

# **The effect of foreign exchange rate and inflation volatilities on nonperforming loans of banking sector with regard to sanction situation by using markov switching garch model**

**Ahmad Eini<sup>1</sup>, Beitollah Akbari Moghaddam<sup>2\*</sup>, Roozbeh Balounejad Nouri<sup>3</sup>**

<sup>1st</sup> Department of economics, Faculty of Management and economics , Islamic Azad University, Qazvin ,Iran. ahmad.eini@iau.ac.ir

<sup>2nd</sup> Department of economics, Faculty of Management and Economics, Islamic Azad University, Qazvin, Iran. beyt.akbari@iau.ir

<sup>3rd</sup> Department of economics, Faculty of Management and Economics, Islamic Azad University, Qazvin, Iran. r.balounejad@earec.ac.ir

## **Extended Abstract:**

**Introduction:** Non-performing loans (NPLs) are a key indicator of asset quality in the banking system and play a critical role in financial stability and credit allocation. A rise in NPLs can significantly weaken the ability of banks to channel funds to productive sectors, ultimately reducing economic activity and increasing systemic risk. In recent decades, Iran's economy has faced substantial volatility in inflation and exchange rates, along with intensified international financial and trade sanctions. These shocks can materially influence loan repayment capacity through their effects on firms' cash flows, investment decisions, production costs, and household purchasing power. Hence, understanding the mechanisms through which macroeconomic volatility and sanctions shape the behavior of NPLs is essential for designing effective risk-management and banking policies.

**Background and Objective:** Existing empirical literature highlights the influence of macroeconomic conditions particularly exchange rate and inflation volatility on credit risk. However, most studies assume linear and constant relationships, while the real economy often exhibits nonlinear shifts driven by structural changes, policy shocks, and crisis episodes. Iran's economy provides a compelling case for examining such nonlinear dynamics due to its exposure to recurrent sanctions, fluctuations in oil revenues, and persistent macroeconomic instability. The objective of this study is to identify the distinct behavioral regimes of NPLs and to evaluate how exchange rate volatility, inflation volatility, and sanctions influence NPLs across different states of the economy. Specifically, the study seeks to answer whether the intensity and direction of these effects differ across high-, medium-, and low-NPL regimes. This approach allows for a more realistic representation of the complex interaction between macroeconomic uncertainty and credit risk in the Iranian banking sector.

**Methodology:** The analysis is conducted in two stages. First, the volatility of inflation and the exchange rate is modeled using the asymmetric EGARCH framework, which captures the differential impact of positive and negative shocks on conditional variance. This is particularly relevant for the Iranian economy, where adverse shocks often generate strong and asymmetric reactions in markets. In the second stage, a three-regime Markov-Switching model is applied to NPL data to identify distinct behavioral states and estimate the regime-dependent impact of macroeconomic volatility and sanctions. The model allows for regime-specific coefficients, variances, and transition probabilities, providing a comprehensive

structure for capturing nonlinear and time-varying dynamics. The dataset includes annual observations for the period 1983–2017 for the NPL ratio and annual data for inflation and the real exchange rate for the period 1971–2017. A dummy variable is included to capture the intensification of sanctions starting in 2007. Model selection is based on the Akaike Information Criterion (AIC), and linearity is rejected through likelihood ratio tests, confirming the appropriateness of the Markov-Switching framework.

**Findings:** The results reveal clear evidence of three behavioral regimes for NPLs: High NPL regime, Medium NPL regime, and Low NPL regime. The transition probabilities indicate that the economy has the highest likelihood of remaining in the low-NPL regime, suggesting that the stable state of the system corresponds to lower levels of credit risk. However, the duration of each regime varies significantly, reflecting the sensitivity of NPLs to macroeconomic shocks and structural changes.

