

State-Space Analysis of Financial Market Convergence and Economic Development in Iran: A Kalman Filter Approach

1. Ali Miladifar^{ID}: Department of Economic Sciences, Fi.C., Islamic Azad University, Firuzkooh, Iran.
2. Mahmoud Mahmoudzadeh^{ID*}: Department of Economics, Fi.C., Islamic Azad University, Firouzkouh, Iran. Email: Ma.mahmood@iau.ac.ir (Corresponding Author).
3. Mehdi Fathabadi^{ID}: Department of Economics, Fi.C., Islamic Azad University, Firouzkouh, Iran.
4. Masoud Sofi Majidpour^{ID}: Department of Economics, Fi.C., Islamic Azad University, Firuzkooh, Iran.

Article history



Received: 2024-11-15

Revised: 2025-01-07

Accepted: 2025-01-21

Published: 2025-03-15

Abstract:

The present study employs a parameter estimation method with time-varying coefficients and the Kalman Filter approach to conduct a state-space analysis of the convergence between the financial market and economic development in Iran from 1996 to 2023. The results obtained from the estimation of the state-space model (Kalman Filter) indicate that financial development, governance quality, rentier income, trade volume, and employment contribute to economic development by 6%, 0.2%, 7%, 10%, and 3%, respectively. Additionally, for every one percent increase in inflation rate and exchange rate, economic development declines by 2% and 7%, respectively. Moreover, the estimated parameters of the state-space model using the Kalman Filter reveal that the elasticity of economic development relative to financial development over the period under study is less than one. Specifically, between 1996 and 2005, the relevant sensitivity coefficient was 0.16. From 2010 to 2023, the elasticity of economic development with respect to financial development follows a declining trend. It is important to note that the implementation of financial market development processes does not necessarily result in growth or positive effects and requires structural alignment of the domestic economy, economic regulation, coordinated policies, and macroeconomic stability. Furthermore, an examination of the sensitivity of economic development to rentier income shows that the average sensitivity throughout the study period is less than one, approximately around 3%. In other words, with an increase in oil prices in the Iranian economy, capital is directed not into the productive and value-added sectors, but rather into imports. This diversion is a response to the country's stagflation conditions, intended to counter inflation. As a result, the productive sector faces serious harm, with many production units exiting the economic cycle. Capital that would otherwise be utilized in the productive economy remains stagnant and is inevitably redirected toward the black market and speculative activities.

Keywords: Financial Development, Economic Development, Iran, Kalman Filter Approach.

Citation: Miladifar, A., Mahmoudzadeh, M., Fathabadi, M., Sofi Majidpour, M. (2024). State-Space Analysis of Financial Market Convergence and Economic Development in Iran: A Kalman Filter Approach, *Finance and Computational Intelligence*, 2(4), 1-14.



Copyright: © 2024 by the authors. Published under the terms and conditions of Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

Extended Abstract

The intersection between financial market development and economic growth has long been a focal point in economic theory and policy planning. The foundational principle of optimal resource allocation in modern economics directly emphasizes the critical role of financial systems, particularly in economies characterized by monetary exchange. A resilient and inclusive financial sector can fuel economic expansion by mobilizing idle capital and directing it towards sectors with financial shortages (Pourali et al., 2020). Moreover, countries rich in natural resources like oil and gas theoretically possess an advantage in leveraging these assets to enhance financial development. However, this advantage is often mitigated by the so-called “resource curse,” where natural wealth paradoxically undermines institutional quality and economic resilience (Hussain et al., 2021). Volatility in exchange rates and uncertainty in investment decisions stemming from resource dependency can hinder financial sector effectiveness. Yet, when financial systems are restructured to allocate resource rents efficiently into the productive economy, they can act as a bridge between resource wealth and sustainable development (Arant et al., 2021).

The relationship between financial development and economic growth also appears to be non-linear and context-dependent. At early stages of development, improvements in financial services and innovations significantly stimulate growth. In contrast, at advanced stages, demand for financial innovation becomes the main driver, thus making institutional quality and governance pivotal (Abdelfattah & Aboud, 2020; Afqah, 2021). Cross-national empirical studies confirm this complexity. For instance, in South Africa, financial market investments and foreign direct investment positively influenced economic growth, while unemployment had a significant negative effect (Ngcobo et al., 2025). Similar outcomes have been documented in CFA zone countries (Meniago et al., 2025), low-income SADC countries, and a global GMM-based analysis of 131 nations emphasizing the necessity of strong institutional frameworks (Lisbinski & Burnquist, 2024). In the Iranian context, studies also indicate that welfare indicators’ responsiveness to oil and employment shocks fluctuates over time, reflecting deep structural vulnerabilities (Sabermahani et al., 2022). Therefore, governance structures, economic policy coherence, and macroeconomic stability collectively determine the magnitude and direction of financial sector contributions to long-term growth (Berisha et al., 2021; Mehrgan et al., 2013). Against this backdrop, the present study seeks to analyze the dynamic convergence between Iran’s financial markets and economic development using a Kalman filter-based state-space modeling framework.

Methods and Materials

This research applies the Kalman Filter technique within a state-space modeling framework to analyze the convergence dynamics between financial market variables and economic development in Iran from 1996 to 2023. State-space models are ideal for analyzing systems with unobservable components or structural parameter changes over time. They consist of an observation equation and a state equation, each characterized by its respective error terms, which are assumed to be independently and identically distributed. The model estimation focuses on seven key variables: financial development, governance quality, rentier income (specifically oil revenues), trade openness, employment, inflation, and exchange rate. Financial development indices were derived using Principal Component Analysis (PCA) on several sub-indicators like private sector credit, quasi-money ratios, reserve ratios, and stock market metrics. Governance quality was measured using a composite institutional index based on Fraser Institute metrics. Economic development was proxied using the World Bank's Sustainable Development Index. All variables were normalized, and the model's reliability was confirmed using Hansen's

instability test. Kalman filter algorithms were employed to provide time-varying parameter estimates and to ensure the recursive prediction of latent variables.

Findings

Hansen's test results rejected the null hypothesis of constant parameters (Lc-statistic = 23.698, $p = 0.002$), confirming the appropriateness of the Kalman Filter approach for this study. The state-space model estimation revealed the following: financial development, governance quality, rentier income, trade volume, and employment contributed positively to economic development by 6%, 0.2%, 7%, 10%, and 3%, respectively. In contrast, a 1% increase in inflation and exchange rate led to a 2% and 7% decline in economic development, respectively.

Temporal sensitivity analysis showed that the elasticity of economic development relative to financial development remained below unity throughout the study period, averaging 0.16 between 1996 and 2005, and following a consistent downward trend post-2010. Likewise, sensitivity to governance quality, rentier income, and trade volume showed fluctuating but declining trends in later years. Notably, the highest channel sensitivity was observed in relation to governance quality, highlighting its role in mediating financial development's impact on economic outcomes. Sensitivity to inflation and exchange rate consistently registered negative coefficients, indicating their disruptive effects. Diagnostic tests further confirmed the absence of serial correlation and heteroskedasticity, validating the robustness of the estimated model.

