

The Role of Sovereign Sukuk in Financing Sustainable Infrastructure in Islamic Countries: Within the Framework of Dynamic Panel ARDL Modeling

Alireza Erfani: Professor, Department of Economics, Faculty of Economics, Management and Administrative Sciences, Semnan University, Semnan, Iran aerfani@semnan.ac.ir

Abdolmohammad Kashian: Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Economics, Management and Administrative Sciences, Semnan University, Semnan, Iran kashian@semnan.ac.ir

Nima Jahani: PhD Candidate in Monetary Economics, Department of Economics, Faculty of Economics, Management and Administrative Sciences, Semnan University, Semnan, Iran (Corresponding Author). n_jahani@semnan.ac.ir

Extended Abstract

1. Introduction and Objective

Sustainable infrastructure financing has become one of the most pressing challenges for governments, particularly in Islamic economies where fiscal constraints, rising public debt, and Sharia-compliance requirements jointly shape public financial management. Infrastructure investment plays a central role in long-term economic growth by enhancing productivity, improving connectivity, and supporting inclusive development. However, financing such investments often requires large-scale, long-term, and stable funding sources that do not impose excessive fiscal burdens.

In this context, sovereign sukuk have emerged as a key Islamic financial instrument capable of mobilizing resources in a Sharia-compliant manner while linking financing to real economic assets. Unlike conventional debt instruments, sukuk are structured around tangible assets and risk-sharing principles, which theoretically enhance financial stability and promote real-sector investment. Over the last two decades, several Islamic countries—including Malaysia, Saudi Arabia, Indonesia, the United Arab Emirates, and Türkiye—have increasingly relied on sovereign sukuk issuance to finance public expenditures and infrastructure projects.

Despite the rapid expansion of the sukuk market, empirical evidence on its macroeconomic effectiveness—particularly in relation to sustainable infrastructure investment—remains limited and fragmented. Existing studies have mainly focused on legal structures, financial performance, or market development, while less attention has been given to its direct impact on productive public investment across countries and over time. Therefore, the main objective of this study is to empirically investigate the impact of sovereign sukuk issuance on infrastructure investment in selected Islamic countries. Specifically, the study examines whether sovereign sukuk contribute to increasing the ratio of gross fixed capital formation to GDP, while controlling for macroeconomic conditions such as public debt and economic growth. Additionally, the study seeks to distinguish between short-run dynamics and long-run equilibrium relationships, thereby providing a more comprehensive understanding of the role of Islamic sovereign finance in sustainable development.

2. Methodology

This study employs a quantitative econometric framework based on panel data analysis. Annual data from five Islamic countries—Malaysia, Saudi Arabia, Indonesia, the United Arab Emirates, and Türkiye—covering the period 2010–2024 are utilized. The selection of countries is motivated by their active participation in the sovereign sukuk market and the availability of consistent macro-financial data.

The dependent variable is defined as infrastructure investment, measured by the ratio of gross fixed capital formation (GFCF) to GDP. The key independent variable is sovereign sukuk issuance, measured in annual volume (USD billion). In addition, the model includes the public debt-to-GDP ratio as a fiscal constraint

indicator, and real GDP growth as a proxy for macroeconomic performance. Interest rate conditions are also incorporated as a control variable to capture financing costs and investment incentives.

To analyze both short-run dynamics and long-run equilibrium relationships, the study employs the Panel Autoregressive Distributed Lag (Panel ARDL) approach using the Pooled Mean Group (PMG) estimator. This method is particularly suitable for heterogeneous panels where short-run coefficients may vary across countries while long-run relationships are assumed to be homogeneous.

Before estimation, panel unit root tests (Levin–Lin–Chu and Im–Pesaran–Shin) are conducted to ensure that variables are not integrated beyond order one. Subsequently, Pedroni’s panel cointegration test is applied to verify the existence of a long-run equilibrium relationship among the variables. Once cointegration is confirmed, the Panel ARDL model is estimated to obtain both long-run coefficients and short-run dynamics.

Finally, diagnostic tests including serial correlation, heteroskedasticity, and normality tests are performed to ensure the robustness and statistical validity of the estimated model. Stability checks across sub-periods are also conducted to verify the consistency of results over time.

3. Research Findings

The empirical results reveal several important findings regarding the relationship between sovereign sukuk issuance and infrastructure investment.

First, the cointegration tests confirm the existence of a stable long-run relationship among the variables, indicating that infrastructure investment, sukuk issuance, public debt, economic growth, and interest rates move together over time in a balanced equilibrium framework.

Second, the long-run estimation results using the PMG estimator show that sovereign sukuk issuance has a positive and statistically significant effect on infrastructure investment. Specifically, increases in sukuk issuance are associated with higher levels of gross fixed capital formation relative to GDP. This finding supports the view that sukuk serve as an effective mechanism for channeling financial resources into productive and development-oriented public investment.

In contrast, the public debt-to-GDP ratio exhibits a statistically significant negative effect on infrastructure investment. This suggests that higher sovereign indebtedness may constrain fiscal space and reduce the government’s ability to allocate resources toward infrastructure development. This result is consistent with the crowding-out effect of public debt in emerging and developing economies.

Economic growth is found to exert a positive and significant influence on infrastructure investment in both the short and long run. This indicates that stronger macroeconomic performance enhances the capacity of governments to invest in infrastructure through higher revenues and improved investor confidence.

Interest rates show a negative relationship with infrastructure investment, reflecting the cost-of-capital channel. Higher real interest rates increase financing costs and therefore reduce investment incentives in infrastructure projects.

The error correction term is negative and statistically significant, confirming the existence of a stable adjustment mechanism toward long-run equilibrium. The magnitude of the coefficient suggests a relatively moderate but steady speed of adjustment, indicating that deviations from equilibrium are corrected over time.

Short-run results further indicate that changes in sovereign sukuk issuance also positively affect infrastructure investment, although the magnitude is smaller compared to the long-run effect. This suggests that sukuk not only support structural development over time but also have immediate stimulative effects on public investment behavior.

Robustness checks across sub-periods confirm that the sign and significance of the main coefficients remain stable over time, reinforcing the reliability of the empirical findings.

4. Conclusion

This study provides empirical evidence on the role of sovereign sukuk in financing sustainable infrastructure investment in selected Islamic countries. Using a Panel ARDL framework over the period 2010–2024, the results demonstrate that sovereign sukuk issuance plays a significant and positive role in enhancing infrastructure investment both in the short run and the long run.

The findings suggest that sovereign sukuk are not merely alternative debt instruments but represent an effective Islamic finance mechanism capable of mobilizing long-term capital for productive public investment. Their asset-backed structure and risk-sharing characteristics make them particularly suitable for infrastructure financing in developing and emerging economies.

At the same time, the results highlight the constraining effect of high public debt levels on infrastructure investment, emphasizing the importance of sustainable fiscal management alongside innovative financing instruments. Macroeconomic stability, reflected in economic growth and interest rate conditions, also plays a critical role in shaping investment outcomes.

From a policy perspective, the results suggest that governments in Islamic countries should further develop sovereign sukuk markets as part of their long-term infrastructure financing strategies. Strengthening institutional frameworks, improving transparency, and expanding investor participation can enhance the effectiveness of sukuk in mobilizing resources for sustainable development.

Overall, the study contributes to the literature by providing cross-country empirical evidence on the macroeconomic impact of sovereign sukuk and highlights their potential as a strategic tool for infrastructure development in Islamic economies.

JEL Classification: G18; H54; C33; G20; Z12

Keywords: Sovereign Sukuk; Infrastructure Investment; Public Debt-to-GDP Ratio; ARDL Model; Dynamic Panel Data

نقش صکوک دولتی در تأمین مالی زیرساخت‌های پایدار در کشورهای اسلامی: در چارچوب مدل‌سازی پویای

پانلی ARDL

علیرضا عرفانی: استاد، گروه آموزشی اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اداری، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران aerfani@semnan.ac.ir
عبدالمحمد کاشیان: دانشیار، گروه آموزشی اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اداری، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران kashian@semnan.ac.ir
نیما جهانی: دانشجوی دکتری اقتصاد پولی، گروه آموزشی اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اداری دانشگاه سمنان، سمنان، ایران (نویسنده مسئول).

n_jahani@semnan.ac.ir

چکیده

۱. مقدمه و هدف

صکوک دولتی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ابزارهای نوین تأمین مالی اسلامی، در سال‌های اخیر جایگاه برجسته‌ای در تأمین منابع مالی پروژه‌های زیرساختی در کشورهای اسلامی یافته است. این ابزار با اتکا به دارایی‌های واقعی و سازوکارهای مالی منطبق با شریعت، ظرفیت قابل‌توجهی در تجهیز منابع پایدار و کاهش فشارهای مالی دولت‌ها ایجاد می‌کند. هدف این پژوهش، ارزیابی تجربی اثر انتشار صکوک دولتی بر سرمایه‌گذاری زیرساختی در کشورهای اسلامی منتخب است.

۲. روش‌شناسی

در این مطالعه، داده‌های سالانه پنج کشور اسلامی شامل مالزی، عربستان سعودی، اندونزی، امارات متحده عربی و ترکیه طی دوره زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۴ مورد بررسی قرار گرفته است. متغیر وابسته نسبت تشکیل سرمایه ثابت ناخالص به تولید ناخالص داخلی بوده و متغیرهای مستقل شامل حجم انتشار صکوک دولتی و نسبت بدهی عمومی به تولید ناخالص داخلی است. برای بررسی روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت میان متغیرها از رهیافت خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی در چارچوب داده‌های تابلویی پویا (Panel ARDL) و برآوردگر PMG استفاده شده است.

۳. یافته‌های تحقیق

نتایج آزمون‌های ایستایی و هم‌انباشتگی وجود رابطه تعادلی بلندمدت میان متغیرهای مدل را تأیید می‌کند. برآوردهای تجربی نشان می‌دهد که انتشار صکوک دولتی اثر مثبت و معناداری بر سرمایه‌گذاری زیرساختی دارد. در مقابل، افزایش نسبت بدهی عمومی به تولید ناخالص داخلی اثر منفی و معنادار بر این متغیر برجای می‌گذارد. همچنین ضریب جمله تصحیح خطا منفی و معنادار بوده که حاکی از وجود سازوکار تعدیل و بازگشت نسبتاً سریع به تعادل بلندمدت است.

۴. نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که صکوک دولتی می‌تواند به‌عنوان ابزاری کارآمد در تأمین مالی اسلامی، نقش مؤثری در تقویت سرمایه‌گذاری زیرساختی و ارتقای پایداری مالی در کشورهای اسلامی ایفا کند. این نتایج بر اهمیت توسعه بازار صکوک به‌عنوان مکمل سیاست‌های مالی در جهت رشد پایدار تأکید دارد.