**Impact of Sanctions:** Sanctions exert a positive and statistically significant effect on NPLs across all regimes, with the strongest effect observed in the high-NPL regime. This demonstrates that sanctions amplify credit risk through channels such as reduced foreign trade, restricted access to financing, higher transaction costs, and increased production uncertainty. Inflation volatility positively affects NPLs in both the high and medium regimes, although its effect is statistically insignificant in the low-NPL regime. These results reflect the role of inflation uncertainty in distorting price signals, increasing real borrowing costs, reducing real incomes, and heightening firms' financial fragility. Exchange rate volatility has a positive and significant effect on NPLs in all three regimes, with the largest magnitude occurring in the high-NPL regime. Exchange rate instability affects borrowers through rising import costs, uncertainty in export revenues, valuation effects on collateral, and heightened investment risk. The strong sensitivity in the high-NPL regime underscores the vulnerability of the banking sector during periods of significant macroeconomic turmoil.

**Other Influential Variables:** Liquidity-to-GDP ratio: positive effect in high and low regimes; negative in the medium regime. This implies that liquidity expansion stabilizes credit markets when NPLs are moderate but exacerbates risk under extreme conditions.

Credit-to-deposit ratio: negative effect in the high-NPL regime but positive in the medium regime, reflecting banks' varying degrees of risk aversion across states. Government expenditure-to-revenue ratio: negative effect across all regimes, suggesting that fiscal expansion—partly through clearing government arrears—reduces pressures on the banking sector.

**Discussion:** The findings confirm that the relationship between macroeconomic volatility, sanctions, and NPLs is fundamentally nonlinear and regime-dependent. A uniform policy response is therefore unlikely to be effective under all economic conditions. The disproportionate impact of inflation and exchange rate volatility in the high-NPL regime emphasizes the need for targeted interventions during periods of financial stress. Moreover, the persistent and strong effect of sanctions across regimes highlights the importance of enhancing the resilience of the banking system through improved governance, diversification of revenue sources, and adoption of advanced risk-management tools. Overall, the study underscores the critical role of macroeconomic stabilization, coherent exchange rate management, and countercyclical fiscal and credit policies in mitigating credit risk and promoting the long-term stability of the Iranian banking sector.

**Keywords:** Nonperforming Loan, Exchange rate Fluctuations, Inflation Fluctuations, Sanction, Markov Switching.

## تاثیر نوسانات نرخ ارز و تورم بر تسهیلات غیرجاری بخش بانکی کشور با لحاظ تحریم در قالب الگوی مارکف سویچینگ گارچ

احمد عینی<sup>۱</sup>، بیت الله اکبری مقدم<sup>۲\*</sup>، روزبه بالونژاد نوری<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۰۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۷/۲۷

### چکیده

مطالبات غیرجاری یکی از بزرگترین چالش‌هایی است که نظام بانکداری با آن روبه‌رو است که نتیجه‌ی آن کاهش توان اعتباردهی بانک‌ها است، در حالیکه تسهیلات بانک‌ها نقش اصلی تامین مالی فعالیت‌های اقتصادی در ایران را بر عهده دارند. از بین عوامل اقتصادی موثر در مطالبات غیرجاری، نقش نوسانات تورمی و نرخ ارز و همچنین اخیراً تحریم‌ها بسیار اهمیت دارند. ضمن آنکه، تاثیر این عوامل بسته به شرایط حاکم بر اقتصاد ثابت نخواهد بود. با توجه به این امر، در این مطالعه تاثیر تحریم‌ها، نوسانات نرخ ارز و تورم بر حجم مطالبات غیرجاری بانک‌ها با استفاده از رویکرد مارکف سویچینگ طی دوره زمانی ۱۳۹۶-۱۳۶۲ بررسی شده است. بر اساس نتایج تجربی بدست آمده، مطالبات غیرجاری سه رژیم رفتاری (صفر، یک و دو) متفاوت دارند. تحریم‌های خارجی، نوسانات نرخ ارز و نوسانات تورم در هر سه رژیم باعث افزایش مطالبات غیرجاری می‌شود و این تاثیرات در رژیم نسبت مطالبات غیرجاری بالا نسبت به دو رژیم مطالبات پایین و متوسط به مراتب بیشتر است. همچنین بر مبنای نتایج، از ظرفیت سیاست‌های مالی دولت و اعطای مطلوب تسهیلات از محل سپرده‌ها می‌توان به کاهش مطالبات غیرجاری بانک‌ها کمک کرد. ضمن آنکه نتایج نشان داد افزایش نسبت نقدینگی در رژیم مطالبات غیرجاری بالا باعث افزایش قابل توجه مطالبات غیرجاری می‌شود. بر اساس احتمالات نیز مطالبات غیرجاری بیشتر تمایل دارد در رژیم پایین به تعادل برسد متوسط دوره دوام این رژیم نیز به طور متوسط ۱۳ سال است.

