

## Evaluating the impact of Environmental Quality Indicators on The Financial Development in Iran

AHMAD FATAHI ARDAKAI<sup>1\*</sup>, FATEMEH SAKHI<sup>2</sup>

1, Associate Professor of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Ardakan, Ardakan, Iran

2, Ph.D. Student Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

(Received: Feb. 6, 2019- Accepted: Apr. 6, 2020)

### ABSTRACT

The financial sector plays a central role in economic growth and development, as well as a mediating role in allocating resources to all sectors of the economy, by reducing financing costs and encouraging savings and efficient use of them. Given global warming and global climate change simultaneously with the goal of achieving optimal economic growth, attention to environmental protection and reduction of environmental pollutants is one of the policy makers' concerns. The purpose of this study was to examine the effect of environmental quality indices on financial development indicators in Iran during the period 1970-2015 using the seemingly unrelated Regression model. For this purpose, some environmental quality indicators, including agricultural production, population density, carbon dioxide emissions, energy use, and three indices of financial development including broad money supply, domestic credit to the private sector, and consumer price index were used, which were estimated separately for each of the financial development indices. The results showed that population density and energy consumption had a positive and significant effect on financial development indicators. On the other hand, carbon dioxide emissions, agricultural production and fossil fuel energy use have a significant and negative effect. Considering the findings of this study can play an important role in sectoral policy making and reducing the effects of environmental degradation by economic sectors. These results are important for policymakers in designing energy resource management policies and sustainable financial and economic development.

**Keywords:** Environmental Quality Indicators model, Financial Development Indicators, Iran, Seemingly Unrelated Regression Model

### Extended Abstract

#### Objectives

Today, environmental issues, particularly the issue of air and water pollution have become a major global concern. The study and research on the factors affecting environmental pollution began when environmental pollution was raised as an economic and social issue. Factors such as economic growth, energy consumption, foreign trade and population growth play a decisive role in the spread of pollution from energy consumption, among which, economic growth has been introduced as one of the important factors in terms of source and source of environmental effects; Economic growth can lead to the development and prosperity of the financial market, and on the other hand, achieving the desired economic growth and development is impossible without efficient financial institutions and proper equipping of financial resources. The financial sector plays a central role in economic growth and development, as well as a mediating role in allocating resources to all sectors of the economy, by reducing financing costs and encouraging savings and efficient use of them. Given global warming and global climate change simultaneously with the goal of achieving optimal economic growth, attention to environmental protection and reduction of environmental pollutants is one of the policy makers' concerns. The purpose of this study was to examine the effect of environmental quality indices on financial development indicators in Iran.

## Methods

The method discussed in this research is the seemingly unrelated regression model (SUR) proposed in 1962 by Arnold Zellner. This method is in fact a generalization of the linear regression model that consists of several regression equations. In this system, each of the equations has its own dependent variable and can potentially contain a different set of explanatory variables. It is assumed that the error term is correlated between different equations. In the present study, standard indicators approved by the World Bank have been used. Dependent variables included broad money supply, domestic credit to the private sector and the consumer price index, respectively. Explanatory variables of the research include agricultural production, livestock production index, population density, carbon dioxide emissions, energy consumption and fossil fuel energy consumption. The data and information required in the present study were collected annually from the World Bank database during the period 1970-2015 (46-year period). Excel and STATA software (V.12) were used to analyze the required information.

## Results

The value of Bruch-Pagan (LM) statistic was 29.540, which is also significant at the level of one percent. As a result, the null hypothesis is rejected and there is no correlation between the residuals of equations simultaneously rejected. Therefore, the equations must be estimated by the seemingly unrelated regression (SUR) method. The results of estimating the SUR model of the study showed that the variable of agricultural production has a negative and significant relationship with the large supply of money and domestic credit to the private sector. Also, livestock production has a negative and significant relationship with money supply and consumer price index as indicators of financial development in the present study. The population density variable has a positive and significant relationship with two indicators of broad money supply and consumer price index. While it has a negative and significant relationship with the domestic credit index to the private sector. The carbon dioxide emission variable has a negative and significant relationship with the financial development index, broad money supply in the present study. The energy consumption variable has a positive and significant effect on all three indicators of financial development, broad money supply, domestic credit to the private sector and consumer price index. Fossil fuel energy consumption has a negative and significant relationship with indicators of financial development, money supply and domestic credit to the private sector.

## Discussion

The overall results of this study indicate the serious challenges posed by climatic factors for sustainable development in Iran, because most of the greenhouse gas emissions, including carbon dioxide, are due to the energy sector, which in terms of easy access to loans and subsidies by the sector Financial has been taken. Due to the negative relationship between agricultural production (cereals and livestock) and financial development indicators in the present study, it is possible to improve energy consumption (especially fuel consumption in agriculture) and also, by replacing renewable energy, and reducing pollution from carbon dioxide emissions and better financial management, financing sources in the agricultural sector have achieved better financial development and economic growth. Due to the negative impact of carbon dioxide emissions on the development of the financial sector, the government in order to develop the financial sector without taking into account environmental considerations in the policies implemented cannot help reduce pollution in this sector. Therefore, it is recommended that environmental considerations be taken into account when allocating credit. Given the positive relationship between energy consumption and financial development in Iran, it is recommended that while investing to increase financial development in Iran, this investment be made to use new technology to use energy so that the government can meet the growing need for energy and control environmental pollution. Considering the findings of this study can play an important role in sectoral policy making and reducing the effects of environmental degradation by economic sectors. These results are important for policymakers in designing energy resource management policies and sustainable financial and economic development.

