرژی در واقع فرصت‌ها را در اقتصاد ارتقا داده، هزینه سفر را کاهش و بخش صنعتی را تقویت می‌کند و در نتیجه اثرات مثبتی بر رشد اقتصادی کشورها دارد (پوودا و مارتینز^۱، ۲۰۱۱: ۲۸۴؛ گوا و همکاران^۲، ۲۰۱۸: ۱۸۳). با مدرنیزه شدن و توسعه زیرساخت‌های اقتصادی، تغییرات جمعیتی و افزایش شهرنشینی، مصرف انرژی کشورها به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد (ستوده‌نیا و همکاران، ۲۰۱۳: ۲۰). این روال منجر به افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای و تغییرات آب و هوایی شده و به گرم‌تر شدن کره زمین می‌انجامد. رشد تقاضای انرژی در جهان عامل اصلی افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای و تغییرات آب و هوایی است و برای برطرف کردن این مسئله جهانی نیاز است که کشورها مصرف انرژی را کاهش دهند. از طرف دیگر با کاهش مصرف انرژی رشد اقتصادی نیز کاهش می‌یابد. در این صورت کشورها با یک دوراهی مواجه هستند. در مقیاس جهانی، تلاش‌ها برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای باعث نگرانی در مورد رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی شده است (پالا^۳، ۲۰۱۶: ۳۰).

انرژی به عنوان محرک اساسی در توسعه اقتصادی-اجتماعی انواع اقتصادهای در حال توسعه، در حال گذار و توسعه یافته شناخته می‌شود (اداره اطلاعات انرژی^۴، ۲۰۱۹: ۵۴۵). در دو دهه گذشته تقاضای مداوم برای منابع انرژی مانند گاز طبیعی، نفت خام، مصرف برق در سراسر جهان وجود داشته است (سامو و همکاران^۵، ۲۰۱۹: ۵۴۳).

با این حال، از آنجا که انرژی تقریباً به یک جزء مهم اقتصاد در همه بخش‌های کشورها تبدیل شده، نفت خام نیز با توجه به اقتصادهای جهانی به یک کالای استراتژیک تبدیل شده است (آروری و ریل^۶، ۲۰۱۲: ۲۴۵). قیمت نفت خام

نوسانات زیادی دارد و اکثر کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا ۷۰ تا ۸۰ درصد درآمد ملی خود را از طریق صادرات نفت خام بدست می‌آورند و ۳۵ تا ۶۰ درصد تولید ناخالص داخلی آن کشورها به نفت خام متکی است و اقتصاد آنها شکننده است. آمارها نشان می‌دهد که بقای اقتصادی بیشتر کشورهای نفتی وابستگی زیاد به نفت خام دارند (منسا و همکاران^۷، ۲۰۱۹: ۱۶۸).

با توجه به مطالب فوق درک نحوه تأثیرگذاری متغیرهای انرژی و آلودگی بر رشد اقتصادی کشورها برای سیاست‌گذاران و اقتصاددانان ضروری است و این مطالعه با رویکرد اقتصادسنجی و با استفاده از دو روش پانل میانگین گروهی تلفیقی (PMG) و حداقل مربعات پویا (DOLS) به بررسی رابطه کوتاه و بلندمدت متغیرهای سوخت‌های فسیلی، انتشار دی اکسید کربن و قیمت نفت خام بر رشد اقتصادی در ۲۰ کشور خاورمیانه و شمال آفریقا (MENA) در بازه زمانی ۲۰۱۹-۲۰۰۰ می‌پردازد. همچنین برای بررسی بیشتر و عمیق‌تر، کشورها علاوه بر بررسی منطقه‌ای، به دو زیرگروه شامل کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت خام نیز تقسیم شده‌اند. به علت نبود داده‌های برخی متغیرها در سال‌های قبل از ۲۰۰۰ برای کشورهای مورد بررسی، تجزیه و تحلیل آماری پژوهش از دوره زمانی ۲۰۰۰ به بعد ارائه شده است که از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌باشد.

سه فرضیه تحقیق شامل موارد زیر است:

الف: بین مصرف انرژی سوخت‌های فسیلی و رشد اقتصادی رابطه مثبت و معنی‌دار می‌باشد.

ب: بین انتشار CO₂ و رشد اقتصادی رابطه مثبت و معنی‌دار می‌باشد.

ج: بین قیمت نفت خام و رشد اقتصادی رابطه مثبت و معنی‌دار می‌باشد.

این تحقیق از نظر موضوع و مدل‌های تحقیق و روش تحلیل برای اولین بار است که در اقتصاد کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا مورد سنجش قرار می‌گیرد. محتوای مقاله حاضر در پنج بخش سازماندهی شده است: در بخش دوم مروری بر مبانی نظری و پیشینه مطالعات آورده شده است. در بخش سوم این پژوهش، روش شناسی بیان شده است. در بخش چهارم،

1. Poveda and Martinez

2. Guo et al.

3. Pala

4. Energy Information Administration (EIA)

5. Samu et al.

6. Arouri & Raul

7. Mensah et al.

رشد تولید و پس‌انداز به دلیل بهره‌وری نهایی سرمایه داشته باشد (ادریسوف و همکاران^۴، ۲۰۱۵: ۲۵۹).

تبیین نظری رابطه بین قیمت نفت و رشد اقتصادی بر اثرات جانبی تقاضا و عرضه نیز تاکید دارد. از طرف تقاضا، کاهش قیمت نفت باعث افزایش درآمد قابل تصرف کشور واردکننده نفت می‌شود و منجر به افزایش تقاضا برای سایر کالاها، به ویژه کالاهایی با کشش درآمد بالا می‌شود (لین و بای^۵، ۲۰۲۱: ۱۸). از طرف عرضه، نفت یک نهاده تولید برای بسیاری از کالاها مانند برق و حمل و نقل است. افزایش قیمت نفت منجر به افزایش هزینه‌های تولید و قیمت سایر کالاها خواهد شد (آکینزولا و اودیامبو^۶، ۲۰۲۰: ۱۰۶۰). بنابراین، نوسان قیمت نفت ممکن است بر قیمت‌های دیگر کالاها تأثیر بگذارد و بنابراین نقش کلیدی در رابطه با رشد تولید ناخالص داخلی ایفا می‌کند.

۲-۱-۲- ارتباط انتشار CO₂، سوخت‌های فسیلی و رشد اقتصادی

مصرف سوخت‌های فسیلی برای تحقق اهداف توسعه و رشد اقتصادی باعث ایجاد آلودگی هوا و تخریب محیط زیست می‌شود. بسیاری از متخصصان اقتصاد محیط زیست این ارتباط را در قالب فرضیه زیست محیطی کوزنتس^۷ (EKC) بررسی و بیان می‌کنند، در مراحل اولیه رشد اقتصادی، محیط زیست تخریب اما با ادامه و تداوم آن، وضعیت محیط زیست بهبود می‌یابد. بر اساس این دیدگاه، منطق وجود رابطه U وارونه شکل بین رشد اقتصادی و شاخص‌های تخریب محیط زیست به طور شهودی قابل استدلال است (بریدا و همکاران^۸، ۲۰۲۱: ۱ و ۱۶). فرضیه EKC در واقع یک فرایند اساساً پویا از تغییر را خلاصه می‌کند. همان‌طور که درآمد یک اقتصاد در طول زمان رشد می‌کند، سطح انتشار ابتدا رشد می‌کند، به اوج می‌رسد و پس از عبور از یک سطح آستانه درآمد شروع به کاهش می‌کند (اودمبا و همکاران^۹، ۲۰۲۰: ۱۴).

در یک دیدگاه برخی از اقتصاددانان و کارشناسان محیط

تخمین الگو و یافته‌های تجربی شامل نتایج روش PMG و DOLS و مقایسه نتایج این دو روش بیان شده است. بخش پایانی هم به بحث و نتیجه‌گیری اختصاص یافته است.

۲- ادبیات موضوع

تلاش برای رشد اقتصادی و کیفیت پایدار محیط زیست به سرعت در حال تبدیل شدن به یک موضوع اصلی در میان دولت‌ها، نهادهای بین‌المللی و سایر ذینفعان علاقه‌مند به توسعه پایدار است، واقعیتی که افزایش استفاده از انرژی، به ویژه از منابع مرتبط با CO₂، برای رشد اقتصادی کشورها با افزایش سطح انتشار آلودگی همراه است و برای محیط زیست و سلامت انسان مضر است و کشورهایی با میل به پیشرفت و در حال توسعه، محدودیت در مصرف انرژی را کاهش در رشد اقتصادی تلقی می‌کنند.