**کلمات کلیدی:** مطالبات غیرجاری، نوسانات نرخ ارز، نوسانات تورم، تحریم، مارکف سویچینگ.

۱. گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران. ahmad.eini@iau.ac.ir

۲. گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران. beyt.akbari@iau.ir

۳. گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران. r.balounejad@earc.ac.ir

\* نویسنده مسئول

## ۱- مقدمه

در امروزه موضوع مطالبات غیرجاری با توجه به آمار نگران کننده و رشد بسیار زیاد آن، به یکی از موضوعات مهم و حیاتی برای ثبات سیستم بانکی و اقتصاد کلان تبدیل گشته است. بسیاری از محققان حوزه‌های اقتصاد مالی، بحران‌های بانکی و مالی را نشأت گرفته از میزان بالای آمار مطالبات غیرجاری بانک‌ها می‌دانند علت ضعف نظام بانکی در مواجهه با بحران‌های مالی را می‌توان در دو موضوع یافت: یکی از دست دادن اطمینان مردم و در نتیجه مراجعه همزمان آن‌ها برای دریافت سپرده‌های خویش و یا نپرداختن به موقع وام‌ها و تسهیلات دریافتی. این دو مطلب پاشنه آشیل شبکه جهانی بانک‌ها است. نمونه بحران‌های اقتصادی سال ۱۹۲۹ آمریکا، بحران‌های موسسه‌های اعتباری و پس‌انداز در سال ۱۹۸۷ در آمریکا و بحران بانکی چند سال بعد در کشورهای اسکاندیناوی، بحران سال ۱۹۹۴ مکزیک، بحران ۱۹۹۵ آرژانتین، بحران ۱۹۹۷ جنوب شرقی آسیا، بحران ۲۰۰۸ مسکن آمریکا، که منجر به ورشکسته شدن شمار زیادی از بانک‌ها گردید و بحران ۲۰۱۰ کشور یونان است. این بحران‌ها هزینه‌های بسیاری بر دولت‌ها و سرانجام بر مالیات‌دهندگان آن کشورها تحمیل نمودند

در سال‌های اخیر، رشد مطالبات غیرجاری بانک‌های خصوصی و دولتی کشور به یکی از چالش‌های اساسی در نظام بانکی تبدیل شده است. این نوع مطالبات، که ناشی از عدم توانایی یا تمایل وام‌گیرندگان در بازپرداخت وام‌ها و تسهیلات بانکی است، می‌تواند بانک‌ها را با مشکلات جدی نقدینگی مواجه کند و کارایی آن‌ها را در حمایت از اقتصاد ملی به شدت کاهش دهد (نوروزی<sup>۱</sup>، ۲۰۲۴). افزایش حجم مطالبات غیرجاری نه تنها فشار بر سیستم مالی را افزایش می‌دهد، بلکه می‌تواند منجر به بحران‌های مالی بزرگ‌تر و پیچیده‌تر شود (رادویچویک و دیگران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹). این مسئله در بانک‌های دولتی و خصوصی که نقش اساسی در تأمین مالی اقتصاد کشور دارند، اهمیت