## بررسی اثرگذاری شاخص‌های کیفیت محیط‌زیستی بر توسعه مالی در ایران

احمد فتاحی اردکانی\*<sup>۱</sup>، فاطمه سخی<sup>۲</sup>

۱، دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران  
 ۲، دانشجوی دکتری گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران  
 (تاریخ دریافت: ۹۷/۱۱/۱۷ - تاریخ تصویب: ۹۹/۱/۱۸)

### چکیده

بخش مالی نقش مرکزی در رشد و توسعه اقتصادی و همچنین، نقش واسطه‌ای در تخصیص منابع به همه بخش‌های اقتصاد، از طریق کاهش هزینه‌های تأمین مالی و نیز تشویق پس‌اندازها و استفاده کارا از آن‌ها ایفا می‌کند. با توجه به گرم شدن کره زمین و تغییرات آب و هوایی در جهان، همزمان با هدف دستیابی به رشد اقتصادی مطلوب، توجه به حفظ محیط-زیست و کاهش آلاینده‌های محیط‌زیستی یکی از دغدغه‌های سیاست‌گذاران است. از این‌رو، هدف این مطالعه بررسی رابطه بین شاخص‌های کیفیت محیط‌زیست و شاخص‌های توسعه مالی در ایران طی دوره زمانی (۲۰۱۵-۱۹۷۰) با استفاده از الگوی سیستم معادلات به ظاهر نامرتب (SUR) است. برای این منظور از چهار شاخص کیفیت محیط‌زیست شامل تولید محصولات کشاورزی (تولید غلات و دام)، تراکم جمعیت، آلودگی هوا (انتشار دی‌اکسیدکربن) و استفاده از منابع انرژی و همچنین، شاخص‌های توسعه مالی شامل عرضه گسترده پول، اعتبارات داخلی به بخش خصوصی و شاخص قیمت مصرف‌کننده استفاده شد که برای هر یک از شاخص‌های توسعه مالی معادله جداگانه تخمین زده شد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که تراکم جمعیت و مصرف انرژی اثر مثبت و معنی‌دار بر شاخص‌های توسعه مالی دارند. از سوی دیگر، انتشار دی‌اکسیدکربن، تولید محصولات کشاورزی و مصرف انرژی سوخت فسیلی اثر منفی و معنی‌دار دارند. توجه به یافته‌های این مطالعه در امر سیاست‌گذاری-های بخشی و کاهش آثار تخریب محیط‌زیست توسط بخش‌های اقتصادی می‌تواند نقش مهمی داشته باشد. این نتایج از نظر طراحی سیاست‌های مدیریت منابع انرژی و توسعه پایدار مالی و اقتصادی برای سیاست‌گذاران در کشور حائز اهمیت است.

**واژه‌های کلیدی:** رگرسیون به ظاهر نامرتب (SUR)، شاخص‌های توسعه مالی، شاخص‌های

کیفیت محیط‌زیستی، ایران

### مقدمه

سوخت‌های فسیلی از جمله ذغال سنگ، نفت و گاز شده است (Nematollahi & Hosseini Kiani, 2017). احتراق این سوخت‌ها منجر به افزایش انتشار مواد آلاینده سمی و خطرناک به‌ویژه گاز دی‌اکسیدکربن در اتمسفر می‌شود و آسیب‌های جهانی نظیر گرم شدن کره

انرژی از عوامل اساسی در دستیابی به توسعه اقتصادی است و در فرآیند پیشرفت کشورها از نهاده‌های اصلی و مهم به‌شمار می‌آید. صنعتی شدن جوامع امروزی منجر به بهره‌برداری بیشتر و فشرده‌تر از

مالی غیربانکی، توسعه بخش پولی و سیاست‌گذاری پولی، مقررات و نظارت بانکی، باز بودن بخش مالی و محیط نهادی را در بر می‌گیرد (Dadgar & Nazari, 2010). به گفته Frankel and Romer (1999)، توسعه مالی در یک کشور می‌تواند موجب جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و در نتیجه، سطوح بالاتری از تحقیق و توسعه گردد. با این رویکرد، رشد اقتصادی با سرعت بیشتری محقق شده و لذا، آلودگی کمتری را برای محیط‌زیست به همراه می‌آورد. Tamazian and Rao (2010)، اشاره می‌کنند که در فرایند توسعه مالی امکان دسترسی گسترده‌تر به تجهیز منابع مالی جهت تخصیص به پروژه‌های زیست‌محیطی، می‌تواند مورد توجه دولت‌ها قرار گیرد؛ چرا که غالب پروژه‌های حفاظت از محیط‌زیست در حیطه وظایف دولت‌ها است. به عقیده Birdsall and Wheeler (1993)، توسعه مالی برای کشورهای در حال توسعه فرصت‌ها و محرک‌هایی را برای استفاده از تکنولوژی‌های نو فراهم می‌کند. این امر امکانات بهره‌گیری از تکنولوژی‌های سازگار با محیط‌زیست و ایجاد صنایع کمتر آلوده‌کننده را فراهم می‌آورد. اهمیت توسعه مالی در مباحث مربوط به رشد اقتصادی و کیفیت محیط‌زیست را می‌توان در چند جمله بیان کرد. اول، توسعه مالی می‌تواند با جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و سطوح بالاتر تحقیق و توسعه موجب رشد سریع‌تر اقتصاد و به تبع آن، آلودگی کمتر محیط‌زیست گردد. دوم، توسعه مالی برای کشورهای در حال توسعه، فرصت‌ها و محرک‌هایی را برای استفاده از تکنولوژی‌های نو فراهم می‌کند. این امر امکانات بهره‌گیری از تکنولوژی‌های دوست‌دار محیط‌زیست و ایجاد صنایع کمتر آلاینده را فراهم می‌کند که در نهایت محیط‌زیست جهانی را بهبود می‌بخشد. سوم، در پی توسعه مالی، افزایش رشد اقتصادی منجر به آلودگی بیشتر محیط‌زیست گردد. لذا، توسعه مالی می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در کارایی محیط‌زیست بازی کند، چرا که توسعه وسیع‌تر در بخش مالی به دلیل تجهیز بیشتر و کاراتر منابع مالی امکان تأمین مالی برای کلیه سرمایه‌گذاری‌ها از جمله سرمایه‌گذاری در پروژه‌های محیط‌زیستی را با هزینه مالی کمتر فراهم می‌کند (Tamazian & Rao, 2010). Sadorsky (2010)