Discussion and Conclusion

The findings underscore the critical interplay between macroeconomic stability and financial sector reform in Iran. Despite financial development exhibiting a positive average effect on economic growth, its time-varying elasticity and downward trend highlight deeper structural inefficiencies. Institutional fragility, political instability, and fragmented regulatory frameworks constrain the transformative potential of the financial sector. Similarly, while oil-based rentier income temporarily stimulates economic indicators, it also fosters dependency, resource misallocation, and vulnerability to price shocks—ultimately undermining long-term development.

A particularly noteworthy outcome is the identification of governance quality as the most influential factor among the independent variables. Good governance—characterized by accountability, regulatory efficiency, and transparency—enhances investor confidence and capital efficiency. Its influence permeates all other variables, suggesting that institutional reform may yield multiplier effects across the economy. Furthermore, the adverse impact of inflation and currency volatility reinforces the need for monetary discipline and foreign exchange stabilization policies. These economic disturbances not only distort market signals but also channel investments into unproductive and speculative ventures, eroding national development capacity.

The inverse relationship between rentier income and sustainable growth underlines the pitfalls of a mono-product economy. Capital diverted toward imports in response to inflationary pressures deprives the productive sector of essential investment. This phenomenon, exacerbated by stagflation, leads to industrial stagnation and increased black-market activity. Thus, the study reinforces the importance of redirecting oil revenues into infrastructure and productive investments rather than consumption or imports.

In conclusion, while financial markets hold transformative potential for economic development, they require supportive governance structures, macroeconomic stability, and a clear strategy for resource revenue utilization. Iran's policy roadmap must prioritize financial system efficiency, institutional transparency, and investment diversification to fully harness the

benefits of financial development. Without such reforms, the positive contributions of financial indicators will remain marginal, and economic development will continue to be constrained by systemic inefficiencies and volatility.

Authors' Contributions

Authors equally contributed to this article.

Acknowledgments

Authors thank all participants who participate in this study.

Declaration of Interest

The authors report no conflict of interest.

Funding

According to the authors, this article has no financial support.

Ethical Considerations

All procedures performed in this study were under the ethical standards.

تحلیل حالت فضا از همگرایی بازار مالی و توسعه اقتصادی در کشور ایران: رهیافت کالمن فیلتر



تاریخچه مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۲۵

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۰/۱۸

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۰۲

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۱۲/۲۵

۱. علی میلادی فر^{id}: گروه علوم اقتصادی، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزکوه، ایران.

۲. محمود محمود زاده^{id}: گروه اقتصاد، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزکوه، ایران، ایمیل: Ma.mahmood@iau.ac.ir (نویسنده مسئول)

۳. مهدی فتح آبادی^{id}: گروه اقتصاد، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزکوه، ایران.

۴. مسعود صوفی مجید پور^{id}: گروه اقتصاد، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزکوه، ایران.

چکیده

مطالعه حاضر با استفاده از روش تخمین پارامترها با ضرایب متغیر و رهیافت کالمن فیلتر به تحلیل حالت فضا از همگرایی بازار مالی و توسعه اقتصادی در کشور ایران برای سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۴۰۲ می‌پردازد. نتایج حاصل از تخمین مدل حالت فضا (کالمن فیلتر)، گویای این مطلب می‌باشد که؛ توسعه مالی، کیفیت حکمرانی، درآمد رانتی، حجم تجارت و اشتغال به ترتیب: ۶٪، ۲٪، ۷٪، ۱۰٪ و ۳٪ توسعه اقتصادی را افزایش می‌دهد. همچنین به ازای یک درصد افزایش در نرخ تورم و نرخ ارز، توسعه اقتصادی به ترتیب: ۲٪ و ۷٪ کاهش می‌یابد. همچنین پارامترهای برآورد شده مدل حالت-فضا با استفاده از کالمن فیلتر و کشش توسعه اقتصادی نسبت به توسعه مالی در طول دوره مورد بررسی، کمتر از واحد بوده است، بطوریکه در طول سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۴، حساسیت مربوطه عدد ۰٫۱۶ می‌باشد. در سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۲ کشش توسعه اقتصادی نسبت به توسعه مالی روند نزولی خود را طی می‌کند. لزوماً اجرای فرایند توسعه بازارهای مالی همراه با رشد و آثار مثبت نیست و مستلزم هماهنگی اقتصاد داخلی به لحاظ ساختاری، مقررات اقتصادی، سیاست‌های هماهنگ و ثبات اقتصادی می‌باشد. همچنین با نگاهی به حساسیت توسعه اقتصادی نسبت به درآمدهای رانتی قابل مشاهده است که میانگین حساسیت در طول سال‌های مطالعه کمتر از واحد و بشکل تقریبی برابر با ۳ درصد می‌باشد. عبارتی با افزایش قیمت نفت در اقتصاد ایران، سرمایه‌ها بجای ورود به بخش تولید و بخش‌های دارای ارزش افزوده، صرف واردات شده که بخاطر شرایط رکود-تورمی کشور، برای مقابله با تورم انجام می‌شود. بنابراین بخش تولید با آسیب جدی روبرو شده و بسیاری از بخش‌های تولیدی از چرخه اقتصاد دور شده و سرمایه‌های موجود در بخش تولید در اقتصاد راکد مانده و به ناچار وارد بازار سیاه و سفته بازی می‌شوند.

کلیدواژه‌گان: توسعه مالی، توسعه اقتصادی، کشور ایران، رهیافت کالمن فیلتر.

شیوه استناددهی: میلادی فر، علی، محمود زاده، محمود، فتح آبادی، مهدی، صوفی مجید پور، مسعود. (۱۴۰۳). تحلیل حالت فضا از همگرایی بازار مالی و توسعه اقتصادی در کشور ایران: رهیافت کالمن فیلتر. حسابداری، امور مالی و هوش محاسباتی، ۲(۴)، ۱-۱۴.



