



Journal Website

Article history:

Received 23 September 2025

Revised 01 February 2026

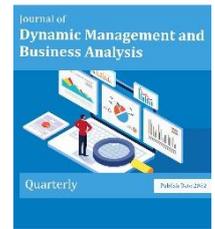
Accepted 08 February 2026

Initial Publication 18 February 2026

Final Publication 22 December 2026

Dynamic Management and Business Analysis

Volume 5, Issue 4, pp 1-17



E-ISSN: 3041-8933

Analysis of the Threshold Effects of External Debt on Sustainable Economic Growth in Iran with an Emphasis on Regulatory Quality and Government Institutional Quality

Vajihe. Bayat¹, Majid. Afsharirad^{2*}, Marjan. Daman Keshideh³, Farzaneh Hajihassani¹

¹ Department of Economics, SR.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

² Faculty Member, Department of Economics, Kharazmi University, Tehran, Iran

³ Department of Economics, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

* Corresponding author email address: m.feshari@khu.ac.ir

Article Info

Article type:

Original Research

How to cite this article:

Bayat, V., Afsharirad, M., Damankeshideh, M., & Hajihassani, F. (2026). Analysis of the Threshold Effects of External Debt on Sustainable Economic Growth in Iran with an Emphasis on Regulatory Quality and Government Institutional Quality. *Dynamic Management and Business Analysis*, 5(4), 1-17.

<https://doi.org/10.61838/dmbaj.322>



© 2026 the author(s). Published by Knowledge Management Scientific Association. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) License.

ABSTRACT

Objective: This study aims to examine the nonlinear and threshold effects of external debt on Iran's sustainable economic growth, emphasizing the role of regulatory quality and government institutional quality.

Methodology: This applied study adopts a descriptive-analytical approach and utilizes annual time-series data for Iran covering the period 1991–2024. Long-run relationships among variables are examined using the Johansen cointegration technique, while nonlinear dynamics are modeled through a first-order Logistic Smooth Transition Regression (1LSTR) framework. Sustainable economic growth is measured using the World Bank's Sustainable Development Index, alongside institutional, regulatory, financial, and macroeconomic control variables.

Findings: The estimation results of the 1LSTR model reveal a statistically significant threshold effect of external debt on sustainable economic growth. Once external debt exceeds the estimated threshold level, its negative impact on sustainable growth intensifies considerably. In the nonlinear regime, external debt exhibits a negative and statistically significant coefficient. Institutional quality, regulatory quality, financial development, economic openness, and rule of law exert positive and significant effects on sustainable growth, whereas inflation and government budget deficits have negative and significant impacts. Population growth is not statistically significant in the nonlinear regime.

Conclusion: The findings indicate that the impact of external debt on sustainable economic growth in Iran is inherently nonlinear and strongly conditioned by institutional and regulatory quality, highlighting the necessity of debt management alongside institutional strengthening.

Keywords: *External debt, Sustainable economic growth, Institutional quality, Regulatory quality, Threshold model*

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

External debt has long been regarded as a critical financing instrument for governments seeking to address fiscal constraints, accelerate capital formation, and sustain economic growth, particularly in developing and emerging economies. In contexts characterized by limited domestic savings and structural budget deficits, external borrowing may provide short-term macroeconomic stabilization and long-term development opportunities. However, a growing body of literature emphasizes that the debt–growth relationship is neither linear nor universally positive, but instead depends on structural, institutional, and regulatory conditions within the borrowing economy (Acheampong, 2025; Kumar, 2025). Recent theoretical and empirical studies increasingly highlight the existence of threshold effects, whereby external debt contributes positively to growth up to a certain level, beyond which its impact becomes adverse and potentially destabilizing (Farooq et al., 2024; Ramzan et al., 2023). In this framework, institutional quality and regulatory effectiveness emerge as decisive factors that shape a country’s capacity to manage debt sustainably and channel borrowed resources toward productive uses (Karami Alam et al., 2025; Navah et al., 2024). Weak institutions, policy uncertainty, and ineffective regulations may amplify debt servicing burdens, crowd out productive investment, and undermine long-term growth prospects, while strong governance structures can mitigate debt risks and raise the tolerable debt threshold (Khormabadi et al., 2024; Sharifi et al., 2024). In addition, recent studies connect public debt dynamics with broader sustainability concerns, including environmental degradation, resource exploitation, and climate-related fiscal risks, suggesting that unsustainable debt trajectories may compromise not only economic but also environmental and social dimensions of development (Coulibaly, 2024; Zenios, 2024). For an economy such as Iran, characterized by revenue volatility, fiscal pressures, and structural institutional challenges, analyzing the nonlinear and threshold effects of external debt on sustainable economic growth within an institutional and regulatory framework is therefore of both theoretical and policy relevance (Bavaghar & Sheibani Tazraji, 2025; Moodi, 2025). Against this background, the present study investigates how external debt affects sustainable economic growth in Iran, emphasizing the moderating roles of regulatory quality and government institutional quality within a nonlinear modeling framework.

Methods and Materials

This study adopts an applied, descriptive–analytical research design based on annual time-series data for Iran covering the period 1991–2024. Sustainable economic growth is measured using a composite sustainable development index that captures economic, social, and environmental dimensions of development. External debt is measured as the ratio of total external debt to gross domestic product, while additional explanatory variables include institutional quality, regulatory quality, financial development, trade openness, rule of law, inflation, government budget deficit, and population growth. Prior to estimation, standard unit root tests are employed to ensure the stationarity properties of the variables. Long-run relationships among variables are examined through cointegration analysis, and to capture potential nonlinear and asymmetric dynamics, a Logistic Smooth Transition Regression (LSTR) model is employed. This approach allows the impact of external debt on sustainable growth to vary across regimes defined by a threshold level of debt, thereby distinguishing between linear and nonlinear effects. Model

diagnostics are conducted to verify parameter stability, absence of residual autocorrelation, and adequacy of the nonlinear specification.

Findings

The empirical results confirm the presence of a statistically significant nonlinear and threshold relationship between external debt and sustainable economic growth in Iran. The estimated threshold level of external debt divides the sample into two distinct regimes. In the lower-debt regime, the negative impact of external debt on sustainable growth is relatively weak, while in the higher-debt regime, the adverse effect intensifies markedly. In the nonlinear regime, the coefficient of external debt is negative and highly significant, indicating that once external debt exceeds the estimated threshold, additional borrowing substantially reduces sustainable economic growth. Institutional quality and regulatory quality exhibit positive and statistically significant effects on sustainable growth, suggesting that improvements in governance and regulatory frameworks enhance economic resilience and growth sustainability. Financial development, trade openness, and rule of law also exert positive and significant influences, reflecting their roles in improving resource allocation, investment efficiency, and economic stability. In contrast, inflation and government budget deficits display negative and significant effects on sustainable growth, highlighting the detrimental role of macroeconomic instability. Population growth does not show a statistically significant effect in the nonlinear regime, implying that demographic expansion alone does not drive sustainable growth in the absence of institutional and structural improvements. Overall, the model explains a substantial proportion of variation in sustainable economic growth, and diagnostic tests confirm the robustness and adequacy of the estimated nonlinear specification.

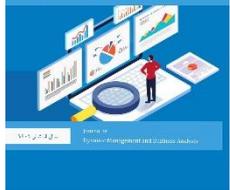
Discussion and Conclusion

The findings of this study underscore the critical importance of recognizing the nonlinear nature of the external debt–growth relationship in the context of sustainable economic development. The results demonstrate that external debt is not inherently detrimental to growth; rather, its impact depends on whether borrowing remains within the economy’s institutional and regulatory capacity. Once this capacity is exceeded, debt servicing pressures intensify, fiscal space contracts, and sustainable growth is undermined. The positive effects of institutional quality and regulatory effectiveness highlight their central role in mitigating debt-related risks and enhancing the productive use of borrowed resources. Strong institutions facilitate transparency, accountability, and efficient public investment, while high-quality regulations reduce uncertainty and support long-term planning. The adverse effects of inflation and fiscal deficits further indicate that macroeconomic discipline is essential for preserving debt sustainability and growth stability. Taken together, these findings suggest that managing external debt in isolation is insufficient; debt policy must be integrated with institutional reforms, regulatory improvements, financial sector development, and prudent macroeconomic management. For Iran, this implies that sustainable economic growth can be achieved not by avoiding external debt altogether, but by ensuring that borrowing remains below critical thresholds and is accompanied by strengthened governance and regulatory frameworks. In conclusion, the study provides robust evidence that external debt affects sustainable economic growth in an asymmetric and threshold-dependent manner, and that institutional and regulatory quality are decisive in shaping this relationship, offering important implications for debt management and long-term development policy.