زمین و تغییرات آب و هوایی، از پیامدهای غیرقابل اجتناب آن به‌شمار می‌رود (Mahdavi & Amirbabaee, 2016). امروزه مسائل محیط‌زیستی به‌ویژه مساله آلودگی آب و هوا به یکی از مهم‌ترین نگرانی‌های جهانی تبدیل شده است. آلودگی هوا بر سلامتی موجودات زنده و اکوسیستم‌های طبیعی تأثیر گذاشته است (Mosavi, 2016). با اهمیت یافتن مسائل محیط‌زیستی، بسیاری از کشورها سعی می‌کنند با برنامه‌ریزی صحیح و به‌کارگیری روش‌های مناسب، نه تنها به اهداف رشد و توسعه‌ی مدنظر خود دست یابند، بلکه آسیب‌های محیطی ناشی از فعالیت‌های اقتصادی را نیز به حداقل برسانند (Kargarehbididi & Esmaeili, 2017).

مطالعه و پژوهش در رابطه با عوامل اثرگذار بر آلودگی محیط‌زیستی از زمانی آغاز شد که آلودگی محیط‌زیست به‌عنوان یک مساله اقتصادی و اجتماعی مطرح گردید. اغلب محققان بر این باورند که عواملی مانند رشد اقتصادی، مصرف انرژی، تجارت خارجی و رشد جمعیت نقش تعیین‌کننده‌ای در گسترش آلودگی‌های ناشی از مصرف انرژی دارند که در این میان، رشد اقتصادی یکی از عوامل مهم در خصوص منبع و منشأ اثرات زیست‌محیطی معرفی شده است؛ زیرا افزایش رشد اقتصادی علاوه بر استخراج بیشتر از منابع طبیعی، افزایش انتشار خروجی‌های نامطلوب و آلاینده را در پی دارد که موجب تخریب محیط‌زیست می‌گردد (Pajooyan & Tabrizian, 2009). رشد اقتصادی می‌تواند توسعه و رونق بازار مالی را سبب شود و از سوی دیگر، رسیدن به رشد و توسعه اقتصادی مطلوب، بدون وجود نهادهای مالی کارا و تجهیز مناسب منابع مالی، غیرممکن است. نقش و اهمیت نظام مالی در فرایند رشد و توسعه اقتصادی کشورها به‌صورتی است که می‌توان تفاوت اقتصادهای توسعه‌یافته و توسعه‌نیافته را در درجه کارآمدی و کارایی نظام مالی آن‌ها جستجو کرد (Faghahi Kashani, 2008). سیستم مالی یک کشور از بازارها، ابزارها و محصولات مالی متنوعی تشکیل شده است. بخش مالی، بازارهای گوناگونی مانند بازار پول و سرمایه را شامل می‌شود. بر این اساس، توسعه مالی یک مفهوم چند وجهی است که علاوه بر توسعه بخش بانکی، ابعاد دیگری چون توسعه بخش

انتشار دی‌اکسیدکربن، مصرف انرژی و تولید کشاورزی اثر مثبت و از سوی دیگر، تراکم جمعیت اثر منفی بر شاخص‌های توسعه مالی دارد. Mahalik and Mallick (2014) در مطالعه‌ای به بررسی رابطه میان مصرف انرژی، رشد اقتصادی و توسعه مالی در هند طی دوره زمانی ۲۰۰۹-۱۹۷۱ پرداختند. نتایج مطالعه نشان داد، مصرف انرژی به‌طور منفی و معنادار بر توسعه مالی اثرگذار است. Tang and Tan (2014) در مطالعه‌ای به بررسی رابطه میان مصرف انرژی، رشد اقتصادی، قیمت نسبی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (FDI) و توسعه مالی در مالزی طی دوره زمانی ۲۰۰۹-۱۹۷۲ با استفاده از علیت گرنجر پرداختند. نتایج مطالعه نشان داد رابطه علی از مصرف انرژی بر توسعه مالی وجود دارد. Le et al. (2014) به بررسی رابطه میان مصرف انرژی و توسعه مالی در ایالات متحده آمریکا طی دوره زمانی ۲۰۱۱-۱۹۶۶ با استفاده از روش (VECM) پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها حاکی از عدم وجود رابطه علت و معلولی بین مصرف انرژی و توسعه مالی است. در ایران، مطالعه‌ای که به بررسی تأثیر شاخص‌های کیفیت زیست‌محیطی بر توسعه مالی بپردازد انجام نشده است که خود نشان‌دهنده جنبه تمایز و نوآوری این مطالعه است.