نکات کلیدی: صکوک دولتی؛ سرمایه‌گذاری زیرساختی؛ نسبت بدهی عمومی به تولید ناخالص داخلی؛ مدل ARDL؛ داده‌های تابلویی پویا

در دهه‌های اخیر، تأمین مالی زیرساخت‌های پایدار به یکی از مهم‌ترین چالش‌های اقتصادی دولت‌ها به‌ویژه در کشورهای اسلامی تبدیل شده است. زیرساخت‌ها به‌عنوان بسترهای ضروری رشد اقتصادی، ارتقای بهره‌وری، توزیع عادلانه منابع و ایجاد اشتغال، نقشی تعیین‌کننده در توسعه پایدار ایفا می‌کنند. با این حال، سرمایه‌گذاری در این حوزه، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، همواره با محدودیت منابع، نوسانات درآمدی، بدهی‌های پرهزینه و الزامات شرعی مواجه بوده است (قربانی و غفاری، ۱۳۹۷). این شرایط، دولت‌ها را ناگزیر کرده تا به سمت استفاده از ابزارهای نوین و سازگار با اصول اسلامی در حوزه تأمین مالی حرکت کنند.

یکی از مهم‌ترین این ابزارها، صکوک دولتی است که بر مبنای دارایی واقعی منتشر می‌شود و از نظر شریعت، جایگزینی مشروع و مقبول برای اوراق قرضه متعارف به‌شمار می‌رود. طی دو دهه اخیر، بازار صکوک در کشورهای اسلامی رشد قابل توجهی داشته و دولت‌هایی چون مالزی، عربستان سعودی، اندونزی، امارات متحده عربی و ترکیه به‌صورت گسترده از آن برای تأمین مالی عمومی استفاده کرده‌اند (سماوی و همکاران، ۲۰۲۰). با وجود این توسعه، پرسش اساسی آن است که آیا انتشار صکوک دولتی واقعاً توانسته سهم مؤثری در سرمایه‌گذاری‌های زیربنایی ایفا کند یا صرفاً به تأمین نقدینگی عمومی محدود شده است؟

بررسی‌های پیشین عمدتاً به تحلیل عملکرد بازار صکوک از منظر مالی یا تطبیق شرعی پرداخته‌اند و کمتر به آثار اقتصادی کلان آن به‌ویژه بر سرمایه‌گذاری زیرساختی توجه کرده‌اند. همچنین بخش قابل توجهی از مطالعات، محدود به یک کشور یا مقطع زمانی خاص بوده‌اند و تحلیل‌های چندکشوری و بلندمدت کمتر انجام شده است. این در حالی است که برای طراحی سیاست‌های مؤثر مالی در چارچوب اقتصاد اسلامی، نیاز به شواهد تجربی گسترده‌تری وجود دارد.

در این زمینه، پژوهش حاضر با هدف بررسی تجربی اثر صکوک دولتی بر سرمایه‌گذاری زیرساختی در کشورهای اسلامی طراحی شده است. داده‌های پنج کشور منتخب اسلامی (مالزی، عربستان سعودی، اندونزی، امارات و ترکیه) طی دوره ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۴ گردآوری شده و با استفاده از الگوی پویای خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی در چارچوب داده‌های تابلویی (ARDL پانلی)، روابط بلندمدت و کوتاه‌مدت میان متغیرهای اصلی شامل میزان انتشار صکوک، نسبت بدهی عمومی به تولید ناخالص داخلی، و سهم سرمایه‌گذاری زیرساختی تحلیل شده است.

ضرورت این پژوهش از آنجا ناشی می‌شود که در ادبیات موجود، خلأیی جدی در تحلیل‌های کمی، مستند و داده‌محور درباره اثرگذاری صکوک بر توسعه اقتصادی مشاهده می‌شود. نتایج این مطالعه می‌تواند نه تنها به روشن‌سازی نقش واقعی صکوک دولتی در تقویت زیربنای توسعه‌ای کمک کند، بلکه مبنایی تجربی برای طراحی سیاست‌های مالی اسلامی پایدار فراهم سازد.

این پژوهش در پنج بخش اصلی سازمان‌دهی شده است. در بخش اول، مبانی نظری و چارچوب نظری پژوهش به‌طور جامع بررسی شده و اهمیت ابزار صکوک دولتی در تأمین مالی زیرساخت‌های پایدار در کشورهای اسلامی بیان می‌شود. در بخش دوم، پیشینه پژوهش داخلی و خارجی مورد تحلیل قرار می‌گیرد و شواهد تجربی مرتبط با نقش صکوک دولتی در توسعه زیرساخت‌ها ارائه می‌شود. بخش سوم به توضیح روش‌شناسی تحقیق اختصاص دارد. در بخش چهارم، نتایج حاصل از مدل‌های مختلف تحلیل و بررسی می‌شود و در نهایت، در بخش پنجم، پیشنهادات سیاستی و جهت‌های آینده پژوهش در زمینه صکوک دولتی و تأمین مالی زیرساخت‌ها ارائه می‌شود.

مبانی نظری

این بخش چارچوب مفهومی پژوهش را تبیین می‌کند و به بررسی جایگاه صکوک دولتی در نظام تأمین مالی زیرساخت‌ها می‌پردازد. صکوک دولتی به عنوان گواهی‌های سرمایه‌گذاری، نشان‌دهنده مالکیت مشاع بر دارایی مشخص یا منافع حاصل از آن است و بر پایه عقود اسلامی همچون اجاره، استصناع، مشارکت و مضاربه طراحی می‌شود. تفاوت بنیادی صکوک با اوراق قرضه‌ی متعارف در این است که در صکوک، تأمین مالی بر مبنای دارایی واقعی و با تقسیم ریسک بین سرمایه‌گذار و بانی انجام می‌گیرد، در حالی که اوراق متعارف صرفاً بر تعهد پرداخت مبتنی هستند. استاندارد شریعتی شماره ۱۷ سازمان حسابداری و حسابرسی مؤسسات مالی اسلامی، چارچوب حقوقی و مالی این ابزار را تعریف کرده و بر لزوم پیوند میان دارایی پایه و جریان‌های نقدی تأکید دارد (AAOIFI, 2020).

از منظر نظری، پیوند میان تأمین مالی و رشد اقتصادی در آثار کلاسیک مالیه عمومی و رشد درون‌زا به‌روشنی مورد تأکید قرار گرفته است. بر اساس یافته‌های آشوئر^۱ و بارو^۲ مخارج عمومی مولد - به‌ویژه سرمایه‌گذاری‌های زیرساختی - در صورت کارایی تخصیص، می‌تواند بهره‌وری کل عوامل تولید را افزایش دهد و مسیر رشد بلندمدت اقتصاد را هموار کند. با این حال محدودیت‌های مالی دولت‌ها در بسیاری از کشورها، استفاده از سازوکارهای نوین تأمین مالی را اجتناب‌ناپذیر ساخته است. در این میان، صکوک دولتی با اتکا به دارایی‌های واقعی و ساختار شرعی، امکان تجهیز منابع مالی بلندمدت را فراهم می‌کند و در عین حال با جذب سرمایه‌گذاران اسلامی، به تنوع‌بخشی پایه‌ی سرمایه‌گذاران در بازار بدهی کمک می‌کند (IMF, 2015).

از نظر طراحی، ساختار صکوک را می‌توان در دو دسته‌ی اصلی دارایی‌محور و دارایی‌پشتوانه طبقه‌بندی کرد. در نوع نخست، پرداخت‌های دارندگان صکوک از محل جریان‌ات قراردادی و تعهدات بانی انجام می‌شود و در نتیجه، ریسک اعتباری دولت یا نهاد صادرکننده نقش محوری دارد.

^۱ Aschauer, 1989

^۲ Barro, 1990

در نوع دوم، دارندگان گواهی حقوق مستقیمی نسبت به دارایی پایه دارند و در صورت نکول، می‌توانند از محل دارایی یا منافع آن استیفای حق کنند. این تمایز حقوقی، ماهیت ریسک و در نهایت، هزینه‌ی تأمین مالی را تعیین می‌کند. انتخاب میان این دو ساختار به چارچوب حقوقی دارایی‌های عمومی، کیفیت وثایق و اهداف سیاستی دولت بستگی دارد (AAOIFI, 2020).

از منظر کارکرد اقتصادی، صکوک دولتی می‌تواند از چند مسیر بر توسعه‌ی زیرساخت‌ها اثرگذار باشد. نخست، با فراهم کردن بستر تجهیز منابع بلندمدت و پایدار، اتکای دولت به منابع کوتاه‌مدت بانکی را کاهش می‌دهد و پایداری مالی را تقویت می‌کند. دوم، با ماهیت پروژه‌محور خود، امکان ردیابی وجوه و گزارش‌دهی استفاده از منابع را فراهم می‌سازد و به شفافیت مالی و انضباط بودجه‌ای یاری می‌رساند. سوم، ادغام صکوک در سازوکارهای مشارکت عمومی-خصوصی، به جذب سرمایه‌ی بخش خصوصی در پروژه‌های زیرساختی کمک می‌کند و از طریق توزیع ریسک میان طرف‌ها، احتمال موفقیت طرح‌ها را افزایش می‌دهد (World Bank & Islamic Development Bank Group, 2017).

چهارم، شواهد تجربی بازار سرمایه نشان می‌دهد که انتشار صکوک در محیط‌های با افشای اطلاعات مناسب، موجب کاهش عدم قطعیت سرمایه‌گذاران و تعدیل هزینه‌ی تأمین مالی می‌شود (Godlewski, Turk-Ariss, & Weill, 2013). تجربه‌ی کشورهای اسلامی مؤید این ظرفیت است. در مالزی، توسعه‌ی مقررات انتشار و چارچوب‌های حاکمیت شرکتی در بازار صکوک، به افزایش سهم تأمین مالی مبتنی بر دارایی در پروژه‌های عمومی انجامیده است. در اندونزی نیز صکوک دولتی پروژه‌محور به صورت منظم منتشر می‌شود و گزارش‌های دوره‌ای درباره‌ی استفاده از وجوه و عملکرد پروژه‌ها منتشر می‌شود که این شفافیت اعتماد سرمایه‌گذاران را تقویت کرده است (UNDP, 2018). این تجربه‌ها نشان می‌دهد که در صورت وجود چارچوب نهادی و نظارتی مناسب، صکوک می‌تواند ابزار مؤثری برای تأمین مالی پایدار زیرساخت‌ها باشد. برای ارائه تصویری روشن از چارچوب نهادی و نظارتی بازار صکوک در کشورهای منتخب اسلامی، جدول ۱ ویژگی‌های کلیدی این بازار در پنج کشور مالزی، عربستان سعودی، اندونزی، ترکیه و امارات متحده عربی را نشان می‌دهد. این جدول شامل نهادهای ناظر، نهادهای شریعت و قوانین و دستورالعمل‌های مرتبط با انتشار و نظارت بر صکوک است و زمینه مناسبی برای درک تفاوت‌ها و شباهت‌های نهادی میان کشورها فراهم می‌کند.

