

## مقایسه و تحلیل اثرگذاری شاخص‌های توسعه مالی بر انتشار دی اکسید کربن در دوران رونق و رکود اقتصادی ایران

سارا مرعشی علی آبادی<sup>۱</sup>

خلیل سعیدی<sup>۲</sup>

فاطمه زندی<sup>۲\*</sup>

[F\\_zandi@azad.ac.ir](mailto:F_zandi@azad.ac.ir)

مریم لشکری زاده<sup>۲</sup>

بیژن صفوی<sup>۲</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۹/۸/۱۳

تاریخ دریافت: ۹۹/۶/۱۶

### چکیده

**زمینه و هدف:** اقتصاددانان توسعه مالی را به عنوان یک عامل مهم تأثیرگذار بر ترجیحات زیست محیطی مورد توجه قرار داده‌اند که با توجه به سیکل‌های تجاری متفاوت عمل می‌کند. در این مقاله با استفاده از روش سری زمانی (ARDL) رابطه شاخص‌های توسعه مالی بر انتشار دی اکسید کربن در دوره‌های مختلف رونق و رکود اقتصادی مورد بررسی قرار گرفته است.

**روش بررسی:** دوره‌های تجاری اقتصاد ایران با استفاده از مدل مارکوف-سوئیچینگ استخراج شده و سپس در چارچوب الگوی خودبازگشتی با وقفه‌های توزیعی (ARDL)، تأثیرات دوران رکود و رونق در رابطه با توسعه مالی بر کیفیت محیط زیست در بازه زمانی ۱۳۹۴-۱۳۴۹ مورد بررسی قرار گرفته است.

**یافته‌ها:** نتایج پژوهش نشان می‌دهد، نقدینگی (شاخص ژرفای مالی)، در شرایط رونق و رکود اقتصاد، منجر به کاهش آلودگی زیست محیطی در کشور شده است. تسهیلات اعطایی به بخش خصوصی (شاخص کارایی توسعه مالی) در رونق تأثیر مثبت و معنادار بر محیط زیست دارد اما در رکود اثر معناداری بر آلودگی محیط زیست ندارد. نهایتاً قدرت اعتباری بانکها (شاخص بنیانی توسعه مالی) در شرایط رونق، آلودگی را افزایش اما در شرایط رکودی باعث کاهش آلودگی زیست محیطی شده است.

**بحث و نتیجه گیری:** با توجه به اثرات متفاوت شاخص‌های توسعه مالی بر انتشار دی اکسید کربن در شرایط رونق و رکود اقتصادی، در نهایت با توجه به این شاخص‌ها و همچنین تلاش کشورهای جهان در جهت کاهش آلودگی زیست محیطی و نتایج حاصل از پژوهش،

۱- دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، گرایش بخش عمومی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، تهران، ایران.

۲- استادیار گروه اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، تهران، ایران. \* (مسئول مکاتبات)

شاخص ژرفای مالی (نقدینگی) در همه ادوار تجاری موجب کاهش آلودگی شده است پس بهتر است دولت‌ها با توجه بیشتر به این شاخص و استفاده از فرصت نقدینگی در کشور صنایع آلاینده را به سمت صنایع با کیفیت بالاتر و آلاینده‌گی کمتر سوق دهد.

**واژه‌های کلیدی:** شاخص ژرفای مالی، شاخص کارایی توسعه مالی، شاخص بنیانی توسعه مالی، انتشار دی اکسید کربن، رکود و رونق اقتصادی .

**طبقه بندی JEL:** G00, Q53, F18

# **Comparing and Analyzing the Impact of Financial Development Indicators on Carbon Dioxide Emission during the Iranian Recession and Boom**

**Sara Marashi Aliabadi**<sup>1</sup>

**Khalil Saeedi**<sup>2</sup>

**Fatemeh Zandi**<sup>2\*</sup>

[F\\_zandi@azad.ac.ir](mailto:F_zandi@azad.ac.ir)

**Maryam Lashkarizadeh**<sup>2</sup>

**Bijan Safavi**<sup>2</sup>

Admission Date: November 3, 2020

Date Received: September 6, 2020

## **Abstract**

**Background and Objective:** Protecting the environment and providing solutions to improve the quality of the environment has required countries to conduct studies to study the factors affecting the environment. One of these factors is the financial development of countries, because economists have considered financial development as an important factor influencing environmental preferences, which varies according to business cycles.

**Method:** The present study uses Markov-Switching method and time series data over the period 1394-1399 (1970- 2015) the effects of financial development using depth financial index, financial development efficiency index (privy) and fundamental financial development index (bank) has studied the environment in the economic periods of the Iranian economy.

**Findings:** In this regard, the economic periods of the Iranian economy are extracted using the Markov-Switching model and then in the framework of econometric models using ARDL, the effects of recession and boom in the economy. The relationship with financial development on environmental quality has been examined.

**Discussion and Conclusion:** The results show that liquidity (financial depth index), in conditions of economic boom and recession, has led to reduction of environmental pollution in the country. Private-sector facilities (financial development efficiency index) have a positive and significant impact on the environment in terms of boom conditions, but under recessionary conditions, private-sector facilities do not have a significant impact on environmental pollution. Finally, the creditworthiness of banks (the underlying indicator of financial development) increases pollution in times of boom, but in a recession has reduced environmental pollution.

**Key Words:** Depth Financial Index, Financial Development Efficiency Index and Fundamental Financial Development Index, Carbon Dioxide, Recession and Boom.

---

1- Ph.D. Student of Economics, Faculty of Economics and Accounting, Islamic Azad University, Tehran South Branch, Tehran, Iran

2- Assistant Professor, Economics, Faculty of Economics and Accounting, Islamic Azad University, Tehran South Branch, Tehran, Iran \* (Corresponding Author)

## مقدمه

ارتباط میان توسعه یافتگی مالی جوامع و میزان دستیابی به استانداردهای زیست محیطی مورد توجه کشورها قرار گرفته است. تاثیر این آثار در دوران رونق و رکود نیز متفاوت بوده است. در یک حالت ساده توسعه مالی می‌تواند با تسهیل دستیابی به فناوری های جدید و اصلاح الگوی مصرف باعث کاهش آلودگی های زیست محیطی شود و از طرفی در دوران رونق با افزایش تولید منجر به افزایش آلودگی گردد، لذا با توجه به نتایج متفاوتی که توسعه مالی می‌تواند بر آلودگی زیست محیطی داشته باشد، این مقاله قصد دارد با تلفیق این عامل و سیکل های تجاری اثر آن بر انتشار دی اکسید کربن (شاخص کیفیت محیط زیست) را در ایران مورد بررسی قرار دهد.