با توجه به مطالب ذکر شده، تمرکز اصلی این مطالعه بر روی تأثیر شاخص‌های کیفیت محیط‌زیست شامل تولید محصولات کشاورزی، تراکم جمعیت، انتشار دی‌اکسیدکربن و استفاده از انرژی بر شاخص‌های توسعه مالی در ایران طی دوره زمانی ۲۰۱۵-۱۹۷۰ است.

### روش تحقیق

روش مورد بحث در این تحقیق، مدل رگرسیون به ظاهر نامرتب (SUR)<sup>۱</sup> است که در سال ۱۹۶۲ توسط Arnold Zelns پیشنهاد شده است. این روش، در واقع تعمیمی از مدل رگرسیون خطی است که از چندین معادله رگرسیونی تشکیل شده است. در این سیستم، هر یک از معادلات متغیر وابسته مخصوص به‌خود را داشته و به‌صورت بالقوه نیز می‌تواند، مجموعه متفاوتی از

در مطالعه‌ای اشاره می‌کند که توسعه مالی امری ضروری برای رشد اقتصادی است که می‌تواند تقاضای انرژی را تحت تأثیر قرار دهد. در واقع، توسعه مالی می‌تواند اثربخشی اقتصادی و مهارت ساختار مالی یک کشور را افزایش دهد. توسعه مالی تقاضای انرژی را از طریق راه‌های بسیاری از جمله کمک به مصرف‌کنندگان به قرض گرفتن پول برای خرید اقلام مصرفی انرژی مانند اتومبیل، خانه‌ها، سیستم‌های تهویه مطبوع، یخچال و فریزر، ماشین لباسشویی، و غیره و تسهیل وام‌گیری از بانک‌ها تحت تأثیر قرار می‌دهد که در نتیجه، موجب افزایش تقاضا برای انرژی می‌شود.

با توجه به مطالب گفته شده در مقدمه در خصوص اهمیت و تأثیرگذاری توسعه مالی و رشد اقتصادی و کیفیت محیط‌زیست، در ادامه به تعدادی از مطالعات صورت گرفته در خصوص موضوع مورد بررسی اشاره می‌گردد.

Sadorsky (2010) در مطالعه‌ای به بررسی ارتباط بین توسعه مالی و مصرف انرژی برای ۲۲ کشور در حال گذار طی دوره زمانی ۲۰۰۶-۱۹۹۰ با استفاده از روش (GMM) پرداخت. نتایج مطالعه نشان داد که ارتباط مثبت و معنادار بین توسعه مالی و مصرف انرژی برای نه اقتصاد مرز اروپای مرکزی و شرقی وجود دارد. Jalil and Feridun (2011) در مطالعه‌ای به بررسی ارتباط تعادل بلندمدت بین توسعه مالی و آلودگی محیط‌زیست در چین طی دوره زمانی ۲۰۰۶-۱۹۵۳ با استفاده از روش (ARDL) پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که توسعه مالی تأثیر منفی و معنی‌داری بر انتشار دی‌اکسیدکربن در چین داشته است. Chtioui (2010) در مطالعه‌ای به بررسی رابطه علی میان رشد مصرف انرژی و توسعه مالی در تونس طی دوره زمانی ۲۰۱۰-۱۹۷۲ با استفاده از روش علیت گرنجر در مدل (VECM) پرداخت. نتایج مطالعه نشان داد که علیت یک‌طرفه از رشد مصرف انرژی به اعتبار به بخش خصوصی به عنوان یک پروکسی برای توسعه مالی وجود دارد. Alam et al. (2014) در مطالعه‌ای به بررسی ارتباط بین شاخص‌های کیفیت محیط‌زیست با شاخص‌های توسعه مالی طی دوره زمانی ۲۰۱۳-۱۹۷۵ در مالزی با استفاده از روش (GMM) پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که

1. Seemingly unrelated regression

در رابطه فوق، T نشانگر تعداد مشاهدات و r ضریب همبستگی جملات اخلاص معادلات می‌باشد. پس از محاسبه مقدار آماره آزمون لازم است مقدار آن با مقدار بحرانی مقایسه شود. مقدار بحرانی دارای درجه آزادی  $\frac{m(m-1)}{2}$  بوده که در آن m، تعداد معادلات در سیستم همزمان می‌باشد. پس از مقایسه مقدار آماره آزمون با مقدار بحرانی، در صورت رد فرضیه صفر، همبستگی همزمان بین جملات اخلاص قابل رد نبوده و می‌توان از رویکرد رگرسیون به ظاهر نامرتب استفاده کرد. الگوی‌های تجربی مدل براساس مطالعه انجام شده توسط Alam et al. (2014) در فرم لگاریتمی به صورت روابط (۲)، (۳) و (۴) می‌باشد:

$$\ln BMS_t = \beta_0 + \beta_1 \ln CEREAL_t + \beta_2 \ln LIVESTOCK_t + \beta_3 \ln PDEN_t + \beta_4 \ln CO2_t + \beta_5 \ln ENRG_t + \beta_6 \ln FFUEL_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\ln DCPC_t = \beta_0 + \beta_1 \ln CEREAL_t + \beta_2 \ln LIVESTOCK_t + \beta_3 \ln PDEN_t + \beta_4 \ln CO2_t + \beta_5 \ln ENRG_t + \beta_6 \ln FFUEL_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\ln CPI_t = \beta_0 + \beta_1 \ln CEREAL_t + \beta_2 \ln LIVESTOCK_t + \beta_3 \ln PDEN_t + \beta_4 \ln CO2_t + \beta_5 \ln ENRG_t + \beta_6 \ln FFUEL_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