مدیریت پویا و تحلیل کسب و کار

دوره ۵، شماره ۴، صفحه ۱۷-۱



تحلیل اثرات آستانه‌ای بدهی خارجی بر رشد پایدار اقتصادی در ایران با تأکید بر کیفیت مقررات و کیفیت نهادی دولت

وجیهه بیات^۱، مجید افشاری راد^{۲*}، مرجان دامن کشیده^۳، فرزانه حاجی حسنی^۱

۱. گروه اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۲. دانشیار و عضو هیأت علمی، گروه اقتصاد، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۳. گروه اقتصاد، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

* ایمیل نویسنده مسئول: m.feshari@khu.ac.ir

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله

پژوهشی اصیل

نحوه استناد به این مقاله:

بیات، وجیهه، افشاری راد، مجید، دامن کشیده، مرجان، و حاجی حسنی، فرزانه. (۱۴۰۵). تحلیل اثرات آستانه‌ای بدهی خارجی بر رشد پایدار اقتصادی در ایران با تأکید بر کیفیت مقررات و کیفیت نهادی دولت. *مدیریت پویا و تحلیل کسب و کار*، ۵(۴)، ۱۷-۱.



© ۱۴۰۵ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده(گان) است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY 4.0) صورت گرفته است.

هدف: هدف این پژوهش تحلیل اثرات غیرخطی و آستانه‌ای بدهی خارجی بر رشد پایدار اقتصادی ایران با توجه به نقش کیفیت مقررات و کیفیت نهادی دولت است. **روش‌شناسی:** پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر روش توصیفی-تحلیلی است و با استفاده از داده‌های سری زمانی اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۷۰ تا ۱۴۰۳ انجام شده است. برای بررسی روابط بلندمدت از آزمون هم‌انباشتگی یوهانسون و برای مدل‌سازی رفتار غیرخطی بدهی خارجی از مدل رگرسیون انتقال ملایم لاجستیک مرتبه اول (LSTR) استفاده شده است. شاخص رشد پایدار اقتصادی از داده‌های توسعه پایدار بانک جهانی استخراج شده و متغیرهای نهادی، مقرراتی، مالی و کلان اقتصادی در مدل لحاظ شده‌اند. **یافته‌ها:** نتایج برآورد مدل LSTR نشان می‌دهد که بدهی خارجی دارای اثر آستانه‌ای معنادار بر رشد پایدار اقتصادی است، به گونه‌ای که عبور بدهی خارجی از سطح آستانه برآوردشده، موجب تشدید اثر منفی آن بر رشد پایدار می‌شود. در رژیم غیرخطی، ضریب بدهی خارجی منفی و از نظر آماری معنادار است. کیفیت نهادی دولت، کیفیت مقررات، توسعه مالی، درجه باز بودن اقتصادی و حاکمیت قانون اثر مثبت و معناداری بر رشد پایدار دارند، در حالی که نرخ تورم و کسری بودجه دولت اثر منفی و معنادار نشان می‌دهند. متغیر جمعیت در بخش غیرخطی اثر معناداری ندارد. **نتیجه‌گیری:** یافته‌ها نشان می‌دهد که اثر بدهی خارجی بر رشد پایدار اقتصادی ایران وابسته به سطح بدهی و کیفیت نهادی و مقرراتی کشور است و مدیریت بدهی بدون تقویت نهادها می‌تواند رشد پایدار را تضعیف کند.

کلیدواژه‌گان: بدهی خارجی، رشد پایدار اقتصادی، کیفیت نهادی دولت، کیفیت مقررات، مدل آستانه‌ای

مقدمه

بدهی عمومی و به‌ویژه بدهی خارجی، یکی از مهم‌ترین ابزارهای تأمین مالی دولت‌ها در اقتصادهای در حال توسعه و حتی کشورهای توسعه‌یافته به‌شمار می‌رود. در شرایط محدودیت منابع داخلی، بدهی خارجی می‌تواند امکان اجرای پروژه‌های زیربنایی، توسعه سرمایه انسانی، تثبیت چرخه‌های اقتصادی و جبران کسری‌های مالی را فراهم آورد. با این حال، تجربه تاریخی کشورها نشان می‌دهد که اتکای فزاینده به بدهی خارجی، همواره با پیامدهای مثبت همراه نبوده و در بسیاری از موارد، به کاهش رشد اقتصادی، افزایش آسیب‌پذیری مالی، تشدید بی‌ثباتی کلان و تضعیف ظرفیت سیاست‌گذاری دولت‌ها انجامیده است. از این رو، در ادبیات اقتصادی معاصر، تمرکز از «حجم بدهی» به سمت «کیفیت مدیریت بدهی»، «پایداری بدهی» و «شرایط نهادی و مقرراتی حاکم بر اقتصاد» تغییر یافته است (Acheampong, 2025; Feng et al., 2026).

یکی از تحولات مهم در مطالعات بدهی و رشد اقتصادی، توجه به ماهیت غیرخطی این رابطه است. برخلاف دیدگاه‌های کلاسیک که بدهی را به‌طور خطی و یکنواخت مؤثر بر رشد اقتصادی تلقی می‌کردند، پژوهش‌های جدید نشان می‌دهند که اثر بدهی خارجی بر رشد اقتصادی وابسته به عبور از سطوح آستانه‌ای مشخص است. به این معنا که بدهی خارجی تا سطحی معین می‌تواند رشد اقتصادی را تحریک کند، اما پس از عبور از آن سطح، اثرات منفی بدهی بر رشد تشدید می‌شود و حتی می‌تواند اقتصاد را وارد مسیر رکود و ناپایداری کند (Kumar, 2025; Ramzan et al., 2023). این دیدگاه آستانه‌ای، چارچوب تحلیلی دقیق‌تری برای بررسی پویایی بدهی خارجی فراهم می‌آورد و ضرورت استفاده از مدل‌های غیرخطی را برجسته می‌سازد.

در این میان، کیفیت نهادی دولت به‌عنوان یکی از عوامل کلیدی تعیین‌کننده سطح آستانه بدهی خارجی شناخته می‌شود. نهادهای کارآمد، شفاف و پاسخگو قادرند منابع حاصل از بدهی خارجی را به سمت سرمایه‌گذاری‌های مولد هدایت کرده، از انحراف منابع جلوگیری کنند و هزینه‌های اقتصادی بدهی را کاهش دهند. در مقابل، ضعف نهادی، فساد اداری، ناکارآمدی مقررات و نبود شفافیت مالی می‌تواند موجب شود بدهی خارجی به جای تقویت رشد اقتصادی، به افزایش کسری بودجه، فشار تورمی و تضعیف اعتماد سرمایه‌گذاران منجر شود (Farooq et al., 2024; Karami Alam et al., 2025). بنابراین، رابطه بدهی خارجی و رشد اقتصادی را نمی‌توان مستقل از بستر نهادی و حکمرانی اقتصادی تحلیل کرد.

کیفیت مقررات اقتصادی نیز در کنار کیفیت نهادی، نقش مکمل و تعیین‌کننده‌ای در مدیریت اثرات بدهی خارجی ایفا می‌کند. مقررات شفاف، باثبات و قابل پیش‌بینی، زمینه استفاده بهینه از منابع مالی خارجی را فراهم کرده و ریسک‌های ناشی از بدهی را کاهش می‌دهند. در مقابل، مقررات ناکارآمد و متغیر می‌توانند هزینه‌های تأمین مالی را افزایش داده و اثرات منفی بدهی خارجی بر رشد اقتصادی را تشدید کنند (Khormabadi et al., 2024; Sharifi et al., 2024). از این منظر، کیفیت مقررات نه تنها به‌طور مستقیم بر رشد اقتصادی اثر می‌گذارد، بلکه از طریق تعدیل رابطه بدهی و رشد نیز نقش‌آفرین است.

اقتصاد ایران به‌دلیل ساختار خاص درآمدهای دولتی، نوسانات شدید درآمدهای نفتی، محدودیت‌های بودجه‌ای و مواجهه با شوک‌های خارجی، نمونه‌ای مناسب برای بررسی اثرات آستانه‌ای بدهی خارجی محسوب می‌شود. در چنین اقتصادی، بدهی خارجی می‌تواند در کوتاه‌مدت به‌عنوان ابزاری برای تثبیت مالی و تأمین منابع توسعه‌ای عمل کند، اما در صورت نبود چارچوب نهادی و مقرراتی کارآمد، خطر تبدیل شدن به عاملی برای تضعیف رشد پایدار اقتصادی وجود دارد (Bavaghar & Sheibani Tazraji, 2025; Moodi, 2025). از این رو، تحلیل دقیق تعامل بدهی خارجی، کیفیت نهادی و کیفیت مقررات در ایران از اهمیت بالایی برخوردار است.