۲-۱- مبانی نظری

۲-۱-۱- ارتباط قیمت نفت خام و رشد اقتصادی

در نظریه‌های جدید رشد، عامل انرژی نیز وارد شده است اما اهمیت آن در مدل‌های مختلف متفاوت است. در مدل بیوفیزیکی رشد، انرژی تنها عامل رشد است. نیروی کار و سرمایه، عوامل واسطه برای بکارگیری به انرژی نیازمند هستند (بهره و همکاران^۱، ۲۰۱۹: ۵۸۳). در اقتصاد نئوکلاسیک، انرژی از طریق تأثیری که بر نیروی کار و سرمایه دارد، به طور غیرمستقیم بر رشد اقتصادی مؤثر است (پتی و همکاران^۲، ۲۰۲۰: ۱۵۸). نظریه اثر مقیاس بیان می‌دارد که اگر هیچ تغییری در ساختار یا تکنولوژی موجود در اقتصاد ایجاد نشود، گسترش تولید و رشد اقتصادی موجب رشد آلودگی و تأثیرات مخرب محیط زیستی می‌گردد (لیانگ و یانگ^۳، ۲۰۱۹: ۲ و ۸). همچنین براساس مکانیسم انباشت سرمایه، وقتی قیمت جهانی نفت در حال افزایش است، پس‌انداز نیز رشد می‌کند و از بازنشستگی سرمایه فراتر می‌رود. در این صورت سرمایه شروع به افزایش خواهد کرد. با انباشت سرمایه‌ها، اقتصاد تولید صادرات نفت را افزایش می‌دهد که منجر به کمک اضافی به پس‌انداز می‌شود. بنابراین، هر سرمایه جدید می‌تواند سهمی در

4. Idrisov et al.

5. Lin & Bai

6. Akinsola & Odhiambo

7. Kuznets

8. Brida et al.

9. Udemba et al.

1. Behera et al.

2. Pati et al.

3. Liang & Yang

اقتصادی در کشور مالزی پرداخته‌اند. روش تحقیق، مدل‌های ARDL و حداقل مربعات معمولی کاملاً اصلاح شده است. نتایج حاکی از آن است که متغیرهای مورد بررسی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد اقتصادی داشته‌اند (اتوکاکپان و همکاران، ۲۰۲۰: ۳).

آکینسولا و اودیامبو به بررسی تأثیر نامتقارن قیمت نفت خام بر رشد اقتصادی در کشورهای منتخب جنوب صحرای آفریقا^{۱۱} پرداخته‌اند. روش مورد استفاده در تحقیق PANEL ARDL و دوره زمانی آن ۲۰۱۸-۱۹۹۰ می‌باشد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که افزایش قیمت نفت خام در هفت کشور مورد بررسی که جز کشورهای وارد کننده نفت خام با درآمد پایین هستند تأثیر منفی و معنی‌داری در کوتاه‌مدت و بلندمدت بر رشد اقتصادی داشته است (آکینسولا و اودیامبو، ۲۰۲۰: ۱۰۵۸).

تقی‌زاده و همکاران با بکارگیری روش دستگاه معادلات همزمان رابطه بین قیمت نفت خام و رشد اقتصادی در ۲۱ کشور منتخب شامل کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت خام طی دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۵ را بررسی نموده‌اند. نتایج آنها وجود رابطه مثبت و معناداری افزایش قیمت نفت خام بر رشد اقتصادی کشورهای صادرکننده نفت خام و رابطه منفی و معناداری افزایش قیمت نفت خام بر رشد اقتصادی کشورهای وارد کننده نفت خام داشته است (تقی‌زاده و همکاران، ۲۰۱۹: ۱ و ۹).

پالا^{۱۲} با استفاده از روش علیت گرنجر و مدل PVECM رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در کشورهای OECD را طی دوره زمانی ۲۰۱۳-۱۹۹۵ مورد بررسی قرار داده است. نتایج حاکی از این است که علیت دو طرفه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در کوتاه‌مدت وجود دارد و تأثیر آن مثبت است (پالا، ۲۰۱۶: ۲۹ و ۳۳).

سعیدی و حمای^{۱۳} به بررسی تأثیر انتشار CO₂ و رشد اقتصادی بر مصرف انرژی در ۵۸ کشور منتخب از اروپا و آسیای شمالی، آمریکای لاتین و خاورمیانه و شمال آفریقا، طی دوره زمانی ۲۰۱۲-۱۹۹۰ با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) پرداخته‌اند. نتایج تحقیق تأثیر مثبت و

زیست معتقدند که محدودیت منابع زیست محیطی مانع ادامه رشد اقتصادی است، از طرف دیگر به اعتقاد برخی از اقتصاددانان، پیشرفت‌های فنی و سرمایه‌های فیزیکی، وابستگی به منابع طبیعی را کاهش داده و منجر به رشد اقتصادی می‌شود (آکادیری و همکاران^۱، ۲۰۱۹: ۳۲۳).

بخشی از ادبیات اقتصاد محیط زیست به بررسی رابطه آلودگی و رشد پرداخته و به نتایج متناقضی رسیده‌اند. آپرگیس و اوزتورک^۲ (۲۰۱۵)، بیلگیلی و همکاران^۳ (۲۰۱۶)، ال مونتاسر و همکاران^۴ (۲۰۱۸)، دوگان و اینگلسی-لوتز^۵ (۲۰۲۰) فرضیه EKC را تأیید می‌کنند. در مقابل محققینی مانند پائودل و همکاران^۶ (۲۰۰۵) و آوارز-هرانز و همکاران^۷ (۲۰۱۶) به عدم تأیید فرضیه مذکور در نتایج مطالعات خود رسیدند.

۲-۲- پیشینه تحقیق

رادمهر و همکاران^۸ در پژوهشی به بررسی روابط سه جانبه بین رشد اقتصادی، انتشار CO₂ و مصرف انرژی تجدیدپذیر در کشورهای اتحادیه اروپا برای دوره زمانی ۲۰۱۴-۱۹۹۵ پرداخته‌اند. روش مورد استفاده در تحقیق حداقل مربعات دو مرحله‌ای فضایی می‌باشد. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که ارتباط بین رشد اقتصادی با انتشار CO₂ و مصرف انرژی تجدیدپذیر دوطرفه است (رادمهر و همکاران، ۲۰۲۱: ۱۱-۳). مهجبین و همکاران^۹ در مطالعه‌ای به بررسی رابطه بین انرژی، محیط زیست و رشد اقتصادی در کشورهای D8 طی دوره زمانی ۲۰۱۶-۱۹۹۰ با استفاده از روش PANEL ARDL و حداقل مربعات معمولی کاملاً اصلاح شده پرداخته‌اند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که مصرف انرژی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد اقتصادی کشورهای نمونه مورد بررسی دارد (مهجبین و همکاران، ۲۰۲۰: ۱ و ۱۳).

اتوکاکپان و همکاران^{۱۰} در پژوهشی به مدل سازی مصرف گاز طبیعی، تشکیل سرمایه، جهانی سازی، انتشار CO₂ با رشد

1. Akadiri et al.
2. Apergis & Ozturk
3. Bilgili et al.
4. El Montasser et al.
5. Dogan & Inglesi-Lotz.
6. Paudel et al.
7. Alvarez-Herranz et al.
8. Radmehr et al.
9. Mahjabeen et al.
10. Etokakpan et al.

10. SSA

11. pala

12. Saidi & Hammami

صادرکننده و وارد کننده نفت خام تقسیم بندی مجزایی شوند تا اثرات متغیرهای مورد مطالعه بر رشد اقتصادی به صورت دقیق تبیین شود.