بخش مالی یکی از مهمترین ارکان اقتصادی کشورهاست. شاید سنتی‌ترین تعریف علم اقتصاد شاهد این مدعا باشد. در ادبیات اقتصادی از اقتصاد به‌عنوان علم تخصیص بهینه منابع کمیاب یاد می‌شود. منابع مالی یکی از این منابع در اقتصادهای پولی امروزی است. بنابراین می‌توان یک بخش مالی قوی را برای دستیابی به رشد و توسعه اقتصادی ضروری دانست. اهمیت بخش مالی منجر به مطالعات متعددی شده است که به جنبه‌های مختلف بخش مالی و ارتباط آن با متغیرهای کلیدی اقتصادی می‌پردازد (Pourali et al., 2020). یک بخش مالی قوی و پایدار با تامین مالی فعالیت‌های اقتصادی می‌تواند عاملی در رشد و توسعه اقتصادی باشد (de Mendonça & Baca, 2022). بخش مالی با جمع‌آوری وجوه راكد و انتقال آن به بخش‌هایی که با کسری مالی مواجه هستند، زمینه ایجاد سپرده را فراهم می‌کند. یکی از بخش‌های مهم اقتصادی که می‌تواند این منابع را تامین کند، بخش منابع طبیعی است. کشورهای دارای منابع طبیعی (مانند نفت، گاز و مواد معدنی) فرصت توسعه بخش مالی خود را با استفاده از این منابع دارند (Ngcobo et al., 2025). بااین‌حال شاید اولین مفهومی که در هنگام ذکر منابع طبیعی به ذهن متبادر می‌شود نفرین منابع است که پذیرش منابع طبیعی را به‌عنوان عامل ایجاد توسعه مالی دشوار می‌کند. شواهد تجربی حاکی از آن است که اکثر کشورهای وابسته به منابع طبیعی از نظر توسعه مالی پایین هستند (Hussain et al., 2021). درواقع، وابستگی زیاد این کشورها به ثروت منابع طبیعی می‌تواند منجر به کاهش توانایی بخش مالی در تخصیص منابع مالی، از طریق نوسانات زیاد در نرخ ارز واقعی و افزایش عدم اطمینان در تصمیمات سرمایه‌گذاری شود. از سوی دیگر، کاهش تقاضای مالی به دلیل انقباض بخش قابل تجارت نیز مانع توسعه سیستم مالی می‌شود. بااین‌حال، تقویت سیستم مالی می‌تواند با انتقال درآمدهای حاصل از منابع طبیعی به سرمایه‌گذاری مولد و بخش واقعی اقتصاد، به رابطه مثبت بین ثروت این منابع و توسعه اقتصادی در این کشورها منجر شود (Arant et al., 2021). پاتریک^۱ معتقد است که رابطه توسعه مالی و توسعه اقتصادی به درجه توسعه یافتگی هر کشور بستگی دارد. در مراحل ابتدایی توسعه، بهبود خدمات مالی و گسترش ابزارهای جدید مالی و تغییر ساختار مالی موجب رشد اقتصادی می‌شود. ولی در ادامه روند توسعه اقتصادی، تحولات مالی دنباله روی تقاضا برای آن می‌شود و تقاضا برای انواع جدیدتر ابزارها و خدمات مالی عامل تعیین کننده می‌شود و منجر به توسعه اقتصادی کشورها می‌گردد (Abdelfattah & Aboud, 2020; Afqah, 2021).

بررسی ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که همگرایی توسعه مالی و رشد اقتصادی در کشورهای مختلف، به ویژه اقتصادهای در حال توسعه، تحت تأثیر عوامل نهادی، ساختاری و منابع طبیعی قرار دارد. نگکوبو و همکاران (۲۰۲۵) در مطالعه‌ای بر بستر مدل سولو و استفاده از روش VECM در آفریقای جنوبی، نشان دادند که سرمایه‌گذاری در بازار مالی، کسب دارایی‌های مالی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی دارند، در حالی که بیکاری اثری منفی و معنادار بر آن دارد. این مطالعه بر نقش مهم بازارهای مالی در افزایش اشتغال و رشد اقتصادی تأکید دارد (Ngcobo et al., 2025). در همین راستا، منیاگو و همکاران (۲۰۲۵) در بررسی ۱۳ کشور حوزه CFA، با بهره‌گیری از روش FMOLS، رابطه مثبت و معناداری میان توسعه مالی و رشد اقتصادی گزارش کردند و کیفیت نهادی را عاملی کلیدی در این رابطه معرفی نمودند. منیاگو و همکاران (۲۰۲۴) نیز با تحلیل داده‌های تابلویی کشورهای کم‌درآمد منطقه SADC در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۲ و به کارگیری روش DCCE، تأکید کرد که توسعه مالی نه تنها نتیجه رشد اقتصادی نیست بلکه خود نقش محرک در فرآیند رشد دارد (Meniago et al., 2025). در ادامه، لیسنسکی و همکاران (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای تطبیقی با استفاده از مدل سیستم GMM برای ۱۳۱ کشور، نشان دادند که مؤسسات قوی در توسعه مالی اهمیت حیاتی دارند و یافته‌های پیشین در این حوزه را تقویت کردند (Lisbinski & Burnquist, 2024). صابرمهانی و همکاران (۱۴۰۱) نیز با تمرکز بر ایران و شاخص‌های رفاه اقتصادی، نشان دادند که واکنش شاخص‌های رفاه به شوک‌های اقتصادی، از جمله درآمد نفتی و اشتغال، پیچیده و متغیر در طول زمان است (Sabermahani et al., 2022). این مطالعات بیانگر آن است که توسعه مالی تنها در بستر نهادهای کارآمد، سیاست‌های همسو و ساختارهای اقتصادی منسجم می‌تواند به رشد اقتصادی پایدار منجر شود.

سرمایه‌گذاری در توسعه اقتصادی یکی از سرمایه‌گذاری‌های مولد است که نقش مهمی در رشد و توسعه اقتصادی دارد (Meniago et al., 2025). درواقع انتظار می‌رود که حاکمیت دولتی در کنار عواملی مانند توسعه بازارهای مالی (آزادی اقتصادی و تجاری) از طریق کانال‌هایی مانند: برگزاری انتخابات دوره‌ای و منظم، رقابتی کردن عضوگیری حزبی، رقابت‌پذیری استخدام اجرایی، حق اظهارنظر و انتخاب مدیران ارشد و مسئولان دستگاه اجرایی در کشور، تغییر سیستم مدیریت محور به قانون محور و نظارت مردم بر

¹. Patrick

اعمال دولت، تساوی حقوقی، حق مخالفت با حکومت، حق انتخاب شغل، حق تشکیل اتحادیه‌های آزاد کارگری، حق مسافرت آزادانه، مهاجرت موقت و یا دائم و از همه مهم‌تر آزاد بودن از بیم و وحشت، کاهش حجم دولت، ترغیب برای پیگیری منافع شخصی، انتقال کارای اطلاعات، ایجاد شفافیت و کاهش فساد مالی و اداری، افزایش بهره‌وری، ترویج رقابت و رقابت‌پذیری، محدود شدن بخش غیر رسمی و بسترسازی برای تبلور انگیزه‌های نوآورانه، زمینه توسعه و رونق اقتصادی را فراهم می‌کند (Berisha et al., 2021; Mehrgan et al., 2013). بنابراین هدف از مطالعه حاضر؛ تحلیل حالت فضا از همگرایی بازار مالی و توسعه اقتصادی در کشور ایران است و بررسی خواهد شد که آیا بازار مالی، سهمی در رشد و توسعه اقتصادی کشور ایران داشته است و نقش بازارهای مالی و تجاری در کشور ایران تا چه حدی است که بابکارگیری رهیافت کالمن فیلتر به تفصیل مورد بررسی واقع می‌شود.