رشد پایدار اقتصادی مفهومی فراتر از افزایش کوتاه‌مدت تولید ناخالص داخلی است و بر تداوم رشد، ثبات اقتصادی، حفظ منابع طبیعی و عدالت اجتماعی تأکید دارد. پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهند که بدهی خارجی می‌تواند از طریق فشار بر بودجه دولت، افزایش هزینه‌های خدمات بدهی و محدود کردن سرمایه‌گذاری در حوزه‌های کلیدی مانند آموزش، سلامت و محیط‌زیست، رشد پایدار را تحت تأثیر منفی قرار دهد (Coulibaly, 2024; Zenios, 2024). در مقابل، مدیریت هوشمند بدهی در چارچوب نهادی مناسب می‌تواند به تأمین مالی توسعه پایدار کمک کند.

ادبیات بین‌المللی همچنین به پیوند میان بدهی عمومی، بهره‌برداری از منابع طبیعی و پایداری زیست‌محیطی اشاره دارد. بدهی بالا ممکن است دولت‌ها را به بهره‌برداری بیش از حد از منابع طبیعی برای تأمین مالی کوتاه‌مدت سوق دهد که این امر با اهداف رشد پایدار در تعارض است (Kumar, 2025; Wang et al., 2023). در این زمینه، کیفیت حکمرانی و مقررات زیست‌محیطی می‌تواند نقش بازدارنده یا تشدیدکننده ایفا کند (Asongu & Roux, 2024; Tatar et al., 2024).

مطالعات تجربی انجام‌شده در کشورهای مختلف نشان می‌دهد که رابطه بدهی و رشد اقتصادی به‌شدت وابسته به سطح توسعه نهادی کشورهاست. در اقتصادهایی با نهادهای ضعیف، حتی سطوح نسبتاً پایین بدهی می‌تواند آثار منفی قابل توجهی بر رشد داشته باشد، در حالی که کشورهایی با حکمرانی قوی قادرند نسبت‌های بالاتری از بدهی را بدون تهدید رشد اقتصادی تحمل کنند (Ramzan et al., 2023; Shahbaz et al., 2023). این یافته‌ها اهمیت تحلیل آستانه‌ای و توجه به ناهمگونی نهادی را برجسته می‌سازد.

در مورد ایران، پژوهش‌های اخیر بر وجود روابط غیرخطی میان بدهی، رشد اقتصادی و متغیرهای نهادی تأکید کرده‌اند. برخی مطالعات نشان می‌دهند که کیفیت نهادی و یکپارچگی دولت می‌تواند اثرات منفی بدهی را کاهش داده و سطح آستانه بدهی قابل تحمل را افزایش دهد (Azizi & Sarkar Abiri, 2024; Navah et al., 2024). همچنین نقش سیاست‌های مالی، عدم اطمینان اقتصادی و دسترسی به بدهی در شکل‌دهی به پویایی رشد اقتصادی مورد توجه قرار گرفته است (Azarion et al., 2024; Zheng et al., 2023).

افزون بر این، تحولات اقتصاد جهانی، تغییرات نرخ بهره بین‌المللی، ریسک‌های مالی و سیاسی و ساختار تعاملات اقتصادی بین کشورها، شرایط مدیریت بدهی خارجی را پیچیده‌تر ساخته است. مطالعات اخیر نشان می‌دهند که ریسک بدهی حاکمیتی ماهیتی پویا و وابسته به شرایط زمانی و ویژگی‌های خاص هر کشور دارد (Chen et al., 2024; Feng et al., 2026). در چنین فضایی، تحلیل ایستا و خطی بدهی خارجی نمی‌تواند تصویر دقیقی از واقعیت‌های اقتصادی ارائه دهد.

همچنین ارتباط بدهی خارجی با بازار کار، توزیع درآمد و مهاجرت نیروی کار از دیگر ابعاد مهم رشد پایدار است که در ادبیات جدید مورد توجه قرار گرفته است (Liu et al., 2023; Zhang et al., 2023). این شواهد نشان می‌دهد که بدهی خارجی می‌تواند از کانال‌های متعددی بر پایداری رشد اثرگذار باشد و بررسی جامع آن مستلزم چارچوب‌های تحلیلی پیشرفته است.

با توجه به مجموع مباحث مطرح‌شده، می‌توان گفت که خلأ اصلی در ادبیات مربوط به اقتصاد ایران، تحلیل هم‌زمان اثرات آستانه‌ای بدهی خارجی با در نظر گرفتن ناهمگونی در کیفیت نهادی دولت و کیفیت مقررات اقتصادی در چارچوبی غیرخطی است. بسیاری از مطالعات پیشین یا بر بدهی تمرکز داشته‌اند یا نقش نهادها را به‌صورت خطی بررسی کرده‌اند و کمتر به تعامل این عوامل در قالب مدل‌های انتقال ملایم پرداخته‌اند (Byaro et al., 2023; Cobbold et al., 2024). این در حالی است که سیاست‌گذاری اقتصادی مؤثر مستلزم درک دقیق این تعاملات پیچیده است.

بنابراین، ضرورت دارد با بهره‌گیری از رویکردهای غیرخطی و داده‌های بلندمدت، رابطه بدهی خارجی و رشد پایدار اقتصادی ایران در بستر نهادی و مقرراتی کشور بازاندیشی شود تا بتوان توصیه‌های سیاستی دقیق‌تری برای مدیریت بدهی و تقویت توسعه پایدار ارائه داد؛ بر

این اساس، هدف این پژوهش تحلیل اثرات آستانه‌ای بدهی خارجی بر رشد پایدار اقتصادی ایران با تأکید بر نقش کیفیت نهادی دولت و کیفیت مقررات اقتصادی است.

روش پژوهش

این پژوهش از نظر ماهیت و روش، توصیفی و از نظر هدف، یک پژوهش کاربردی بوده و در پژوهش حاضر، وضعیت موجود متغیرها با استفاده از جمع‌آوری اطلاعات، از طریق اطلاعات گذشته (پس رویدادی) مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته است. نمونه آماری تحقیق حاضر داده‌های مربوط به اقتصاد کشور ایران حداثال سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۴۰۳ می‌باشد. در مقاله حاضر به پیروی از مطالعات؛ سندو و همکاران^۱ (۲۰۲۲) و احمد و همکاران^۲ (۲۰۲۱) به تحلیل تاثیر اثرات آستانه‌ای بدهی خارجی بر رشد پایدار اقتصادی در ایران با تأکید بر کیفیت مقررات و کیفیت نهادی دولت پرداخته شده است. مدل نهایی تحقیق بشکل زیر قابل تصریح است:

(۱)

$$SD_i = \alpha_0 + \beta_1 ED_t + \beta_2 RQ_t + \beta_3 IQ_t + \beta_4 FD_t + \beta_5 POP_t + \beta_6 OPEN_t + \beta_7 INF_t + \beta_8 RL_t + \beta_9 BD_t (\theta_1 FAC_t + \theta_2 ED_t + \theta_3 RQ_t + \theta_4 IQ_t + \theta_5 FD_t + \theta_6 POP_t + \theta_7 OPEN_t + \theta_8 INF_t + \theta_9 BD_t) F(S_t, \gamma, c) + u_t$$

تعریف عملیاتی متغیرهای مطالعه:

SD: رشد اقتصادی پایدار؛ در مطالعات مختلف از شاخص‌های گوناگون برای نشان دادن رشد اقتصادی پایدار کشورها استفاده می‌شود. در این مطالعه از شاخص توسعه پایدار که توسط بانک جهانی ارائه می‌شود و ارائه‌دهنده جدیدترین و جامع‌ترین اطلاعات مربوط به توسعه جهانی است استفاده می‌شود. این شاخص میانگین موفقیت‌های بدست آمده در یک کشور در ابعاد فقر، سلامت، گرسنگی، گرمایش زمین، نابرابری جنسیتی، کمبود آب، انرژی، تخریبات محیط زیستی، اندازه‌گیری می‌کند و از صفر تا ۱ رتبه بندی می‌شود، بدین ترتیب امتیاز بالاتر نشان دهنده کشورها با میزان توسعه پایدار بالا و امتیاز پایینتر نشان دهنده کشورها با توسعه پایدار کمتر می‌باشد. (منبع داده: بانک جهانی، ۲۰۲۰).

کیفیت نهادی (RQ): میانگین شاخص کیفیت نهادی: برای سنجش کیفیت نهادها، پنج گروه یا فرعی مختلف با هم ترکیب می‌شوند: (۱) اندازه دولت (۲) سیستم قانونی و حقوق مالکیت (۳) پاسخگویی و شفافیت (۴) تجارت آزاد بین المللی (۵) مقررات اعتبار، کار و کسب و کار. مولفه‌های اصلی در این پنج حوزه وجود دارد و این اجزا شامل مولفه‌های فرعی هستند که منجر به شاخص کلی متغیرهای مستقل می‌شود. موسسه فریزر از مقیاسی برای هر دسته استفاده می‌کند که میانگین این پنج شاخص را محاسبه می‌کند تا شاخص کاملی برای هر کشور بدست آید. در این شاخص، صفر نشان دهنده کوچک‌ترین ارزش نهادی و پنج نماینده بالاترین کیفیت نهادی است

BD: کسری بودجه دولت

ED: کل بدهی خارجی به‌عنوان درصد تولید ناخالص داخلی اندازه‌گیری می‌شود

FD: توسعه مالی که نقدینگی به‌عنوان درصد تولید ناخالص داخلی اندازه‌گیری می‌شود

OPEN: باز بودن تجارت به‌عنوان نسبت صادرات به علاوه واردات به تولید ناخالص داخلی (سهم تجارت) اندازه‌گیری می‌شود.