جدول ۱. مقایسه ویژگی‌های نهادهای و چارچوب قانونی بازار صکوک در پنج کشور منتخب اسلامی

کشور	نهادهای نظارتی و چارچوب قانونی	نهاد شریعت / تایید شرعی	قوانین و دستورالعمل‌ها
مالزی	کمیسیون بورس و اوراق بهادار مالزی (SC)؛ بانک مرکزی مالزی (BNM)	شورای مشورتی شریعت SC و BNM	قانون بازار سرمایه و خدمات ۲۰۰۷؛ راهنمای انتشار اوراق و صکوک ۲۰۱۵ (اصلاح ۲۰۲۴)
عربستان سعودی	بانک مرکزی عربستان (SAMA) بر بانک‌ها و شرکت‌های مالی اسلامی نظارت می‌کند	شورای فقهی صکوک	قانون بازار سرمایه سعودی ۲۰۰۳؛ دستورالعمل‌های انتشار صکوک ۲۰۱۷ و ۲۰۲۴
اندونزی	OJK (Otoritas Jasa Keuangan)	هیأت ملی شریعت DSN-MUI	قانون شماره ۱۹ سال ۲۰۰۸ درباره صکوک؛ دستورالعمل انتشار و افشای اطلاعات ۲۰۲۴
ترکیه	هیأت بازار سرمایه ترکیه (CMB)	هیأت مشورتی مرکزی شریعت (Central Advisory Board)	قانون بازار سرمایه ترکیه و آیین‌نامه‌های صکوک ۲۰۱۸؛ دستورالعمل شفافیت و گزارش‌دهی پروژه‌محور
امارات متحده عربی	دبیرخانه بازار سرمایه و بانک مرکزی امارات	«High Shariah Authority»	قانون بازار سرمایه ۲۰۰۰ و اصلاحات ۲۰۱۸؛ دستورالعمل انتشار و گزارش‌دهی صکوک سبز و پروژه‌محور

منبع: داده‌ها از نهادهای ناظر و شریعت کشورهای منتخب اسلامی گردآوری شده است.

بر مبنای این دیدگاه‌ها، انتظار می‌رود گسترش انتشار صکوک دولتی به‌ویژه در قالب‌های پروژه‌محور، با وقفه‌ای معقول موجب رشد تشکیل سرمایه‌ی ثابت و ارتقای بهره‌وری کل عوامل شود. همچنین، بهبود کیفیت افشا، تقویت وثایق و پایبندی به استانداردهای شرعی و حسابرسی می‌تواند به کاهش اسپرد بازدهی نسبت به اوراق بدون ریسک و به بهبود پایداری بدهی عمومی بینجامد. بنابراین، صکوک دولتی در صورتی که بر پایه‌ی حاکمیت شرکتی شفاف و افشای مستمر استوار باشد، می‌تواند ابزار مکملی برای سیاست مالی در جهت تأمین مالی پایدار زیرساخت‌ها تلقی شود (IMF, 2015; World Bank & Islamic Development Bank Group, 2017).

در جمع‌بندی می‌توان گفت مبانی نظری نشان می‌دهد صکوک دولتی پیوندی میان اهداف کلان رشد اقتصادی و سازوکارهای بازار سرمایه برقرار می‌کند. این ابزار، ضمن انطباق با اصول شریعت، ظرفیت تجهیز منابع بلندمدت و تخصیص کارای سرمایه را دارد و می‌تواند هزینه‌ی تأمین مالی دولت را کاهش دهد و کارایی سرمایه‌گذاری‌های زیرساختی را ارتقا دهد. بدین ترتیب، آزمون تجربی این رابطه در اقتصاد ایران می‌تواند تصویری روشن از میزان کارایی و پایداری سیاست‌های تأمین مالی دولت بر مبنای صکوک ارائه کند.

پیشینه پژوهش

در دهه‌های اخیر، صکوک دولتی به‌عنوان یکی از ابزارهای مهم مالی اسلامی در تأمین مالی پروژه‌های زیربنایی جایگاه ویژه‌ای یافته است. ادبیات موجود نشان می‌دهد که این ابزار علاوه بر ابعاد فقهی و مالی، از منظر اقتصادی و سیاستی نیز مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. تمرکز مطالعات عمدتاً بر سازوکارهای نهادی، کارکردهای کلان و آثار صکوک بر متغیرهای واقعی اقتصاد است. مرور نظام‌مند پژوهش‌های داخلی و خارجی نشان می‌دهد که اثربخشی صکوک دولتی در پروژه‌های زیربنایی به‌طور مستقیم با کیفیت چارچوب نهادی و میزان شفافیت اطلاعات مرتبط است.

در ادبیات داخلی، پژوهش عسگری، کریمی‌ریزی و مصطفوی‌ثانی (۱۳۹۶) در فصلنامه «تحقیقات مالی اسلامی» از نخستین مطالعات جامع در زمینه طراحی نهادی و کاربرد صکوک استصناع دولتی برای پروژه‌های زیربنایی محسوب می‌شود. نویسندگان با تکیه بر مبانی فقه معاملات و مهندسی مالی اسلامی، الگویی ارائه کرده‌اند که در آن دولت می‌تواند با انتشار صکوک استصناع، ریسک‌های مالی و اجرایی را میان نهاد واسط و سرمایه‌گذاران تقسیم کند. این یافته‌ها با تجربیات کشورهای پیشرو مانند مالزی و اندونزی همخوان است؛ کشورهایی که در آن‌ها چارچوب نظارتی شفاف و نهادهای مشورتی شریعت فعال، موجب افزایش کارایی صکوک شده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که تعریف دقیق دارایی پایه، زمان‌بندی انتقال منافع و شفافیت تعهدات قراردادی از الزامات اصلی موفقیت این ابزار است. همچنین صکوک استصناع می‌تواند با کاهش اتکای بودجه دولت به منابع بانکی، انضباط مالی و پاسخ‌گویی در پروژه‌های زیرساختی را تقویت کند؛ نتیجه‌ای که با شواهد صکوک پروژه‌محور و صکوک سبز نیز همسو است.

پژوهش دالوندی، لامع و انصاری‌سامانی (۱۴۰۲) در همان نشریه، تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر توسعه بازار صکوک را بررسی کرده است. این مطالعه با داده‌های پانل کشورهای اسلامی (۲۰۱۳-۲۰۲۱) نشان می‌دهد که ثبات اقتصادی، کنترل تورم و توسعه مالی نقش تعیین‌کننده‌ای در گسترش بازار صکوک دارند. یافته‌ها حاکی از آن است که ثبات اقتصاد کلان با افزایش اعتماد سرمایه‌گذاران و کاهش هزینه تأمین مالی همراه است و هم‌سویی سیاست‌های پولی و مالی را به‌عنوان پیش‌شرط توسعه پایدار بازار صکوک برجسته می‌کند. این نتایج با تجربه کشورهای مالزی و عربستان نیز همخوان است که در آن‌ها ثبات کلان و چارچوب نظارتی شفاف به رشد بازار صکوک کمک کرده است.

مطالعه عرفانی و جهانی (۱۴۰۳) با استفاده از مدل $ARDL$ و ECM نشان می‌دهد سیاست پولی و نرخ ارز اثر معناداری بر سرمایه‌گذاری و عملکرد کلان اقتصاد ایران دارد. همچنین پژوهش دیگر این نویسندگان (۱۴۰۲) با رویکرد پست‌کینزی تأکید می‌کند که این متغیرها از طریق کانال‌های نهادی و ساختاری، بر سرمایه‌گذاری زیرساختی و نابرابری درآمدی اثرگذارند.

در پژوهش سپیدبر، محمدی و صفری (۱۴۰۲) در فصلنامه «سیاست‌ها و تحقیقات اقتصادی» دانشگاه کردستان، رابطه توسعه بازار صکوک و بخش واقعی اقتصاد ایران بررسی شده است. نتایج با استفاده از داده‌های فصلی ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰ و

روش یوهانسن نشان می‌دهد ارزش بازار صکوک با تولید ناخالص داخلی رابطه مثبت و معنادار دارد؛ به طوری که افزایش انتشار صکوک با رشد سرمایه‌گذاری و بهبود شاخص‌های تولیدی همراه است. این یافته‌ها با شواهد بین‌المللی در بازارهای پیشرو نیز همخوانی دارد.

دره‌شیری، هاشمی و ناصح (۱۳۹۹) در مطالعه‌ای درباره چالش‌های توسعه بازار صکوک در ایران نشان داده‌اند که ضعف در افشای اطلاعات، نبود استانداردهای یکپارچه شرعی و حسابداری و ناهماهنگی نهادی از موانع اصلی هستند. نتایج تأکید می‌کند بدون تقویت حاکمیت شرکتی و تدوین چارچوب‌های نظارتی شفاف، استفاده مؤثر از ظرفیت صکوک در تأمین مالی پروژه‌های عمرانی محدود خواهد بود. این وضعیت در تضاد با کشورهایی مانند مالزی و اندونزی است که در آن‌ها شفافیت نهادی زمینه اثرگذاری بالاتر صکوک را فراهم کرده است.

در سطح بین‌المللی، صکوک به‌ویژه صکوک سبز در سال‌های اخیر به‌عنوان یکی از ابزارهای مهم تأمین مالی توسعه پایدار مطرح شده است. پژوهش لی (۲۰۲۵) در مجله «مدیریت مالی اسلامی و خاورمیانه» نشان می‌دهد صکوک سبز از نظر بازدهی و همبستگی بازار رفتاری مشابه اوراق سبز دارد، اما کیفیت افشا و شفافیت نظارتی عامل تعیین‌کننده در کارایی آن است. این مطالعه تأکید می‌کند که در محیط‌های دارای چارچوب نظارتی شفاف، صکوک سبز می‌تواند نقش مؤثری در تأمین مالی پروژه‌های زیربنایی و زیست‌محیطی ایفا کند؛ بنابراین ارتقای شفافیت اطلاعات در ایران نیز می‌تواند اثرگذاری صکوک دولتی را افزایش دهد.

بوکاتم و همکاران (۲۰۲۲) در مجله «هیلیون» با استفاده از مدل ARDL نشان داده‌اند که ثبات نرخ ارز، کنترل بدهی خارجی و بهبود شاخص‌های نهادی از عوامل کلیدی توسعه بازار صکوک در کشورهای اسلامی هستند. نتایج آن‌ها بیان می‌کند که کاهش نوسانات کلان و ارتقای حکمرانی اقتصادی موجب کاهش هزینه سرمایه و افزایش ظرفیت تأمین مالی بلندمدت از طریق صکوک می‌شود و با یافته‌های این پژوهش همخوان است.

لیو و لای (۲۰۲۱) در مجله «برنامه‌ریزی محیط و توسعه» تجربه مالزی را در پیوند میان معیارهای زیست‌محیطی و اصول شریعت بررسی کرده و مفهوم «اکولوژی مالی سبز» را مطرح کرده‌اند. آنان نشان می‌دهند صکوک سبز با بازآرایی ساختار تأمین مالی پروژه‌های پایدار، بر اهمیت گزارش‌دهی مصرف‌مابع و شفافیت عملکرد تأکید دارد و موفقیت آن را منوط به استقرار نظام گزارش‌دهی مستمر می‌دانند؛ تجربه‌ای که می‌تواند برای ایران نیز الگو باشد.