روش پژوهش و مواد

در مقاله حاضر به پیروی از مطالعات نگکوبو و همکاران (۲۰۲۵)، منیاگو و همکاران (۲۰۲۵)، ملمبو (۲۰۲۴) و لیسینسکی و همکاران (۲۰۲۴) به تحلیل حالت فضا از همگرایی بازار مالی و توسعه اقتصادی در کشور ایران با بکارگیری مدل فضا - حالت پرداخته می‌شود. مدل‌های فضا - حالت یکی از مناسب‌ترین تکنیک‌ها و روش‌های مورد استفاده در ادبیات اقتصادسنجی و سربهای زمانی است که امکان برآورد متغیرهای غیرقابل مشاهده یا متغیرهای حالت را در سیستم معادلات فراهم می‌کند. این مدل‌ها ناپایداری ساختاری در ضرایب مدل را بررسی نموده و امکان تغییر پارامترهای مدل طی زمان را نیز میسر می‌سازد. همان‌طور که گفته شد، مدل‌های فضا - حالت در ادبیات اقتصادسنجی برای مدل‌سازی متغیرهای مشاهده نشده، مورد استفاده قرار می‌گیرند. متغیرهایی مانند انتظارات عقلایی، خطاهای اندازه‌گیری، مشاهدات فراموش شده، درآمد دائمی، اجزای غیرقابل مشاهده (سیکل‌ها و روندها)، نرخ بیکاری غیرشتابان. باید توجه داشت، اصلی‌ترین تفاوت مدل‌های سری زمانی با مدل‌های فضا - حالت در این است که در مدل‌های فضا - حالت پارامترها نیز تابعی از زمان می‌شوند و ثابت باقی نمی‌مانند. دو مزیت عمده برای نشان دادن مدل‌های دینامیک به صورت مدل‌های فضا - حالت وجود دارد. اولاً، این نوع مدل‌ها این امکان را به وجود می‌آورند که متغیرهای مشاهده نشده، هم در برآورد مدل مورد استفاده قرار گیرند و هم اینکه بتوان آن‌ها را در مدل برآورد زد. ثانیاً، می‌توان این مدل‌ها را، به وسیله الگوریتم‌های بازگشتی قوی مانند فیلتر - کالمن مورد تحلیل قرار داد. اگر y_t ، ماتریس متغیرهای مشاهده شده در زمان t و $(n \times 1)$ باشد، می‌توان مدل‌های پویایی جدیدی از y_t ، بروی متغیرهای غیرقابل مشاهده B_t مشخص کرد که این معادله در صورت نوشته شدن به بردار حالت مشهور است. معادله فضا - حالت مربوط به y_t ، به صورت سیستم معادلات زیر مشخص می‌شود:

$$y_t = AX_t + HB_t + W_t \quad (۱)$$

$$B_{t+1} = FB_t + V_{t+1} \quad (۲)$$

در اینجا A ، H و F ماتریس حاوی پارامترها هستند که به ترتیب $(n \times k)$ ، $(n \times r)$ و $(r \times r)$ بعدی هستند. معادله (۱) به معادله مشاهده معروف است؛ در این معادله X_t یک بردار $(k \times 1)$ بوده که متغیرهای برونزا یا از پیش تعیین شده را شامل می‌شود. و همین‌طور y_t یک بردار $(n \times 1)$ است و در نقش متغیر وابسته است که در اینجا نرخ رشد اقتصادی بدون نفت (به قیمت پایه) می‌باشد. بردار B_{t+1} $(r \times 1)$ است که حاوی جزء غیرقابل مشاهده و یا همان متغیر حالت می‌باشد. معادله شماره (۲) که تعیین کننده الگوی متغیر حالت می‌باشد به معادله حالت معروف است. هر دو معادله دارای اجزای اخلاص به ترتیب W_t و V_t هستند که هر یک از هم مستقل بوده و هم توزیع نیز می‌باشند.

$$v_t \sim N(0, Q) \quad (۳)$$

$$w_t \sim N(0, R)$$

در اینجا Q و R نیز به ترتیب $(r \times r)$ و $(n \times n)$ هستند. همین‌طور باید گفت اجزاء اخلاص معادله مشاهده و حالت نسبت به وقفه‌های خود نیز ناهمبسته هستند:

$$E(V_t, W_t) = 0 \quad (۴)$$

هرگاه یک مدل سری زمانی به صورت فضا - حالت درآید، الگوریتم‌هایی وجود دارند تا بتوان پارامترها را تخمین زد، سری را هموار یا مدل را پیش‌بینی کرد. مهم‌ترین این الگوریتم‌ها کالمن فیلتر بوده که به وسیله کالمن و بوکی ارائه شده است. کالمن فیلتر یک روش بازگشتی برای پیش‌بینی‌های بهینه از متغیرهای غیرقابل مشاهده و برآوردهای کارا از پارامترهای مدل‌های فضا - حالت و مبتنی بر امید ریاضی است. از ویژگی‌های امید شرطی آن است که بهترین پیش‌بینی را با حداقل مربعات خطا فراهم می‌کند. کالمن فیلتر برای حل یک مشکل در هدایت فضاییما اختراع شد، اما امروزه این تکنیک برای کمک به حل بسیاری از مسائل که در آن مشاهدات ناقص باید با حالت یک سیستم ترکیب شوند، استفاده می‌شود. همان‌طور که گفتیم روش کالمن فیلتر یک الگوریتم بازگشتی برای محاسبه پیش‌بینی‌های حداقل مربعات خطی با استفاده از داده‌های مشاهده شده در دوره‌های گذشته است.

$$B_{t+1}|t = E(B_{t+1}|B_1) \quad (5)$$

$$B_t = (y'_t, y'_{t-1}, \dots, y'_1, X'_t, X'_{t-1}, \dots, X'_1)'$$

این پیش‌بینی‌ها به صورت بازگشتی محاسبه می‌شود و در هر مرحله MSE نیز قابل محاسبه خواهد بود.

$$B_{1|0} \rightarrow B_{2|1} \rightarrow \dots \rightarrow B_{t|t-1} \quad (6)$$

$$P_{1|0} \rightarrow P_{2|1} \rightarrow \dots \rightarrow P_{t|t-1}$$

نقطه شروع برای پیش‌بینی چنین الگوریتمی $B_{1|0}$ و $P_{1|0}$ خواهد بود.

$$B_{1|0} = E(B_1) \quad (7)$$

$$P_{1|0} = E[(B_t - E(B_t))(B_t - E(B_t))']$$

برای برآورد بهینه و کارایی مدل‌های فضا - حالت باید دو نکته زیر را در نظر گرفت، در غیر این صورت نتایج حاصل از تخمین مدل غیرقابل اطمینان، و استنباط‌های صورت گرفته بر مبنای این نتایج، استنباط درستی نخواهد بود.

۱- در سیستم معادلات فضا - حالت، نسبت واریانس جزء اخلاص معادله حالت به واریانس جزء اخلاص حاصل از معادله مشاهده، نسبت سیگنال به نویز نامیده می‌شود. در صورتی که مقدار نسبت سیگنال به نویز مخالف صفر باشد، می‌توان گفت معادلات فضا - حالت تخمین زده شده، دارای اعتبار است و خروجی متغیر حاصل از آن، قابل قبول می‌باشد. اما چنانچه این نسبت برابر با صفر شود، مدل فضا - حالت تخمین زده شده با مشکل انباشته شدن (پایلاپ) مواجه است.