¹ . Joshua Nsanyan Sandow, Eric Fosu Oteng-Abayie, Emmanuel Duodu, 2022

² . Farhan Ahmed, Shazia Kousar, Amber Pervaiz, Aiza Shabbir, 2020



RO: کیفیت مقررات^۱: در این مطالعه از صدک رتبه^۲ که معیاری ما بین ۰ تا ۱۰۰ می‌باشد که هر چقدر رتبه کشور به سمت ۱۰۰ نزدیکتر شود، نشان از بهبود شاخص کیفیت مقررات می‌باشد

RL: نقش یا حاکمیت قانون^۳: در این مطالعه از صدک رتبه^۴ که معیاری ما بین ۰ تا ۱۰۰ می‌باشد که هر چقدر رتبه کشور به سمت ۱۰۰ نزدیکتر شود، نشان از بهبود شاخص حاکمیت قانون می‌باشد

POP: نرخ رشد جمعیت

INF: نرخ تورم

یافته‌ها

قبل از تخمین مدل، باید آزمون ریشه واحد برای جلوگیری از بروز مشکل رگرسیون کاذب برای متغیرها انجام پذیرد. در این مقاله از آزمون متداول فیلیپس پرون استفاده شده است.

جدول ۱

نتایج آزمون PP بر روی سطح متغیرهای مدل

متغیرها	آماره	احتمال	وضعیت متغیر
SD	-۳.۰۴۵۲۵۵	۰.۱۳۵۹	---
D(SD)	-۷.۸۵۲۱۴۴	۰.۰۰۰۰	I(۱)
BD	۱.۵۳۱۳۴۰	۰.۹۷۳۷	---
D(BD)	-۱۷.۴۱۷۴۰	۰.۰۰۰۱	I(۱)
ED	۰.۰۷۵۸۹۲	۰.۹۵۸۹	---
D(ED)	-۳.۵۶۵۲۰۳	۰.۰۱۲۴	I(۱)
FD	۰.۳۶۱۰۵۰	۰.۹۷۸۰	---
D(FD)	-۵.۷۲۸۹۶۴	۰.۰۰۰۰	I(۱)
INF	۸.۸۴۱۵۵۹	۰.۹۹۸۵	---
D(INF)	-۵.۴۰۹۱۹۶	۰.۰۰۱۲	I(۱)
OPEN	-۲.۸۰۳۶۹۹	۰.۲۰۶۰	---
D(OPEN)	-۸.۰۹۴۴۳۳	۰.۰۰۰۰	I(۱)
POP	-۱.۱۱۶۳۱۱	۰.۶۹۷۵	---
D(POP)	-۹.۰۹۰۹۹۴	۰.۰۰۰۰	I(۱)
RL	۰.۴۸۳۰۶۸	۰.۹۸۳۵	---
D(RL)	-۵.۸۷۱۰۰۵	۰.۰۰۰۰	I(۱)
RO	-۰.۸۸۲۴۳۴	۰.۷۸۱۲	---
D(RO)	-۵.۷۸۷۸۱۳	۰.۰۰۰۰	I(۱)
RQ	-۱.۳۶۳۸۶۴	۰.۵۸۷۷	---
D(RQ)	-۴.۷۷۴۳۷۷	۰.۰۰۰۵	I(۱)

1 . Regulatory Quality

2 . Percentile Rank

3 . Rule of Law

4 . Percentile Rank

با در نظر گرفتن مبانی نظری آزمون‌های پایایی، فرضیه H صفر در این آزمون‌ها عدم پایایی متغیر تعریف شده است و با در نظر گرفتن نتایج آزمون می‌توان بیان داشت تمام متغیرهای مدل در سطح اول $I(I)$ پایا می‌باشند.

از آنجا که متغیرهای الگو دارای درجه انباشتگی یکسان $I(I)$ هستند، برای تشخیص وجود رابطه تعادلی بلندمدت میان متغیرهای مدل از آزمون هم‌انباشتگی و برای انجام این آزمون از روش یوهانسون-یوسیلیوس استفاده شده است. برای اجرای این آزمون لازم است تعداد بردارهای هم‌انباشتگی مشخص شود. برای بررسی نتایج آزمون هم‌انباشتگی لازم است در خصوص وجود یا عدم وجود روند زمانی و عرض از مبدأ در بردار هم‌جمعی، الگوی مناسب انتخاب شود که در این زمینه پنج الگو مطرح است: الگوی اول، بدون عرض از مبدأ و روند زمانی؛ الگوی دوم، با عرض از مبدأ مقید و بدون روند زمانی؛ الگوی سوم، با عرض از مبدأ نامقید و بدون روند زمانی؛ الگوی چهارم، با عرض از مبدأ نامقید و روند زمانی مقید و الگوی پنجم، عرض از مبدأ نامقید و روند زمانی مقید و الگوی پنجم، عرض از مبدأ نامقید و روند زمانی نامقید. این پنج الگو از مقیدترین (الگوی اول) تا نامقیدترین (الگوی پنجم) شکل آن برای متغیرها برآورد می‌شود. سپس فرضیه صفر عدم وجود بردار هم‌انباشتگی در مقابل وجود یک بردار هم‌انباشتگی و بدنبال آن فرضیه وجود حداکثر یک بردار هم‌انباشتگی در مقابل دو بردار آزمون می‌شود. این آزمون تا وجود $n-1$ (تعداد متغیرها) بردار هم‌انباشتگی ادامه می‌یابد. خلاصه نتایج آزمونهای اثر (λ_{Trace}) و حداکثر مقدار ویژه (λ_{Max}) در خصوص تعداد بردارهای هم‌انباشتگی بر اساس پنج الگوی ذکر شده در جدول ۲ آورده شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود فرضیه صفر عدم وجود بردار هم‌انباشتگی در مقابل وجود یک بردار هم‌انباشتگی بین متغیرها در الگو رد شده است، بنابراین حداقل یک بردار هم‌انباشتگی میان متغیرهای مورد مطالعه وجود دارد.

جدول ۲

خلاصه نتایج تعداد بردارهای هم‌انباشتگی

الگو	الگوی اول	الگوی دوم	الگوی سوم	الگوی چهارم	الگوی پنجم
آزمون اثر	۷	۶	۸	۵	۷
آزمون حداکثر مقدار ویژه	۵	۶	۷	۶	۵

نتایج برآورد الگو و بررسی آزمون‌های هم‌انباشتگی مربوط به این الگو در حالت سوم در جدول زیر گزارش شده است. با توجه به نتایج بر اساس آزمون اثر وجود ۸ بردار هم‌انباشتگی و بر اساس نتایج آزمون حداکثر مقدار ویژه نیز وجود ۷ بردار هم‌انباشتگی در سطح ۵ درصد تأیید می‌شود. همانطور که یوهانسون بیان می‌دارد در صورت تناقض میان نتایج، از آنجا که آزمون حداکثر مقدار ویژه دارای فرض مقابل قوی تری است، این آزمون نسبت به آزمون اثر ارجحیت دارد. بنابراین می‌توان وجود ۷ بردار هم‌انباشتگی بین متغیرهای مدل را پذیرفت.