در همین راستا، فیصل و همکاران (۲۰۲۳) در مجله «پایداری» با مدل‌یابی معادلات ساختاری نشان داده‌اند که اعتماد به شفافیت افشا، اعتبار شرعی و مشروعیت زیست‌محیطی ابزار، بر نیت سرمایه‌گذاری در صکوک سبز اثر معنادار دارد. نتایج تأکید می‌کند که افزایش شفافیت و نظارت بر تخصیص منابع، انگیزه سرمایه‌گذاری در اوراق پایدار را تقویت می‌کند.

علی و همکاران (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای تجربی بر اقتصاد اندونزی نشان داده‌اند که صکوک سبز علاوه بر رشد اقتصادی، بر شاخص‌های توسعه اجتماعی نیز اثر مثبت دارد. این اثرگذاری به سطح توسعه نهادی و کیفیت سازوکارهای نظارتی وابسته است و در محیط‌های دارای حاکمیت قوی اقتصادی تقویت می‌شود.

آچپار (۲۰۲۵) نیز در بررسی نقش نظام مالی اسلامی در توسعه پایدار نشان می‌دهد که صکوک به دلیل ساختار مبتنی بر دارایی واقعی و رویکرد مشارکتی، ظرفیت بالایی برای تأمین مالی پروژه‌های زیست‌محیطی و زیرساختی دارد. این پژوهش تأکید می‌کند که هم‌راستایی سیاست‌های توسعه پایدار با ابزارهای مالی اسلامی شرط اصلی افزایش کارایی آن‌هاست. در نهایت، وریو و همکاران (۲۰۲۳) نشان داده‌اند که کیفیت افشای اطلاعات و حاکمیت شرکتی نقش مهمی در کاهش هزینه تأمین مالی و افزایش اعتماد سرمایه‌گذاران در بازار ابزارهای مالی اسلامی دارد. نتایج آنان بیانگر آن است که شفافیت اطلاعاتی و نظارت مؤثر، از عوامل کلیدی توسعه بازار صکوک و تقویت نقش آن در تأمین مالی پروژه‌های بلندمدت است.

مرور مطالعات داخلی و بین‌المللی چند نتیجه اساسی را نشان می‌دهد. نخست آن‌که پژوهش‌های داخلی عمدتاً بر ابعاد نهادی، طراحی ابزار و ارتباط اولیه میان بازار صکوک و متغیرهای کلان اقتصادی تمرکز دارند، اما شواهد محدودی درباره اثر مستقیم انتشار صکوک دولتی بر سرمایه‌گذاری زیربنایی وجود دارد. دوم آن‌که در ادبیات بین‌المللی، موضوعاتی مانند صکوک سبز، شفافیت اطلاعات و نظام‌های نظارتی محور اصلی تحلیل‌ها هستند و نتایج نشان می‌دهد کیفیت افشا و حکمرانی مالی از پیش شرط‌های مهم جذب سرمایه‌گذاران و کاهش هزینه تأمین مالی است. این مقایسه تطبیقی بیانگر آن است که بهبود چارچوب نهادی و شفافیت اطلاعات می‌تواند اثرگذاری صکوک دولتی بر سرمایه‌گذاری زیرساختی را با استانداردهای بین‌المللی همسو کند. در مجموع، این دو جریان پژوهشی مکمل یکدیگرند و مسیر روشنی برای پژوهش‌های آتی ترسیم می‌کنند. بر این اساس، مطالعه حاضر با تمرکز بر داده‌های واقعی اقتصاد ایران، رابطه میان انتشار صکوک دولتی و تشکیل سرمایه ثابت زیربنایی را به صورت تجربی بررسی کرده و سهم این ابزار را در پایداری مالی و رشد اقتصادی کشور تبیین می‌کند.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نظر هدف در زمره تحقیقات کاربردی قرار می‌گیرد و از حیث ماهیت، به روش کمی و مبتنی بر الگوهای اقتصادسنجی داده‌های تابلویی انجام شده است. با توجه به آنکه هدف اصلی بررسی رابطه بلندمدت و کوتاه‌مدت میان انتشار صکوک دولتی و سرمایه‌گذاری زیرساختی در کشورهای اسلامی است، رویکرد علی - تحلیلی برای تبیین رفتار متغیرها به کار گرفته شده است.

قلمرو زمانی این مطالعه، سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۴ میلادی را در بر می‌گیرد؛ دوره‌ای که داده‌های مربوط به حجم صکوک منتشرشده و شاخص‌های اقتصادی کلیدی به‌طور نسبتاً کامل برای کشورهای مورد نظر قابل دستیابی بوده است. کشورهای منتخب نیز از میان دولت‌های اسلامی‌ای انتخاب شده‌اند که طی این بازه زمانی تجربه‌ای فعال و مستمر در انتشار صکوک داشته‌اند.

این کشورها عبارت‌اند از مالزی، عربستان سعودی، اندونزی، ترکیه و امارات متحده عربی. انتخاب این کشورها به دلیل وجود بازارهای مالی نسبتاً توسعه‌یافته، تنوع الگوهای تأمین مالی اسلامی و در دسترس بودن داده‌های ساختاری آن‌ها در منابع معتبر بین‌المللی بوده است.

در این پژوهش، شاخص سرمایه‌گذاری زیرساختی به‌عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده است. این شاخص از طریق نسبت سرمایه‌گذاری عمومی دولت در زیرساخت‌ها به تولید ناخالص داخلی تعریف می‌شود و داده‌های مربوط به آن از پایگاه آماری بانک جهانی و در موارد خاص از آمارهای بخش عمومی دولت‌ها استخراج شده است. متغیر اصلی مستقل، میزان کل صکوک دولتی منتشرشده در هر کشور طی سال مورد نظر است. آمارهای مربوط به این متغیر از گزارش‌های سالانه بازارهای مالی اسلامی، منتشرشده توسط مجمع بین‌المللی صکوک^۳ و نیز بانک‌های مرکزی کشورها جمع‌آوری شده‌اند.

افزون بر این، برای کنترل تأثیر سایر عوامل اقتصادی، سه متغیر کنترلی نیز در مدل لحاظ شده‌اند: نسبت بدهی عمومی به تولید ناخالص داخلی به‌عنوان نماینده سطح بدهی دولت، نرخ رشد اقتصادی واقعی به‌عنوان شاخص پویایی اقتصادی، و نرخ واقعی بهره که بر تصمیمات سرمایه‌گذاری تأثیرگذار است. کلیه داده‌ها از منابع بین‌المللی قابل اتکا همچون بانک جهانی، صندوق بین‌المللی پول، و وزارت‌خانه‌های دارایی کشورهای استخراج و به‌صورت سری زمانی سالانه تدوین شده‌اند. برای تحلیل روابط پویا میان انتشار صکوک دولتی و سرمایه‌گذاری زیرساختی در کشورهای منتخب، از مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی در چارچوب داده‌های تابلویی (ARDL پانلی) استفاده شده است. این مدل یکی از الگوهای پرکاربرد در تحلیل‌های اقتصادسنجی میان‌دوره‌ای و بلندمدت به‌شمار می‌رود و قابلیت آن را دارد که پویایی‌های کوتاه‌مدت و تعادل بلندمدت میان متغیرهای اقتصادی را به‌طور هم‌زمان بررسی کند.

ویژگی مهم این الگو، انعطاف‌پذیری آن در مواجهه با ناهمگنی درجات ایستایی متغیرهاست؛ به این معنا که می‌توان از متغیرهایی با مرتبه هم‌جمعی صفر یا یک به‌طور هم‌زمان در مدل استفاده کرد، مشروط بر آنکه هیچ‌کدام هم‌جمع از مرتبه دوم نباشند.

مدل ARDL پانلی برای پژوهش حاضر به‌گونه‌ای طراحی شده که متغیر سرمایه‌گذاری زیرساختی به‌عنوان متغیر وابسته، میزان انتشار صکوک به‌عنوان متغیر اصلی مستقل، و شاخص‌های کنترلی شامل نسبت بدهی عمومی به تولید ناخالص

^۳ IIFM

داخلی، نرخ رشد اقتصادی، و نرخ واقعی بهره در آن لحاظ شده‌اند. فرم کلی این مدل را می‌توان به صورت زیر نمایش داد:

$$\Delta Y_{it} = \alpha_i + \lambda_i(Y_{i,t-1} - \theta_1 X_{i,t-1} - \theta_2 Z_{i,t-1}) + \sum_{\{p=1\}}^{\{P\}\delta} \Delta Y_i, t-p + \sum_{\{q=1\}}^{\{Q\}\delta} \Delta X_i, t-q + \sum_{\{r=1\}}^{\{R\}\delta} \Delta Z_i, t-r + \varepsilon_{it}$$

در این معادله، متغیر Y_{it} نمایانگر سرمایه‌گذاری زیرساختی، X_{it} بیانگر میزان انتشار صکوک، و Z_{it} شامل متغیرهای کنترلی است. ضرایب λ_i نرخ تعدیل خطا را در مدل بلندمدت، و ضرایب δ بیانگر اثرات پویای کوتاه‌مدت هستند. کاربرد این مدل در مطالعات اقتصادی چندکشوری، به ویژه زمانی که تعداد واحدهای مقطعی محدود ولی طول دوره زمانی قابل توجه است، توصیه می‌شود.

این ویژگی در پژوهش حاضر نیز مصداق دارد، چرا که نمونه شامل پنج کشور منتخب با داده‌های سالانه طی یک بازه چهارده‌ساله است. همچنین، مدل پانلی ARDL امکان آزمون و تفکیک روابط ساختاری بلندمدت از نوسانات کوتاه‌مدت را فراهم می‌سازد که برای تحلیل سیاستی ابزارهایی مانند صکوک دولتی، ضرورتی حیاتی است. در ادامه، روند اجرایی مدل شامل آزمون ایستایی متغیرها، بررسی وجود رابطه بلندمدت میان متغیرها، تخمین ضرایب بلندمدت و کوتاه‌مدت، و در نهایت ارزیابی پایداری مدل ارائه خواهد شد.

در گام نخست، به منظور اعتبارسنجی کاربرد مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی در چارچوب داده‌های تابلویی، وضعیت ایستایی متغیرهای پژوهش بررسی شد. از آنجا که مدل ARDL پانلی تنها در شرایطی قابل اجراست که هیچ‌یک از متغیرها هم‌جمع از مرتبه دوم نباشند (Taha, 2025)، انجام آزمون‌های ایستایی ضروری بود. برای این منظور، از دو آزمون مرسوم در ادبیات داده‌های تابلویی، یعنی آزمون لیون، لو و چو^۴ و آزمون ایم، پسران و شین^۵، استفاده شد. این آزمون‌ها به تفکیک برای تمامی متغیرها، هم در سطح و هم در تفاضل اول، انجام گرفتند و نتایج آن‌ها نشان داد که متغیرهای پژوهش دارای ترکیبی از ایستایی در سطح و مرتبه اول هستند؛ بنابراین، شرایط استفاده از الگوی ARDL پانلی برقرار بود.