۳- روش شناسی

این پژوهش برای ۲۰ کشور عضو منا^{۱۳} (خاورمیانه و شمال آفریقا) در بازه زمانی ۲۰۱۹-۲۰۰۰ انجام و کشورهای عضو منا به دو گروه کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت خام تقسیم بندی شده است. داده‌های این مطالعه از سایت بانک جهانی^{۱۴} و اوپک^{۱۵} استخراج شده است. در مطالعه تحقیق حاضر، از روش پانل میانگین گروهی تلفیقی (PMG) و حداقل مربعات پویا (DOLS) استفاده شده است تا رابطه کوتاه‌مدت و بلندمدت متغیرهای ذکر شده با رشد اقتصادی بررسی شود. به منظور انجام تجزیه و تحلیل‌های آماری و اقتصادسنجی از نرم افزارهای EViews (آزمون‌های مانایی)، STATA (انجام آزمون هاسمن، هم‌خطی VIF، تخمین روش PMG و تخمین روش DOLS) استفاده شده است. در ضمن تمامی متغیرهای این پژوهش به صورت لگاریتم طبیعی است. مدل مطالعه حاضر، برگرفته از مطالعات پایه و پیشین انجام شده مدل رشد نئوکلاسیک سولو (۱۹۹۶) و همچنین مطالعات منسا و همکاران (۲۰۲۰) می‌باشد و به صورت زیر تصریح شده است:

(۱)

$$(GDP)it = B0 + B1(K)it + B2(L)it + B3(FE)it + B4(CO2)it + B5(OP)it + Uit$$

متغیرهای این پژوهش که به صورت لگاریتم طبیعی آمده است در جدول ۱ ارائه شده است.

۳-۱- روش پانل میانگین گروهی تلفیقی (PMG)

به طور کلی مدل‌های ایستا از انباشتن داده‌های گروهی از صنایع، کشورها، مناطق یا خانوارها (N) در طول زمان (T) حاصل می‌شود و مبنای مساعدی برای تحقیقات اقتصادسنجی

معنی‌داری هر دو متغیر انتشار CO₂ و رشد اقتصادی بر مصرف انرژی کشورهای مورد بررسی را نشان می‌دهد (سعیدی و حمامی، ۲۰۱۵: ۶۳).

آزلینا و مصطفی^۱ در تحقیقی به روابط علی بین مصرف انرژی، رشد اقتصادی و انتشار آلاینده‌ها برای کشور مالزی طی دوره ۲۰۱۰-۱۹۷۰ پرداخته‌اند. روش مورد استفاده در تحقیق علیت گرنجر بر اساس مدل تصحیح خطا (VECM) می‌باشد. نتایج تحقیق، وجود رابطه بلندمدت بین مصرف انرژی، رشد اقتصادی و انتشار آلاینده‌ها را تأیید می‌کند (آزلینا و مصطفی، ۲۰۱۲: ۲).

در میان تحقیقات مربوط به رابطه مصرف انرژی و انتشار CO₂، بیشتر مطالعات بر تأثیر مثبت رابطه دلالت دارد، که در این باره مطالعات جلیل و فریدون^۲ (۲۰۱۱)؛ ازتورک و اکاراوچی (۲۰۱۳)؛ بلید و یوسف^۳ (۲۰۱۷)؛ چن و همکاران^۴ (۲۰۱۹)؛ هادم^۵ (۲۰۱۹) را می‌توان نام برد. همچنین نتایج بیشتر مطالعات در رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی، حاکی از اثر مثبت بر رشد اقتصادی است، برای مثال پژوهش‌های لی و چانگ (۲۰۰۸)؛ وار و آیرس^۶ (۲۰۱۰)؛ پایو و تسای^۷ (۲۰۱۱)؛ بلوچ و همکاران^۸ (۲۰۱۵)؛ آلپر و اوگوز^۹ (۲۰۱۶)؛ تاپچیو و تاپکو^{۱۰} (۲۰۱۸)؛ اوزکان و اوزتارک^{۱۱} (۲۰۱۹)؛ تونا^{۱۱} (۲۰۱۹) را در این باره می‌توان مثال زد.

براساس مطالعات انجام شده داخلی و خارجی، عموماً اثر سوخت‌های فسیلی، انتشار آلودگی و قیمت نفت خام بر رشد اقتصادی مثبت و معنی‌دار است اما بررسی بیشتر نشان می‌دهد که اثر متغیرها با وضعیت توسعه یافتگی کشورها، نوع کشورها از نظر واردکننده یا صادرکننده بودن نفت خام، نوع سیاست کشورها در خصوص محیط زیست و آلاینده و روش‌های تحلیلی و کمی بکار رفته متفاوت می‌باشد. بنابراین لازم است که در پژوهش حاضر، کشورهای منطقه منا هم در گروه‌های

13. Azlina & Mustapha

1. Jalil & Feridun, 2011

2. Belaïd & Youssef

3. Chen et al

4. Hdom

5. Warr & Ayres

6. Pao & Tsai

7. Bloch et al

8. Alper & Ogu

9. Tugcu & Topcu

10. Ozcan & Ozturk

11. Tuna

۱۲. الجزایر، بحرین، جیبوتی، مصر، ایران، عراق، اردن، کویت، لبنان، لیبی، مالت، مراکش، عمان، قطر، عربستان سعودی، سوریه، تونس، امارات متحده عربی، فلسطین، یمن.

14. WDI

15. OPEC

متغیرهای اضافی در تخمین در نظر می‌گیرد. از مهم‌ترین مزیت‌های این روش، کاربرد آن در نمونه‌های کوچک بوده و از ایجاد تورش همزمان جلوگیری می‌کند و از توزیع مجانبی نرمال برخوردار است.

تخمین‌زن DOLS را می‌توان به صورت معادله ۲ نشان داد:

(۲)

$$Y_{it} = Z_{it} - 1B + \sum_{j=-p_1}^{j=p_2} C_{ij}\Delta Z_{it} + j + Vit$$

در اینجا (Cij) ضریب وقفه متغیرهای تفاضل مرتبه اول است (لاو همکاران^۵، ۲۰۱۴: ۲۱۳).

۴- نتایج برآورد مدل

۴-۱- نتایج روش PMG

به منظور دستیابی به یک تخمین غیرکاذب بین متغیرهای الگو، بایستی متغیرهای حاضر در رگرسیون ایستا بوده یا ترکیب آنها ایستا باشد، در صورتی که داده‌های مورد استفاده در یک پژوهش غیرایستا باشند، نتایج حاصل از تخمین‌ها کاذب خواهد بود. لوین و همکاران^۶ (۲۰۰۲: ۲۳) نشان دادند که در داده‌های ترکیبی، استفاده از آزمون ریشه واحد برای ترکیب داده‌ها، دارای قدرت بیشتری نسبت به استفاده از آزمون ریشه واحد برای هر مقطع به صورت جداگانه می‌باشد. به منظور بررسی مانایی متغیرها از آزمون‌های ریشه واحد پانلی لوین، لین و چو (LLC)، ایم، پسران و شین (IPS)، فیلیپس و پرون (PPS) و آزمون دیکی فولر (ADF) استفاده شده است. نتایج آنها در جدول (۲) ارائه شده است. با توجه به مقایسه مقادیر محاسبه شده با مقدار بحرانی، فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد در سطح اطمینان ۹۵ درصد رد می‌شود که نشان می‌دهد، متغیرهای مورد بررسی مانا هستند.

هم‌خطی به معنای همبستگی بین متغیرهای توضیحی است که سبب اریب ضرایب برآوردی خواهد شد. مشکل هم‌خطی را می‌توان از طریق متغیر جایگزین یا از طریق افزایش تعداد نمونه (مشاهدات) تخفیف داد (منشا و همکاران، ۲۰۱۹: ۱۶۳). از آزمون هم‌خطی (VIF) در بین متغیرهای مستقل (مصرف انرژی سوخت فسیلی، انتشار CO2، قیمت

کاربردی به وجود می‌آورد. به هر حال با مدل‌های ایستا فقط می‌توان روابط ایستا را تخمین زد و برای روابط پویا که قادر است پویایی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت را از یکدیگر تفکیک کند و در مورد سیاست‌گذاری‌های متغیرهای مهم در زمان‌های خاص تحلیلی به دست دهد، باید برآوردگرهای پویا را مورد استفاده قرار داد. همچنین در مدل‌های ایستا همگرایی و تصحیح عدم تعادل امکان پذیر نیست. برای رفع این مشکل از برآورد میانگین گروهی داده‌های تلفیقی پویا پسران و همکاران^۱ (۱۹۹۹) استفاده می‌شود. در صورت معنی‌دار شدن جمله تصحیح خطا، امکان استنباط همگرایی نیز پیدا می‌شود. پسران، شین و اسمیت (۱۹۹۹) نشان داده‌اند که می‌توان ضرایب را با متوسط‌گیری از رگرسیون جداگانه برای هر مقطع داده‌های پانلی، یا تلفیق کردن پارامترهای مدل و برآورد مدل به صورت یک سیستم به دست آورد. آنها روش اول را برآوردگر میانگین گروهی تلفیقی (PMG) و روش دوم را میانگین گروهی (MG) نام‌گذاری کردند. مزیت تخمین‌زن‌های پویای پانل میان گروهی نسبت به روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) این است که GMM در پانل‌های با بعد زمانی بالاتر منجر به ناکارایی می‌گردد. برای انتخاب دو برآوردگر PMG و MG از آزمون هاسمن استفاده می‌شود. فرضیه صفر این آزمون منجر به استفاده از PMG و فرضیه مقابل استفاده از MG است (کیم و همکاران^۲، ۲۰۱۰: ۲۵۸).