جدول ۳

نتایج آزمون هم‌انباشتگی

آماره آزمون	کمیت بحرانی در سطح ۹۵٪	سطح احتمال	آماره آزمون اثر	کمیت بحرانی در سطح ۹۵٪	فرضیه H_1	فرضیه H_0
۱۶۳.۲۷۳۳	۶۴.۵۰۴۷۲	۰.۰۰۰۰	۶۳۳.۳۹۷۰	۲۳۹.۲۳۵۴	$r=1$	$r=0$
۱۲۳.۳۰۳۰	۵۸.۴۳۳۵۴	۰.۰۰۰۰	۴۷۰.۱۲۳۸	۱۹۷.۳۷۰۹	$r=2$	$r \leq 1$
۱۱۵.۱۹۶۴	۵۲.۳۶۲۶۱	۰.۰۰۰۰	۳۴۶.۸۲۰۸	۱۵۹.۵۲۹۷	$r=3$	$r \leq 2$
۸۳.۵۱۱۵۰	۴۶.۲۳۱۴۲	۰.۰۰۰۰	۲۳۱.۶۲۴۴	۱۲۵.۶۱۵۴	$r=4$	$r \leq 3$



$r \leq 4$	$r = 5$	۰.۰۰۰۰	۹۵.۷۵۳۶۶	۱۴۸.۱۱۲۹	۰.۰۱۶۵	۴۰.۰۷۷۵۷	۴۴.۱۳۹۱۴
$r \leq 5$	$r = 6$	۰.۰۰۰۰	۶۹.۸۱۸۸۹	۱۰۳.۹۷۳۸	۰.۰۰۶۰	۳۳.۸۷۶۸۷	۴۱.۰۰۱۳۶
$r \leq 6$	$r = 7$	۰.۰۰۱۰	۴۷.۸۵۶۱۳	۶۲.۹۷۲۴۱	۰.۰۱۰۷	۲۷.۵۸۴۳۴	۳۲.۴۹۹۲۶
$r \leq 7$	$r = 8$	۰.۰۴۱۷	۲۹.۷۹۷۰۷	۳۰.۴۷۳۱۵	۰.۰۹۵۰	۲۱.۱۳۱۶۲	۱۹.۰۶۲۶۱
$r \leq 8$	$r = 9$	۰.۱۸۷۵	۱۵.۴۹۴۷۱	۱۱.۴۱۰۵۴	۰.۲۲۲۳	۱۴.۲۶۴۶۰	۹.۸۴۴۳۵
$r \leq 9$	$r = 10$	۰.۲۱۰۸	۳.۸۴۱۴۶۶	۱.۵۶۶۲۰۴	۰.۲۱۰۸	۳.۸۴۱۴۶۶	۱.۵۶۶۲۰۴

با توجه به محدودیت‌های موجود در مدل‌های خطی، بسیاری از مطالعات استفاده از انواع مختلف مدل‌های غیرخطی را برای تصریح رفتار غیر خطی موجود در سری‌های زمانی پیشنهاد کرده‌اند. در این مطالعه به منظور مدل‌سازی رفتار غیر خطی بدهی خارجی بر رشد پایدار اقتصادی با در نظر گرفتن ناهمگونی در کیفیت مقررات و کیفیت نهادی دولت از مدل خورگرسیون انتقال ملایم استفاده می‌شود که توسط تراسورتا و اندرسون (۱۹۹۲)^۱ و تراسورتا^۲ (۱۹۹۴) گسترش یافته است. بر خلاف مدل‌های TAR^3 که از تابع نشانگر جهت کنترل پروسه تغییر رژیم استفاده می‌کنند، در مدل $STAR$ از توابع نمایی و لاجستیک برای این منظور استفاده می‌شود. بنا به گفته ون دجیک و تراسورتا^۴ (۲۰۰۲) این مدل‌ها جهت تحلیل سیکل‌های نامتقارن متغیرها بسیار مناسب هستند و مطالعات زیادی نشان داده‌اند که برای بررسی پویای غیر خطی متغیرها به خوبی مکانیزم تغییر رژیم را برازش می‌کنند. در حقیقت مدل $STAR$ با استفاده از متغیر انتقال و مقدار پارامتر شیب ارتباط غیرخطی میان متغیرها را به شیوه‌ای پیوسته مدل‌سازی می‌کند. مدل رگرسیون انتقال ملایم^۵ تراسورتا^۵ به صورت رگرسیونی کلی زیر تصریح می‌گردد.

$$y_t = \pi'z_t + \theta'z_t + F(s_t, \gamma, c) + u_t \quad (2)$$

که در آن z_t برداری شامل متغیرهای برونزای مدل؛ π بردار پارامترهای خطی؛ θ بردار پارامترهای غیر خطی مدل؛ u_t جزء باقیمانده است که فرض می‌شود به صورت یکسان و مستقل با میانگین صفر و واریانس ثابت $(u_t \approx iid(0, \sigma^2))$ توزیع شده‌اند. همچنین تابع انتقال $F(s_t, \gamma, c)$ می‌تواند به صورت لاجستیک^۶ و یا نمایی^۷ در قالب روبرو زیر تصریح گردند.

$$F(s_t, \gamma, c) = \left[\frac{1}{1 + \exp(-\gamma(s_t - c))} - \frac{1}{2} \right] \quad (3)$$

$$F(s_t, \gamma, c) = \left[1 - \exp(-\gamma(s_t - c))^2 \right] \quad (4)$$

به طوری که رابطه (۳) تابع انتقال لاجستیک را به نمایش می‌گذارد و رابطه (۴) بیانگر تابع انتقال نمایی می‌باشد. در توابع فوق s_t بیانگر متغیر انتقال است؛ γ پارامتر شیب را نشان می‌دهد؛ c نشان دهنده حد آستانه‌ای یا محل وقوع تغییر رژیم است. در صورتی که پارامتر

1. Teräsvirta and Anderson

2. Teräsvirta, T

3. Threshold Auto regression

4. Van Dijk And Teräsvirta

5. Smooth Transition Autoregressive

6. Teräsvirta

7. Logistic

8. Exponential

شیب γ که بیانگر سرعت انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر می‌باشد به سمت بی نهایت میل کند، مدل STAR به یک مدل آستانه ای TAR تبدیل می‌شود، بدین معنی در صورتی که متغیر انتقال بزرگتر از حد آستانه ای باشد؛ $(s_t > C)$ تابع انتقال برابر یک $(F=1)$ می‌شود. از سوی دیگر در صورتی که $(s_t < C)$ مقدار تابع انتقال برابر با صفر $(F=0)$ خواهد بود. همچنین در صورتی که مقدار پارامتر شیب به سمت صفر میل کند، مدل STAR تبدیل به یک مدل خطی خواهد شد.

فرایند تخمین مدل خود رگرسیونی انتقال ملایم STAR بدین صورت است که در گام نخست الگوی پویای مدل و یا تعداد وقفه‌های بهینه انتخاب می‌شوند، سپس وجود رابطه غیرخطی میان متغیرهای مورد مطالعه آزمون می‌شود و بر اساس آن متغیر انتقال و تعداد دفعات تغییر رژیم انتخاب می‌شوند. در گام دوم با استفاده از الگوریتم نیوتن-رافسون^۱ و روش حداکثر درست نمایی، مدل STAR انتخاب شده تخمین زده می‌شود و در نهایت آزمون‌های تشخیصی جهت حصول اطمینان از دستیابی به نتایج قابل اتکاء انجام می‌شوند.

برای تخمین مدل رگرسیونی انتقال ملایم، به منظور انتخاب متغیر انتقال، تمامی متغیرهای موجود در مدل توسط آزمون پایایی فیلپس پرون مورد آزمون قرار گرفته‌اند و همه متغیرهای مطالعه در سطح $(I1)$ پایا شدند، همچنین همه متغیرهای موجود در مدل برای انتخاب متغیر انتقال آزمون شدند. از میان متغیرهای آزمون شده، هر متغیری که با احتمال بیشتری فرضیه صفر خطی بودن را رد کند به عنوان متغیر انتقال انتخاب خواهد شد. لازم به ذکر است که مدل $(STAR)$ پیشنهادی توسط متغیر انتقال انتخاب شده به عنوان مدل بهینه جهت برآورد اثر بدهی خارجی بر رشد پایدار اقتصادی با در نظر گرفتن ناهمگونی در کیفیت مقررات و کیفیت نهادی دولت انتخاب می‌شود. نتایج جدول شماره ۴ نشان می‌دهد که متغیر انتقال در مدل برآورد شده، بدهی خارجی بوده و فرضیه صفر مبنی بر خطی بودن مدل رد شده و مدل $(LSTR)$ مرتبه اول مورد تأیید قرار می‌گیرد و تأکید اصلی مطالعه به نتایج بخش غیرخطی معطوف می‌باشد.

جدول ۴

آزمون خطی بودن، انتخاب متغیر انتقال و نوع مدل

مدل پیشنهادی	آماره ۲F	آماره ۳F	آماره ۴F	آماره F	متغیر
LSTR ۱	۰.۳۸۹۶	۰.۵۴۲۵	۰.۷۷۴۵	۰.۸۹۵۸	ED (t)

در مرحله بعدی با استفاده از یک مدل $LSTR1$ که در آن متغیر انتقال بدهی خارجی می‌باشد، تابع تأثیر بدهی خارجی بر رشد پایدار اقتصادی با در نظر گرفتن ناهمگونی در کیفیت مقررات و کیفیت نهادی دولت مدل سازی خواهد شد. برای این منظور ابتدا مقادیر اولیه برای مقدار آستانه ای متغیر انتقال (C) و پارامتر شیب (γ) انتخاب و سپس با بهره گیری از این مقادیر اولیه و با استفاده از الگوریتم نیوتن رافسون^۲ پارامترهای مدل به روش حداکثرسازی راستنمایی^۳ برآورد شده اند که نتایج آن‌ها در جدول (زیر) گزارش شده است. براساس نتایج تخمین آزمون خطی بودن، متغیر بدهی خارجی بعنوان متغیر انتقال انتخاب شده است.