## زمینه و هدف

توسعه مالی، فرایند طولانی مدت ساخت نهادهایی است که پایه اطلاعاتی و ظرفیت های تحلیل سیستم مالی را تعمیق می-بخشند و همچنین قدرت نفوذ نهادهای مالی را با خلق ارزش در درون آنها و از طریق گسترده کردن ابزارها، توافق ها و قراردادهای، در پاسخ به تغییرات محیطی و نیاز بنگاهها و خانوارها و دیگر عاملان اقتصادی افزایش می‌دهد. ابعاد توسعه مالی شامل ۱- توسعه بخش بانکی ۲- توسعه بخش مالی غیر بانکی ۳- توسعه بخش پولی و سیاستگذاری پولی ۴- مقررات و نظارت بانکی ۵- باز بودن بخش مالی ۶- محیط نهادی (۱). همچنین شاخص های توسعه مالی عبارتند از: (۱) شاخص ابزاری که بیانگر میزان ابزارهای پرداخت جایگزین پول در روابط اقتصادی است، (۲) شاخص توسعه ژرفای مالی (depth) که طبق نظریه مک کینون (۲) <sup>۱</sup> نسبت  $M_2$  (۳) به تولید ناخالص داخلی " در یک اقتصاد است، (۳) شاخص بنیانی توسعه مالی (Bank) این شاخص بر اساس نسبت " دارایی های داخلی بانک های تجاری به کل دارایی بانک ها (شامل بانک مرکزی) " محاسبه می‌شود و بدین ترتیب می‌تواند نقش بانک های تجاری

را در رابطه با توسعه اعتباری مورد ارزیابی قرار دهد، (۴) شاخص ساختاری توسعه مالی (Private) این شاخص با تاکید بر چگونگی ساختار توزیع اعتبارات و تسهیلات بانکی به شرکتها و سازمان های دولتی و بخش غیر مالی خصوصی، طراحی شده است و (۵) شاخص کارایی توسعه مالی (Privy) که اگر " سهم بدهی بخش خصوصی به سیستم بانکی را نسبت به GDP " مورد مطالعه قرار می‌دهد. این شاخص می‌تواند تا حدود زیادی کارایی سیستم بانکی را در به کارگیری امکانات بخش خصوصی در رابطه با رشد اقتصادی بیان نماید (۴). در کنار اهمیت توسعه مالی و مباحث زیست محیطی تاثیر توسعه مالی بر محیط زیست با لحاظ سیکل های تجاری می‌تواند حائز اهمیت باشد. در شرایط رونق، سیستم مالی می‌تواند تنوع دارایی ها را برای پس انداز کنندگان و سرمایه گذاران تسهیل کند (۵) و می‌تواند منجر به رشد اقتصادی بالاتر و استفاده از منابع بیشتر و تخریب محیط زیست گردد. از نگاه دیگر رشد اقتصادی باعث افزایش درآمد کشورها، رفتن به سمت استفاده از تکنولوژی های دوستدار طبیعت، افزایش سرمایه گذاری در این بخش ها و توجه بیشتر به محیط زیست می‌شود که آلودگی کمتر محیط زیست را به دنبال خواهد داشت. اما در رکود این شرایط معکوس خواهد بود. همچنین در دوران رونق اقتصادی، حجم سرمایه گذاری خارجی و رشد اقتصادی افزایش یافته و موجب تخریب بیشتر محیط زیست می‌گردد، از طرف دیگر با ورود سرمایه گذاری بیشتر، رشد اقتصادی و درآمدهای بالاتر سبب می‌شود کیفیت محیط زیست به عنوان کالای طبیعی وارد ترجیحات مصرف کننده شده و تقاضا برای آن افزایش یابد. با افزایش تقاضای کیفیت محیط زیست، دولت از طریق اعمال یا تشدید قوانین زیست محیطی و محدود کردن استفاده از فناوری های آلاینده به بهبود محیط زیست بر مبنی تقاضای مردم پاسخ می‌دهد. اگر با ورود سرمایه گذاری خارجی میزان فناوری دوستدار محیط زیست افزایش یابد و تاثیر فناوری تقویت شود و ترکیب تولید از کالاهای آلاینده به سمت کالاهای پاک رود، کیفیت محیط زیست بهبود می‌یابد اما در صورتی که تولید بیش از فناوری افزایش یابد، آنگاه با وارد شدن اقتصاد به دوران

## 1-Mckinnon

۲- شامل اسکناس و مسکوک در دست مردم (CU)، سپرده های دیداری (DD) و سپرده های مدت دار و پس انداز (T) است که به آن شبه پول گویند (۳).

است. در ایران، خانی و هوشمند (۱۳۹۷) (۱۰)، بررسی اثر توسعه مالی و حکمرانی خوب بر آلودگی محیط زیست در ۱۶ کشور برگزیده صادرکننده نفت (۲۰۱۴-۱۹۹۶) با استفاده از روش داده‌های تابلویی پرداخته و نتایج نشان داد توسعه مالی و حکمرانی خوب اثر منفی روی آلودگی محیط زیست در کشورهای برگزیده صادرکننده نفت دارد. سلمانی بیشک و همکاران (۱۳۹۸) (۱۱)، رابطه دی‌اکسیدکربن با متغیرهای توسعه مالی، تولید ناخالص داخلی سرانه، نرخ شهرنشینی و درجه باز بودن تجاری ایران (۹۲-۱۳۵۷) با استفاده از روش رگرسیون فازی را بررسی نموده و نتایج نشان داد، تولید ناخالص داخلی، درجه باز بودن تجاری و توسعه مالی تاثیر مثبتی بر انتشار گاز کربن دی‌اکسید دارند.