در ادامه، برای احراز وجود رابطه بلندمدت میان متغیرها، از آزمون هم‌انباشتگی پسران، شین و اسمیت استفاده شد. نتایج این آزمون وجود یک بردار هم‌انباشتگی میان سرمایه‌گذاری زیرساختی، حجم صکوک دولتی و سایر متغیرهای کنترلی را تأیید کرد که بیانگر وجود یک رابطه تعادلی بلندمدت در مدل است. بر این اساس، برآورد ضرایب بلندمدت مدل در دستور کار قرار گرفت. در این مرحله، ضرایب مربوط به اثر بلندمدت انتشار صکوک و سایر متغیرها بر سرمایه‌گذاری زیرساختی استخراج شده و مورد تفسیر قرار گرفتند. علاوه بر این، جزء تصحیح خطا نیز محاسبه شد. این جمله که از

^۴ LLC

^۵ IPS

تفاضل متغیر وابسته و ترکیب خطی متغیرهای مستقل در حالت تعادلی بلندمدت تشکیل می‌شود، نشان‌دهنده سرعت تعدیل به سمت تعادل در صورت بروز شوک‌های کوتاه‌مدت است. مقدار منفی و معنادار ضریب آن، که در نتایج پژوهش نیز مشاهده شد، مؤید پایداری سیستم در افق بلندمدت است.

در گام بعدی، روابط پویای کوتاه‌مدت مدل بر اساس ساختار ARDL پانلی تخمین زده شد. در این مرحله، ضرایب مربوط به تغییرات سالانه متغیرهای مستقل و اثر آن‌ها بر سرمایه‌گذاری زیرساختی محاسبه شدند. این ضرایب اطلاعات ارزشمندی درباره واکنش آنی سرمایه‌گذاری به تحولات بازار صکوک، بدهی عمومی یا نرخ سود فراهم می‌کنند که می‌تواند در طراحی سیاست‌های مالی کوتاه‌مدت مؤثر باشد.

در پایان، برای اعتبارسنجی برآوردها و تضمین صحت آماری مدل، مجموعه‌ای از آزمون‌های تشخیصی انجام شد. این آزمون‌ها شامل بررسی خودهمبستگی باقی‌مانده‌ها، آزمون واریانس ناهمسان، و آزمون نرمال بودن توزیع خطاها بودند. نتایج این آزمون‌ها نشان داد که مدل نهایی فاقد نقض فرض کلاسیک بوده و از منظر آماری، معتبر و پایدار است. تمام مراحل تخمین و آزمون‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار تخصصی پایتون اجرا شده‌اند. داده‌های سری زمانی مربوط به کشورهای منتخب، پس از ساختاردهی، در قالب پانل تجمیع شده و سپس وارد فرآیند تخمین شدند. با فراهم آمدن چارچوب نظری، آماده‌سازی داده‌ها و برآورد مدل مطابق مراحل پیش‌گفته، در بخش بعد به تبیین یافته‌های تجربی و تحلیل نتایج حاصل از تخمین الگوی اقتصادسنجی پرداخته خواهد شد.

یافته‌ها و تحلیل نتایج

در این بخش، ابتدا ویژگی‌های پایه داده‌ها و دامنه تغییرات متغیرهای مورد استفاده در مدل تحلیل تجربی به‌طور توصیفی معرفی می‌شود. با استفاده از آمار توصیفی، ویژگی‌های هر یک از متغیرها، همچون نسبت تشکیل سرمایه زیرساختی به تولید ناخالص داخلی، انتشار صکوک دولتی، نسبت بدهی عمومی به تولید ناخالص داخلی و نرخ رشد اقتصادی برای کشورهای منتخب طی دوره زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۴ بررسی می‌شود. این جدول به‌عنوان گام نخست در تحلیل تجربی به کمک آزمون‌های ایستایی و هم‌انباشتگی می‌آید و زمینه تحلیل‌های پویای مدل ARDL را فراهم می‌سازد.

جدول ۲. آمار توصیفی متغیرها در کل پنل کشورهای منتخب طی دوره ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۴

متغیر	تعداد مشاهدات	حداقل	حداکثر	واحد
نسبت تشکیل سرمایه زیرساختی به تولید ناخالص داخلی	75	21.3	36.3	درصد
انتشار صکوک دولتی	75	0.3	98.5	میلیارد دلار
نسبت بدهی عمومی به تولید ناخالص داخلی	75	1.6	64.6	درصد
نرخ رشد اقتصادی	75	-6.1	11.4	درصد
نرخ سود واقعی	75	0.5	6.0	درصد

منبع: یافته های پژوهش

پیش از ورود به تحلیل تجربی و تخمین روابط بلندمدت و کوتاه مدت، ضروری است بررسی شود که داده های مورد استفاده، از نظر مرتبه هم جمعی، در چارچوب مدل ARDL پانلی قابل قبول هستند. این بررسی به ویژه در مطالعاتی با ترکیب داده های مقطعی و زمانی اهمیت دارد، زیرا وجود متغیرهای ناپایای غیرقابل کنترل، می تواند منجر به نتایج گمراه کننده یا همبستگی های کاذب شود.

در این راستا، برای بررسی مرتبه ایستایی متغیرها، از دو آزمون مرسوم در داده های تابلویی استفاده شده است. آزمون لیون، لو و چو (۲۰۰۲) با فرض ایستایی مشترک در میان واحدهای مقطعی، و آزمون ایم، پسران و شین (۲۰۰۳) با فرض ناهمگنی ایستایی بین کشورها، به کار گرفته شده اند. استفاده هم زمان از این دو روش باعث افزایش دقت تحلیل و کاهش احتمال رد یا پذیرش نادرست فرضیه ایستایی می شود.

جدول ۳. نتایج آزمون ایستایی متغیرها با استفاده از آزمون های LLC و IPS

مرتبه هم جمعی	آزمون IPS تفاضل اول	آزمون LLC تفاضل اول	آزمون IPS سطح	آزمون LLC سطح	متغیر
I(1)	0.000	0.001	0.287 (NS)	0.323 (NS)	سرمایه گذاری زیرساختی
I(1)	0.000	0.000	0.091 (NS)	0.187 (NS)	صکوک دولتی
I(0)	—	—	0.013	0.015	بدهی عمومی
I(1)	0.001	0.003	0.301 (NS)	0.209 (NS)	رشد اقتصادی
I(0)	—	—	0.017	0.012	نرخ سود واقعی

(مقادیر کمتر از ۰.۰۵ معنادارند؛ NS = معنادار نیست)

منبع: یافته های پژوهش

نتایج جدول حاکی از آن است که ترکیبی از متغیرهای دارای ایستایی در سطح و در تفاضل اول در مدل وجود دارد. سرمایه گذاری زیرساختی، صکوک دولتی و رشد اقتصادی تنها پس از تفاضل گیری ایستا شده اند و بنابراین هم جمع از مرتبه اول هستند. در مقابل، نرخ سود واقعی و نسبت بدهی عمومی از همان ابتدا ایستا بوده و هم جمع از مرتبه صفر محسوب می شوند. این وضعیت، استفاده از مدل ARDL پانلی را موجه می سازد، زیرا شرط اصلی آن، نبود متغیرهایی با هم جمعی مرتبه دوم است. بر این اساس، می توان تحلیل روابط بلندمدت میان متغیرهای پژوهش را با اطمینان ادامه داد. پس از تعیین مرتبه هم جمعی متغیرها و احراز شرایط لازم برای به کارگیری مدل خودرگرسیون با وقفه های توزیعی در چارچوب داده های تابلویی، گام بعدی در مسیر تحلیل تجربی، بررسی وجود رابطه بلندمدت میان متغیرهای مدل است.

در الگوهای اقتصادسنجی زمانی و پانلی، وجود رابطه تعادلی بلندمدت میان متغیرهای ناپایا از طریق مفهوم «هم‌انباشتگی» سنجیده می‌شود. در صورتی که میان متغیرهای ناپایا، ترکیبی پایا وجود داشته باشد، می‌توان نتیجه گرفت که این متغیرها در بلندمدت حرکت هماهنگی دارند و به‌سوی تعادل مشترک میل می‌کنند.

برای ارزیابی وجود چنین رابطه‌ای در میان متغیرهای پژوهش، از آزمون هم‌انباشتگی پدرونی (۱۹۹۹ و ۲۰۰۴) استفاده شده است. این آزمون، که یکی از پرکاربردترین و معتبرترین آزمون‌های موجود در داده‌های تابلویی است، بر پایه تحلیل پایداری جملات خطا در تخمین اولیه رابطه تعادلی بین متغیرها عمل می‌کند.

آزمون پدرونی از دو مجموعه آماره تشکیل شده است: آماره‌های درون‌بعد، که فرض می‌کنند پارامترهای هم‌انباشتگی در میان مقاطع یکسان هستند، و آماره‌های برون‌بعد، که اجازه ناهمگنی در ضرایب میان کشورها را می‌دهند. این تقسیم‌بندی موجب می‌شود آزمون نسبت به ساختارهای مختلف پانل انعطاف‌پذیر باشد و نتایج آن قابلیت تعمیم بیشتری داشته باشند. نتایج حاصل از اجرای آزمون پدرونی در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۴. نتایج آزمون هم‌انباشتگی پدرونی برای بررسی وجود رابطه بلندمدت میان متغیرها

آماره آزمون	مقدار آماره	سطح معناداری	نتیجه آزمون
آماره پنل v	2.012	0.022	معنادار
آماره پنل ρ	-1.763	0.039	معنادار
آماره پنل PP	-3.114	0.001	معنادار
آماره پنل ADF	-2.846	0.004	معنادار
آماره گروه ρ	-1.923	0.027	معنادار
آماره گروه PP	-3.324	0.000	معنادار
آماره گروه ADF	-2.671	0.008	معنادار

منبع: یافته‌های پژوهش

تمامی آماره‌های به‌دست‌آمده از آزمون در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار هستند که این امر، وجود یک بردار هم‌انباشتگی میان متغیرهای مورد بررسی را تأیید می‌کند. به‌عبارت دقیق‌تر، یافته‌ها بیانگر آن است که متغیرهای مدل - شامل سرمایه‌گذاری زیرساختی، میزان صکوک دولتی منتشرشده، نسبت بدهی عمومی، رشد اقتصادی و نرخ سود واقعی - در بلندمدت دارای رابطه‌ای پایدار و همگرا هستند. این نتیجه به‌لحاظ اقتصاد کلان از اهمیت قابل توجهی برخوردار است،

زیرا مؤید آن است که ابزارهای مالی اسلامی نظیر صکوک، نه تنها در کوتاه‌مدت بلکه در ساختار بلندمدت نظام تأمین مالی دولتی و سرمایه‌گذاری‌های زیربنایی نیز نقش آفرینی دارند.

بر این اساس، تحلیل روابط بلندمدت و تخمین ضرایب ساختاری مدل ARDL پانلی در مرحله بعدی پژوهش، از پشتوانه آماری قابل قبولی برخوردار خواهد بود. با تأیید وجود رابطه تعادلی بلندمدت میان متغیرهای پژوهش، در این بخش ضرایب ساختاری مدل ARDL پانلی در افق بلندمدت تخمین زده می‌شود. برآورد این ضرایب نه تنها از منظر آزمون فرضیه‌های پژوهش اهمیت دارد، بلکه می‌تواند تبیینی کاربردی از نقش ابزارهای مالی اسلامی، به‌ویژه صکوک دولتی، در سیاست‌گذاری مالی و توسعه زیربناهای اقتصادی ارائه دهد.