بیشتری پیدا می‌کند. بانک‌ها به عنوان نهادهای کلیدی در تأمین مالی پروژه‌های زیرساختی و استراتژیک کشور، مسئولیت‌های عمده‌ای در حفظ و تقویت رشد اقتصادی بر عهده دارند. افزایش مطالبات غیرجاری در این بانک‌ها می‌تواند توانایی آن‌ها را در تخصیص منابع به پروژه‌های حیاتی کاهش دهد و بدین ترتیب بر رشد اقتصادی و توسعه پایدار تأثیر منفی بگذارد (ویکاکسونو و دیگران<sup>۳</sup>، ۲۰۲۲). همچنین، بحران‌های مالی در بانک‌های دولتی به دلیل وابستگی بیشتر آن‌ها به حمایت‌های دولتی، ممکن است منجر به فشارهای مالی گسترده‌تر بر بودجه عمومی و کاهش اعتماد عمومی به نظام مالی کشور شود. این وضعیت نه تنها می‌تواند به بحران‌های مالی عمیق‌تری منجر شود بلکه به بی‌ثباتی اقتصادی و اختلال در عملکرد کل نظام اقتصادی کشور نیز منتهی گردد (وانسلبن<sup>۴</sup>، ۲۰۲۳).

در این میان، نوسانات نرخ ارز و تورم از جمله عوامل اقتصادی هستند که می‌توانند به‌طور مستقیم و غیرمستقیم بر میزان مطالبات غیرجاری تأثیر بگذارند. نرخ ارز، به عنوان شاخصی کلیدی از شرایط اقتصادی کشور، می‌تواند با ایجاد نوسانات ناگهانی، قدرت بازپرداخت وام‌گیرندگان را تحت تأثیر قرار دهد. این تأثیرات به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای وابسته به واردات و صادرات برجسته‌تر است. افزایش ناگهانی نرخ ارز می‌تواند هزینه‌های تولید و واردات را بالا برده و در نتیجه، توان مالی شرکت‌ها و افراد را برای بازپرداخت بدهی‌هایشان کاهش دهد. این امر به‌طور مستقیم منجر به افزایش مطالبات غیرجاری در بانک‌ها می‌شود (دوی و دیگران<sup>۵</sup>، ۲۰۲۳). تورم نیز به عنوان یکی از عوامل کلیدی اقتصادی می‌تواند نقش مهمی در افزایش یا کاهش مطالبات غیرجاری ایفا کند. تورم بالا با کاهش قدرت خرید مردم و افزایش هزینه‌های زندگی، توانایی آن‌ها را برای بازپرداخت وام‌ها و تعهدات مالی کاهش می‌دهد. از سوی دیگر، نوسانات تورمی نیز می‌توانند به ناپایداری اقتصادی منجر شده و بر تصمیمات سرمایه‌گذاری و تولید تأثیر منفی بگذارند، که نتیجه

1. Noroozi  
2. Radivojevic et al  
3. Wicaksono et al

4. Wansleben  
5. Dewi et al  
6. Orugun et al

آن افزایش مطالبات غیرجاری خواهد بود (ارگون و دیگران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۴).