نتایج برآورد قسمت غیر خطی مدل (رژیم دوم) نشان می‌دهد که متغیر بدهی خارجی دولت بر رشد اقتصادی پایدار (توسعه پایدار) دارای تأثیر منفی و ضریب این متغیر برابر با -0.33 می‌باشد و با عنایت به اینکه احتمال محاسباتی برای این متغیر از 0.05 کمتر می‌باشد در نتیجه تأثیر این متغیر بر رشد اقتصادی پایدار در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار می‌باشد. در ارتباط با سایر متغیرهای مدل می‌توان بیان

1. Newton-Raphson

2. Newton-Rafson

3. Maximum Likelihood



داشت مطابق با انتظار تاثیر متغیرهای کیفیت نهادی، کیفیت مقررات، توسعه مالی، درجه باز بودن اقتصادی و حاکمیت قانون بر رشد اقتصادی پایدار به ترتیب دارای ضرایب ۰.۲۲۵۴۷۰ و ۰.۲۵۲۵۱۵ و ۰.۰۱۶۰۰۰ و ۰.۱۴۹۶۱۰ و ۰.۰۶۰۳۲۶ می‌باشند و با توجه به احتمال محاسباتی برای این متغیرهای که به ترتیب برابر با ۰.۰۰۰۶۲ و ۰.۰۰۰۱۱ و ۰.۰۰۰۰۰ و ۰.۰۰۰۰۱ و ۰.۰۰۰۰۱ می‌باشند اثرات این متغیرها بر توسعه پایدار اقتصادی در سطح خطای ۵٪ معنادار می‌باشد. متغیر جمعیت بر توسعه پایدار اقتصادی در بخش غیرخطی مدل دارای تاثیر معنادار نمی‌باشد. در نهایت اثر متغیرهای نرخ تورم و کسری بودجه دولت نیز مطابق با نتایج تخمین مدل منفی و معنادار در سطح اطمینان ۹۵ درصد می‌باشد. همچنین نتایج مطالعه حاضر با نتایج مطالعات؛ احمد و همکاران (۲۰۲۲)، فریرا و همکاران (۲۰۲۲)، یونس و همکاران (۲۰۲۲)، کانسبا و همکاران (۲۰۲۲) و بریشا و همکاران (۲۰۲۱) همسو می‌باشد.

جدول ۵

تخمین مدل رشد اقتصادی پایدار در ایران

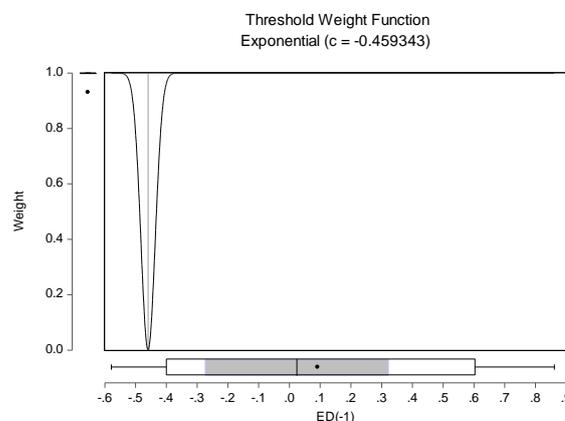
کشور ایران				
برآورد قسمت خطی مدل				
متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t	احتمال
CONSTANT	۰.۵۲۱۵۵۶	۰.۳۰۱۹۳	۱.۷۳۷۴۰۱	۰.۰۸۲۳
ED	-۰.۰۳۵۸۶۲	۰.۰۱۴۳۷۲	-۲.۴۹۵۳۶۲	۰.۰۱۲۹
RQ	۰.۱۳۹۶۹۴	۰.۰۴۸۲۹۹	۲.۸۹۲۲۹۶	۰.۰۰۳۸
RO	۰.۳۲۵۸۷۹	۰.۱۷۷۵۳۹	۱.۸۳۵۵۳۶	۰.۰۶۸۳
FD	۰.۵۳۳۷۵۷	۰.۳۰۷۸۴۹	۱.۷۳۳۸۲۵	۰.۰۸۲۹
POP	۰.۲۸۹۵۶۴	۰.۲۰۸۲۰۶	۱.۳۹۰۷۵۴	۰.۱۶۶۴
OPEN	۰.۲۱۶۵۸۲	۰.۰۹۶۶۶۲	۲.۲۴۰۶۱۶	۰.۰۲۶۴
INF	-۰.۱۷۷۳۲۶	۰.۰۷۰۴۷۸	-۲.۵۱۶۰۷۰	۰.۰۱۲۶
RL	۰.۱۵۶۵۸۷	۰.۰۷۹۷۶۶	۱.۹۶۳۰۹۱	۰.۰۵۱۴
BD	۰.۴۳۹۳۲۹-	۰.۰۹۶۳۵۳	۴.۵۵۹۵۸۰-	۰.۰۰۰۰
برآورد قسمت غیرخطی مدل				
CONSTANT	۰.۵۹۶۴۱۳	۰.۳۲۳۹۸۸	۱.۸۴۰۸۵۰	۰.۰۶۷۶
ED	۰.۳۳۳۳۱۹-	۰.۰۵۰۷۱۱	۶.۵۷۲۹۴۴-	۰.۰۰۰۰
RQ	۰.۲۲۵۴۷۰	۰.۰۸۱۱۹۸	۲.۷۷۶۷۷۶	۰.۰۰۶۲
RO	۰.۲۵۲۵۱۵	۰.۰۷۶۱۱۴	۳.۳۱۷۵۷۰	۰.۰۰۱۱
FD	۰.۰۱۶۰۰۰	۰.۰۰۱۸۰۴	۸.۸۶۹۴۱۲	۰.۰۰۰۰
POP	۰.۷۲۷۴۸۸	۱.۲۵۱۲۷۷	۰.۵۸۱۳۹۶	۰.۵۶۱۸
OPEN	۰.۱۴۹۶۱۰	۰.۰۳۸۵۱۴	۳.۸۸۴۵۷۵	۰.۰۰۰۱
INF	۰.۰۲۴۳۱۶-	۰.۰۰۴۹۷۳	۴.۸۸۹۹۶۲-	۰.۰۰۰۰
RL	۰.۰۶۰۳۲۶	۰.۰۱۴۵۰۷	۴.۱۵۸۲۸۱	۰.۰۰۰۱
BD	۰.۱۱۹۸۸۸ -	۰.۰۳۹۹۴۰	۳.۰۰۱۶۷۷ -	۰.۰۰۳۱
(C) حد آستانه‌ای	-۰.۴۵۹۳۴۳	۰.۰۸۶۵۴۱	۵.۳۰۷۸۰۷	۰.۰۰۰۰
(۷) پارامتر شیب	۶.۹۷۴۶۳۱	۰.۹۴۳۱۴۸	۷.۳۹۵۰۵۵	۰.۰۰۰۰

ضریب تعدیل شده $(\hat{R}) = ۰.۸۸$

مقایسه ضرایب در دو رژیم مختلف بر اساس متغیر انتقال و مقادیر آن صورت می‌پذیرد و مقدار متغیر انتقال می‌تواند تابع انتقال و در نتیجه رژیم حاکم را تعیین نماید. در واقع کمتر یا بیشتر بودن متغیر انتقال از حد آستانه می‌تواند دو رژیم مختلف را در تابع برآورد شده ایجاد نماید. در تخمین فوق متغیر انتقال بدهی خارجی می‌باشد که مقدار حد آستانه برآورد شده برای این متغیر برابر با $-0/45$ در مدل بوده است. بر اساس فاصله بدهی خارجی از این مقدار آستانه الگو از دو رژیم حدی مختلف تبعیت می‌نماید. با مقایسه ضرایب الگو در دو رژیم مختلف ملاحظه می‌گردد که با عبور بدهی خارجی از حد آستانه $(-0/45)$ واکنش رشد اقتصادی پایدار به تغییرات این متغیر به شدت افزایش یافته، بدین ترتیب که هر چه بدهی خارجی بیشتر شود، رشد اقتصادی پایدار شدیدتر کاهش یافته است.

شکل ۱

ارتباط بین تابع انتقال و متغیر انتقال بدهی خارجی



مطابق برآورد خطای همبستگی و ناهمسانی واریانس در مدل تخمینی $LSTR_1$ وجود ندارد. آزمون نبود رابطه غیرخطی باقیمانده^۱ نیز نشان می‌دهد که مدل $LSTR_1$ تمامی رفتارهای غیرخطی موجود در مدل را تصریح کرده است.