$\ln CO2_t$  = لگاریتم انتشار دی اکسید کربن (برحسب کیلو تن) در سال t.  
 $\ln ENRG_t$  = لگاریتم مصرف انرژی (برحسب کیلو تن معادل نفت خام) در سال t.  
 $\ln FFUEL_t$  = لگاریتم مصرف انرژی سوخت فسیلی (بر حسب درصدی از کل انرژی) در سال t.  
 داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز در تحقیق حاضر به صورت سالانه طی دوره زمانی ۲۰۱۵-۱۹۷۰ (دوره ۴۶ ساله) از پایگاه اطلاعاتی بانک جهانی جمع‌آوری گردیده‌اند. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات مورد نیاز از نرم‌افزارهای Excel و STATA (V.12) استفاده شده است.

### نتایج و بحث

در این قسمت به ارائه نتایج حاصل از برآورد سیستم معادلات به ظاهر نامرتب و تفسیر نتایج برآورد شده در هر یک از معادلات به صورت جداگانه پرداخته شده است. مقدار آماره بروش-پاگان (LM) برابر با ۲۹/۵۴۰- به دست آمده که در سطح یک درصد نیز معنی‌دار

متغیرهای توضیحی را در برداشته باشد. فرض بر این است که جزء اخلاص در میان معادلات مختلف دارای همبستگی می‌باشد (Green, 2002). قبل از تخمین معادلات رگرسیون به روش SUR، لازم است وجود همبستگی همزمان بین جملات اخلاص در معادلات آزمون شود. برای این آزمون از آماره LM<sup>۱</sup> استفاده می‌شود که دارای توزیع  $\chi^2$  به شکل رابطه ذیل است:

$$LM = T \sum_{i=2}^M \sum_{i=1}^{i-1} r^2 \quad (1)$$

1. Breusch-Pagan LM test

در مطالعه حاضر از شاخص‌های استاندارد مورد تأیید بانک جهانی استفاده شده است. در روابط (۲)، (۳) و (۴)،  $T=1, \dots, t$  بیانگر دوره زمانی مورد نظر است. هر یک از متغیرها در روابط فوق به شرح زیر می‌باشند:  
 متغیرهای وابسته تحقیق شامل:  
 $\ln BMS_t$  = لگاریتم عرضه گسترده پول (درصدی از تولید ناخالص داخلی) در سال t.  
 $\ln DCPC_t$  = لگاریتم اعتبارات داخلی به بخش خصوصی (درصدی از تولید ناخالص داخلی) در سال t.  
 $\ln CPI_t$  = لگاریتم شاخص قیمت مصرف‌کننده (درصد سالانه) در سال t.  
 متغیرهای توضیحی تحقیق شامل:

$\ln CEREAL_t$  = لگاریتم تولید محصولات کشاورزی (عملکرد غلات بر حسب کیلوگرم در هر هکتار) در سال t.

$\ln LIVESTOCK_t$  = لگاریتم شاخص تولید دام (بر حسب قیمت پایه ۲۰۰۶-۲۰۰۴) در سال t.

$\ln PDEN_t$  = لگاریتم تراکم جمعیت (به ازای هر فرد در هر کیلومتر مربع مساحت زمین) در سال t.

وجود همبستگی همزمان بین جملات اخلال معادلات را (P<0/000) است. در نتیجه، فرضیه صفر رد و نمی‌توان رد کرد. لذا، باید معادلات به روش رگرسیون به‌ظاهر نامرتبط (SUR) برآورد شوند.

جدول ۱- نتایج برآورد سیستم معادلات به‌ظاهر نامرتبط

متغیر وابسته	متغیرهای توضیحی	ضرایب برآورد شده	مقدار آماره Z	سطح معنی‌داری
lnBMS <sub>t</sub>	lnCEREAL <sub>t</sub>	-0/6110	-3/65	***
	lnLIVESTOCK <sub>t</sub>	-1/3056	-3/09	***
	lnPDEN <sub>t</sub>	2/2579	6/31	***
	lnCO2 <sub>t</sub>	-0/4720	-3/06	***
	lnENRG <sub>t</sub>	1/1877	5/84	***
	lnFFUEL <sub>t</sub>	-21/7631	-4/23	***
	C	102/8844	4/41	***
lnDCPC <sub>t</sub>	lnCEREAL <sub>t</sub>	-0/9010	-3/72	***
	lnLIVESTOCK <sub>t</sub>	0/7323	1/20	**
	lnPDEN <sub>t</sub>	-1/0978	-2/12	**
	lnCO2 <sub>t</sub>	0/1131	0/51	*
	lnENRG <sub>t</sub>	1/2657	4/31	***
	lnFFUEL <sub>t</sub>	-32/5767	-4/38	***
	C	149/6815	4/44	***
lnCPI <sub>t</sub>	lnCEREAL <sub>t</sub>	0/4670	0/64	*
	lnLIVESTOCK <sub>t</sub>	-3/3018	-1/78	*
	lnPDEN <sub>t</sub>	3/0158	1/92	*
	lnCO2 <sub>t</sub>	-0/6567	-0/97	*
	lnENRG <sub>t</sub>	2/2127	2/48	**
	lnFFUEL <sub>t</sub>	15/3760	0/68	*
	C	-76/3637	-0/75	*