از سویی دیگر، در کشورهایی که تحت تأثیر تحریم‌های اقتصادی قرار دارند، این تأثیرات به مراتب شدیدتر و پیچیده‌تر است. تحریم‌ها با ایجاد محدودیت‌های اقتصادی و تجاری، فشارهای مضاعفی بر نرخ ارز و سطح تورم وارد می‌کنند. این شرایط می‌تواند به تغییرات غیرخطی و شدیدتری در میزان مطالبات غیرجاری بانک‌های دولتی منجر شود (نوروزی، ۲۰۲۴). به عبارت دیگر، درک چگونگی تأثیر نوسانات نرخ ارز و تورم در شرایط تحریم و غیرتحریم بر مطالبات غیرجاری، به مسئله‌ای حیاتی و ضروری تبدیل شده است. با این حال، پژوهش‌های پیشین مانند پرتوی و ماتوسک (۲۰۱۹)، رادیوجویج و همکاران (۲۰۱۹)، حکیمی پور (۱۳۹۷) و گلی زاده و دیگران (۱۴۰۰)، عمدتاً به بررسی تأثیرات خطی این عوامل بر مطالبات غیرجاری پرداخته‌اند و کمتر به تحلیل اثرات غیرخطی و تفاوت‌های موجود بین شرایط تحریم و غیرتحریم توجه کرده‌اند. از این رو، شکاف‌های مهمی در ادبیات موجود وجود دارد که نیازمند تحقیق و بررسی دقیق‌تر هستند. در پژوهش حاضر، با استفاده از مدل مارکوف سویچینگ، تلاش شده است تا تأثیرات غیرخطی نوسانات نرخ ارز و تورم بر مطالبات غیرجاری بانک‌ها، به‌ویژه در شرایط تحریم، بررسی شود. بنابراین، هدف از این تحقیق، شناسایی و تحلیل تفاوت‌های موجود در اثرگذاری این عوامل در رژیم‌های اقتصادی مختلف و ارائه راهکارهایی برای مدیریت بهتر ریسک‌های مرتبط با مطالبات غیرجاری است. در واقع، این پژوهش اهدافی همچون تحلیل تأثیرات غیرخطی نوسانات نرخ ارز و تورم بر مطالبات غیرجاری بانک‌های دولتی و خصوصی و

شناسایی تفاوت‌های این تأثیرات در شرایط مختلف اقتصادی را دنبال می‌کند. از سوی دیگر، این پژوهش به دنبال پاسخ به این پرسش است که چگونه نوسانات نرخ ارز و تورم در رژیم‌های اقتصادی متفاوت، تأثیرات مختلفی بر مطالبات غیرجاری دارند و به چه شکل شرایط تحریم می‌تواند این تأثیرات را تشدید کند. براین اساس، نوآوری این تحقیق در استفاده از مدل مارکوف سویچینگ نهفته است که به‌طور خاص برای شناسایی و تحلیل تغییرات رژیم‌های اقتصادی طراحی شده است. مدل مارکوف سویچینگ به دلیل توانایی در شناسایی و تحلیل تغییرات رژیم‌های اقتصادی، انتخاب مناسبی برای بررسی تأثیرات غیرخطی در شرایط تحریم و غیرتحریم است.

در ادامه، این مقاله به بررسی پیشینه تحقیقاتی و روش‌شناسی پژوهش پرداخته می‌شود و سپس نتایج به دست آمده تحلیل خواهد شد. در پایان، به کاربردهای عملی و نظری این نتایج و همچنین پیشنهاداتی برای تحقیقات آتی اشاره می‌شود. انتظار می‌رود نتایج این پژوهش نشان دهد که نوسانات نرخ ارز و تورم تأثیرات متفاوتی بر مطالبات غیرجاری بانک‌های دولتی و خصوصی در شرایط تحریم و غیرتحریم دارند. این نتایج می‌تواند به بهبود تصمیم‌گیری‌های مدیریتی و سیاست‌گذاری‌های اقتصادی کمک کند و راهبردهای مؤثرتری را برای مقابله با نوسانات اقتصادی و افزایش پایداری سیستم بانکی ارائه دهد.

## ۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

برای درک کامل موضوع پژوهش، ضروری است که مفاهیم کلیدی به‌طور علمی و دقیق تعریف شوند.