۳-۲- روش حداقل مربعات پویا (DOLS)

تخمین‌زن DOLS توسط استوک و واتسون^۳ (۱۹۹۳: ۸۰۰) مطرح و توسط کائو و چیانگ^۴ (۲۰۰۰: ۱۸۱) گسترش یافت. به دلیل مشکلات درون‌زایی، تخمین‌های حداقل مربعات معمولی منجر به تورش غیرقابل اغماض در نمونه‌های کوچک و محدود می‌شود. تخمین‌زن DOLS این انحراف و تورش را به واسطه افزایش وقفه‌ها و مقادیر همزمان در رگرسیون ثابت رفع می‌کند. این تخمین‌زن از تعدیل‌های پارامتریک برای اجزای خطاها، با استفاده از جمع یک رگرسیون ایستا با وقفه‌ها و مقادیر جاری رگرسورها با یک تفاضل استفاده می‌کند و مقدار گذشته و آینده متغیرهای توضیحی تفاضلی را به عنوان

15. pesaran et al

1. Kim et al

2. Stock and Watson

3. Kao and Chiang

4. Law et al

5. Levi et al

جدول ۱. معرفی متغیرها

منبع	توضیحات	نماد	متغیرها
شاخص‌های توسعه بانک جهانی	تولید ناخالص داخلی (ثابت ۲۰۱۰ دلار آمریکا)	gdp	تولید ناخالص داخلی
شاخص‌های توسعه بانک جهانی	تشکیل سرمایه ناخالص (دلار رایج آمریکا)	k	سرمایه فیزیکی
شاخص‌های توسعه بانک جهانی	نیروی کار (کل)	l	نیروی کار
شاخص‌های توسعه بانک جهانی	مصرف انرژی سوخت‌های فسیلی (درصدی از کل) - واحد سنجش مصرف انرژی بر حسب (کیلوگرم معادل نفت خام سرانه)	fe	مصرف انرژی
شاخص‌های توسعه بانک جهانی	برای سنجش از متغیر انتشار دی اکسید کربن استفاده شده است. واحد سنجش دی اکسید کربن بر حسب متریک تن سرانه می‌باشد.	Co2	کربن
اوپک	قیمت نفت خام (دلار در هر بشکه)	op	قیمت نفت خام

مأخذ: بانک جهانی و اوپک

جدول ۲. آزمون‌های ریشه واحد تابلویی با در نظر گرفتن عرض از

مبدأ و روند اعداد بالا

نتیجه مانایی	ADF	PPS	IPS	LLC	متغیرها
I(0)	۵۵/۸۷۰۹ (۰/۰۰۰۴)	۵۶/۳۹۱۴ (۰/۰۰۰۱)	-۸/۲۱۹۸ (۰/۰۰۰۰)	-۶/۶۰۷۷ (۰/۰۰۰۰)	gdp
I(0)	۵۴/۴۹۳۰ (۰/۰۰۰۲)	۵۴/۶۱۸۲ (۰/۰۰۰۰)	-۱/۲۶۲۹ (۰/۰۰۰۳)	-۶/۰۵۸۷ (۰/۰۰۰۱)	k
I(0)	۹۶/۶۹۲۰ (۰/۰۰۰۰)	۶۱/۸۵۰۵ (۰/۰۰۰۰)	-۳/۲۴۲۵ (۰/۰۰۰۶)	-۹/۲۰۷۵ (۰/۰۰۰۰)	l
I(0)	۳۱/۹۲۶۵ (۰/۰۰۰۴)	۳۴/۸۷۸۲ (۰/۰۰۰۰)	-۸۵/۵۳۷۵ (۰/۰۰۰۰)	-۸۷/۲۳۴۰ (۰/۰۰۰۰)	fe
I(0)	۶۹/۲۴۸۳ (۰/۰۰۰۸)	۸۱/۳۶۹۹ (۰/۰۰۰۱)	-۰/۹۵۹۰ (۰/۰۰۰۱)	-۲/۸۰۲۸ (۰/۰۰۰۵)	Co2
I(0)	۶۹/۲۴۸۳ (۰/۰۰۰۳)	۸۱/۳۶۹۹ (۰/۰۰۰۱)	۱/۲۳۱۱ (۰/۰۰۰۲)	-۲/۸۰۲۸ (۰/۰۰۰۰)	op

ضرایب آماره آزمون‌های مربوط به متغیرها و اعداد داخل پرانتز احتمال آنها می‌باشد.

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نفت خام، تشکیل سرمایه ناخالص، نیروی کار) برای هر سه نمونه شامل کل کشورهای منا، کشورهای صادر کننده و وارد کننده نفت خام استفاده شده است. نتایج آزمون هم‌خطی در جدول ۳ آورده شده است. از آنجا که مقادیر (VIF) بالاتر از ۲۰٪ و مقادیر (VIF) کمتر از ۵ می‌باشند، متغیرهای توضیحی از یکدیگر مستقل می‌باشند.

به منظور تشخیص برآوردگر مناسب پانل میان گروهی (PMG و MG) از آزمون هاسمن استفاده شده است. نتایج آزمون هاسمن در جدول ۳ گزارش شده که بر اساس آن می‌توان نتیجه گرفت که فرضیه صفر مبنی بر ادغام ضرایب بلندمدت در سطح معنی‌داری ۵٪ رد نشده و می‌توان از برآورد PMG استفاده کرد.

جدول (۴)، نتایج تخمین روش میانگین گروهی تلفیقی (PMG) در سه مدل به صورت تخمین کل کشورهای مورد مطالعه خاورمیانه و شمال آفریقا و سپس تخمین مجزای کشورهای صادرکننده نفت خام منا و واردکننده نفت خام منا را نشان می‌دهد.

نتایج تخمین مدل PMG (کل کشورهای منا) در کوتاه‌مدت حاکی از آن است که افزایش یک درصد در مصرف انرژی سوخت فسیلی، انتشار CO₂ و قیمت نفت خام به ترتیب موجب افزایش ۰/۰۴۴، ۰/۹۴۵ و ۰/۰۱۶ درصدی رشد اقتصادی شده است در حالی که نتایج مدل بلندمدت این تخمین برای متغیرهای مذکور به ترتیب موجب افزایش ۰/۴۱۳، ۰/۲۷۸ و ۰/۱۵۸ درصدی رشد اقتصادی شده است. بنابراین در کوتاه‌مدت و بلندمدت مصرف انرژی سوخت فسیلی، انتشار CO₂ و قیمت نفت خام در کل کشورهای منا تأثیر مثبت و معنی‌دار بر رشد اقتصادی داشته است و فقط اندازه تأثیر گذاری ضرایب متفاوت می‌باشد.

نتایج تخمین مدل PMG برای کشورهای صادرکننده نفت خام منا در کوتاه‌مدت نشان می‌دهد که افزایش یک درصدی در مصرف سوخت فسیلی، انتشار CO₂ و قیمت نفت خام به ترتیب موجب افزایش ۰/۰۰۴، ۰/۰۱۹ و ۰/۱۵۷ درصدی رشد اقتصادی شده است در حالی که نتایج مدل بلندمدت این تخمین برای متغیرهای مذکور به ترتیب موجب افزایش ۰/۱۳/۱۸۳ و ۰/۰۷۰ درصدی رشد اقتصادی شده است.