با توجه به مطالعات صورت گرفته و همچنین میزان تاثیرات مثبت و منفی‌ای که توسعه مالی به صورت مستقیم و غیرمستقیم در محیط زیست در دوران رکود و رونق اقتصادی بر جای می‌گذارد، هدف مقاله این است که در اوضاع رکود و رونق اقتصادی آیا تاثیر توسعه مالی در محیط زیست معنی دار و متفاوت است؟ به عبارت دیگر آیا اثر توسعه مالی بر کیفیت محیط زیست در ایران نامتقارن است؟

#### روش بررسی

در پژوهش حاضر داده‌های آماری از بانک مرکزی ایران و بانک جهانی<sup>۶</sup> (۱۲) طی دوره (۹۴-۱۳۴۹) استخراج شده است. در ابتدا تصریح مدل دوره‌های رکود و رونق در اقتصاد ایران با استفاده از مدل چرخشی مارکوف<sup>۷</sup> (۱۳) مشخص شده است و سپس با استفاده از مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی<sup>۸</sup> به بررسی تاثیر توسعه مالی بر آلودگی محیط زیست در ادوار تجاری پرداخته شده است. مدل الگوی چرخشی مارکوف به صورت ذیل است:

رونق در کشورهای در حال توسعه باعث کاهش کیفیت محیط زیست می‌گردد. پیش‌بینی می‌شود بر اثر ورود سرمایه‌گذاری خارجی در دوران رکود شدت تولید و فناوری در محیط زیست کاهش یابد. همچنین در شرایط رونق، توسعه مالی، امکاناتی را در جهت اعطای وام به بنگاه‌های خارجی فعال در داخل در جهت گسترش فعالیت‌های ابداعی آنها در کشور فراهم می‌آورد و به صورت غیر مستقیم منجر به افزایش سرایت تکنولوژی‌های جدید به بنگاه‌های داخلی می‌شود. در حالی که در شرایط رکود، اعطای وام به بنگاه‌ها کاهش یافته و نهایتاً تجارت خارجی، رشد اقتصادی و اهمیت تقاضا برای کیفیت محیط زیست کاهش خواهد یافت (۶).

شهباز و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۶) (۷)، در مطالعه‌ای (۲۰۱۴-۱۹۸۵) تأثیر نامتقارن توسعه مالی با استفاده از شاخص‌های توسعه اقتصادی مبتنی بر بازار بانکی و بازار سهام بر کیفیت محیط زیست پاکستان را با استفاده از مدل سری زمانی (ARDL) مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که فناوری کارآمد انرژی در سطوح تولید و مصرف وجود دارد که این فناوری‌ها برای بهبود کیفیت محیط زیست، افزایش بهره‌وری بلندمدت و صرفه جویی در انرژی مفید خواهند بود. آچپانگ<sup>۲</sup> (۲۰۱۹) (۸) با استفاده از روش گشتاور تعمیم یافته (GMM) اثر مستقیم و غیرمستقیم توسعه مالی بر انتشار کربن در ۴۶ کشور جنوب صحرائی آفریقا (۲۰۱۵-۲۰۰۰) را بررسی کرد. نتایج نشان داد که توسعه مالی با استفاده از نقدینگی و اعتبار داخلی به بخش خصوصی توسط بانک‌ها، میزان انتشار کربن را افزایش می‌دهد در حالی که سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، بدهی و اعتبارات داخلی به بخش خصوصی توسط بخش مالی انتشار کربن را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد. لیو و سانگ<sup>۳</sup> (۲۰۲۰) (۹)، اثر توسعه مالی بر شدت کربن را با استفاده از مدل دوربین فضایی (۲۰۱۶-۲۰۰۷) بررسی و نتایج نشان داد که توسعه مالی در اکثر استان‌های چین باعث کاهش انتشار دی‌اکسیدکربن شده

1- Shahbaz Shahzad , Ahmad & Alam

2 - Autoregressive-Distributed Lag

3 -Alex O Acheampong

4 -Generalize Method of Moments

5 - Lio & Song

6 - world bank

7- Markov Switching Model

8 -Autoregressive Distributed Lags

$$Lgdp = c(s_t) + \sum_i^p a_i(s_t)Lgdp_{t-p} + Lco2(s_t) + Lfd(s_t) + Lenenergy(s_t) + Ltrade(s_t) + Lasset(s_t) + Lm2(s_t) + \varepsilon_t(s_t)$$

بر اساس معادلات بالا، منظور از متغیرهای به کار رفته در مدل‌ها با توجه به مشترک بودن متغیرها به کار رفته در مدل ۱ است. برای نشان دادن اثرات ادوار تجاری در شاخص‌های توسعه مالی، متغیر تقاطعی (DLfd و DLm2 و DLasset) در نظر گرفته می‌شود. که منظور از D0 رکود و منظور از D1 رونق است.

D1LFD: لحاظ رونق در لگاریتم طبیعی تسهیلات اعطایی به بخش خصوصی نسبت به تولید ناخالص داخلی  
D0LFD: لحاظ رکود در لگاریتم طبیعی تسهیلات اعطایی به بخش خصوصی نسبت به تولید ناخالص داخلی  
D1LM2: لحاظ رونق در شاخص نقدینگی (نقدینگی به تولید ناخالص داخلی)

D0LM2: لحاظ رکود در شاخص نقدینگی (نقدینگی به تولید ناخالص داخلی)

D1Lasset: لحاظ رونق در لگاریتم طبیعی نسبت دارایی‌های داخلی بانک‌های تجاری به کل دارایی بانک‌ها  
D0Lasset: لحاظ رکود در لگاریتم طبیعی نسبت دارایی‌های داخلی بانک‌های تجاری به کل دارایی بانک‌ها

#### یافته‌ها

استفاده از الگوی چرخشی مارکوف زمانی مناسب می‌باشد که داده‌های مورد بررسی غیرخطی باشند. برای حصول اطمینان از غیرخطی بودن الگوی داده‌ها از آزمون نسبت راستنمایی (LR)<sup>۱</sup> پیشنهاد شده توسط گارسیا و پرون<sup>۲</sup> (۱۴) فرض وجود الگوی خطی در مقابل الگوی چرخشی مارکوف بررسی شده است. در صورتی که مقدار آماره از مقادیر بحرانی در سطح اطمینان مورد نظر بیشتر باشد، می‌توان اظهار نمود که مدل خطی در آن سطح اطمینان، مدل مناسبی نبوده و می‌بایست از مدل غیرخطی استفاده شود. نتیجه این آزمون در جدول ۱ به صورت زیر آمده است:

بر اساس رابطه (۱) که جهت برآورد ادوار تجاری استفاده شده است، متغیرهای پژوهش عبارتند از:

LCO<sub>2</sub>: لگاریتم طبیعی انتشار گاز دی اکسید کربن (آلودگی محیط زیست)، LENERGY: لگاریتم طبیعی مصرف انرژی LGDP: لگاریتم طبیعی تولید ناخالص داخلی، LGDP<sub>t-p</sub>:

لگاریتم طبیعی تولید ناخالص داخلی دوره‌های قبل LTRADE: لگاریتم طبیعی باز بودن تجاری (مجموع ارزش کالا و خدمات صادراتی و وارداتی به تولید ناخالص داخلی) LFD: لگاریتم طبیعی تسهیلات اعطایی به بخش خصوصی به تولید ناخالص داخلی،

LM<sub>2</sub>: لگاریتم طبیعی شاخص نقدینگی Lasset: در لگاریتم طبیعی نسبت دارایی‌های داخلی بانک‌های تجاری به کل دارایی بانک‌ها (شامل بانک مرکزی)

پس از برآورد مدل مارکوف و یافتن دوره‌های رونق و رکود در اقتصاد ایران، با استفاده از مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی (ARDL)، بر اساس مطالعه Shahbaz et al (2016) (۷)، اثر توسعه مالی با توجه به شاخص‌های آن بر کیفیت محیط زیست در شرایط رونق و رکود (۶) بررسی می‌شود که معادلات آن به شکل زیر تعریف شده است:

$$LCO_2 = \alpha_0 + \alpha_1 LGDP + \alpha_2 LENERGY + \alpha_3 LTRADE + \alpha_4 LM_2 + \alpha_5 (D1LM_2) + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$LCO_2 = \alpha_0 + \alpha_1 LGDP + \alpha_2 LENERGY + \alpha_3 LTRADE + \alpha_4 LM_2 + \alpha_5 (D0LM_2) + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$LCO_2 = \alpha_0 + \alpha_1 LGDP + \alpha_2 LENERGY + \alpha_3 LTRADE + \alpha_4 LFD + \alpha_5 (D1LFD) + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$LCO_2 = \alpha_0 + \alpha_1 LGDP + \alpha_2 LENERGY + \alpha_3 LTRADE + \alpha_4 LFD + \alpha_5 (D0LFD) + \varepsilon_t \quad (5)$$

$$LCO_2 = \alpha_0 + \alpha_1 LGDP + \alpha_2 LENERGY + \alpha_3 LTRADE + \alpha_4 Lasset + \alpha_5 (D1Lasset) + \varepsilon_t \quad (6)$$

$$LCO_2 = \alpha_0 + \alpha_1 LGDP + \alpha_2 LENERGY + \alpha_3 LTRADE + \alpha_4 Lasset + \alpha_5 (D0Lasset) + \varepsilon_t \quad (7)$$

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که به جای استفاده از مدل‌های خطی بهتر است از مدل‌های غیرخطی مانند مارکوف سوپچینگ برای تخمین و شناسایی سال‌های متناظر با ادوار تجاری مختلف استفاده شود. بر اساس معیارهای اطلاعاتی AIC، SCB و HQ تعداد بهینه رژیم‌ها برابر ۲ می‌باشد. در جدول ۲ نتایج حاصل از تخمین مدل مارکوف سوپچینگ را نشان می‌دهد.

### جدول ۱- نتایج آزمون تعیین الگوی داده‌ها

Table 1. Test results determining the data pattern

مقدار آماره	درجه آزادی	ارزش احتمال
۲۱/۱۸۳	۱۰	۰/۰۱۹

منبع: یافته‌های پژوهش

همان‌گونه که نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد مقدار آماره آزمون

نسبت راستنمایی در سطح خطای ۵ درصد معنی دار می‌باشد.

### جدول ۲- تخمین مدل چرخشی مارکوف (MSIH-AR(2)MA(0))

Table 2. Estimation of Markov rotational model MSIH-AR(2)MA(0)

نام متغیر	ضریب	ارزش احتمال
AR(1)	۰/۷۳۴	۰/۰۰۰
AR(2)	-۰/۴۴۳	۰/۰۰۸
Constant(0)	۹/۹۶	۰/۰۰۰
Constant(1)	۸/۹۹	۰/۰۰۰
LCo2(0)	۱/۵۸۹	۰/۰۰۰
LCo2(1)	۰/۶۷۴	۰/۰۰۱
Lfd(0)	-۰/۳۳۵	۰/۰۴۵
Lfd(1)	۰/۰۶۶	۰/۰۵۱
LEnergy(0)	-۱/۱۵۹	۰/۰۰۰
LEnergy(1)	۰/۰۱۱	۰/۰۰۳
LTrade(0)	۰/۱۹	۰/۰۶۳
LTrade(1)	۰/۱۰۹	۰/۰۱۵
LAsset(0)	۰/۰۱۱	۰/۲۴۱
LAsset(1)	-۰/۰۰۸	۰/۰۰۰
LM2(0)	-۰/۰۰۲۲	۰/۰۳۷
LM2(1)	-۰/۱۵۸	۰/۰۱۲
$\delta_0$	۰/۰۴۱	-
$\delta_1$	۰/۰۴۲	-

منبع: یافته‌های پژوهش

شاخص‌های توسعه مالی، لگاریتم طبیعی مصرف انرژی (LEnergy)، لگاریتم طبیعی باز بودن تجاری (LTrade) و لگاریتم طبیعی آلودگی محیط زیست (LCO<sub>2</sub>)، تعریف می‌-

بر اساس نتایج جدول ۲، متغیرها به صورت لگاریتم طبیعی تسهیلات اعطایی به بخش خصوصی (Lfd)، لگاریتم طبیعی نقدینگی (LM2) و لگاریتم شاخص بانک (LAsset) به عنوان