مأخذ: یافته‌های تحقیق (\*\*\*) و \*\* و \* به ترتیب نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح یک و پنج و ده درصد)

عوامل اصلی تولید نیاز است. با افزایش تولیدات بخش کشاورزی (تولیدات غلات و تولیدات دامی) تقاضای انرژی افزایش می‌یابد و منجر به مصرف بیشتر انرژی و در نتیجه، انتشار بیشتر دی‌اکسید کربن می‌شود که این عامل باعث کاهش سطح توسعه مالی در کشور می‌گردد. متغیر تراکم جمعیت با دو شاخص عرضه گسترده پول و شاخص قیمت مصرف‌کننده رابطه مثبت و معنی‌دار دارد. در حالی‌که با شاخص اعتبارات داخلی به بخش خصوصی رابطه منفی و معنی‌دار دارد. در صورتی- که مطالعه Alam et al. (2014) بیانگر رابطه مثبت متغیر تراکم جمعیت با شاخص عرضه گسترده پول و رابطه منفی با سایر شاخص‌های توسعه مالی می‌باشد. تراکم جمعیت از مهم‌ترین متغیرهای تأثیرگذار بر

براساس اطلاعات ارائه شده در جدول شماره (۱)، نتایج مطالعه نشان داد که متغیر تولید محصولات کشاورزی با عرضه گسترده پول (lnBMS<sub>t</sub>) و اعتبارات داخلی به بخش خصوصی (lnDCPC<sub>t</sub>) رابطه منفی و معنی‌دار دارد. همچنین، تولید دام با عرضه پول و شاخص قیمت مصرف‌کننده به‌عنوان شاخص‌های توسعه مالی در مطالعه حاضر در کشور رابطه منفی و معنی‌دار دارد. این نتیجه در مورد متغیر تولید محصولات کشاورزی با نتایج مطالعه Alam et al. (2014) سازگار و در مورد متغیر تولید دام با نتایج مطالعه Alam et al. (2014) هم‌خوانی ندارد. زیرا در این مطالعه تولید اثر مثبت بر شاخص‌های توسعه مالی داشته است. برای تولید محصولات کشاورزی به انرژی به‌عنوان یکی از

است. رشد اقتصادی به مصرف انرژی وابسته است و افزایش در رشد اقتصادی، به افزایش در مصرف انرژی منجر می شود. از سوی دیگر، رشد اقتصادی ناشی از توسعه بازارهای مالی است. لذا، بسط و توسعه بازارهای مالی، افزایش تقاضای انرژی را به دنبال خواهد داشت. با توجه به نوع علامت این رابطه می توان به این نتیجه رسید که با رشد توسعه مالی در ایران؛ مصرف انرژی افزایش می یابد.

مصرف انرژی سوخت فسیلی با شاخص های توسعه مالی، عرضه پول در کشور و اعتبارات داخلی به بخش خصوصی رابطه منفی و معنی دار دارد. در این زمینه، نتایج بررسی Alam et al. (2014) با نتایج این پژوهش هم خوانی دارد. علامت منفی این رابطه می تواند بر اساس وابستگی شدید رشد اقتصاد ایران به انرژی فسیلی (درآمدهای نفتی)، توجیه شود. به عبارت دیگر، تغییر از تکنولوژی انرژی فسیلی به تکنولوژی تولید انرژی بر پایه انرژی های تجدیدپذیر زمان بر و نیاز به هزینه بسیار بالایی دارد. همچنین، تولید انرژی های تجدیدپذیر ممکن است باعث غیر فعال شدن برخی از نیروگاه های فسیلی شود که در نتیجه آن، بیکاری و رشد منفی برای اقتصاد به همراه خواهد داشت.

#### نتیجه گیری و پیشنهادات

هدف از مطالعه حاضر بررسی اثرگذاری شاخص های کیفیت محیط زیست شامل تولید کشاورزی، منابع انرژی، آلودگی هوا و تراکم جمعیت بر سه شاخص توسعه مالی شامل عرضه گسترده پول، اعتبارات داخلی به بخش خصوصی و شاخص قیمت مصرف کننده در ایران طی دوره زمانی ۲۰۱۵-۱۹۷۰ بود. روش اقتصادسنجی سیستم معادلات به ظاهر نامرتبط (SURE) برای تخمین سه معادله شاخص توسعه مالی به کار گرفته شد.

نتایج کلی نشانگر چالش های جدی ناشی از عوامل اقلیمی برای توسعه پایدار در کشور است، زیرا اکثر تولید گازهای گلخانه ای از جمله دی اکسید کربن ناشی از بخش انرژی است که از نظر دسترسی آسان به وام و یارانه توسط بخش مالی گرفته شده است. دولت برای ارزیابی عملکرد زیست محیطی بخش های اقتصاد کشور باید به قدرت وام دهی بخش مالی نیز توجه کند.