به طلب‌هایی اطلاق می‌شود که بازپرداخت آن‌ها به‌طور کامل انجام نمی‌شود یا با تأخیر مواجه است (پرتوی و ماتوسک<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹). این نوع مطالبات، که به‌ویژه در نظام بانکی مشاهده می‌شود، زمانی ایجاد می‌شود که وام‌گیرندگان قادر به پرداخت اقساط وام‌های خود در موعد مقرر نباشند (خیری و دیگران<sup>۲</sup>، ۲۰۲۱). مطالبات غیرجاری می‌توانند به مشکلات جدی نقدینگی برای بانک‌ها منجر شوند، چرا که این بانک‌ها به منابع مالی قابل پیش‌بینی و منظم برای ادامه فعالیت‌های خود نیاز دارند. عدم وصول به‌موقع اقساط، می‌تواند موجب کاهش توان مالی بانک‌ها، افزایش هزینه‌های تأمین مالی و در نهایت کاهش کارایی آن‌ها در ارائه خدمات مالی شود. بررسی تأثیر مطالبات غیرجاری بر عملکرد بانک‌ها و اقتصاد کلان یکی از ابعاد مهم این تحقیق است (زقیراج و دیگران<sup>۳</sup>، ۲۰۲۴).

1. Partovi & Matousek  
2. Khairi et al

3. Zeqiraj et al

نرخ واقعی ارز در هر کشوری از شاخص‌های اساسی و بنیادی در تعیین درجه رقابت بین‌المللی و تبیین شرایط داخلی حاکم بر اقتصاد آن کشور به‌شمار می‌رود. آشفتگی و نوسان در عملکرد این شاخص از یکسو مبین عدم تعادل در اقتصاد است و از سوی دیگر، دلیل بی‌ثباتی بیشتر محسوب می‌شود. در واقع نرخ ارز قیمت نسبی پول خارجی به پول داخلی است که به عنوان یکی از عوامل کلان اقتصادی، همواره مورد توجه جامعه اقتصادی و مالی بوده است. در واقع این نرخ بیانگر شرایط اقتصادی کشور بوده و عاملی برای مقایسه اقتصاد ملی با اقتصاد سایر ملل است. نوسانات نرخ ارز یا همان شوک‌های مثبت یا منفی نرخ ارز بر تقاضا و عرضه کل اقتصاد موثراند. شوک‌های مثبت نرخ ارز یعنی همان گران شدن ارز (شرایطی که در حال حاضر در اقتصاد ایران حاکم است) موجب گران شدن کالاهای وارداتی و ارزان شدن کالاهای صادراتی می‌شود و در نتیجه افزایش تقاضا برای کالاهای داخلی ایجاد خواهد شد. نوسانات غیرعادی نرخ ارز باعث کاهش قدرت خرید می‌شود. زیرا بالا رفتن نرخ ارز، افزایش قیمت کالاهای وارداتی را در پی دارد و این تورم ایجاد شده می‌تواند به صورت یک رابطه علل و معلولی به افزایش مجدد نرخ ارز منجر شود. نوسانات شدید نرخ ارز منجر می‌شود که صادرکنندگان با توجه به میزان ریسک‌پذیری، یا دست از فعالیت بردارند یا اینکه به ازای ریسک بیشتر، طلب سود بیشتر نمایند و چون کشورهای کوچک قدرت تعیین قیمت‌های جهانی را ندارد، افزایش سود درخواستی صادرکنندگان و واردکنندگان از طریق فروش گران تر به خریداران جبران می‌شود و در نتیجه چیزی جز افزایش قیمت و تورم نخواهد بود. بنابراین نوسانات نرخ ارز باعث کاهش تولید داخلی و افزایش تورم می‌شود