جدول ۶

نتایج آزمون‌های تشخیصی

آزمون	F-value	P-value
ARCH LM-test	۰.۹۷۴۸	۰.۶۵۲۵
No remaining nonlinearity test	۱.۴۵۲۵	۰.۴۷۸۵
Parameters constancy test	۱.۵۴۱۴	۰.۳۹۶۸

نتایج آزمون ثبات پارامترها^۲ در رژیم‌های مختلف نیز نشان می‌دهد که فرض صفر آزمون مبنی بر ثبات ضرایب و پارامترهای مدل در دو رژیم مختلف رد می‌شود و این نتیجه یعنی ضرایب متغیرهای توضیحی در دو رژیم مختلف، قابل قبول است و اثرات نامتقارن بر متغیر وابسته یعنی رشد اقتصادی پایدار، مورد تأیید قرار می‌گیرد. بنابراین بر اساس نتایج تخمینی مدل و آزمون‌های تشخیصی انجام شده به نظر

۱. No remaining nonlinearity test

۲. Parameters constancy test



می‌رسد که مدل $LSTR_1$ مدل مناسبی برای تحلیل تاثیر بدهی خارجی بر رشد پایدار اقتصادی با در نظر گرفتن ناهمگونی در کیفیت مقررات و کیفیت نهادی دولت باشد و می‌توان به صحت نتایج حاصل از تخمین این مدل اعتماد کرد.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که رابطه میان بدهی خارجی دولت و رشد پایدار اقتصادی در ایران ماهیتی غیرخطی و آستانه‌ای دارد و نمی‌توان آن را در قالب روابط خطی ساده تبیین کرد. بر اساس نتایج مدل رگرسیون انتقال ملایم لاجستیک، بدهی خارجی تا سطح مشخصی از آستانه می‌تواند بدون ایجاد اختلال شدید در مسیر رشد پایدار اقتصادی عمل کند، اما عبور از این آستانه موجب تشدید اثرات منفی بدهی بر رشد پایدار می‌شود. این نتیجه به روشنی بیانگر آن است که مشکل اصلی اقتصاد ایران نه صرفاً وجود بدهی خارجی، بلکه عبور از ظرفیت نهادی و مقرراتی کشور در مدیریت آن است. این یافته با ادبیات نظری بدهی که بر مفهوم «ظرفیت جذب بدهی» و «پایداری بدهی» تأکید دارد، همخوانی کامل دارد (Acheampong, 2025; Kumar, 2025).

نتایج نشان داد که در رژیم غیرخطی، ضریب بدهی خارجی به‌طور معناداری منفی است؛ به این معنا که پس از عبور بدهی از سطح آستانه، هر افزایش اضافی در بدهی خارجی موجب کاهش شدیدتر رشد پایدار اقتصادی می‌شود. این امر را می‌توان ناشی از افزایش هزینه‌های خدمات بدهی، محدود شدن منابع مالی برای سرمایه‌گذاری‌های مولد، افزایش ریسک‌های مالی و کاهش فضای سیاست‌گذاری دولت دانست. مطالعات تجربی متعددی در کشورهای در حال توسعه نشان داده‌اند که بدهی خارجی بالا، در غیاب نهادهای کارآمد، دولت‌ها را ناچار می‌سازد بخش بزرگی از منابع خود را صرف بازپرداخت بدهی کند و این مسئله مستقیماً رشد پایدار را تضعیف می‌کند (Farooq et al., 2024; Ramzan et al., 2023).

از مهم‌ترین یافته‌های پژوهش حاضر، نقش مثبت و معنادار کیفیت نهادی دولت بر رشد پایدار اقتصادی است. نتایج نشان می‌دهد که بهبود کیفیت نهادی می‌تواند اثرات منفی بدهی خارجی را تعدیل کرده و حتی سطح آستانه بدهی قابل تحمل را افزایش دهد. این یافته بیانگر آن است که نهادهای قوی، شفاف و پاسخگو قادرند بدهی خارجی را به سمت سرمایه‌گذاری‌های مولد هدایت کرده و از تبدیل آن به بدهی غیرمولد جلوگیری کنند. این نتیجه با مطالعاتی که نقش تعیین‌کننده نهادها در رابطه بدهی و رشد اقتصادی را برجسته کرده‌اند، همسو است (Karami Alam et al., 2025; Navah et al., 2024). در واقع، کیفیت نهادی به‌عنوان یک متغیر تعدیل‌گر، مسیر اثرگذاری بدهی خارجی بر رشد پایدار را تغییر می‌دهد.

کیفیت مقررات اقتصادی نیز در نتایج این پژوهش اثر مثبت و معناداری بر رشد پایدار اقتصادی نشان داده است. این یافته تأیید می‌کند که مقررات شفاف، باثبات و قابل پیش‌بینی می‌توانند هزینه‌های تأمین مالی را کاهش داده و ریسک‌های مرتبط با بدهی خارجی را کنترل کنند. در چنین شرایطی، حتی در حضور بدهی خارجی، امکان حفظ رشد پایدار اقتصادی وجود دارد. مطالعات پیشین نیز نشان داده‌اند که بی‌ثباتی مقرراتی و ناطمینانی سیاستی می‌تواند اثرات منفی بدهی را تشدید کند، در حالی که بهبود کیفیت مقررات نقش حفاظتی در برابر شوک‌های بدهی ایفا می‌کند (Khormabadi et al., 2024; Sharifi et al., 2024).

یافته‌های پژوهش همچنین نشان می‌دهد که توسعه مالی اثر مثبت و معناداری بر رشد پایدار اقتصادی دارد. توسعه مالی می‌تواند از طریق افزایش دسترسی بنگاه‌ها به منابع مالی، بهبود تخصیص سرمایه و افزایش بهره‌وری، اثرات منفی بدهی خارجی را کاهش دهد. این نتیجه با مطالعاتی که بر نقش واسطه‌ای توسعه مالی در انتقال آثار بدهی به رشد اقتصادی تأکید دارند، همراستاست (Azarion et al., 2024).

(Moodi, 2025). در اقتصاد ایران، ضعف بازارهای مالی می‌تواند یکی از عوامل تشدیدکننده آثار منفی بدهی خارجی باشد و بهبود این بخش نقش کلیدی در پایداری رشد ایفا می‌کند.

در خصوص باز بودن اقتصادی، نتایج نشان داد که افزایش درجه باز بودن اقتصاد اثر مثبت و معناداری بر رشد پایدار دارد. باز بودن تجاری می‌تواند از طریق افزایش صادرات، انتقال فناوری و افزایش رقابت‌پذیری، ظرفیت اقتصاد را برای تحمل بدهی خارجی افزایش دهد. این یافته با پژوهش‌هایی که بر نقش تجارت بین‌الملل در بهبود پایداری رشد اقتصادی تأکید دارند، سازگار است (Chen et al., 2024; Cobbold et al., 2024). با این حال، باز بودن اقتصادی در غیاب سیاست‌های نهادی مناسب می‌تواند ریسک‌های خارجی را نیز تشدید کند که این امر ضرورت هماهنگی سیاست‌های تجاری و نهادی را نشان می‌دهد.

حاکمیت قانون نیز به‌عنوان یکی دیگر از متغیرهای کلیدی، اثر مثبت و معناداری بر رشد پایدار اقتصادی نشان داده است. این نتیجه بیانگر آن است که اجرای مؤثر قوانین، حمایت از حقوق مالکیت و کاهش ناطمینانی حقوقی می‌تواند محیطی امن‌تر برای سرمایه‌گذاری فراهم آورد و اثرات منفی بدهی خارجی را مهار کند. این یافته با مطالعاتی که بر نقش حاکمیت قانون در کاهش ریسک‌های مالی و زیست‌محیطی تأکید دارند، همسو است (Asongu & Roux, 2024; Shahbaz et al., 2023).

در مقابل، نتایج نشان داد که نرخ تورم و کسری بودجه دولت اثر منفی و معناداری بر رشد پایدار اقتصادی دارند. تورم بالا می‌تواند از طریق کاهش قدرت خرید، افزایش ناطمینانی و تضعیف سرمایه‌گذاری، اثرات بدهی خارجی را تشدید کند. همچنین کسری بودجه مزمن، دولت را به استقراض بیشتر سوق داده و احتمال عبور از آستانه بدهی را افزایش می‌دهد. این یافته با مطالعاتی که تورم و کسری بودجه را از عوامل اصلی ناپایداری رشد معرفی می‌کنند، همخوانی دارد (Bavaghar & Sheibani Tazraji, 2025; Wang et al., 2023).

نکته قابل توجه دیگر، عدم معناداری متغیر جمعیت در بخش غیرخطی مدل است. این نتیجه نشان می‌دهد که صرف افزایش جمعیت، بدون بهبود کیفیت نهادی، مقرراتی و بهره‌وری اقتصادی، نمی‌تواند تضمین‌کننده رشد پایدار باشد. این یافته با مطالعاتی که بر نقش کیفیت توسعه به‌جای کمیت جمعیت تأکید دارند، همراستا است (Liu et al., 2023; Zhang et al., 2023). به بیان دیگر، ظرفیت نهادی و ساختاری اقتصاد اهمیت بیشتری از اندازه جمعیت در مسیر رشد پایدار دارد.