است که عمدتاً به مصرف انرژی مانند نفت خام و زغال سنگ (سوخت‌های فسیلی) بستگی دارد و از طرف دیگر مصرف انرژی باعث انتشار CO₂ می‌شود. بنابراین، سیاست‌ها و استراتژی‌های رشد اقتصادی باید در جهت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و عدم تخریب محیط زیست شکل بگیرند (وحید و همکاران^۲، ۲۰۱۹: ۱۱۱۰).

از منظر مدل‌های رشد نئوکلاسیک، منبع رشد اقتصادی از محدوده افزایش سرمایه و نیروی کار و پیشرفت فناوری خارج نیست. در فرایند تکامل توسعه نظریه رشد، سرمایه انسانی نقش مهمتری را ایفا می‌کند (بینگ^۳، ۲۰۱۱: ۹۲۵).

تغییرات قیمت نفت خام پدیده‌ای جهانی است که هر کشوری در جهان احساس می‌کند. تأثیر قیمت نفت به ویژه در تعیین اقتصاد کشورهای نوظهور تأثیرگذار است زیرا این اقتصادها از نظر مالی پایدار نیستند و در برابر تأثیرات شوک‌های خارجی ضعیف هستند (سک و همکاران^۴، ۲۰۱۵: ۶۳۴).

قیمت بالای نفت خام برای کشورهای واردکننده نفت خام می‌تواند منجر به هزینه‌های بالای واردات شده و اثر سویی بر رشد اقتصادی، نرخ ارز، تورم و تراز پرداخت‌ها باشد. با این وجود، قیمت بالای نفت خام برای صادرکنندگان نفت خام، به دلیل افزایش درآمد نفت خام، تراز پرداخت‌ها را بهبود می‌بخشد. علاوه بر این، نوسانات بالای قیمت نفت خام عدم اطمینان در مورد جریان‌های نقدی را افزایش می‌دهد که می‌تواند برای تصمیم‌های سیاسی دولت‌ها چالش برانگیز باشد (گرشون و همکاران^۵، ۲۰۱۹: ۲۳). پیش‌بینی می‌کنند مصرف انرژی جهان بین سال‌های ۲۰۲۰ و ۲۰۴۰ تا ۲۸ درصد رشد کند، افزایش قیمت انرژی و افزایش پیش‌بینی شده در رشد مصرف انرژی جهانی به احتمال زیاد اثرات منفی در رشد اقتصادی کشورهای واردکننده نفت خام بگذارد (اداره اطلاعات انرژی آمریکا^۶، ۲۰۱۷: ۱۳).

جدول ۳. نتایج آزمون هاسمن

کشورهای وارد کننده نفت خام منا		کشورهای صادر کننده نفت خام منا		کل کشورهای منا	
آماره t	ارزش احتمال	آماره t	ارزش احتمال	آماره t	ارزش احتمال
۱/۹۶	۰/۵۹	۲/۸۸	۰/۸۸	۳/۰۸	۰/۶۸

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج تخمین مدل PMG برای کشورهای وارد کننده نفت خام منا در کوتاه‌مدت حاکی از آن است که مصرف انرژی سوخت فسیلی، انتشار CO₂ به ترتیب موجب افزایش ۰/۱۴۶ و ۰/۲۷۸ درصدی رشد اقتصادی شده است در حالی که قیمت نفت خام موجب کاهش ۰/۰۲۶ درصدی رشد اقتصادی شده است. نتایج مدل بلندمدت این تخمین نشان دهنده آن است که مصرف انرژی سوخت فسیلی، انتشار CO₂ به ترتیب موجب افزایش ۰/۵۷۱، ۰/۸۰۵ درصدی رشد اقتصادی است و قیمت نفت خام موجب کاهش ۰/۴۰۹ درصدی رشد اقتصادی در این کشورها شده است. نتایج کوتاه و بلندمدت برای کشورهای وارد کننده نفت خام منا با هم سازگار می‌باشند. بدین صورت که هم در کوتاه‌مدت و بلندمدت قیمت نفت خام تأثیر منفی بر رشد اقتصادی داشته است.

در حالی که مصرف انرژی سوخت فسیلی، انتشار CO₂ موجب افزایش رشد اقتصادی شده است و اندازه تأثیر گذاری ضرایب متفاوت می‌باشد.

نقش و جایگاه سرمایه‌گذاری، در فرایند رشد و توسعه به حدی است که سرمایه‌گذاری را موتور محرکه رشد اقتصادی نامیده‌اند. از نظر لوکاس نظر به اینکه سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی انباشت می‌شوند، لذا رشد اقتصادی به انباشت سرمایه فیزیکی و انباشت سرمایه و متوسط مهارت سرمایه و متوسط مهارت انسانی بستگی خواهد داشت (بریدا و همکاران^۱، ۲۰۲۱: ۳). افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای و ارتباط آنها با مصرف انرژی و رشد اقتصادی از مهمترین زمینه‌های بحث در مورد گرم شدن کره زمین است. با این حال، مصرف انرژی و رشد اقتصادی، به عنوان عوامل اصلی افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای (برای مثال CO₂) و فرایند تخریب محیط زیست در نظر گرفته می‌شوند. سرعت اخیر رشد اقتصادی بیشتر به دلیل صنعتی سازی، شهرنشینی و زیرساخت‌های حمل و نقل و غیره

2. Waheed et al
3. Bing
4. Sek et al
5. Gershon et al
6. U.S. Energy Information Administration

1. Brida et al

جدول ۴. نتایج تخمین روش میانگین گروهی تلفیقی (PMG) - متغیر وابسته: رشد اقتصادی

ضرایب بلندمدت						ضرایب کوتاه‌مدت						متغیرهای مستقل
آماره Z			ضریب			آماره Z			ضریب			
IC	EC	AC	IC	EC	AC	IC	EC	AC	IC	EC	AC	
-۰/۱۴	۱/۶۷	۳/۹۲	-۰/۵۲۲*	-۰/۰۷۰*	-۰/۲۲۶*	۱/۹۶	۱/۱۴	۱/۴۴	-۰/۲۰۱*	-۰/۱۵۷*	-۰/۱۱۴*	
-۰/۱۳	۷/۷۴	۶/۰۵	-۰/۵۱۲*	-۰/۹۰۷*	-۰/۸۰۳*	۱/۸۸	-۰/۰۴	-۰/۰۲	-۰/۹۵۴*	-۰/۱۰۴*	-۰/۰۴۲*	
-۰/۱۴	۲/۸۰	۵/۱۸	-۰/۵۷۱*	-۰/۱۸۳*	-۰/۴۱۳*	۱/۵۷	-۰/۱۰	۱/۰۴	-۰/۱۴۶*	-۰/۰۰۴*	-۰/۰۴۴*	
-۰/۱۴	۱/۲۶	۱/۴۱	-۰/۸۰۵*	-۰/۰۱۳*	-۰/۲۷۸*	۱/۲۹	۱/۱۸	۱/۲۱	-۰/۲۷۸*	-۰/۰۱۹*	-۰/۹۴۵*	
-۰/۱۱	۱/۶۷	۲/۹۰	-۰/۴۰۹*	-۰/۰۷۰*	-۰/۱۵۸*	-۱/۷۲	۱/۱۴	۱/۱۳	-	-	-	

* نشانگر معنی‌دار بودن ضرایب در سطح خطای کمتر از ۵٪

AC = کل کشورهای مورد مطالعه، EC = کشورهای صادرکننده نفت خام در مدل، IC = کشورهای واردکننده نفت خام در مدل

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۵. نتایج تخمین روش حداقل مربعات پویا (DOLS) - متغیر وابسته: رشد اقتصادی