۲- هنگام استفاده از فیلتر کالمن در برآورد پارامترها، لازم است که توزیع جملات اخلاص در معادله‌های مشاهده و حالت گوسی (نرمال) باشد. لذا باید آزمون تشخیصی به منظور برقراری فرض‌های فیلتر کالمن انجام شود. مدل اصلی مورد استفاده در این پژوهش به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود.

$$(8)$$

$$SD_t = \alpha_0 + \beta_1 FI_t + \beta_2 GI_t + \beta_3 OIL_t + \beta_4 TRADE_t + \beta_5 EX_t + \beta_6 INF_t + \beta_7 LABOR_t + \beta_8 Z_t + \varepsilon_t$$

در مطالعات مختلف از شاخص‌های گوناگون برای نشان دادن سطح توسعه اقتصادی کشور (SD) 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 محیط‌زیستی، اندازه‌گیری می‌کند و از صفر تا ۱ رتبه‌بندی می‌شود، بدین ترتیب امتیاز بالاتر نشان دهنده کشورها با میزان توسعه اقتصادی بالا و امتیاز پایینتر نشان دهنده کشورها با توسعه اقتصادی کمتر می‌باشد (منبع داده: بانک جهانی، ۲۰۲۰).

برای متغیر کمی سازی بازار مالی از متغیر FI_t استفاده می‌شود. در مطالعه حاضر به منظور کمی کردن شاخص بازار مالی از رهیافت تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) به شرح زیر استفاده می‌شود. براین اساس در این پژوهش نیز برای به‌دست‌آوردن شاخص توسعه مالی کلی، پس از محاسبه شاخص توسعه مالی در بخش‌های مختلف شامل؛ نسبت اعتبارات داخلی اعطا شده توسط سیستم بانکی به بخش خصوصی به تولید ناخالص داخلی، نسبت تعهدات نقدی به تولید ناخالص داخلی؛ تعهدات M_3 حاصل جمع M_2 و چک‌های مسافرتی، سپرده‌های مدت‌دار ارزی، اسناد تجاری و سهام صندوق‌های بازار پول نگهداری شده بوسیله ساکنین کشور می‌باشد، نسبت تعهدات شبه نقدی به تولید ناخالص داخلی؛

تعهدات شبه نقدی تفاوت M_2 و M_3 می‌باشند، نسبت ذخائر نقدی بانک‌ها به دارایی‌های آنها، اندازه بازار سهام که با نسبت ارزش بازار سهام به تولید ناخالص داخلی مشخص می‌شود، نسبت فعالیت یا گردش که عبارت از ارزش سهام مبادله شده به ارزش جاری سهام می‌باشد.

برای محاسبه شاخص کیفیت حکمرانی (GI)، که پنج گروه 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 کسب‌وکار. مولفه‌های اصلی در این پنج حوزه وجود دارد و این اجزا شامل مولفه‌های فرعی هستند که منجر به شاخص کلی متغیرهای مستقل می‌شود. داده‌های این مطالعه از 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 ده نماینده بالاترین کیفیت نهادی است. EX_t بیانگر لگاریتم نرخ ارز بازار غیررسمی و INF : بیانگر نرخ تورم و $Labor$: نرخ اشتغال، $OILR$ نسبت درآمد رانتی (نفت خام و...) به تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت ۲۰۱۵ است. $Trade$ درجه بازبودن تجاری (نسبت صادرات و واردات به تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت) که از سایت بانک جهانی استخراج می‌شود. بنابراین بعد از کمی سازی شاخص بازار مالی، اثرات آن بر توسعه اقتصادی، مورد بررسی قرار خواهد گرفت. بازه زمانی مطالعه حاضر داده‌های سالانه از ۱۳۷۵ تا ۱۴۰۲ می‌باشد و همه داده‌های مطالعه از سایت بانک مرکزی و بانک جهانی استخراج شده است.

یافته‌ها

قبل از بکارگیری تکنیک کالمن فیلتر بایستی نسبت به بی‌ثباتی پارامترهای تخمین‌زده شده مدل اطمینان حاصل گردد به همین منظور از آزمون هانسن استفاده می‌گردد.

جدول ۱. آزمون هانسن تست ناپایداری پارامترها

	Prob	Excluded	Deterministic	Stochastic	Lc statistic
		Trends (p ₂)	Trends (k)	Trends (m)	
مدل	۰,۰۰۲	.	.	۵	۲۳,۶۹۸
Number of stochastic trends in the asymptotic distribution					

در آزمون هانسن فرضیه H_0 بر ثبات پارامترها دلالت دارد. نتایج آزمون هانسن در جدول (۱) برای مدل، میزان (آماره آزمون: ۲۳,۶۹۸) با سطح احتمال ۰/۰۱ را نشان می‌دهد. از آنجا که سطح اطمینان کمتر از ۰/۰۵ سطح معناداری است، بنابراین آزمون هانسن فرضیه H_0 را مبنی بر ثبات بودن پارامترها رد می‌نماید. با توجه به این نتایج این مطالعه تکنیک کالمن فیلتر را بکار می‌گیرد.

جدول ۲. برآورد تابع با مدل حالت فضا (کالمن فیلتر)

مدل (توسعه اقتصادی)				متغیر
حالت نهایی	انحراف معیار	آماره t	سطح احتمال	
۰,۰۶۶۶۷۰	۰,۰۱۶۸۳۷	۳,۹۵۹۸۲۴	۰,۰۰۰۱	اجزا دورانی توسعه مالی (SV_1)
۰,۰۰۲۹۲۳	۰,۰۰۰۶۳۷	۴,۵۸۶۷۷۸	۰,۰۰۰۰	اجزا دورانی کیفیت حکمرانی (SV_2)
۰,۰۷۷۸۳۹	۰,۰۱۹۷۳۴	۳,۹۴۴۵۰۴	۰,۰۰۰۱	اجزا دورانی درآمد رانتی (SV_3)
۰,۱۰۷۷۹۹	۰,۰۲۰۲۷۱	۵,۳۱۷۷۹۱	۰,۰۰۰۰	اجزا دورانی حجم تجارت (SV_4)
۰,۰۶۲۰۲۶	۰,۰۱۱۳۱۳	۵,۴۸۲۷۱۸	۰,۰۰۰۰	اجزا دورانی اشتغال (SV_5)
-۰,۰۲۶۷۱۱	۰,۰۱۲۳۲۱	-۲,۱۶۷۹۳۸	۰,۰۳۰۶	اجزا دورانی نرخ تورم (SV_6)
-۰,۰۷۲۵۷۸	۰,۰۳۰۱۵۸	-۲,۴۰۶۶۲۲	۰,۰۱۶۴	اجزا دورانی نرخ ارز (SV_7)

نویسنده و همکاران

نتایج حاصل از تخمین مدل حالت فضا (کالمن فیلتر) برای کشور ایران که توسعه اقتصادی به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده است، گویای این مطلب می‌باشد که؛ توسعه مالی، کیفیت حکمرانی، درآمد رانتی، حجم تجارت و اشتغال تأثیر مثبت بر توسعه اقتصادی تولید داشته است. همچنین نرخ تورم و نرخ ارز تأثیر منفی بر توسعه اقتصادی داشته است. بطوریکه به ازای یک درصد افزایش در توسعه مالی، کیفیت حکمرانی، درآمد رانتی، حجم تجارت و اشتغال به ترتیب؛ توسعه اقتصادی ۰/۶٪، ۰/۲٪، ۰/۷٪، ۱/۰٪ و ۳/۳٪ افزایش می‌یابد. همچنین به ازای یک درصد افزایش در نرخ تورم و نرخ ارز، توسعه اقتصادی به ترتیب؛ ۰/۲٪ و ۷٪ کاهش می‌یابد.