نوسانات نرخ  
ارز و تورم

به بانک‌هایی اطلاق می‌شود که تحت مالکیت و مدیریت دولت‌ها هستند و نقشی کلیدی در تأمین مالی پروژه‌های ملی و اجرای سیاست‌های اقتصادی دارند. این بانک‌ها معمولاً به‌عنوان ابزارهای سیاست‌گذاری اقتصادی و مالی دولت عمل می‌کنند و در بخش‌هایی از اقتصاد که نیاز به حمایت مالی خاص دارند، نظیر زیرساخت‌ها و پروژه‌های اجتماعی، فعالیت می‌کنند. به دلیل وابستگی به تصمیمات و سیاست‌های دولت، عملکرد این بانک‌ها می‌تواند به‌طور مستقیم تحت تأثیر تغییرات اقتصادی، سیاسی، و نهادین قرار گیرد (سچمیتز<sup>۱</sup>، ۲۰۲۰). تحلیل تأثیر نوسانات اقتصادی، از جمله نوسانات بر عملکرد و مطالبات غیرجاری این بانک‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، زیرا این بانک‌ها نقش اساسی در تأمین مالی بخش‌های کلیدی اقتصاد کشور دارند (ویکاسونو و دیگران<sup>۲</sup>، ۲۰۲۲).

بانک‌های  
دولتی

تحریم‌های هوشمندانه و مالی، به راحتی قابل اعمال و به سختی قابل دور زدن هستند. تحریم مالی، هزینه تأمین اعتبار را افزایش می‌دهد و جریان درآمد را هم برای دولت کشور هدف و هم شهروندان آن کاهش می‌دهد. در صورتی که ارزش واحد پولی کشور هدف، نشانه گرفته شده باشد، ایجاد یک بحران ارزی، امری قابل پیش‌بینی است. به موازات کاهش ارز، موازنه پرداخت‌ها سریعاً انتقال یافته و ثروت کشور هدف، تعدیل خواهد شد. بازارهای مالی مکرراً دارای اختلال می‌شود و هزینه مبادلاتی بصورت غیرمتناسب افزایش خواهد یافت.

تحریم‌های  
بین‌المللی

طریق تغییر در توان بازپرداخت تسهیلات دریافتی از یک سو و تغییرات در سمت عرضه اقتصاد از سوی دیگر می‌تواند مطالبات غیرجاری بانکی را تحت تأثیر قرار دهد. دلایل متعددی وجود دارد که چرا وام‌گیرندگان ممکن است به‌طور پیش‌فرض در مورد بازپرداخت تعهدات خود در پرداخت برخی از وام‌ها با مشکلاتی مواجه هستند. وام‌های بدون توجیه اقتصادی به‌طور کلی به عنوان جدی‌ترین مشکلات بخش بانکی در بانکداری تجاری محسوب می‌شود. با این عنوان که مطالبات غیرجاری می‌تواند منشأ یک بحران مالی باشد (فوفاک<sup>۴</sup>، ۲۰۰۵). در نهایت، این تعریف‌های دقیق از مفاهیم کلیدی، زمینه‌ساز درک بهتری از چگونگی تأثیر نوسانات اقتصادی و تحریم‌ها بر عملکرد بانک‌های دولتی و خصوصی و مسائل

توضیحات دقیق درباره این مفاهیم به روشن شدن موضوع پژوهش و تحلیل بهتر داده‌ها کمک خواهد کرد.

شواهد تجربی بسیاری حاکی از رابطه مثبت بین مطالبات غیرجاری و تورم است. اما شواهدی هم وجود دارند که رابطه منفی بین مطالبات غیرجاری و تورم را نیز اثبات می‌کنند. افزایش تورم می‌تواند ظرفیت پرداخت وام‌گیرنده را از طریق کاهش ارزش واقعی بدهی غیرجاری، بالا ببرد؛ علاوه بر این تورم نیز می‌تواند ظرفیت پرداخت وام‌گیرندگان را از طریق کاهش درآمد واقعی زمانی که حقوق‌ها/دستمزدها چسبند (ثابت) هستند تضعیف کند (فرهان و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۲). بنابراین رابطه بین تورم و مطالبات غیرجاری بسته به ماهیت اقتصادی عملیات می‌تواند مثبت یا منفی باشد. تورم در واقع از