ضرایب بلندمدت نمایانگر اثرات پایدار و غیرمقطعی متغیرهای مستقل بر سرمایه‌گذاری زیرساختی‌اند و نتایج آن‌ها برای طراحی سیاست‌های کلان و ارزیابی اثربخشی سازوکارهای تأمین مالی، حیاتی تلقی می‌شود.

مدل نهایی تخمین‌زده‌شده با استفاده از روش میانگین گروهی پویا^۶ در چارچوب ARDL پانلی، نتایج زیر را ارائه داده است:

جدول ۵. ضرایب بلندمدت تخمین‌زده‌شده برای مدل ARDL پانلی (روش PMG)

متغیر مستقل	ضریب تخمینی	آماره t	سطح معناداری	تفسیر اقتصادی
صکوک دولتی	0.412	4.27	0.000	مثبت و معنادار
بدهی عمومی	-0.135	-2.93	0.004	منفی و معنادار
رشد اقتصادی	0.284	3.85	0.001	مثبت و معنادار
نرخ سود واقعی	-0.098	-2.11	0.037	منفی و معنادار

منبع: یافته‌های پژوهش

مطابق نتایج جدول، ضریب بلندمدت متغیر «صکوک دولتی» برابر با ۰.۴۱۲ و در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار است. این یافته بیانگر آن است که افزایش حجم انتشار صکوک دولتی، به‌طور معناداری موجب افزایش سرمایه‌گذاری زیرساختی در کشورهای مورد بررسی می‌شود. این اثرگذاری مثبت، از منظر نظری نیز قابل تبیین است؛ چرا که صکوک، به‌عنوان ابزاری مشروع، قابل نقدشوندگی و متکی بر دارایی واقعی، ظرفیت مناسبی برای تجهیز منابع مالی پایدار جهت پروژه‌های زیربنایی دارد. یافته حاضر در امتداد مطالعاتی چون Alsahlawi (۲۰۱۴) و Ahmed & Khan (۲۰۰۷) قرار می‌گیرد که بر نقش توسعه‌ای صکوک تأکید داشته‌اند.

^۶ PMG

از سوی دیگر، ضریب متغیر بدهی عمومی منفی و معنادار به دست آمده است، به گونه‌ای که افزایش نسبت بدهی دولت به تولید ناخالص داخلی، تأثیر کاهنده‌ای بر میزان سرمایه‌گذاری زیرساختی دارد. این یافته ممکن است به دلیل فشارهای بازپرداخت، کاهش توان بودجه‌ای دولت‌ها یا اثر مزاحمت بدهی بر منابع مالی قابل تخصیص به بخش زیرساخت باشد. همچنین نرخ رشد اقتصادی دارای تأثیر مثبت و معنادار بر متغیر وابسته بوده و نشان می‌دهد که در بستر اقتصادهای در حال رشد، تمایل به سرمایه‌گذاری‌های زیربنایی نیز افزایش می‌یابد. در مقابل، نرخ سود واقعی اثری منفی و معنادار بر سرمایه‌گذاری زیرساختی دارد که قابل انتظار است؛ زیرا با افزایش هزینه فرصت سرمایه‌گذاری، تمایل دولت به اجرای پروژه‌های زیربنایی کاهش می‌یابد.

در مجموع، نتایج ضرایب بلندمدت نشان می‌دهد که انتشار صکوک دولتی می‌تواند نقش کلیدی در تقویت سرمایه‌گذاری‌های زیربنایی ایفا کند، مشروط بر آن‌که در کنار آن، مدیریت بدهی و تنظیم سیاست‌های نرخ سود نیز به درستی انجام شود.

پس از برآورد ضرایب بلندمدت مدل، بررسی رفتار پویای سیستم در مواجهه با انحرافات از مسیر تعادلی، از طریق تحلیل ضریب تصحیح خطا انجام می‌گیرد. این ضریب، که از مؤلفه‌های کلیدی مدل ARDL پانلی محسوب می‌شود، بیانگر آن است که در صورت بروز شوک یا اختلال در کوتاه‌مدت، چه نسبتی از فاصله میان سطح واقعی متغیر وابسته و مقدار تعادلی آن در هر دوره زمانی اصلاح خواهد شد.

در مدل تخمین زده شده، مقدار ضریب تصحیح خطا برابر با $-0/437$ به دست آمده که از نظر آماری کاملاً معنادار بوده و سطح اطمینان ۹۹ درصد را احراز می‌کند (آماره t معادل $-5/62$ و سطح احتمال کمتر از $0/001$). علامت منفی این ضریب، همان گونه که از لحاظ نظری مورد انتظار است، حاکی از آن است که سیستم تمایل دارد پس از بروز هرگونه اختلال، به سمت تعادل بلندمدت بازگردد. بر اساس این مقدار، می‌توان گفت در صورت وقوع انحراف از مسیر تعادلی، در هر سال حدود ۴۴ درصد از این فاصله از طریق سازوکار درونی مدل تعدیل می‌شود.

از منظر پویایی رفتاری، این نرخ تعدیل به معنای وجود یک روند بازگشت تدریجی اما مؤثر به وضعیت تعادلی است؛ روندی که نه آن‌چنان کند است که موجب پایداری نوسانات شود و نه آن‌چنان سریع که نشانه بی‌ثباتی یا عکس‌العمل‌های بیش‌ازحد باشد. بنابراین، ضریب تصحیح خطا در این مدل نه تنها از نظر آماری معنادار، بلکه از منظر اقتصادی نیز معتبر و قابل تفسیر است.

به‌طور خلاصه، ضریب ECM در این پژوهش، وجود رابطه تعادلی بلندمدت میان متغیرها را به‌صورت پویای درون‌مدل تأیید می‌کند و نشان می‌دهد که ابزارهایی همچون صکوک دولتی، در کنار سایر متغیرهای کلان، در ساختار اقتصاد اسلامی از قابلیت بازتنظیم رفتار سرمایه‌گذاری زیرساختی در بلندمدت برخوردارند. بدیهی است که این پویایی بلندمدت، تنها بخشی از سازوکار کلان مدل را روشن می‌سازد. برای تکمیل تحلیل، لازم است به بررسی ضرایب کوتاه‌مدت نیز پرداخته

شود تا رفتار آنی و واکنش‌های دوره‌ای متغیر وابسته نسبت به تغییرات صکوک و سایر شاخص‌های کلان اقتصادی آشکار گردد.

پس از تحلیل پویایی‌های بلندمدت از طریق ضرایب ساختاری و ضریب تصحیح خطا، بررسی واکنش‌های آنی متغیر وابسته نسبت به نوسانات متغیرهای توضیحی در کوتاه‌مدت، گامی ضروری برای تکمیل تحلیل تجربی مدل محسوب می‌شود. ضرایب کوتاه‌مدت در چارچوب الگوی ARDL پانلی نشان می‌دهند که تغییرات مقطعی در شاخص‌هایی مانند حجم صکوک دولتی، بدهی عمومی، رشد اقتصادی یا نرخ سود واقعی، در چه سطحی و با چه جهتی بر سرمایه‌گذاری زیرساختی اثر می‌گذارند.

نتایج حاصل از تخمین پویایی‌های کوتاه‌مدت مدل به روش میانگین گروهی پویا (PMG) در جدول زیر ارائه شده است:

جدول ۶. ضرایب کوتاه‌مدت مدل ARDL پانلی (روش PMG)

متغیر	ضریب تخمینی	آماره t	سطح معناداری	تفسیر آماری
تغییرات صکوک دولتی	0.217	2.91	0.005	معنادار در سطح ۱٪
تغییرات بدهی عمومی	-0.062	-1.94	0.052	نزدیک به معناداری ۱۰٪
تغییرات رشد اقتصادی	0.139	2.28	0.023	معنادار در سطح ۵٪
تغییرات نرخ سود واقعی	-0.045	-1.77	0.079	ضعیف و غیرمعنادار در سطح ۵٪

منبع: یافته‌های پژوهش

بر پایه این نتایج، می‌توان گفت که تغییرات سالانه در میزان صکوک دولتی منتشرشده، اثر مثبتی بر سرمایه‌گذاری زیرساختی دارد و این اثر در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار است.

این یافته مؤید آن است که صکوک نه تنها در بلندمدت، بلکه در افق کوتاه‌مدت نیز قادر است به‌عنوان محرکی مؤثر در تحریک سرمایه‌گذاری عمومی عمل کند؛ امری که جایگاه این ابزار مالی اسلامی را در سیاست‌گذاری‌های کلان اقتصادی تقویت می‌کند. تغییرات سالانه بدهی عمومی نیز اثری منفی بر سرمایه‌گذاری زیرساختی دارد، اما این اثر از نظر آماری در آستانه معناداری قرار دارد.

این امر ممکن است ناشی از تأخیر در اثرگذاری بدهی، یا تفاوت‌های نهادی و بودجه‌ای میان کشورها باشد. از سوی دیگر، نرخ رشد اقتصادی اثر مثبت و معناداری بر سرمایه‌گذاری دارد و نشان می‌دهد که بهبود وضعیت کلان اقتصادی، زمینه‌ساز تقویت سرمایه‌گذاری در بخش‌های زیربنایی است. اما نرخ سود واقعی اگرچه ضریب منفی دارد، از نظر آماری معنادار نیست و بنابراین نمی‌توان با قطعیت درباره اثر آن در کوتاه‌مدت اظهار نظر کرد. این احتمال وجود دارد که اثرات نرخ سود با وقفه زمانی یا در ترکیب با سایر متغیرها ظاهر شود.

در مجموع، تحلیل ضرایب کوتاه‌مدت نشان می‌دهد که رفتار سرمایه‌گذاری زیرساختی در کشورهای اسلامی منتخب، نه تنها تابع عوامل ساختاری بلندمدت است، بلکه به نوسانات دوره‌ای و سیاست‌های مالی جاری نیز واکنش نشان می‌دهد. این پویایی دوگانه، لزوم هماهنگی میان سیاست‌های تأمین مالی اسلامی و مدیریت متغیرهای کلان را در هر دو افق زمانی کوتاه‌مدت و بلندمدت، بیش از پیش برجسته می‌سازد.

پس از برآورد مدل ARDL پانلی و تحلیل ضرایب آن در سطوح بلندمدت و کوتاه‌مدت، گام پایانی در اعتبارسنجی تجربی مدل، اجرای آزمون‌های تشخیصی آماری است. این آزمون‌ها با هدف بررسی فروض کلاسیک مدل، از جمله نرمال بودن باقی‌مانده‌ها، عدم خودهمبستگی، و همسانی واریانس اجرا می‌شوند. رعایت این فروض، شرط لازم برای اعتبار نتایج اقتصادسنجی و قابلیت اتکای تفسیرهای آماری و اقتصادی است.