جدول ۳. پارامترهای برآورد شده مدل حالت-فضا با استفاده از کالمن فیلتر

سال	حساسیت توسعه مالی	حساسیت توسعه حکمرانی	حساسیت توسعه رانتی	حساسیت توسعه تجارت	حساسیت توسعه اشتغال	حساسیت توسعه نسبت به تورم	حساسیت توسعه نسبت به ارز
۱۳۷۵	۰,۲۴۵۳	۰,۰۰۸۵۶۴	۰,۱۴۵۲۲	۰,۱۹۶۳۲	۰,۱۰۲۳۲	-۰,۰۱۹۳۶	-۰,۰۶۹۸۶۳
۱۳۷۶	۰,۲۳۶۵	۰,۰۰۸۱۲۳	۰,۱۳۲۵۶	۰,۱۹۵۲۶	۰,۱۰۱۷۴	-۰,۰۱۸۲۵	-۰,۰۸۱۷۰۲
۱۳۷۷	۰,۱۹۶۵	۰,۰۰۷۸۹۴	۰,۱۲۵۸۷	۰,۱۸۶۵۳	۰,۰۹۸۷۴	-۰,۰۱۸۲۵	-۰,۲۳۹۳۹۶
۱۳۷۸	۰,۱۸۷۹	۰,۰۰۷۵۹۸	۰,۱۱۲۳۵	۰,۱۸۲۵۴	۰,۰۹۵۶۳	-۰,۰۱۸۹۱	-۰,۱۳۹۲۶۱
۱۳۷۹	۰,۱۶۳۵	۰,۰۰۷۱۴۵	۰,۱۰۲۳۶	۰,۱۷۵۶۲	۰,۰۹۱۳۲	-۰,۰۱۹۶	-۰,۱۱۶۳۴۴
۱۳۸۰	۰,۱۴۵۶	۰,۰۰۶۹۳۵	۰,۰۹۸۶۵	۰,۱۶۳۲۵	۰,۰۸۹۵۶	-۰,۰۱۹۸۸	-۰,۱۶۶۳۸۴
۱۳۸۱	۰,۱۳۶۵	۰,۰۰۶۵۳۲	۰,۰۸۶۹۸	۰,۱۵۲۳۶	۰,۰۷۸۹۵	-۰,۰۲۱۸۵	-۰,۰۶۵۹۴۴
۱۳۸۲	۰,۱۲۳۶	۰,۰۰۶۲۳۲	۰,۰۷۸۹۸	۰,۱۴۵۵۲	۰,۰۷۱۵۲	-۰,۰۲۱۲۹	-۰,۰۸۳۱۶
۱۳۸۳	۰,۱۱۲۶	۰,۰۰۵۲۳۱	۰,۰۶۳۲۵	۰,۱۳۲۶۵	۰,۰۷۲۳۶	-۰,۰۲۱۹۹	-۰,۱۸۰۴۲۳
۱۳۸۴	۰,۱۰۲۳	۰,۰۰۴۵۲۵	۰,۰۵۹۸۵	۰,۱۲۶۵۳	۰,۰۸۹۵۶	-۰,۰۲۲۵۹	-۰,۱۳۹۴۸۹
۱۳۸۵	۰,۰۸۹۵	۰,۰۰۳۲۱	۰,۰۴۵۲۳	۰,۱۱۲۶۵	۰,۰۹۶۵۱	-۰,۰۲۳۴۲	-۰,۱۷۸۱۶۸
۱۳۸۶	۰,۰۶۳۲	۰,۰۰۱۴۵	۰,۰۳۲۶۵	۰,۱۰۲۳۲	۰,۰۹۵۲۶	-۰,۰۲۳۴۲	-۰,۱۶۶۹۲۱
۱۳۸۷	۰,۰۴۹۸	۰,۰۰۱۳۲	۰,۰۲۳۳۶	۰,۰۹۶۵۲	۰,۰۹۲۵۱	-۰,۰۲۳۸۲	-۰,۱۴۷۱۷۴
۱۳۸۸	۰,۰۳۶۵	-۰,۰۰۱۲۳	۰,۰۱۲۵۵	۰,۰۸۶۵۲	۰,۰۸۷۴۱	-۰,۰۲۳۸۲	۰,۱۶۰۵۷۵۸
۱۳۸۹	-۰,۰۱۲۵	-۰,۰۰۱۳۶۵	۰,۰۰۹۶۵	۰,۰۶۳۲۵	۰,۰۸۵۲۶	-۰,۰۲۳۸۲	۰,۱۷۵۴۹۳۷
۱۳۹۰	-۰,۰۲۳۶	-۰,۰۰۱۱۴۷	۰,۰۰۹۵۲	۰,۰۵۶۵۲	۰,۰۸۲۱۴	-۰,۰۲۳۸۲	۰,۰۱۶۴۱۴۶
۱۳۹۱	-۰,۰۲۱۳	-۰,۰۰۱۰۲۱	۰,۰۰۹۳۲	۰,۰۳۲۶۵	۰,۰۷۹۸۵	-۰,۰۲۳۸۲	-۰,۰۲۹۱۸۹
۱۳۹۲	-۰,۰۲۰۳	-۰,۰۰۱۰۰۶	۰,۰۰۸۵۴	۰,۰۲۳۲۱	۰,۰۷۵۲۶	-۰,۰۲۳۸۲	-۰,۰۰۲۴۸۷۵
۱۳۹۳	-۰,۰۱۷۴	-۰,۰۰۱۰۰۷	۰,۰۰۸۲۱	۰,۰۱۲۳۵	۰,۰۷۲۵۶	-۰,۰۲۳۸۲	-۰,۰۳۰۷۷۳۲
۱۳۹۴	-۰,۰۱۶۳	-۰,۰۰۱۰۰۹	۰,۰۰۷۹۸	۰,۰۱۰۲۳	۰,۰۷۰۱۲	-۰,۰۲۳۸۲	-۰,۰۲۲۹۱۰۵
۱۳۹۵	-۰,۰۱۲۳	-۰,۰۰۱۱۲۳	۰,۰۰۷۲۵	۰,۰۲۳۲۵	۰,۰۶۹۸۶	-۰,۰۲۵۲۳	-۰,۰۲۰۲۱۳۹
۱۳۹۶	-۰,۰۱۱۲	-۰,۰۰۱۲۴۳	۰,۰۰۷۱۱	۰,۰۲۴۵۸	۰,۰۶۸۷۴	-۰,۰۳۲۸	-۰,۰۰۳۵۹۴۷
۱۳۹۷	-۰,۰۱۰۲	-۰,۰۰۱۲۸۷	۰,۰۰۶۹۵	۰,۰۲۵۶۸	۰,۰۶۵۹۸	-۰,۰۳۵۳۳	-۰,۰۰۹۳۴۹۲
۱۳۹۸	-۰,۰۱۰۱	-۰,۰۰۱۲۹۸	۰,۰۰۵۸۷۴	۰,۰۲۶۵۸	۰,۰۶۲۳۵	-۰,۰۳۶۸	-۰,۰۱۹۰۷۶۱
۱۳۹۹	-۰,۰۰۹۵	-۰,۰۰۱۳۲۸	۰,۰۰۵۵۳۲	۰,۰۲۱۳۹	۰,۰۴۲۶۵	-۰,۰۴۱۴۵	-۰,۰۲۲۲۶۰۲
۱۴۰۰	-۰,۰۱۴۷	-۰,۰۰۱۴۵۶	۰,۰۰۴۲۵۱	۰,۰۱۹۶۵	۰,۰۲۳۲۵	-۰,۰۴۷۳۵	-۰,۰۱۶۸۸۷۵
۱۴۰۱	-۰,۰۱۵۶	-۰,۰۰۱۵۶۶	۰,۰۰۳۶۵۱	۰,۰۱۸۷۵	۰,۰۱۲۶۵	-۰,۰۴۹۸۶	-۰,۰۲۲۳۶۱
۱۴۰۲	-۰,۰۱۷۸	-۰,۰۰۱۶۳۲۵	۰,۰۰۲۹۱۸	۰,۰۱۵۲۶	۰,۰۰۲۳۵	-۰,۰۵۶۵۲	-۰,۰۲۵۶۵۱