ضرایب بلندمدت						ضرایب کوتاه‌مدت						متغیرهای مستقل
آماره Z			ضریب			آماره Z			ضریب			
IC	EC	AC	IC	EC	AC	IC	EC	AC	IC	EC	AC	
-۰/۹۴	-۰/۸۳	-۰/۷۵	-۰/۰۷۶*	-۰/۰۶۲*	-۰/۰۵۰*	۳/۳۵	۲/۷۷	۳/۱۹	-۰/۰۴۹*	-۰/۰۸۸*	-۰/۱۱۱*	
۳/۶۲	۲/۸۳	۴/۰۵	-۰/۹۸۸*	-۰/۶۱۹*	-۰/۸۴۳*	۲	۲/۵۱	۲/۷۵	-۰/۰۹۲*	-۰/۵۲۷*	-۰/۹۴۲*	
-۰/۰۷	-۰/۲۶	-۰/۱۸	-۰/۰۲۳*	-۰/۰۴۴*	-۰/۰۲۸*	۱/۰۳	-۰/۵۷	-۰/۳۵	-۰/۱۰۴*	-۰/۰۳۳*	-۰/۰۱۸*	
-۰/۶۱	۱/۳۵	-۰/۶۸	-۰/۰۲۷*	-۰/۰۴۱*	-۰/۰۱۹*	۲/۸۳	-۰/۰۴	۱/۶۶	-۰/۱۴۱*	-۰/۰۰۱*	-۰/۰۲۹*	
-۰/۴۲	-۰/۴۸	-۰/۱۴	-۰/۰۷۰*	-۰/۰۷۳*	-۰/۰۲۰*	-۰/۵۶	-۰/۰۹	-۰/۲۷	-۰/۰۵۳*	-۰/۰۰۳*	-۰/۰۱۲*	

* نشانگر معنی‌دار بودن ضرایب در سطح خطای کمتر از ۵٪

AC = کل کشورهای مورد مطالعه، EC = کشورهای صادرکننده نفت خام در مدل، IC = کشورهای واردکننده نفت خام در مدل

مأخذ: یافته‌های تحقیق

۴-۲ نتایج روش DOLS

نتایج تخمین مدل DOLS برای کل کشورهای منا که در جدول (۵) آورده شده است، نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت، افزایش یک درصد مصرف انرژی سوخت فسیلی، انتشار CO₂ و قیمت نفت خام به ترتیب موجب افزایش ۰/۰۱۸، ۰/۰۲۹ و ۰/۰۱۲ درصدی رشد اقتصادی شده است در حالی که نتایج مدل بلندمدت این تخمین برای متغیرهای مذکور به ترتیب موجب افزایش ۰/۰۲۸، ۰/۰۱۹ و ۰/۰۲۰ درصدی رشد اقتصادی شده است. بنابراین متغیرها تأثیر مثبت و معنی‌دار هم در کوتاه‌مدت و بلندمدت بر رشد اقتصادی کل کشورهای منا داشته است و با نتایج روش PMG نیز سازگار می‌باشد.

نتایج تخمین مدل DOLS برای کشورهای صادرکننده نفت خام منا در کوتاه‌مدت نشان می‌دهد که افزایش یک درصدی در مصرف انرژی سوخت فسیلی، انتشار CO₂ و قیمت نفت خام به ترتیب موجب افزایش ۰/۰۳۳، ۰/۰۰۱ و ۰/۰۰۳ درصدی رشد اقتصادی شده است در حالی که نتایج مدل بلندمدت این تخمین برای متغیرهای مذکور به ترتیب موجب

افزایش ۰/۰۴۴، ۰/۰۴۱ و ۰/۰۷۳ درصدی رشد اقتصادی شده است. نتایج بلندمدت و کوتاه‌مدت با هم سازگار می‌باشند و با نتایج روش PMG هم خوانی دارد. بدین ترتیب که مصرف انرژی سوخت فسیلی، انتشار CO₂ و قیمت نفت خام هم در کوتاه و بلندمدت موجب افزایش رشد اقتصادی شده است. نتایج تخمین مدل DOLS برای کشورهای واردکننده نفت خام منا نشان می‌دهد که افزایش یک درصدی در مصرف انرژی سوخت فسیلی، انتشار CO₂ به ترتیب موجب افزایش ۰/۱۰۴ و ۰/۱۴۱ درصدی رشد اقتصادی شده است در حالی که قیمت نفت خام موجب کاهش ۰/۰۵۳ درصدی رشد اقتصادی شده است. نتایج مدل بلندمدت این تخمین نشان دهنده آن است که مصرف انرژی سوخت فسیلی، انتشار CO₂ به ترتیب موجب افزایش ۰/۰۲۲ و ۰/۰۲۷ درصدی رشد اقتصادی و قیمت نفت خام موجب کاهش ۰/۰۷۰ درصدی رشد اقتصادی شده است. در کشورهای واردکننده نفت خام منا در کوتاه‌مدت و بلندمدت تمامی متغیرها به جز قیمت نفت خام که موجب کاهش شده، تأثیر مثبت و معنی‌دار بر رشد اقتصادی را نشان می‌دهد و نتایج

قیمت نفت خام سودمند است، زیرا منجر به بهبود تراز پرداخت‌ها و افزایش تجارت می‌شود. از طرف دیگر، افزایش قیمت نفت خام ممکن است باعث افت شدید درآمد به ویژه برای کشورها با اقتصاد وابسته شدید به نفت خام شود. مطالعات نظری در خصوص رابطه بین قیمت نفت خام و رشد اقتصادی بر تقاضا و اثرات جانبی عرضه تأکید دارد. از طرف تقاضا، کاهش قیمت نفت خام باعث افزایش درآمد قابل تصرف کشور وارد کننده نفت خام شده و منجر به افزایش تقاضا برای کالاهای دیگر، به ویژه کالاهای با کشش درآمد بالا می‌شود. با این حال، کاهش قیمت نفت خام بر سایر محصولات انرژی مانند زغال سنگ، گاز و برق نیز مؤثر است. از طرف عرضه، نفت خام یک نهاده تولید برای بسیاری از کالاهای مانند برق و حمل و نقل است. بنابراین افزایش قیمت نفت خام منجر به افزایش هزینه‌های تولید و قیمت سایر کالاهای می‌شود و در نتیجه نقش کلیدی در رابطه با رشد اقتصادی ایفا می‌کند. بنابراین، نوسان قیمت نفت خام ممکن است بر قیمت سایر کالاهای اثر داشته و نقش کلیدی در رابطه با رشد تولید ناخالص داخلی ایفا کند. در شرایط قیمت‌های پایین نفت خام، محیط فرصت مساعد برای اصلاحات سوخت و مالیات با تأثیر متوسط بر قیمت‌های داخلی پرداخت شده مصرف‌کنندگان فراهم می‌شود. بنابراین، برای اقتصادهای در حال توسعه واردکننده نفت خام، کاهش قیمت نفت خام باید از رشد اقتصادی حمایت کند و تعادل خارجی و مالی را بهبود بخشد و در نتیجه آسیب‌پذیری‌های اقتصاد کلان مرتبط با نوسانات قیمت کالاهای را کاهش دهد. از سوی دیگر، افزایش مداوم قیمت نفت خام بر رشد اقتصادی تأثیر منفی دارد. بنابراین، اجرای سیاست تنوع اقتصادی با هدف دوری از اتکا و وابستگی به نفت خام و تمایل به سایر انواع انرژی‌های پایدار، به ویژه در دوره‌های افزایش قیمت نفت خام توصیه می‌شود (آکینسولا و اودیامبو، ۲۰۲۰: ۱۰۶۰).

بر اساس نتایج حاصل از پژوهش حاضر، پیشنهاد می‌گردد؛ با توجه به اینکه بعد از رسیدن به رشد اقتصادی مناسب، بهبود کیفیت محیط زیست اهمیت پیدا می‌کند، لذا توصیه می‌شود کشورها به دنبال رشد اقتصادی پایدار باشند که از هم اکنون از تخریب محیط زیست جلوگیری شود. دولت‌ها می‌توانند با تخصیص بخشی از تولید ناخالص داخلی جهت سیاست‌های محیط زیستی و اعمال سرمایه‌گذاری در بخش انرژی‌های تجدیدپذیر و دوستدار محیط زیست و تغییر ترکیب تولید به سمت صنایع پاک به کاهش تخریب محیط زیست و به تبع آن

روش PMG را تأیید می‌کنند.

نتایج به دست آمده از برآورد مدل‌ها به روش DOLS، نتایج روش تخمین PMG را نیز مورد تأیید قرار می‌دهند. به عبارت دیگر می‌توان استدلال کرد که نتایج به دست آمده از استحکام کافی برخوردار هستند.

۵- بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر تأثیر مصرف انرژی سوخت فسیلی، انتشار CO₂ و قیمت نفت خام بر رشد اقتصادی عضو کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا (منا) را به صورت دو گروه کشورهای صادرکننده نفت خام و کشورهای وارد کننده نفت خام تقسیم کرده و در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹ مورد بررسی قرار داده است. روش‌های مورد استفاده در پژوهش شامل پانل میانگین گروهی تلفیقی (PMG) و حداقل مربعات پویا (DOLS) می‌باشد.