در مجموع، نتایج این پژوهش تأیید می‌کند که بدهی خارجی در اقتصاد ایران دارای اثرات نامتقارن و آستانه‌ای است و نقش کیفیت نهادی و مقررات اقتصادی در تعیین این اثرات بسیار حیاتی است. این یافته‌ها با ادبیات جدیدی که بدهی را در پیوند با پایداری زیست‌محیطی، ریسک‌های مالی و حکمرانی تحلیل می‌کند، همخوانی دارد (Byaro et al., 2023; Coulibaly, 2024; Zenios, 2024). بنابراین، تحلیل غیرخطی بدهی خارجی می‌تواند تصویر دقیق‌تری از پویایی‌های رشد پایدار اقتصادی ارائه دهد و مبنای مناسبی برای سیاست‌گذاری فراهم آورد.

این پژوهش با وجود یافته‌های معنادار، با محدودیت‌هایی مواجه است. نخست آنکه تحلیل بر داده‌های کلان ملی متمرکز بوده و ناهمگونی‌های بخشی در اقتصاد ایران را در نظر نگرفته است. دوم، محدودیت دسترسی به برخی شاخص‌های نهادی با دوره زمانی طولانی می‌تواند بر دقت برآوردها اثر گذاشته باشد. سوم، استفاده از یک متغیر انتقال واحد ممکن است همه ابعاد پیچیده تغییر رژیم‌های اقتصادی را به‌طور کامل پوشش ندهد.

پژوهش‌های آینده می‌توانند با استفاده از داده‌های بخشی یا منطقه‌ای، اثرات آستانه‌ای بدهی خارجی را با دقت بیشتری بررسی کنند. همچنین به‌کارگیری مدل‌های غیرخطی پیشرفته‌تر و مقایسه نتایج ایران با سایر کشورهای مشابه می‌تواند به تعمیم‌پذیری یافته‌ها کمک کند. بررسی هم‌زمان ابعاد زیست‌محیطی، اجتماعی و مالی بدهی نیز می‌تواند چارچوب جامع‌تری برای تحلیل رشد پایدار فراهم آورد.



سیاست‌گذاران اقتصادی باید مدیریت بدهی خارجی را هم‌زمان با تقویت کیفیت نهادی و بهبود مقررات اقتصادی دنبال کنند. کنترل کسری بودجه و تورم، توسعه بازارهای مالی و ایجاد فضای تجاری باثبات می‌تواند از عبور بدهی خارجی از سطح آستانه جلوگیری کند. همچنین، هدایت منابع بدهی به پروژه‌های مولد و پایدار و ارتقای شفافیت و پاسخگویی نهادی، مسیر دستیابی به رشد پایدار اقتصادی را هموار خواهد ساخت.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

موازن اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازن و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی‌رایت ارسال خواهد شد.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

References

- Acheampong, T. (2025). *Debt Accumulation, Mitigation and Sustainability in Ghana*. <https://eggphana.org/wp-content/uploads/2025/07/Sustainable-Debt-Management-in-Ghana-Final-07208.pdf#page=19.23>
- Asongu, S. A., & Roux, S. I. (2024). Governance, debt service, information technology and access to electricity in Africa. *International Journal of Finance and Economics*, 30(1), 840-854. <https://doi.org/10.1002/ijfe.2946>
- Azarion, A., Dashtban Farouji, M., & Khoshnoodi, A. (2024). *Investigating the Asymmetric Effect of Public Debt on Financial Development in Iran*. <https://civilica.com/doc/2041786>
- Azizi, A., & Sarkar Abiri, F. (2024). Examining the Relationship Between Economic Uncertainty and Access to Debt. 3rd National Conference on New Perspectives in Accounting: Innovation, Growth, and Development in Business, Damghan,
- Bavaghar, M., & Sheibani Tazraji, A. (2025). Dimensions of Accounting and Economic Aspects of Long-Term Public Debt in Government Institutions. 13th International Conference on New Management and Accounting Studies in Iran, Tehran,
- Byaro, M., Nkonoki, J., & Mafwolo, G. (2023). Exploring the nexus between natural resource depletion, renewable energy use, and environmental degradation in sub Saharan Africa. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(1), 19931-19945. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23104-7>
- Chen, W., Fornino, M., & Rawlings, H. (2024). *Navigating the Evolving Landscape between China and Africa's Economic Engagements*.
- Cobbold, E. Y., Li, Y., & Obobisa, E. S. (2024). Technology transfer and innovation through trade; assessing the role of low carbon technologies imports on domestic Green innovation. *Journal of Technology Transfer*. <https://doi.org/10.1007/s10961-024-10155-w>

- Coulibaly, Y. (2024). Resource-backed loans and ecological efficiency of human development: Evidence from African countries. *Ecological Economics*, 224, 108295. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLECON.2024.108295>
- Farooq, U., Ahmed, A., Tabash, M. I., Al-Absy, M. S. M., & Elsantil, Y. (2024). External debt and economic growth: moderating role of governance in south Asia region. *Eurasia Economic Review*, 14, 339-360. <https://doi.org/10.1007/s40822-024-00264-0>
- Feng, Q., Sun, X., Shen, Y., & Li, J. (2026). Identifying time-varying and country-specific drivers of sovereign debt risk from credit rating reports. *Information Processing & Management*, 63(3), 104498. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2026.104498>
- Karami Alam, A. H., Nasabian, S., & Mehrgan, N. (2025). *The Role of Institutions in the Impact of Government Debt on Economic Growth: Selected Experiences from Muslim Countries and ECO Member States*. <https://civilica.com/doc/2275886>
- Khormabadi, M., Rashidi, M., Seif, S., & Mohammadzadeh, M. (2024). *Investigating the Impact of Government Policy Uncertainty and Interest Rate Fluctuations on the Risk of Government Banking Debt*. <https://civilica.com/doc/2100796>
- Kumar, P. (2025). *Is debt leading to the unsustainable exploitation of natural resources?* <https://voxdev.org/topic/energy-environment/debt-leading-unsustainable-exploitation-natural-resources>
- Liu, Y., Lu, F., Xian, C., & Ouyang, Z. (2023). Urban development and resource endowments shape natural resource utilization efficiency in Chinese cities. *Journal of Environmental Sciences*, 126, 806-816. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2022.03.025>
- Moodi, M. (2025). *Estimating Economic Factors Affecting the Resolution of Government Debt with Emphasis on Controlling and Containing Inflation*. <https://civilica.com/doc/2309017>
- Navah, A., Qavadi, S., & Sharifi Renani, H. (2024). *Analyzing the Threshold Effects of Institutional Quality in the Market on Economic Growth with Emphasis on Government Integrity*. <https://civilica.com/doc/22082349>
- Ramzan, M., HongXing, Y., Abbas, Q., Fatima, S., & Hussain, R. Y. (2023). Role of institutional quality in debt-growth relationship in Pakistan: an econometric inquiry. *Heliyon*, 9(8), e18574. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18574>
- Shahbaz, M., Nuta, A. C., Mishra, P., & Ayad, H. (2023). The impact of informality and institutional quality on environmental footprint: the case of emerging economies in a comparative approach. *Journal of Environmental Management*, 348, 119325. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119325>
- Sharifi, Z., Bahrami, D., Sangi, S., & Mahjour, A. (2024). Examining the Impacts of Fiscal Policies on the Macroeconomy: How Financial Decisions Affect Economic Growth and Development. 1st International Conference of Talent-Scouting Teachers and Cultural Influencers in the Development of Technical and Vocational Education Towards Sustainable Development,
- Tatar, M., Harati, J., Farokhi, S., Taghvaei, V., & Wilson, F. A. (2024). Good governance and natural resource management in oil and gas resource-rich countries: a machine learning approach. *Resources Policy*, 89(2), 104583. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104583>
- Wang, W., Ning, Z., Shu, Y., Sunday, J., & Riti, M. J. (2023). Natural resource rents and public debts nexus in African resource-rich and most indebted nations: issues with aggregation bias. *Resources Policy*, 82(2), 103409. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103409>
- Zenios, S. A. (2024). The climate-sovereign debt doom loop: what does the literature suggest? *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 67, 101414. <https://doi.org/10.1016/J.COSUST.2024.101414>
- Zhang, Q., Bista, R., Bilborrow, R. E., Zhang, Z., Huang, Q., & Song, C. (2023). Understanding the mediating role of labor out-migration in household income generation and distribution under a reforestation policy in rural China. *Journal of Environmental Management*, 345, 118539. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118539>
- Zheng, J., Li, Z., Ghardallou, W., & Wei, X. (2023). Natural resources and economic performance: understanding the volatilities caused by financial, political and economic risk in the context of China. *Resources Policy*, 84, 103697. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103697>