برای بررسی دقیق تأثیر متغیرهای مطالعه در طول زمان، نگاهی به اجزا دورانی کالمن فیلتر (SV) (جدول ۴-۲) و همچنین پارامترهای برآورد شده مدل حالت-فضا با استفاده از کالمن فیلتر در طول زمان (جدول ۴-۳) می‌تواند مفید باشد. در جدول (۴-۳) حساسیت توسعه اقتصادی نسبت به شاخص‌های مطالعه نشان داده شده است. در طول دوره مورد

بررسی کشش توسعه اقتصادی نسبت به توسعه مالی کمتر از واحد بوده است. در طول سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۴، حساسیت مربوطه عدد ۰٫۱۶ می‌باشد. در سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۴۰۲ کشش توسعه اقتصادی نسبت به توسعه مالی روند نزولی خود را طی می‌کند. البته این نمود در حساسیت توسعه اقتصادی نسبت به کیفیت حکمرانی بیشتر از سایر متغیرها می‌باشد. عبارتی کانال اصلی حساسیت توسعه اقتصادی از ناحیه کیفیت حکمرانی خود را نمایان می‌نماید. عامل ثبات سیاسی به دلیل ارتباط با دنیای خارج می‌تواند بر توسعه اقتصادی تأثیرگذاری قابل ملاحظه‌ای داشته باشد؛ به این دلیل که در کشورهایی که احتمال ثبات سیاسی و کیفیت حکمرانی کاهش یابد، انگیزه برای سرمایه‌گذاری کاهش یافته و در چنین وضعیتی سرمایه‌گذارها تلاش می‌کنند تا سرمایه خود به‌جاهای امن‌تر انتقال دهند. هر قدر در یک کشور دولت پاسخگوتر و کارآمدتر و ثبات سیاسی بیشتر، مقررات اضافی و هزینه‌ها کمتر و حاکمیت قانون گسترده‌تر، میزان جرم و اندازه دولت کمتر و فساد محدود باشد، توسعه انسانی افزایش می‌یابد که نیاز به توجه بیشتر دولت را در زمینه پاسخگو بودن، مطیع بودن از قانون و همچنین کیفیت حکمرانی را دارد. از طرفی افزایش در بروز انواع بی‌ثباتی‌ها و بحران‌های مالی در بازارهای مالی باعث پدید آمدن عدم اطمینان در قیمت‌ها می‌شود که این حالت در سطح قیمت‌ها، می‌تواند اثر منفی بر تولید بگذارد. دلیل اثر منفی عدم اطمینان‌های بوجود آمده از بی‌ثباتی‌ها در بازارهای مالی این است که این عدم اطمینان‌ها در قیمت‌ها باعث می‌شود که مکانیسم تخصیص منابع در اقتصاد به خوبی و درستی انجام نگیرد و سرمایه‌گذاری‌های غیرکارآمد تحقق یابد و نقدینگی به سمت بازار سیاه منحرف شود. این حالت موجب تأثیرات منفی بر عملکرد اقتصاد خواهد شد. همچنین بی‌ثباتی‌های شدید در بازارهای مالی موجب خارج شدن برخی از افراد از چرخه و تمایل آن‌ها به سمت معاملات کم‌خطرتر و سودآورتر خواهد شد و هر چه دست‌اندرکاران سرمایه‌گذاری کشور، ریسک‌گریزتر و سهم آن‌ها در تولید ناخالص ملی بیشتر باشد، این نوسانات تأثیر بیشتری در جهت کاهش تولید داخلی، افزایش قیمت‌ها خواهد داشت و احساس ثبات و اطمینانی که لازمه برنامه‌ریزی و فعالیت اقتصادی است، تا مقدار زیادی با ضعف مواجه می‌گردد. بطوریکه حساسیت توسعه اقتصادی نسبت به تورم در طول سال‌های مطالعه گویای این مطلب می‌باشد و با افزایش بحران‌های مالی، نوسانات نفتی و افزایش نوسانات ارزی، تورم نیز دچار افزایش شده است. لزوماً اجرای فرایند توسعه بازارهای مالی همراه با رشد و آثار مثبت نیست و مستلزم هماهنگی اقتصاد داخلی به لحاظ ساختاری، مقررات اقتصادی، سیاست‌های هماهنگ و ثبات اقتصادی می‌باشد. همچنین با نگاهی به حساسیت توسعه اقتصادی نسبت به درآمدهای رانتی قابل مشاهده است که میانگین حساسیت در طول سال‌های مطالعه کمتر از واحد و بشکل تقریبی برابر با ۳ درصد می‌باشد. عبارتی با افزایش قیمت نفت در اقتصاد ایران، سرمایه‌ها بجای ورود به بخش تولید و بخش‌های دارای ارزش افزوده، صرف واردات شده که بخاطر شرایط رکود-تورمی کشور، برای مقابله با تورم انجام می‌شود. بنابراین بخش تولید با آسیب جدی روبرو شده و بسیاری از بخش‌های تولیدی از چرخه اقتصاد دور شده و سرمایه‌های موجود در بخش تولید در اقتصاد راکد مانده و به ناچار وارد بازار سیاه و سفته بازی می‌شوند. در طرف مقابل نیز با کاهش قیمت نفت، میزان واردات کالاهای سرمایه‌ای و ماشین‌آلات تولیدی کاهش یافته و سرمایه‌گذاری و تولید در کشور دچار کاهش می‌شود. بنابراین تأثیرگذاری درآمدهای رانتی به شرایط تورمی کشور بستگی دارد که منجر به افزایش هزینه‌های سرمایه‌گذاری می‌شود. بنابراین با افزایش میزان تورم، تأثیر درآمدهای رانتی بر توسعه اقتصادی کاهش می‌یابد و در سطوح بالاتر تورم می‌تواند تأثیر مثبت بر توسعه اقتصادی داشته باشد. در حالت کلی، تورم بالا در چند دهه گذشته، نشانه ضعف‌های مهمی در نهادها و روند سیاست‌گذاری در کشور بوده که امکان استفاده مطلوب از درآمد نفت و کارایی سرمایه‌گذاری را به‌شدت کاهش داده است. دوم آنکه بسته بودن و توسعه نیافتگی نسبی بازارهای سرمایه و پول در ایران، اقتصاد را در مقابل تکانه‌های داخلی و خارجی آسیب‌پذیر کرده و عدم ایفای نقش ضربه گیر از سوی این بازارها موجب شده که تکانه‌های مثبت و منفی نفت، اثر مستقیم خود را در نوسانات درآمد آحاد اقتصادی منعکس کنند.