شوند. تمامی ضرایب متغیرها بجز شاخص بانک در دوره رونق در سطح ۱۰ درصد معنادار هستند. مقدار عرض از مبدا در رژیم صفر برابر ۹/۹۶ و مقدار آن در رژیم یک ۸/۹۹ می‌باشد. همیلتون<sup>۱</sup> (۱۳) بیان می‌کند رژیم با عرض از مبدا کوچک‌تر نشان‌دهنده رکود و رژیم با عرض از مبدا بزرگ‌تر نشان‌دهنده رژیم رونق می‌باشد. بنابراین در پژوهش حاضر، رژیم صفر بیانگر رونق و رژیم یک بیانگر رکود می‌باشد. از آنجا که در مدل تخمین زده شده واریانس جز اخلاص تابعی از متغیر وضعیت می‌باشد، واریانس اجزا اخلاص مربوط به دو رژیم متفاوت بوده و در رژیم صفر برابر ۰/۹۱ و در رژیم یک برابر ۰/۸۲ می‌باشد. جدول ۳ ویژگی رژیم‌ها را نشان می‌دهد:

طی ۴۶ سال مورد بررسی (۲۰۱۵-۱۹۷۰)، کشور ۲۱ سال در دوره رکود و ۲۳ سال در دوره رونق بوده است. در جدول ۴ احتمال انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر مورد بررسی قرار گرفته است که نشان می‌دهد پایداری رژیم‌ها به‌طور کلی در اقتصاد ایران بالا و دوره‌های رکود و رونق در اقتصاد ایران یکسان می‌باشد.

جدول ۵ فروض کلاسیک برای مدل را بررسی می‌کند. بر اساس نتایج می‌توان گفت تخمین مدل مارکوف سوچیچینگ کاملاً معتبر بوده و نتایج آن از توجیه کافی برخوردار است. بررسی پایایی متغیرها با استفاده از آزمون  $kps\alpha$  صورت گرفت. نتایج نشان داد به غیر از متغیرهای لگاریتم طبیعی انتشار گاز دی‌اکسید کربن، لگاریتم طبیعی مصرف انرژی و لگاریتم طبیعی نقدینگی در حالت با عرض از مبدا در سطح نامانای بوده و با یکبار تفاضل گیری مانا شدند و سایر متغیرهای پژوهش در سطح مانا بودند. با توجه به اینکه تمامی متغیرها  $I(0)$  و  $I(1)$  هستند می‌توان از روش خود بازگشتی با وقفه‌های توزیعی (ARDL) استفاده کرد (۱۵). بهترین طول وقفه بهینه برای مدل ۱ و  $ARDL(3,3,0,1,3,3)$ ، برای مدل ۳ و ۴  $ARDL(3,3,0,3,0,1)$  و برای مدل ۵ و ۶  $ARDL(3,2,0,3,3,3)$  جهت برازش استفاده گردید. نتایج کوتاه و بلند مدت مدلهای تصریحی در جداول ۶ و ۷ آورده شده است. در ادامه با توجه به نتایج ارائه شده در جدول‌ها به تفسیر نتایج پرداخته شده است.



## جدول ۳- ویژگی رژیم‌ها

Table 3. Period characteristics

نوع رژیم	تعداد مشاهدات قرار گرفته در هر رژیم	سال	احتمال قرار گرفتن در رژیم	میانگین دوره هر رژیم
رژیم صفر	۲۳	۱۹۷۲-۱۹۷۷ ۱۹۹۹-۲۰۱۵	۰/۹۵	۱۱/۵
رژیم یک	۲۱	۱۹۷۸-۱۹۹۸	۰/۹۸	۲۱

منبع: یافته‌های پژوهش

## جدول ۴- احتمال انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر

Table 4. Probability of transition from one regime to another

	رژیم صفر	رژیم یک
رژیم صفر	۰/۹۵	۰/۰۵
رژیم یک	۰/۰۵	۰/۹۵

منبع: یافته‌های پژوهش

## جدول ۵- آزمون‌های خوبی برازش مدل

Table 5. Test of goodness of fit

نوع آزمون	آماره آزمون	مقدار آماره آزمون	ارزش احتمال
آزمون خودهمبستگی (Portmanteau Test)	Chi <sup>2</sup> (6)	۴/۷۶۳	۰/۵۷۴
آزمون ناهمسانی واریانس (ARCH Test)	F(3,18)	۰/۰۸۹	۰/۹۶
آزمون نرمال بودن (Jarque-Bera Test)	Chi <sup>2</sup> (2)	۰/۹۵۸	۰/۶۲

منبع: یافته‌های پژوهش

## جدول ۶- نتایج کوتاه مدت مدل‌های تصریحی

Table 6. Short-term results of descriptive models

مدل ۱								
متغیر	ضریب	آماره t	متغیر	ضریب	آماره t	متغیر	ضریب	آماره t
D(Lco2(-1))	-۰/۰۰۹	-۰/۰۸	D(LENERGY)	۰/۰۸۵	۲/۴۲۸	LM2(-2)	۰/۳۴۶	۱/۳۸
D(Lco2(-2))	-۰/۴۹۱	-۳/۷۱	D(LGDP)	۰/۴۶۲	۶/۵۱	LM2(-3)	-۰/۳۱۱	-۵/۴۲۶
D(Lco2(-3))	-۰/۴۴۷	-۳/۴۸	D(LGDP(-1))	۰/۰۵۱	۰/۶۷۹	LTRADE	۰/۰۷۷	۱/۴۴
D1LM2	-۰/۰۰۷	-۱/۴۸	D(LGDP(-2))	۰/۳۲۸	۲/۳۱۶	LTRADE(-1)	-۰/۱۴	-۲/۷۷
D1LM2(-1)	۰/۰۰۹۶	۱/۶۰۱	D(LGDP(-3))	۰/۴۳۵	۳/۸۶۳	cointEq(-1)	-۰/۰۰۸	-۸/۰۳
D1LM2(-2)	-۰/۰۱۸	-۱۰/۲۴	LM2	۰/۰۰۰۶	۰/۱۹۱			
D1LM2(-3)	-۰/۰۱۵	-۷/۸۶	LM2(-1)	-۰/۰۴	-۰/۳۴۱			
مدل ۲								
متغیر	ضریب	آماره t	متغیر	ضریب	آماره t	متغیر	ضریب	آماره t