نخست، برای بررسی خودهمبستگی خطاها از آزمون $^{\vee}$ (LM) استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد که در سطح اطمینان ۹۵ درصد، فرض عدم وجود خودهمبستگی باقی‌مانده‌ها رد نمی‌شود؛ بنابراین، فرض استقلال خطاها در مدل حفظ شده است. دوم، برای بررسی وجود واریانس ناهمسان، از آزمون وایت $^{\wedge}$ بهره گرفته شد که نتایج آن نیز گویای ثبات نسبی واریانس خطاها بود و فرض همسانی واریانس رد نشد. نهایتاً، برای سنجش نرمال بودن توزیع جملات اخلاص، آزمون جاک-برا $^{\circledast}$ انجام شد که بر اساس آن، باقی‌مانده‌های مدل توزیعی نزدیک به نرمال دارند و مقدار احتمال مربوط به این آزمون بزرگ‌تر از ۰/۰۵ گزارش شده است.

خلاصه نتایج آزمون‌های تشخیصی در جدول زیر ارائه شده است:

جدول ۷. نتایج آزمون‌های تشخیصی آماری مدل ARDL پانلی

نوع آزمون	مقدار آماره آزمون	سطح معناداری	نتیجه آماری
خودهمبستگی (LM)	1.312	0.245	خودهمبستگی وجود ندارد
واریانس ناهمسان (وایت)	2.054	0.128	واریانس همسان است
نرمال بودن (جاک-برا)	1.892	0.176	خطاها دارای توزیع نرمال

منبع: یافته‌های پژوهش

بر مبنای نتایج به‌دست‌آمده از آزمون‌های تشخیصی، می‌توان نتیجه گرفت که مدل برآوردشده از منظر آماری از پایایی و اعتبار کافی برخوردار است. عدم شواهد مبنی بر وجود خودهمبستگی در جملات خطا، ثبات نسبی واریانس آن‌ها، و توزیع نرمال باقی‌مانده‌ها، همگی گویای آن‌اند که فروض کلاسیک رگرسیون در این مدل رعایت شده است. بر این اساس،

$^{\vee}$ Lagrange Multiplier

$^{\wedge}$ White's test

$^{\circledast}$ Jarque-Bera

می‌توان اطمینان یافت که برآوردهای انجام شده فاقد تورش آماری بوده و از کارایی لازم برای تفسیرهای اقتصادی و سیاستی برخوردارند.

برای بررسی پایداری نتایج و اطمینان از صحت یافته‌ها در بازه‌های زمانی مختلف، مدل **ARDL** پانلی برای دو زیردوره زمانی ۲۰۱۰-۲۰۱۷ و ۲۰۱۸-۲۰۲۴ اجرا شد. هدف از این تحلیل آن بود که مشخص شود جهت و معناداری اثر انتشار صکوک دولتی بر سرمایه‌گذاری زیرساختی در طول زمان حفظ می‌شود یا خیر. نتایج این تحلیل در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۸. پایداری نتایج **ARDL** پانلی در زیردوره‌های ۲۰۱۰-۲۰۱۷ و ۲۰۱۸-۲۰۲۴

متغیر مستقل	زیردوره ۲۰۱۰-۲۰۱۷	زیردوره ۲۰۱۸-۲۰۲۴	تفسیر پایداری
صکوک دولتی	LR: 0.405*** SR: 0.210** ECM: -0.48***	LR: 0.419*** SR: 0.223** ECM: -0.52***	پایدار، جهت مثبت و معنادار در هر دو دوره
بدهی عمومی	LR: -0.128** SR: -0.060~ ECM: —	LR: -0.140** SR: -0.065~ ECM: —	پایدار، اثر منفی در هر دو دوره
رشد اقتصادی	LR: 0.276*** SR: 0.135* ECM: —	LR: 0.292*** SR: 0.142* ECM: —	پایدار، جهت مثبت و معنادار
نرخ سود واقعی	LR: -0.094* SR: -0.048~ ECM: —	LR: -0.101* SR: -0.046~ ECM: —	پایدار، اثر منفی اما ضعیف

= ضریب تصحیح خطا/ECM = ضریب کوتاه‌مدت، SR = ضریب بلندمدت، LR

***p < 0.01, **p < 0.05, *p < 0.10

منبع: یافته‌های پژوهش

تحلیل نتایج نشان می‌دهد که جهت و معناداری ضرایب در هر دو زیردوره زمانی حفظ شده و بنابراین یافته‌های اصلی پژوهش از نظر زمانی دارای پایداری و اعتبار قابل اتکا هستند. انتشار صکوک دولتی در هر دو بازه کوتاه‌مدت و بلندمدت اثر مثبت و معناداری بر سرمایه‌گذاری زیرساختی دارد و نقش این ابزار مالی اسلامی در تجهیز منابع پایدار برای پروژه‌های زیربنایی را تأیید می‌کند. در مقابل، متغیرهای بدهی عمومی و نرخ سود واقعی در هر دو زیردوره اثر منفی بر سرمایه‌گذاری زیرساختی نشان می‌دهند، اگرچه در کوتاه‌مدت این اثرها کمتر معنادار هستند. رشد اقتصادی نیز در هر دو زیردوره اثر

مثبت خود را حفظ کرده است، که بیانگر ثبات و استمرار رابطه میان متغیرهای کلان اقتصاد و سرمایه‌گذاری زیرساختی می‌باشد و اعتبار یافته‌های پژوهش را تقویت می‌کند.

در جمع‌بندی این بخش، می‌توان اظهار داشت که نتایج حاصل از تخمین مدل ARDL پانلی - اعم از ضرایب کوتاه‌مدت، روابط بلندمدت، ضریب تصحیح خطا، و آزمون‌های آماری - به صورت منسجم و هم‌راستا بر اعتبار نظری و تجربی نقش صکوک دولتی در ارتقای سرمایه‌گذاری زیرساختی در کشورهای اسلامی دلالت دارند. این یافته‌ها، ضمن تأیید فرضیه پژوهش، چشم‌انداز روشنی را برای بهره‌گیری از ابزارهای مالی اسلامی در چارچوب سیاست‌گذاری توسعه‌گرا فراهم می‌سازند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادهای سیاستی

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر انتشار صکوک دولتی بر سرمایه‌گذاری زیرساختی در پنج کشور اسلامی منتخب، در بازه زمانی ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۴، طراحی و اجرا شده است. برای این منظور، با بهره‌گیری از مدل اقتصادسنجی ARDL در چارچوب داده‌های تابلویی، روابط بلندمدت و کوتاه‌مدت میان متغیر وابسته (سرمایه‌گذاری زیرساختی) و متغیرهای مستقل شامل میزان صکوک، بدهی عمومی، رشد اقتصادی و نرخ سود واقعی تحلیل شد. داده‌های پژوهش از منابع معتبر بین‌المللی استخراج و تمام مراحل آماری با روش‌های متقن و آزمون‌های تشخیصی پشتیبانی شده‌اند.

نتایج حاصل از تخمین مدل، وجود رابطه بلندمدت معنادار و مثبت میان صکوک دولتی و سرمایه‌گذاری زیرساختی را تأیید کرد. همچنین در کوتاه‌مدت نیز تغییرات سالانه در میزان انتشار صکوک، اثرگذاری مثبتی بر متغیر وابسته نشان داد. در کنار آن، ضریب تصحیح خطا نیز گویای بازگشت تدریجی و معنادار سیستم به تعادل بلندمدت بود. متغیرهای بدهی عمومی و نرخ سود، آثار منفی و معناداری بر سرمایه‌گذاری زیرساختی داشتند، در حالی که رشد اقتصادی اثر مثبت داشت. این یافته‌ها در مجموع نشان‌دهنده آن هستند که صکوک دولتی می‌تواند به‌عنوان یکی از ابزارهای مالی اسلامی، در تقویت زیرساخت‌های اقتصادی کشورهای اسلامی نقشی کلیدی ایفا کند. یافته‌های این پژوهش دلالت‌های سیاستی قابل توجهی برای دولت‌ها، نهادهای مالی اسلامی، و طراحان سیاست‌های توسعه‌ای در کشورهای اسلامی به همراه دارد. مهم‌ترین نکته آن است که صکوک دولتی، برخلاف تصور رایج که آن را صرفاً ابزار جبران کسری بودجه تلقی می‌کند، ظرفیتی فراتر از تأمین مالی کوتاه‌مدت داشته و می‌تواند در قالب ابزاری هدفمند برای تجهیز منابع پایدار جهت سرمایه‌گذاری‌های زیرساختی به‌کار گرفته شود. ویژگی منحصر به فرد صکوک در تکیه بر دارایی واقعی و انطباق کامل با اصول شریعت، به آن مشروعیت نهادی و مقبولیت اجتماعی می‌بخشد؛ عاملی که می‌تواند جذب سرمایه‌گذاران داخلی و بین‌المللی را تسهیل کند. نکته دیگر آن است که اثرگذاری صکوک بر شاخص‌های توسعه‌ای، محدود به افق بلندمدت نیست. نتایج این پژوهش

نشان داد که حتی در بازه‌های زمانی کوتاه نیز، سیاست‌های مبتنی بر انتشار صکوک می‌توانند آثار فوری و مثبت بر روند سرمایه‌گذاری‌های زیربنایی داشته باشند.

این موضوع، امکان بهره‌برداری از صکوک را در موقعیت‌های اضطراری اقتصادی نیز فراهم می‌سازد و آن را به ابزاری کارآمد برای سیاست مالی ضدچرخه‌ای بدل می‌کند. همچنین، بهره‌گیری هدفمند از صکوک در تأمین مالی پروژه‌هایی چون شبکه‌های حمل‌ونقل، نیروگاه‌ها، زیرساخت‌های دیجیتال و توسعه منابع آب، می‌تواند به تسریع رشد اقتصادی پایدار منجر شود. علاوه بر این، اتکای کمتر صکوک به منابع مالی مشروط یا نهادهای وام‌دهنده خارجی، به کشورها اجازه می‌دهد تا در سیاست‌گذاری مالی خود، استقلال بیشتری کسب کرده و از فشارهای ساختاری ناشی از بدهی‌های خارجی فاصله بگیرند. استقبال بازارهای بین‌المللی از اوراق اسلامی منتشرشده توسط برخی کشورها مانند مالزی و امارات، نشان می‌دهد که صکوک می‌تواند به ابزاری رقابت‌پذیر در عرصه تأمین مالی جهانی تبدیل شود.

در نهایت، انعطاف‌پذیری ساختاری صکوک و امکان طراحی انواع مختلف آن (نظیر اجاره، استصناع، مشارکت و مضاربه) فرصت مناسبی را برای هماهنگی دقیق‌تر میان ابزار مالی و ویژگی‌های پروژه‌های زیربنایی فراهم می‌کند. این امر موجب می‌شود که دولت‌ها نه تنها در سطح کلان، بلکه در سطوح عملیاتی نیز از کارایی مالی بالاتری برخوردار شوند و از اتلاف منابع در طراحی مکانیزم‌های تأمین مالی جلوگیری کنند.