نتایج حاصل از تخمین روش PMG بیانگر آن است که تأثیر متغیرهای مصرف سوخت‌های فسیلی، انتشار CO₂ و قیمت نفت خام هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت بر رشد اقتصادی کشورهای عضو منافع مثبت و معنی‌دار است. در حالی که در بررسی به‌صورت زیرگروهی در کشورهای وارد کننده نفت خام، متغیر قیمت نفت خام تأثیر منفی و معنی‌دار و متغیرهای سوخت‌های فسیلی و انتشار CO₂ تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد اقتصادی این کشورها را نشان می‌دهد. نتایج تخمین برای کشورهای صادرکننده نفت خام منافع مثبت و کوتاه‌مدت هم خوانی دارد و موجب افزایش تأثیر متغیرهای مورد بررسی بر رشد اقتصادی شده است تنها تفاوت در اندازه تأثیرگذاری ضرایب می‌باشد. نتایج مشابهی از تخمین روش DOLS برای متغیرهای مورد بررسی پژوهش، در حالت بررسی به‌صورت کل کشورهای منا و همچنین بررسی به‌صورت زیرگروه‌های تقسیم شده بدست آمده است.

نتایج تحقیق حاضر با تحقیقات؛ رادمهر و همکاران (۲۰۲۱)، مهجبین و همکاران (۲۰۲۰)، آکینسولا و اودیامبو (۲۰۲۰)، مطالعه تقی زاده و همکاران (۲۰۱۹)؛ آزلینا و مصطفی (۲۰۱۲)، مشابه می‌باشد. همچنین با نتایج رابطه کوتاه‌مدت مطالعات پالا (۲۰۱۶)، که بیانگر تأثیر مثبت مصرف انرژی بر رشد اقتصادی است، موافق می‌باشد اما با نتایج بلندمدت این مطالعه که بیانگر عدم وجود رابطه بلندمدت بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی می‌باشد، در تضاد است.

تأثیر نوسانات قیمت نفت خام برای کشورهای وارد کننده نفت خام دارای اهمیت مضاعف است. از یک طرف کاهش

کشورهای واردکنندگان نفت خام؛ بهینه‌سازی فناوری برای کاهش هزینه تولید نفت و توسعه انرژی‌های جدید جهت کاهش وابستگی به منابع نفتی پیشنهاد می‌گردد.

رشد اقتصادی پایدار کمک نمایند. همچنین برای صادرکنندگان نفت خام مانند ایران، افزایش تحرک عوامل تولید، بهبود زیرساخت‌ها و کاهش هزینه توسعه نفت توصیه می‌شود. برای

منابع

- ۱۵-۳۴.
مهرگان، نادر؛ سپهیان قره بابا، اصغر و لرستانی، الهام (۱۳۹۲). "تأثیر انباشت سرمایه فیزیکی، انسانی و اجتماعی بر رشد اقتصادی ایران در سال‌های ۱۳۸۶-۱۳۴۶". *مجله نامه مفید*، دوره ۱۸، شماره ۹۳، ۱۷۰-۱۵۳.
- Acaravci, A. & Ozturk, I. (2010). "On the Relationship between Energy Consumption, CO2 Emissions and Economic Growth in Europe". *Energy*, 35(12), 5412-5420.
- Adams, S., Klobodu, E. K. M. & Apio, A. (2018). "Renewable and Non-Renewable Energy, Regime Type and Economic Growth". *Renewable Energy*, 125, 755-767.
- Adewuyi, A. O. & Awodumi, O. B. (2017). "Biomass Energy Consumption, Economic Growth and Carbon Emissions: Fresh Evidence from West Africa Using a Simultaneous Equation Model". *Energy*, 119, 453-471.
- Afonso, T. L., Marques, A. C. & Fuinhas, J. A. (2017). "Strategies to Make Renewable Energy Sources Compatible with Economic Growth". *Energy Strategy Reviews*, 18, 121-126.
- Akadiri, S. S., Bekun, F. V., Taheri, E. & Akadiri, A. C. (2019). "Carbon Emissions, Energy Consumption and Economic Growth: a Causality Evidence". *International Journal of Energy Technology and Policy*, 15(2-3), 320-336.
- Akinsola, M. O. & Odhiambo, N. M. (2020). "Asymmetric Effect of Oil Price on Economic Growth: Panel Analysis of Low-Income Oil-Importing Countries". *Energy Reports*, 6, 1057-1066.
- Alola, A. A., Bekun, F. V. & Sarkodie, S. A. (2019). "Dynamic Impact of Trade Policy, Economic Growth, Fertility Rate, Renewable and Non-Renewable Energy Consumption on Ecological Footprint in Europe". *Science of the Total Environment*, 685, 702-709.
- Alper, A. & Oguz, O. (2016). "The Role of Renewable Energy Consumption in Economic Growth: Evidence from Asymmetric Causality". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60, 953-959.
- Alvarez-Herranz, A., Balsalobre-Lorente, D., Shahbaz, M. & Cantos, J. M. (2017). "Energy Innovation and Renewable Energy Consumption in the Correction of Air Pollution Levels". *Energy Policy*, 105, 386-397.
- Apergis, N. & Ozturk, I. (2015). "Testing Environmental Kuznets Curve Hypothesis in Asian Countries". *Ecological Indicators*, 52, 16-22.
- Arouri, M. E. H. & Rault, C. (2012). "Oil Prices and Stock Markets in GCC Countries: Empirical Evidence from Panel Analysis". *International Journal of Finance & Economics*, 17(3), 242-253.
- Azlina, A. A. & Mustapha, N. N. (2012). "Energy, Economic Growth and Pollutant Emissions Nexus: the Case of Malaysia". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 65, 1-7.
- Behera, B., Aly, N. & Balasubramanian, P. (2019). "Biophysical Model and Techno-

- Economic Assessment of Carbon Sequestration by Microalgal Ponds in Indian Coal Based Power Plants”. *Journal of Cleaner Production*, 221, 587-597.
- Belaid, F. & Youssef, M. (2017). “Environmental Degradation, Renewable and Non-Renewable Electricity Consumption, and Economic Growth: Assessing the Evidence from Algeria”. *Energy Policy*, 102, 277-287.
- Bilgili, F., Kocak, E. & Bulut, U. (2016). The “Dynamic Impact of Renewable Energy Consumption on CO2 Emissions: a Revisited Environmental Kuznets Curve Approach”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54, 838-845.
- Bing, L. (2011). “The Study of Labor Mobility and its Impact on Regional Economic Growth”. *Procedia Environmental Sciences*, 10, 922-928.
- Bloch, H., Rafiq, S. & Salim, R. (2015). “Economic Growth with Coal, Oil and Renewable Energy Consumption in China: Prospects for fuel Substitution”. *Economic Modelling*, 44, 104-115.
- Brida, J. G., Gómez, D. M. & Segarra, V. (2021). “The Dynamics of CO2 Emissions and Economic Growth: A Comparative Analysis Using Symbolic Time Series”. *International Journal of Modern Physics C*, 2250078.
- Chen, Y., Zhao, J., Lai, Z., Wang, Z. & Xia, H. (2019). “Exploring the Effects of Economic Growth, and Renewable and Non-Renewable Energy Consumption on China’s CO2 Emissions: Evidence from a Regional Panel Analysis”. *Renewable Energy*, 140, 341-353
- Dogan, E. & Inglesi-Lotz, R. (2020). “The Impact of Economic Structure to the Environmental Kuznets Curve (EKC) Hypothesis: Evidence from European Countries”. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(11), 12717-12724.
- El Montasser, G., Ajmi, A. N. & Nguyen, D. K. (2018). “Carbon Emissions—Income Relationships with Structural Breaks: the Case of the Middle Eastern and North African Countries”. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(3), 2869-2878.
- Etokakpan, M. U., Solarin, S. A., Yorucu, V., Bekun, F. V. & Sarkodie, S. A. (2020). “Modeling Natural Gas Consumption, Capital Formation, Globalization, CO2 Emissions and Economic Growth Nexus in Malaysia: Fresh Evidence from Combined Cointegration and Causality Analysis”. *Energy Strategy Reviews*, 31, 100526.
- Gershon, O., Ezenwa, N. E. & Osabohien, R. (2019). “Implications of Oil Price Shocks on Net Oil-Importing African Countries”. *Heliyon*, 5(8), 1-12.
- Guo, J., Zhang, Y. J. & Zhang, K. B. (2018). “The Key Sectors for Energy Conservation and Carbon Emissions Reduction in China: Evidence from the Input-Output Method”. *Journal of Cleaner Production*, 179, 180-190.
- Hdom, H. A. (2019). “Examining Carbon Dioxide Emissions, Fossil & Renewable Electricity Generation and Economic Growth: Evidence from a Panel of South American Countries”. *Renewable Energy*, 139, 186-197.
- Hossain, M. S. (2011). “Panel Estimation for CO2 Emissions, Energy Consumption, Economic Growth, Trade Openness and Urbanization of Newly Industrialized Countries”. *Energy Policy*, 39(11), 6991-6999.
- Idrisov, G., Kazakova, M. & Polbin, A. (2015). “A Theoretical Interpretation of the Oil Prices Impact on Economic Growth in Contemporary Russia”. *Russian Journal of Economics*, 1(3), 257-272.
- Jalil, A. & Feridun, M. (2011). “The Impact of Growth, Energy and Financial Development on the Environment in China: a Cointegration Analysis”. *Energy Economics*, 33(2), 284-291.
- 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.