-۲/۲۰۱	-۰/۳۲۷	LM2(-2)	۰/۵۸۷	۰/۰۸۵	D(LENERGY)	-۰/۰۷	-۰/۰۰۹	D(Lco2(-1))
-۵/۲۱۷	-۰/۲۹۶	LM2(-3)	۶/۵۱	۰/۴۶۲	D(LGDP)	-۳/۷۱	-۰/۴۹۱	D(Lco2(-2))
۱/۴۴	۰/۰۷۷	LTRADE	۰/۶۷۹	۰/۰۵۱	D(LGDP(-1))	-۳/۴۸	-۰/۴۴۷	D(Lco2(-3))
-۲/۷۷	-۰/۱۴	LTRADE(-1)	۲/۳۱۶	۰/۳۲۸	D(LGDP(-2))	۱/۴۸	-۰/۰۰۷	D1LM2
-۳/۴۰۸	-۰/۲۷۲	cointEq(-1)	۳/۸۶۳	۰/۴۳۵	D(LGDP(-3))	-۱/۶۰۱	-۰/۰۰۹۶	D1LM2(-1)
			-۰/۹۳	-۰/۰۰۶	LM2	-۱۰/۲۴	-۰/۰۱۸	D1LM2(-2)
			-۰/۲۶۶	-۰/۰۳	LM2(-1)	-۷/۸۶	-۰/۰۱۵	D1LM2(-3)
مدل ۳								
ت	ضرب	متغیر	ت	ضرب	متغیر	ت	ضرب	متغیر
-۱/۲۲۱	-۰/۰۲۵	LFD	۴/۶۱۲	۰/۰۴۳	D1LFD (-3)	-۱/۱۴۷	-۰/۰۹۷	D(Lco2(-1))
۰/۷۵۰	۰/۰۵۳	LTRADE	۱/۱۱۷	۰/۱۲۶	D(LENERGY)	-۴/۴۱۷	-۰/۴۷۳	D(Lco2(-2))
-۱/۵۰۷	-۰/۰۹۳	LTRADE(-1)	۵/۵۴۰	۰/۴۳۸	D(LGDP)	-۲/۷۴۴	-۰/۲۹۵	D(Lco2(-3))
-۱/۸۸۰	-۰/۲۷۹	cointEq(-1)	۰/۷۵۰	۰/۰۶۶	D(LGDP(-1))	-۰/۴۶۹	-۰/۰۱۲	D1LFD
			۲/۳۴۱	۰/۲۷۹	D(LGDP(-2))	-۰/۴۶۹	۰/۰۱۹۶	D1LFD (-1)
			۲/۸۲۳	۰/۲۷۹	D(LGDP(-3))	۷/۵۶۳	۰/۰۵۶	D1LFD (-2)
مدل ۴								
ت	ضرب	متغیر	ت	ضرب	متغیر	ت	ضرب	متغیر
-۲/۵۲۸	-۰/۰۳۱	LFD	-۳/۴۶۵	-۰/۰۴۱	D1LFD (-3)	-۱/۱۷۱	-۰/۱۰۰۵	D(Lco2(-1))
۰/۴۹۷	۰/۰۳۶	LTRADE	۱/۵۴۷	۰/۱۳۵	D(LENERGY)	-۳/۳۸۲	-۰/۴۴۳	D(Lco2(-2))
-۱/۲۱۲	-۰/۰۷۷	LTRADE(-1)	۴/۹۳۷	۰/۴۶۰	D(LGDP)	-۲/۲۹۶	-۰/۲۹۵	D(Lco2(-3))
-۲/۱۳۷	-۰/۲۸۲	cointEq(-1)	۰/۶۶۰	۰/۰۵۹	D(LGDP(-1))	۰/۵۶۶	۰/۰۱۳	D1LFD
			۲/۴۵۸	۰/۲۹۱	D(LGDP(-2))	-۰/۷۸۷	-۰/۰۲۱	D1LFD (-1)
			۲/۰۳۹	۰/۲۶۳	D(LGDP(-3))	۱/۴۷۳	-۰/۰۵۴	D1LFD (-2)
مدل ۵								
ت	ضرب	متغیر	ت	ضرب	متغیر	ت	ضرب	متغیر
۲/۷۸۶	۰/۲۷۵	D(LGDP(-3))	-۲/۳۳	-۰/۳۶	LAsset	-۰/۳۴۳	-۰/۰۳۷	D(Lco2(-1))
۰/۸۲۲	۰/۰۵۴	LTRADE	-۴/۵۰۵	-۱/۰۱۷	LAsset(-1)	-۳/۹۴۰	-۰/۴۶۱	D(Lco2(-2))
-۱/۱۶	-۰/۱۰۳	LTRADE(-1)	-۶/۲۳۷	-۰/۶۴۴	LAsset(-2)	-۲/۴۱۲	-۰/۲۷۹	D(Lco2(-3))
-۰/۵۳۵	-۰/۰۳۲	LTRADE(-2)	۱/۱۹۲	۰/۱۴۴	D(LENERGY)	-۰/۳۵۱	-۰/۰۰۶	D1LASSET
۱/۶۳۳	۰/۰۷۹	LTRADE(-3)	۵/۸۹۱	۰/۴۴۵	D(LGDP)	۰/۸۳۰	۰/۰۱۶	D1LASSET (-1)
-۲/۱۴۳	-۰/۱۴۱	cointEq(-1)	۰/۵۵۶	۰/۰۵۰	D(LGDP(-1))	۸/۱۲۹	۰/۰۴۰	D1LASSET (-2)
			۲/۲۶۴	۰/۳۰۸	D(LGDP(-2))	۵/۳۵۶	۰/۰۳۲	D1LASSET (-3)
مدل ۶								
ت	ضرب	متغیر	ت	ضرب	متغیر	ت	ضرب	متغیر