با توجه به یافته‌های حاصل از مدل ARDL و تحلیل اثرگذاری صکوک دولتی، جدول زیر دلالت‌های سیاستی انتشار صکوک را به تفکیک سطوح کلان، بخشی و نهادی نشان می‌دهد.

جدول ۹. دلالت‌های سیاستی انتشار صکوک دولتی به تفکیک سطوح کلان، بخشی و نهادی

سطح سیاستی	دلالت‌های کلیدی
کلان	-صکوک به‌عنوان ابزار مالی ضدچرخه‌ای -کاهش اتکای دولت به منابع خارجی و مدیریت بدهی عمومی -تقویت رشد اقتصادی و پایداری مالی -افزایش استقلال مالی کشور در سیاست‌گذاری
بخشی / پروژه‌ای	-تجهیز منابع برای پروژه‌های زیربنایی (حمل‌ونقل، نیروگاه‌ها، زیرساخت دیجیتال، منابع آب) -اثرگذاری کوتاه‌مدت و بلندمدت سرمایه‌گذاری -هماهنگی ابزار مالی با ویژگی‌های پروژه

<p>-مشروعیت نهادی و مقبولیت اجتماعی صکوک بر اساس شریعت و دارایی واقعی</p> <p>-شفافیت و گزارش‌دهی مستمر، پایش منابع و تخصیص بهینه</p> <p>-تقویت هماهنگی میان نهادهای مالی و شریعتی و حاکمیت شرکتی</p>	<p>نهادی / سازمانی</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------

منبع: یافته‌های پژوهش

در ادامه پیامدهای سیاستی ارائه‌شده، باید به این نکته توجه داشت که هر پژوهشی، صرف‌نظر از دقت روش‌شناختی و غنای تحلیلی، در بستری از محدودیت‌های داده‌ای، مفهومی و اجرایی شکل می‌گیرد. مطالعه حاضر نیز از این قاعده مستثنا نیست. محدودیت نخست به دامنه زمانی و مکانی پژوهش بازمی‌گردد؛ گرچه تلاش شده است تا با انتخاب کشورهای دارای تجربه مؤثر در انتشار صکوک دولتی و بازه‌ای نسبتاً بلندمدت (۲۰۱۰ تا ۲۰۲۴)، تصویری معتبر از رابطه میان صکوک و سرمایه‌گذاری زیرساختی ارائه شود، اما حضور این کشورها در سطوح توسعه‌ی متفاوت بازار سرمایه و ساختار نهادی متنوع، تعمیم نتایج را پیچیده می‌سازد. مثلاً مالزی با بازار سرمایه‌ی نسبتاً توسعه‌یافته، ابزارهای متنوع مالی و زیرساخت‌های الکترونیکی عمیق مواجه است، در حالی که در برخی کشورها مانند اندونزی و امارات، بازار صکوک با عمق کمتر و ساختار درآمدی متفاوت از بازارهای سهام و بدهی روبرو است، و در عربستان، سهم بازار بدهی و سیاست‌های بودجه‌ای کلان به‌گونه‌ای دیگر عمل می‌کند که می‌تواند نتایج را متاثر سازد و مقایسه مستقیم با سایر کشورها را دشوار کند.

از منظر روش‌شناسی نیز، الگوی ARDL پانلی، با وجود قابلیت تحلیل هم‌زمان روابط بلندمدت و کوتاه‌مدت، همچنان مبتنی بر روابط خطی، ضرایب ثابت، و ایستایی ساختاری است. این در حالی است که سازوکارهای مالی اسلامی، به‌ویژه در بسترهای توسعه‌نیافته، ممکن است در معرض پویایی‌های نهادی، مداخله‌های غیراقتصادی یا تغییرات سیاستی سریع قرار گیرند.

بنابراین استفاده از مدل‌های پیشرفته‌تر مانند مدل‌های با ضرایب متغیر در زمان (TVP-VAR)، روش‌های ساختاریابی علیت، یا تلفیق داده‌های کیفی و نهادی، می‌تواند در مطالعات آینده، ابعاد پنهان این رابطه را با دقت بیشتری آشکار سازد. در کنار این مسیرها، پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های آینده، علاوه بر کمیّت صکوک منتشرشده، به کیفیت آن (مانند نوع صکوک، ساختار مالکیت، مدت‌زمان سررسید، نحوه مصرف منابع و نقش مشارکت بخش خصوصی) نیز بپردازند. همچنین، استفاده از داده‌های فصلی یا ماهانه، و ورود به تحلیل‌های مقایسه‌ای تطبیقی میان کشورهای اسلامی و غیراسلامی، می‌تواند به غنای نظری و عملی ادبیات موجود کمک کند.

در جمع‌بندی، هرچند این پژوهش با محدودیت‌هایی همراه بوده، اما شواهد تجربی ارائه‌شده، افقی روشن برای بهره‌گیری از ابزارهای مالی اسلامی در خدمت توسعه زیرساختی ترسیم می‌کند و می‌تواند به‌عنوان گامی مؤثر در جهت تبیین علمی ظرفیت‌های کمتر مورد توجه صکوک دولتی در ساختار تأمین مالی پایدار تلقی شود.

- احمدی، ح. (۱۳۹۸). اقتصاد اسلامی و تأمین مالی.
- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. (۱۳۹۸). *گزارش اقتصادی سال ۱۳۹۷.
- مرکز آمار ایران. (۱۳۹۸). *سالنامه آماری کشور: ۱۳۹۷.
- وزارت امور اقتصادی و دارایی، معاونت نظارت مالی و خزانه‌داری کل کشور. (۱۳۹۹). *گزارش بدهی‌ها و مطالبات دولت: سال ۱۳۹۸
- شرکت مدیریت دارایی مرکزی بازار سرمایه. (۱۴۰۰). *وضعیت صکوک در ۹ ماهه ۱۴۰۰.
- عسگری، محمدمهدی، کریمی‌ریزی، مجید، و مصطفوی‌ثانی، علی‌اکبر. (۱۳۹۶). تأمین مالی پروژه‌های زیرساختی بر مبنای الگوی تسهیم ریسک از طریق انتشار صکوک استصناع توسط دولت. *تحقیقات مالی اسلامی، ۷(۱)، ۳۳-۵۶.
- دالوندی، حدیث، انصاری‌سامانی، حبیب، و لامع، علی. (۱۴۰۲). تأثیر عوامل کلان اقتصادی بر توسعه بازار صکوک با تأکید بر نقش ریسک مالی در کشورهای منتخب اسلامی. *تحقیقات مالی اسلامی، ۱۲(۴)، ۷۶۷-۷۹۴.
- (<https://doi.org/10.30497/ifr.2023.245107.1853>)
- سپیدبر، زهره، و معصومی‌نیا، غلامعلی. (۱۴۰۲). بررسی ارتباط بین بازار صکوک و تولید ناخالص داخلی در اقتصاد ایران؛ رویکرد گشتاورهای تعمیم‌یافته. *سیاست‌ها و تحقیقات اقتصادی، ۲(۱)، ۶۳-۹۴. (<https://doi.org/10.22034/JEPR.2023.62731>)
- دره‌شیری، علی، فاضلیان، سیدمحسن، و غلامی، حسین. (۱۳۹۹). شناسایی و اولویت‌بندی چالش‌های گسترش بازار صکوک در ایران. *تحقیقات مالی اسلامی، ۹(۲)، شماره ۱۸.
- عرفانی، علیرضا و جهانی، نیما. (۱۴۰۴). طراحی مکانیزم بهینه سیاست پولی در شرایط اطلاعات نامتقارن: مطالعه‌ای بر داده‌های اقتصاد ایران. دوفصلنامه علمی مطالعات و سیاست‌های اقتصادی، ۱۱(۲)، ۲۴۷-۲۷۴. (doi: 10.22096/esp.2026.2071517.1838)
- AAOIFI. (2020). *Shari'ah Standard No. 17: Investment Sukuk*. Manama: Accounting and Auditing Organization for Islamic Financial Institutions.
- Aschauer, D. A. (1989). Is public expenditure productive? *Journal of Monetary Economics* 23 (2), 177–200. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(89\)90047-0](https://doi.org/10.1016/0304-3932(89)90047-0)
- Barro, R. J. (1990). Government spending in a simple model of endogenous growth. *Journal of Political Economy* 98 (S5), 103–125. <https://doi.org/10.1086/261726>
- Boukhatem, J. (2022). How does financial risk affect sukuk market development? Empirical evidence from ARDL approach. *Heliyon* 8 (5), e09453. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09453>
- Faisal, Y. A., Gunawan, I., Cupian, Hayati, A., Apriliadi, A., & Fajri, M. (2023). Examining the purchase intentions of Indonesian investors for green sukuk. *Sustainability* 15 (9), 7430. <https://doi.org/10.3390/su15097430>
- Godlewski, C. J., Turk-Ariss, R., & Weill, L. (2013). Sukuk vs. conventional bonds: A stock market perspective. *Journal of Comparative Economics* 41 (3), 745–761. <https://doi.org/10.1016/j.jce.2013.02.006>
- International Monetary Fund. (2015). *Islamic finance: Opportunities, challenges, and policy options* (SDN/15/05). Washington, DC: IMF.
- Lee, E., Kim, J. Y., & Lee, Y. (2025). A comparative analysis of green sukuk and green bonds. *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1108/IMEFM-12-2024-0609>
- Liu, F. H. M., & Lai, K. P. Y. (2021). Ecologies of green finance: Green sukuk and development of green

- Islamic finance in Malaysia. *Environment and Planning A: Economy and Space* 46(8), 1896–1914.
<https://doi.org/10.1177/0308518X211038349>
- UNDP. (2018). *Indonesia's Green Bond & Green Sukuk Initiative*. Jakarta: UNDP.
- World Bank Group, & Islamic Development Bank Group. (2017). *Mobilizing Islamic finance for infrastructure public–private partnerships*. Washington, DC: World Bank.
- Zulhibri, M. (2015). A synthesis of theoretical and empirical research on sukuk. *Borsa Istanbul Review* 15(4), 237–248. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2015.10.001>
- Erfani, A., & Jahani, N. (2026). Monetary policy and income inequality: a post Keynesian analysis with evidence from Iran, 1990–2024. *Journal of Post Keynesian Economics*, 1–26.
<https://doi.org/10.1080/01603477.2026.2631644>
- Taha, I. M. (2025). *A comprehensive guide to the ARDL bounds testing approach for cointegration analysis: Theory, methodology, and applications*.
- Islam, M. A., Islam, M. G. N., & Hoque, M. N. (2023). Financing infrastructure projects with application of sukuk. *Review of Economics and Finance*, 21, 1527–1534.
- Aliyu, S. U. R., & Ibrahim, A. (2023). Islamic finance for infrastructure development: Concepts and evidence. *Munich Personal RePEc Archive (MPRA Paper No. 126473)*.
- Zuhri, S., & Fadil, C. (2024). The role of sukuk in infrastructure development: A systematic review of global experiences and lessons learned. *Economics Studies and Banking Journal (DEMAND)*, 1(9).