همان طور که نتایج آزمون‌های تشخیصی در جدول (۴) نشان می‌دهد در الگوی برآورد شده مشکل ناهمسانی واریانس و خود همبستگی سریالی وجود ندارد که این امر بر صحت نتایج الگوی برآورد شده دلالت می‌کند.

جدول ۴. نتایج آزمون‌های تشخیصی مدل

آماره آزمون	آزمون‌های تشخیصی	
	LMVersion	FVersion
۱/۲۵۶	۱/۵۲۶	آزمون خودهمبستگی سریالی
(۰,۴۷۸)	(۰/۳۶۹)	مدل
۱/۳۹۸	۱/۳۶۵	آزمون ناهمسانی واریانس
(۰,۳۸۵)	(۰/۴۱۲)	

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر به تحلیل حالت فضا از همگرایی بازار مالی و توسعه اقتصادی در کشور ایران و بکارگیری رهیافت کالمن فیلتر طی دوره زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۴۰۲ پرداخت. براساس نتایج متغیرهای کیفیت حکمرانی، توسعه مالی، نسبت درآمد رانتی نفت، حجم تجارت و اشتغال با شاخص توسعه اقتصادی رابطه مثبت را نشان می‌دهد. همچنین متغیرهای نرخ ارز و نرخ تورم تاثیر منفی بر شاخص توسعه اقتصادی دارند.

همانطور که در این بررسی بیان شد؛ درآمد رانتی نفت تاثیر زیادی را بر توسعه اقتصادی بر جای می‌گذارد. این اثر با توجه به نفت خیز بودن کشور ایران و وابستگی شدید و انکار ناپذیر درآمدهای ارزی به قیمت نفت لازم می‌دارد متولیان اقتصاد کلان کشور در هزینه کردن و تزریق درآمدهای نفتی به اقتصاد تدبیر و حساسیت لازم را نشان دهند. از آنجایی بوجه دولت وابستگی شدیدی به درآمدهای نفتی دارد، در اولین گام باید این وابستگی از بین برود و بوجه دولت از منابع دیگری مانند مالیات تامین گردد. زیرا تبدیل این درآمدها به ریال و هزینه کردن آنها، سبب افزایش نرخ ارز، نقدینگی و در پی آن تورم شده و به بیماری هلندی می‌انجامد. و تنها در صورتی این درآمدها به افزایش فعالیت‌های اقتصادی و توسعه بخش تولید می‌گردد که در بخش‌های عمرانی و سرمایه‌گذاری‌های زیربنایی و کارا، صورت گیرد. کانال اصلی اثرگذاری توسعه مالی، از طریق افزایش کارایی سرمایه‌گذاری، کنترل تورم و نوسانات بازار انجام می‌گیرد. بنابراین می‌توان نحوه آزادسازی بازارهای مالی، ضعف مدیریت نظام مالی و عدم شکل‌گیری بازارهای مالی منسجم و بهره‌مندی از مقررات در کشور را، از دلایل کاهش کارایی سرمایه‌گذاری از طریق تخصیص غیر بهینه منابع در کشور دانست. در نتیجه، باید توجه و اهتمام بیشتری در کشور، برای توسعه و کارآمد کردن بازارهای مالی و در نتیجه تخصیص کارآتر منابع و افزایش کارایی سرمایه‌گذاری، انجام گیرد. همچنین پیشنهاد می‌شود بخش بانکی کشور با بهینه کردن فعالیت‌های خود تلاش کنند اعتبارات را بیشتر به سمت طرح‌های سرمایه‌گذاری مولد بخش خصوصی سوق دهند، زیرا با رونق بخش خصوصی و افزایش رقابت در کشور و استفاده از سیاست‌های آزادی اقتصادی، توسعه بازارهای مالی افزایش یافته و منجر به پویایی بیشتر اقتصاد می‌شود.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در طی مراحل این پژوهش به ما یاری رساندند تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

حمایت مالی

موازن اخلاقی

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

References

- Abdelfattah, T., & Aboud, A. (2020). Tax avoidance, corporate governance, and corporate social responsibility: The case of the Egyptian capital market. *Journal of International Accounting, Auditing and Taxation*, 38, 100304. <https://doi.org/10.1016/j.intaccudtax.2020.100304>
- Afqah, S. M. (2021). Developed Human, the Driver of the Development of Human Societies, A Version for Iran.
- Arant, R., Larsen, M., & Boehnke, K. (2021). Acceptance of Diversity as a Building Block of Social Cohesion: Individual and Structural Determinants. *Frontiers in psychology*, 594. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.612224> 10.3389/fpsyg.2021.685063
- Berisha, E., Chisadza, C., Clance, M., & Gupta, R. (2021). Income inequality and oil resources: Panel evidence from the United States. *Energy Policy*, 159, 112603. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112603>
- de Mendonça, H. F., & Baca, A. C. (2022). Fiscal opacity and reduction of income inequality through taxation: Effects on economic growth. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 83, 69-82. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2021.11.006>
- Hussain, A., Oad, A., Ahmad, M., Irfan, M., & Saqib, F. (2021). Do financial development and economic openness matter for economic progress in an emerging country? Seeking a sustainable development path. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(6), 237. <https://doi.org/10.3390/jrfm14060237>
- Lisbinski, F. C., & Burnquist, H. L. (2024). Institutions and financial development: Comparative analysis of developed and developing economies. *Economia*. <https://doi.org/10.1108/ECON-11-2023-0201>
- Mehrgan, N., Parviz, M., Mahmoud, H., & Younes, S. (2013). Investigating the Multi-Behavioral Pattern of Economic Growth in Response to Fluctuations in Crude Oil Prices: Application of GARCH and Markov Switching Regression Models. *Economic Modeling Research*(12), 73-101.
- Meniago, C., Mazorodze, B. T., & Mah, G. (2025). Linking financial development and economic growth: do we have new evidence of the role of institutions in CFA countries? *Cogent Economics & Finance*, 13(1), 2460067. <https://doi.org/10.1080/23322039.2025.2460067>
- Ngcobo, W. A., Zhou, S., & Pillay, S. S. (2025). The Effect of Financial Market Capitalisation on Economic Growth and Unemployment in South Africa. *Economies*, 13(3), 57. <https://doi.org/10.3390/economies13030057>
- Pourali, M., Rajaei, Y., & Dalmenpour, M. (2020). The Effects of Macroeconomic and Institutional Variables on the Economic Growth of Selected Developing Countries. *Applied Economics*, 10(32 & 33 (Spring and Summer 2020)), 79-96.
- Sabermahani, M., Zeinalzadeh, R., Jalaei Esfandabadi Seyed, A., & Zayanderoudi, M. (2022). Investigating Shocks of Real Sectors of the Economy on the Economic Welfare Index in Iran. *Social Welfare*, 22(87), 105-148.