۲/۰۰۲	۰/۲۸۰	D(LGDP(-3))	۱/۱۲۹	۰/۱۳۱	LAsset	-۱/۹۵۴	-۰/۱۸۹	D(Lco2(-1))
۰/۸۶۹	۰/۰۵۵	LTRADE	-۲/۴۱۶	-۰/۳۴۶	LAsset(-1)	-۸/۶۰۷	-۰/۵۵۶	D(Lco2(-2))
-۱/۳۵۷	-۰/۰۸۲	LTRADE(-1)	-۴/۸۴	-۰/۹۶۸	LAsset(-2)	-۴/۶۸۳	-۰/۳۳۴	D(Lco2(-3))
-۰/۴۷۸	-۰/۰۲۹	LTRADE(-2)	-۶/۷۳	-۰/۶۰۸	D(LENERGY)	۰/۳۷۷	۰/۰۰۷	D1LASSET
۱/۶۸	۰/۰۷۷	LTRADE(-3)	۵/۵۳۹	۰/۴۲۶	D(LGDP)	-۰/۷۲۷	-۰/۰۱۵	D1LASSET (-1)
-۱/۷۳۳	-۰/۱۳۸	cointEq(-1)	۰/۴۵۳	۰/۰۴۶	D(LGDP(-1))	-۹/۰۹۵	-۰/۰۴۰	D1LASSET (-2)
			۲/۳۸۱	۰/۳۱۸	D(LGDP(-2))	-۵/۷۲۷	-۰/۰۳۴	D1LASSET (-3)

منبع: یافته‌های پژوهش

## جدول ۷- نتایج بلند مدت مدل‌های تصریحی

Table 7. Short-term results of descriptive models

توضیحات	متغیر	( )	D (LGDP)	LTRADE	LM2	D1LM2	D0LM2	LFD	D1LFD	D0LFD	LASSET	D1LASSET	D0LASSET
مدل ۱	ضریب	۰/۰۴۳	۰/۶۵۵	-۰/۰۲۲	-۰/۰۰۲	-۰/۰۰۰۳	-	-	-	-	-	-	-
	آماره t	۰/۰۴۳	۱۱/۲۰۷	-۲/۵۳۷	-۱/۶۶	-۰/۴۷	-	-	-	-	-	-	-
مدل ۲	ضریب	۰/۰۴۳	۰/۶۵۵	-۰/۰۳۲	-۰/۰۰۲	-۰/۰۰۰۳	-	-	-	-	-	-	-
	آماره t	۰/۰۴۳	۱۱/۲۰۷	-۲/۵۳۷	-۱/۶۶	-۰/۴۷	-	-	-	-	-	-	-
مدل ۳	ضریب	۰/۰۶۷	۰/۵۷۰	-۰/۰۲۱	-	-	-	-۰/۰۱۳	-۰/۰۰۳	-	-	-	-
	آماره t	۱/۰۲۹	۸/۵۵۴	-۱/۴۷۰	-	-	-	-۱/۲۴۹	-۰/۷۴۳	-	-	-	-
مدل ۴	ضریب	۰/۰۷۳	۰/۵۸۴	-۰/۰۲۲	-	-	-	-۰/۰۱۷	-	۰/۰۰۳	-	-	-
	آماره t	۱/۳۴۳	۷/۸۱۸	-۱/۳۲۶	-	-	-	-۱/۳۱۹	-	۰/۶۹۲	-	-	-
مدل ۵	ضریب	۰/۰۸۰	۰/۶۰۷	-	-۰/۰۱۶	-	-	-	-	-	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱	-
	آماره t	۱/۰۷۲	۹/۶۸۷	-	-۱/۴۴۲	-	-	-	-	-	۰/۳۳۹	۰/۵۴۲	-
مدل ۶	ضریب	۰/۰۷۱	۰/۵۸۰	-	۰/۰۰۶	-	-	-	-	-	-	-	-۰/۰۰۰۹
	آماره t	-۱/۹۵۴	-۸/۶۰۷	-	۰/۳۷۷	-	-	-	-	-	-	-	-۴/۶۸۳

منبع: یافته‌های پژوهش

زیست محیطی در کشور می‌شود یعنی چنانچه فضای کشور از منظر تجاری باز باشد و کشور در شرایط رونق باشد، امکان ورود تکنولوژی‌های کارا تر و با مصرف انرژی کمتر فراهم می‌گردد که می‌تواند آلودگی کمتری را به همراه داشته باشد. نکته حائز اهمیت عدم تاثیرگذاری مشابه نقدینگی و شاخص نقدینگی در بلندمدت با لحاظ اثر رونق می‌باشد و در واقع اهمیت بررسی تاثیر توسعه مالی بر آلودگی زیست محیطی با لحاظ ادوار

بر اساس جدول ۶ و مدل اول، لگاریتم طبیعی شاخص نقدینگی تاثیر معناداری بر آلودگی در کوتاه‌مدت ندارد. اما وقفه سوم این متغیر تاثیر منفی و معنادار بر آلودگی زیست محیطی دارد. این موضوع نشان می‌دهد نقدینگی در کشور با وقفه بر بخش حقیقی اقتصاد می‌تواند تاثیرگذار باشد و از طریق آن میزان آلودگی را توضیح دهد. در حالی که در شرایط رونق اقتصاد و در وقفه دوم به بعد، افزایش نقدینگی منجر به کاهش آلودگی

به هر دلیلی آلودگی از مسیر تعادلی خود خارج گردد به کندی می‌تواند به روند تعادلی خود بازگردد.

### بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج پژوهش، در مدل اول، در شرایط رونق اقتصاد، افزایش نقدینگی منجر به کاهش آلودگی زیست محیطی در کشور شده است زیرا امکان ورود تکنولوژی‌های کارا تر و با مصرف انرژی کمتر فراهم می‌گردد که می‌تواند آلودگی کمتری را به همراه داشته باشد. در مدل دوم، در شرایط رکودی، تزریق نقدینگی افراد را به سمت فعالیت‌های دارای بازدهی بیشتر نسبت به امر تولید که این فعالیت‌ها عمدتاً غیرمولد بوده سوق می‌دهد که منجر به کاهش آلودگی زیست محیطی می‌شود. در مدل سوم، تسهیلات اعطایی به بخش خصوصی با لحاظ شرایط رونق تاثیر مثبت و معنادار بر محیط زیست دارد. تسهیلات اعطایی بر بخش حقیقی اقتصاد موثر واقع شده و آلودگی زیست محیطی را افزایش می‌دهد. مدل چهارم، با لحاظ شرایط رکودی تسهیلات اعطایی به بخش خصوصی تاثیر معناداری بر آلودگی محیط زیست ندارد. در شرایط رکودی بدلیل بازدهی پایین بخش مولد اقتصاد و عدم افزایش تولیدات صنعتی، تسهیلات اعطایی به سمت این بخش نرفته است و آلودگی کاهش یافته است. در مدل پنجم، در شرایط رونق هرچه قدرت اعتباری بانک‌ها افزایش یابد، می‌تواند این اعتبارات به سمت بخش مولد رفته و آلودگی بیشتری را ایجاد نماید. مدل ششم، با وجود شرایط رکودی در کشور بخش حقیقی و مولد، بازدهی پایینی دارد و فعالیت‌های سفته‌بازی مانند دلالی بازدهی بیشتری دارد و دریافت کننده تسهیلات را ترغیب در فعالیت در این بخش می‌کند و باعث می‌شود که میزان آلودگی زیست محیطی در سطح پایین‌تری قرار گیرد.