کیفیت محیط زیست می باشد. زیرا با افزایش تراکم جمعیت، سرعت تغییرات در محیط زیست نیز شدت می یابد. به ویژه اگر این جمعیت دانش حفظ محیط زیست را نداشته باشد، مشکل دو چندان می شود. با افزایش متغیر مذکور تقاضای انرژی افزایش می یابد و منجر به افزایش انتشار آلودگی هوا (گاز دی اکسید کربن) می شود. این افزایش تقاضای انرژی منجر به افزایش توسعه مالی می شود و از طرفی، افزایش انتشار آلودگی هوا نیز منجر به کاهش توسعه مالی می شود؛ که این عوامل بر رشد اقتصادی نیز اثرگذار هستند.

متغیر انتشار دی اکسید کربن رابطه منفی و معنی دار با شاخص توسعه مالی، عرضه گسترده پول در مطالعه حاضر دارد. علامت منفی متغیر انتشار دی اکسید کربن نیز بیانگر رابطه معکوس بین توسعه مالی و انتشار دی اکسید کربن است. یک درصد کاهش در انتشار دی اکسید کربن، میزان عرضه پول کشور را ۰/۴۷ درصد افزایش می دهد که با نتایج مطالعه Alam et al. (2014) و Jalil and Feridun (2011) سازگار است. امروزه، انتشار گازهای گلخانه ای، علی الخصوص دی اکسید کربن، یکی از چالش های اصلی جهان است. بدین ترتیب، کاهش انتشار دی اکسید کربن می تواند منجر به افزایش توسعه مالی شود و با شتاب بخشیدن به رشد اقتصادی و کاهش شیب منحنی محیط زیستی کوزنتس، رشد همراه با آلودگی کمتری را به ارمغان آورد.

متغیر مصرف انرژی بر هر سه شاخص توسعه مالی، عرضه گسترده پول، اعتبارات داخلی به بخش خصوصی و شاخص قیمت مصرف کننده اثر مثبت و معنی دار دارد. این یافته با نتایج مطالعات Alam et al. (2014) و Sadorsky (2010) هم خوانی دارد و با مطالعه Mahalik and Mallick (2014) سازگار نیست. این نتیجه مطابق با نظریات اقتصادی ارائه شده راجع به رابطه مصرف انرژی و توسعه مالی در کشورهای در حال توسعه می باشد. زیرا در این کشورها این ارتباط مثبت به این شکل توجیه می شود که افزایش در توسعه مالی و تأثیر مثبت آن بر رشد اقتصادی، افزایش سرعت نقل و انتقال پول و تأمین مالی بنگاه های تولیدی باعث افزایش تقاضا برای انرژی می شود که مصرف آن را تحت تأثیر قرار می دهد که در کشور ما نیز این نتیجه به دست آمده



همچنین، تنوع استفاده از انرژی‌های مختلف، کشور را به لحاظ تأمین انرژی در وضعیت مطمئن‌تری قرار خواهد داد. لذا، توجه ویژه به استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر را در کشور نیازمند است.

سیاست‌گذاران باید با اصلاحات کشاورزی و منابع انرژی ارزان در یک کشور، به اصلاح ثبات و پایداری مالی بپردازند و این در صورتی امکان‌پذیر است که هزینه‌های تحقیق و توسعه بر روی فناوری سبز و شیوه‌های کشاورزی پایدار به‌منظور کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی مورد استفاده قرار گیرد. در نتیجه، می‌توان به استفاده بیشتر از انرژی‌های تجدیدپذیر با تعویض سوخت از سوخت‌های فسیلی به انرژی‌های تجدیدپذیر دست یافت. بر این اساس، لازم است تا با اعطای مشوق‌های مالی، حمایت مالی از انرژی تجدیدپذیر توسط دولت و ایجاد بستر و شرایط مناسب جهت توسعه صنعت انرژی‌های تجدیدپذیر، منابع مالی مورد نیاز برای سرمایه‌گذاری‌های در زمینه توسعه منابع انرژی تجدیدپذیر فراهم شود.

از آنجاکه مصرف انرژی تأثیر مثبت بر انتشار دی‌اکسیدکربن دارد، به‌نظر می‌رسد باید اقداماتی در زمینه اصلاح و افزایش کارایی مصرف انرژی در اقتصاد ایران انجام شود، این امر می‌تواند موجب کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن شود. البته با آغاز اجزای قانون هدفمندی یارانه در سال ۱۳۸۹ و اصلاح قیمت حامل‌های انرژی، قدم‌های اولیه برای اصلاح الگوی مصرف انرژی برداشته شده و به نظر می‌رسد با برنامه دقیق‌تر و جامع‌تر در این زمینه می‌توان به نتایج مثبت آن در آینده امیدوار بود.

با توجه به رابطه منفی تولیدات کشاورزی (غلات و دام) با شاخص‌های توسعه مالی در مطالعه‌ی حاضر، می‌توان با اصلاح در مصرف انرژی (به ویژه سوخت مصرفی در بخش کشاورزی) و همچنین، جایگزینی انرژی‌های تجدیدپذیر و در نتیجه کاهش آلودگی ناشی از انتشار دی‌اکسید کربن و مدیریت مالی بهتر منابع تأمین مالی در بخش کشاورزی به پیشرفت و توسعه مالی بهتر و در نتیجه رشد اقتصادی بیشتر در کشور دست یافت.