- Kao, C. & Chiang, M. H. (2000). "On the Estimation and Inference of a Cointegrated Regression in Panel Data". *Advances in Econometrics*, 15, 179–222.
- Kim, D. H., Lin, S.-C. & Suen, Y. B. (2010). "Dynamic Effects of Trade Openness on Financial Development". *Economic Modelling*, 27(1), 254-261
- Law, S. H., Azman-Saini, W. N. W. & Tan H. B. (2014). "Economic Globalization and Financial Development in East Asia: A Panel Cointegration and Causality Analysis, *Emerging Markets Finance and Trade*, 50, 210-225.
- Lee, C. C. & Chang, C. P. (2008). "Energy Consumption and Economic Growth in Asian Economies: a More Comprehensive Analysis Using Panel Data". *Resource and Energy Economics*, 30(1), 50-65.
- Levin, A., Lin, C. F. & Chu, C. (2002). "Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite Sample Properties". *Journal of Econometrics*, 108, 1-24.
- Liang, W. & Yang, M. (2019). "Urbanization, Economic Growth and Environmental Pollution: Evidence from China". *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, 21, 1-9.
- Lin, B. & Bai, R. (2021). "Oil Prices and Economic Policy Uncertainty: Evidence from Global, Oil Importers, and Exporters' Perspective". *Research in International Business and Finance*, 56, 1-16.
- Luqman, M., Ahmad, N. & Bakhsh, K. (2019). "Nuclear Energy, Renewable Energy and Economic Growth in Pakistan: Evidence from Non-Linear Autoregressive Distributed Lag Model". *Renewable Energy*, 139, 1299-1309.
- Ma, X., Wang, C., Dong, B., Gu, G., Chen, R., Li, Y. & Li, Q. (2019). "Carbon Emissions from Energy Consumption in China: its Measurement and Driving Factors". *Science of the Total Environment*, 648, 1411-1420.
- Mahjabeen, N., Shah, S. Z., Chughtai, S. & Simonetti, B. (2020). "Renewable Energy, Institutional Stability, Environment and Economic Growth Nexus of D-8 countries". *Energy Strategy Reviews*, 29, 1-10.
- Mensah, I. A., Sun, M., Gao, C., Omari-Sasu, A. Y., Zhu, D., Ampimah, B. C. & Quarcoo, A. (2019). "Analysis on the Nexus of Economic Growth, Fossil Fuel Energy Consumption, CO2 Emissions and Oil Price in Africa based on a PMG panel ARDL Approach". *Journal of Cleaner Production*, 228, 161-174.
- Ozcan, B. & Ozturk, I. (2019). "Renewable Energy Consumption-Economic Growth Nexus in Emerging Countries: A Bootstrap Panel Causality Test". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 104, 30-37.
- Ozturk, I. & Acaravci, A. (2013). "The Long-Run and Causal Analysis of Energy, Growth, Openness and Financial Development on Carbon Emissions in Turkey". *Energy Economics*, 36, 262-267
- Pala, A. (2016). "Which Energy-Growth Hypothesis is valid in OECD Countries? Evidence from Panel Granger Causality". *International Journal of Energy Economics and Policy*, 6(1), 28-34.
- Pao, H. T. & Tsai, C. M. (2011). "Multivariate Granger Causality Between CO2 Emissions, Energy Consumption, FDI (Foreign Direct Investment) and GDP (Gross Domestic Product): Evidence from a Panel of BRIC (Brazil, Russian Federation, India, and China) Countries". *Energy*, 36(1), 685-693.
- Pati, S., Sharma, V., Aslam, H., Thakur, S. P., Akbari, H., Mang, A. & Bakas, S. (2020, October). "Estimating Glioblastoma Biophysical Growth Parameters Using Deep Learning Regression". *In International MICCAI Brainlesion Workshop*, 157-167.
- Paudel, K. P., Zapata, H. & Susanto, D. (2005). "An Empirical Test of Environmental Kuznets Curve for Water Pollution". *Environmental and Resource Economics*, 31(3), 325-348.

- Poveda, A., Martinez, C. (2011). "Trends in Economic Growth, Poverty, and Energy in Colombia: Long-Run and Short-Run Effects". *Energy System*, 2(3), 281-298
- Radmehr, R., Henneberry, S. R. & Shayanmehr, S. (2021). "Renewable Energy Consumption, CO2 Emissions, and Economic Growth Nexus: A Simultaneity Spatial Modeling Analysis of EU Countries". *Structural Change and Economic Dynamics*, 57, 13-27.
- Saidi, K. & Hammami, S. (2015). "The Impact of CO2 Emissions and Economic Growth on Energy Consumption in 58 Countries". *Energy Reports*, 1, 62-70.
- Samu, R., Bekun, F. V. & Fahrioglu, M. (2019). "Electricity Consumption and Economic Growth Nexus in Zimbabwe Revisited: Fresh Evidence from Maki Cointegration". *International Journal of Green Energy*, 16(7), 540-550.
- Sek, S. K., Teo, X. Q. & Wong, Y. N. (2015). "A Comparative Study on the Effects of Oil Price Changes on Inflation". *Procedia Economics and Finance*, 26, 630-636.
- 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., Tiwari, A. K. & Nasir, M. (2013). "The Effects of Financial Development, Economic Growth, Coal Consumption and Trade Openness on CO2 Emissions in South Africa". *Energy Policy*, 61, 1452-1459.
- Stock, J. H. & Watson. M. W. (1993). "A Simple Estimator of Cointegration Vectors in Higher Order Integrated Systems". *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 61(4), 783-820.
- Taghizadeh-Hesary, F., Yoshino, N., Rasoulinezhad, E. & Chang, Y. (2019). "Trade linkages and Transmission of Oil Price Fluctuations". *Energy Policy*, 133, 1-10.
- Tugcu, C. T. & Topcu, M. (2018). "Total, Renewable and Non-Renewable Energy Consumption and Economic Growth: Revisiting the Issue with an Asymmetric Point of View". *Energy*, 152, 64-74.
- Tuna, G. & Tuna, V. E. (2019). "The Asymmetric Causal Relationship Between Renewable and Non-Renewable Energy Consumption and Economic Growth in the ASEAN-5 Countries". *Resources Policy*, 62, 114-124.
- Udemba, E. N., Magazzino, C. & Bekun, F. V. (2020). "Modeling the Nexus Between Pollutant Emission, Energy Consumption, Foreign Direct Investment, and Economic Growth: New Insights from China". *Environmental Science & Pollution Research*, 27(15), 9-90.
- Waheed, R., Sarwar, S. & Wei, C. (2019). "The Survey of Economic Growth, Energy Consumption and Carbon Emission". *Energy Reports*, 5, 1103-1115.
- Warr, B. S. & Ayres, R. U. (2010). "Evidence of Causality Between the Quantity and Quality of Energy Consumption and Economic Growth". *Energy*, 35(4), 1688-1693.