### Reference

1. Central Bank of Iran, statistics and data, database of economic time series.2007. [www.bci.ir](http://www.bci.ir). (In Persain)

تجاری در اقتصاد را نشان می‌دهد. در مدل دوم، متغیر شاخص نقدینگی تاثیر معناداری بر آلودگی زیست محیطی در کشور ندارد و این موضوع نشان می‌دهد نقدینگی عمدتاً سمت فعالیت‌های تولیدی که ایجاد آلودگی می‌نمایند، نرفته است. اما مقادیر با وقفه نقدینگی (وقفه دوم به بعد) تاثیر منفی و معنادار بر آلودگی محیط زیست دارد. در شرایط رکودی تزریق نقدینگی افراد را به سمت فعالیت‌های دارای بازدهی بیشتر نسبت به امر تولید که عمدتاً غیر مولد بوده سوق می‌دهد که منجر به کاهش آلودگی زیست محیطی می‌شود. برای مدل سوم، چنانچه در کشور شرایط رونق وجود داشته باشد، تسهیلات اعطایی بر بخش حقیقی اقتصاد موثر واقع شده و آلودگی زیست محیطی را افزایش می‌دهد. در مدل چهارم، با لحاظ شرایط رکودی تسهیلات اعطایی به بخش خصوصی تاثیر معناداری بر آلودگی محیط زیست ندارد. در شرایط رکودی به دلیل بازدهی پایین بخش مولد اقتصاد، تسهیلات اعطایی به سمت این بخش نرفته است و عدم افزایش تولیدات صنعتی آلودگی زیست محیطی را به دنبال نداشته است. برای مدل پنجم افزایش توان اعتباری بانک‌های تجاری در دوره جاری تاثیر معناداری بر آلودگی محیط زیست ندارد و در وقفه‌های دوم به بعد دارای تاثیر مثبت و معنادار می‌باشد. در مدل ششم نشان می‌دهد در شرایط رکودی بازدهی فعالیت‌های سفته‌بازی نسبت به بخش مولد بیشتر می‌باشد و انگیزه انتقال اعتبارات دریافتی به بخش غیرمولد را افزایش می‌دهد. اما بدون لحاظ ادوار تجاری در این الگو شاخص توسعه مالی بانک و مقادیر با وقفه آن تاثیر منفی و معنادار بر آلودگی زیست محیطی در کشور دارد. وجه اشتراک تمامی تحلیل‌های بلندمدت تاثیر مثبت و معنادار تولید ناخالص داخلی بر آلودگی در کشور می‌باشد. این موضوع نشان می‌دهد که در کشور تا زمانی که صنایع وابستگی زیادی به بخش با آلاینده‌گی بالا (نفت و گاز) داشته باشند و عمده بخش صنعت به این حوزه اختصاص داشته باشد، رشد اقتصادی در کشور با مباحث توسعه پایدار در تناقض خواهد بود. در کلیه مدل‌ها پایین بودن ضریب جمله تصحیح خطا نشان می‌دهد که در کشور برنامه‌ریزی مناسبی برای مباحث توسعه پایدار و اقتصاد سبز شکل نگرفته است و چنانچه

- Environment. Available online, 136771
10. F, Khani, M, Hooshmand.2018. A Study of the Impact of Financial Development on Environmental Pollution of Selected Oil Exporting Countries with Emphasis on Good Democracy. Monetary, Financial Economics Research (Knowledge and Development) 25 (15): 158-133. (In Persain)
  11. M, Salmani Bishk, D, Behboodi, M, Shokri, E, Bahrami . 2019. The Role of Financial Development and Commercial Liberation on Carbon Dioxide Emissions in Iran. Journal of Strategic and Macro Policies, 7 (25): 124-141. (In Persain)
  12. WDI, 2015, WWW.WDI.org/data.world bank.org
  13. J.D, Hamilton.1989 .A New Approach to the Economic Analysis of Non-Stationary Time Series and the Business Cycle. Econometrica (57)
  14. R, Garcia P, Perron. 1996. An Analysis of the Real Interest Rate under Regime Shifts. The Review of Economics and Statistics
  15. M, Nofarasti.1999. Unified and Collective Roots in Econometrics .First Edition.Tehran .Rasa Cultural Services Institute. (In Persain)
  2. R.I. McKinnon, 1973.Money and capital in economic development .Washington, D.C.The Brookings Institution, pp. 177.index
  3. Rahmani, Timur, Macroeconomics, Baradaran Publications, 2000, Volume 2. (In Persian)
  4. IMF, International Monetary Fund, data.imf.org
  5. A, Demirguc-Kunt and V, Maksimovic,1996. Stock Market Development and Financing Choices of Firms, World Bank Economic Review, 10(2), 341-69
  6. M, Lashkari zadeh .2018. The Impact of Boom and Recession on the Investment External direct in the environment (Markov-switching model approach). Modern Economics and Business, Institute of Humanities and Cultural Studies. 13(2): 143-166. (In Persian)
  7. M, Shahbaz, S, Shahzad, N, Ahmed, SH, Alam, SH.2016 .Financial Development and Environmental Quality: The Way Forward. Energy Policy 98:353-364
  8. A, Acheampong .2019. Modeling for insight: Does financial development improve environmental quality? Energy Economics. Available online 2 July 2019
  9. H, Liu, Y Song .2020. Financial development and carbon emissions in Chana since the recent world financial crisis: Evidence from a spatial-temporal analysis and a spatial Durbin model. Science of the Total