با توجه به اثرگذاری منفی متغیر انتشار دی‌اکسید کربن بر توسعه بخش مالی در کشور، دولت به‌منظور توسعه بخش مالی بدون نظر گرفتن ملاحظات محیط‌زیستی در سیاست‌های اعمال شده نمی‌تواند به کاهش آلودگی در این بخش کمک نماید. بنابراین، توصیه می‌شود در تخصیص اعتبارت، ملاحظات محیط‌زیستی نیز در نظر گرفته شود.

با توجه به رابطه مثبت مصرف انرژی و توسعه مالی در ایران، توصیه می‌شود ضمن سرمایه‌گذاری برای افزایش توسعه مالی در ایران، از این سرمایه‌گذاری در جهت به‌کارگیری از تکنولوژی جدید استفاده از انرژی صورت پذیرد تا هم کشور بتواند پاسخگوی نیاز روزافزون به انرژی باشد و هم آلودگی محیط‌زیست کنترل گردد.

با توجه به اثرگذاری منفی مصرف انرژی سوخت فسیلی بر شاخص‌های توسعه مالی، و با در نظر گرفتن این مساله که منابع انرژی فسیلی پایان‌پذیر هستند و محیط‌زیست را در مراحل استخراج، اکتشاف و همچنین، مصرف نامناسب، تخریب می‌نماید و در نتیجه، عواملی از جمله انفجار جمعیت و ارتقای سطح زندگی، نیاز به منابع مختلف انرژی را بیش از پیش ضروری می‌نماید و

## REFERENCES

1. Alam, A., Azam, M., Abdullah, A.B., Malik, I.A., Khan, A., & Khan, T. (2014). Environmental quality indicators and financial development in Malaysia: unity in diversity. *Journal of Environmental Science and Pollution Research*, 22 (11): 8392-8404.
2. Birdsall, N., & Wheeler, D. (1993). Trade policy and industrial pollution in Latin America: where are the pollution havens?. *Journal of Environment and Development*, 2 (1): 137-149.
3. Chtioui, S. (2012). Does economic growth and financial development spur energy consumption in Tunisia?. *Journal of Economics and International Finance*, 4(7):150-158.
4. Dadgar, Y., & Nazari, R. (2010). Evaluation of Financial Development Indicators in Iran. The first international conference on development financing system in Iran. (In Farsi).
5. Faghahi Kashani, M. (2008). *Completion of financial institutions in the country*. Monetary and Banking Research Institute: Tehran. (In Farsi).
6. Frankel, J., & Romer, D. (1999). Dose trade cause growth?. *Journal of the American Economic Review*, 89(3): 379-399.

7. Greene, W. H. (2002). *Econometric analysis (5th ed.)*. Prentice Hall.
8. Hicks, J. (1969). *A theory of economic history*, Oxford: Clarendon Press.
9. Islam, F., Shahbaz, M., Ahmed, AU., & Alam, MM. (2013). Financial development and energy consumption nexus in Malaysia: a multivariate time series analysis. *Journal of Economic Modelling*, 30:435-441.
10. Jalil, A., & Feridun, M. (2011). The impact of growth, energy and financial development on the environment in China: a cointegration analysis. *Journal of Energy Economy*, 33(2):284-291.
11. Kargaredehbid, N., & Esmaeili, A. (2017). The effects of economic growth, energy consumption, trade openness and urbanization on environmental pollution In the MENA region during the period 1995-2012. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 47(4): 815-824. (In Farsi).
12. Le, K., Hassan, K., Gasbarro, D., & Cullen, G. (2014). The relation between financial development, energy consumption and economic growth: empirical evidence for the United States. 27th Australasian Finance and Banking Conference 2014 Paper.
13. Levine, R. (1997). Financial development and economic growth: views and agenda. *Journal of Economic Literature*, 35(2):688-726.
14. Mahalik, M.K., Mallick, H. (2014). Energy consumption, economic growth and financial development: exploring the empirical linkages for India. *Journal of Developing Areas*, 48(4):139-159.
15. Mahdavi, A., & Amirbabae, S. (2016). The Effect of Financial Development on Environmental Quality in Iran. *Journal of Economic research*, 15(4): 1-23. (In Farsi).
16. Mosavi, S.N. (2016). The effect of trade liberalization on the quality of the environment evidence developed and developing countries. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 46(3): 623-632. (In Farsi).
17. Nematollahi, Z., & Hosseini Kiani, S.A. (2017). Environmental effects of price increasing of energy carriers: Construction of Environmental Social Accounting Matrix for Iran. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 47(1): 127-139. (In Farsi).
18. Pajooyan, J., & Tabrizian, B. (2009). Investigating the relationship between economic growth and environmental pollution using a dynamic simulation model. *Journal of Economic Research*, 10(3): 175-203. (In Farsi).
19. Sadorsky, P. (2010). The impact of financial development on energy consumption in emerging economies. *Journal of Energy Policy*, 38(5):2528-2535.
20. Schumpeter, J.A. (1911). *Theory of Economic Development*. Harvard University Press: Cambridge.
21. Tamazian, A., & Rao, B.B. (2010). Do economic, financial and institutional developments matter for environmental degradation? Evidence from transitional economies. *Journal of Energy Economics*, 32 (1): 137-145.
22. Tang, CF., & Tan, BW. (2014). The linkages among energy consumption, economic growth, relative price, foreign direct investment, and financial development in Malaysia. *Journal of Quality and Quantity*, 48(2):781-797.