1. Schmitz  
2. Wicaksono et al

3. Farhan & et al  
4. Fofack

مربوط به نرخ ارز و تورم مطالبات غیرجاری خواهند بود. علاوه بر این، بررسی نظریه ها و مدل های مرتبط موجود کمک می کنند تا پژوهش به طور کامل و جامع تحلیل شده و نتایج آن به درستی تفسیر گردد. در همین رابطه و برای تحلیل تأثیر نوسانات نرخ ارز و تورم بر مطالبات غیرجاری بانک های دولتی و خصوصی نظریه های مختلفی مورد بررسی قرار می گیرند که به درک بهتر این پدیده ها کمک می کنند. یکی از نظریه های کلیدی در این زمینه، نظریه ریسک اعتباری است که بر تأثیر نوسانات اقتصادی بر توانایی بانک ها در مدیریت ریسک های اعتباری تمرکز دارد. این نظریه بیان می کند که نوسانات اقتصادی، به ویژه نوسانات نرخ ارز و تورم، می توانند به افزایش مطالبات غیرجاری و مشکلات نقدینگی در بانک ها منجر شوند. تغییرات ناگهانی در نرخ ارز و تورم می تواند بر توانایی وام گیرندگان در بازپرداخت وام ها تأثیر بگذارد و به نوبه خود، مطالبات غیرجاری بانک ها را افزایش دهد (تر و دیگران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۱). در کنار نظریه ریسک اعتباری، نظریه نهادگرایی نیز در تحلیل تأثیرات تحریم ها و نوسانات اقتصادی در بانک های دولتی مفید است. این نظریه به بررسی نحوه تأثیر سیاست ها و شرایط اقتصادی خاص بر عملکرد بانک های دولتی می پردازد و نقش دولت ها و نهادهای دولتی در این فرآیند را مورد تحلیل قرار می دهد (تامپوبولون و دیگران<sup>۲</sup>، ۲۰۲۲). نظریه نهادگرایی، با تأکید بر نقش قواعد، رویه ها و ساختارهای اجتماعی در شکل دهی به رفتارهای اقتصادی، چارچوبی جامع برای تحلیل تأثیر سیاست های اقتصادی، از جمله تحریم ها، بر عملکرد بانک ها، ارائه می دهد. این نظریه نشان می دهد که بانک های دولتی به عنوان نهادهایی که تحت تأثیر چارچوب های نهادی قوی تری عمل می کنند، نسبت به تغییرات سیاستی حساس تر هستند (کریستین و فرناندز-مرو<sup>۳</sup>، ۲۰۲۰). ساختارهای نهادی موجود، از جمله قوانین، مقررات، و هنجارهای اجتماعی، تعیین می کنند که چگونه بانک ها به سیاست های دولت و تحریم های خارجی واکنش نشان می دهند (بکر، ۲۰۲۳). در این میان،

تحریم های اقتصادی، به عنوان یک شوک خارجی، می توانند محیط نهادی بانک ها را به شدت تحت تأثیر قرار دهند و آن ها را مجبور به تطابق با شرایط جدید کنند. این تطابق ممکن است شامل تغییراتی در مدل های کسب و کار، روابط با مشتریان خارجی و همچنین درونی شدن برخی از هنجارهای بین المللی باشد. با این حال، سختی و انعطاف ناپذیری چارچوب های نهادی موجود می تواند توانایی بانک ها در تطابق با شرایط جدید را محدود کند و در نتیجه، تأثیرات منفی تحریم ها را تشدید نماید. در مجموع، رابطه بین سیاست های اقتصادی، تحریم ها و عملکرد بانک ها یک رابطه پیچیده و چند وجهی است که تحت تأثیر عوامل نهادی متعدد قرار دارد (درزner<sup>۴</sup>، ۲۰۲۴).

مدل های نظری مرتبط با این تحقیق نیز شامل مدل های مدیریت ریسک اعتباری هستند که تأثیر نوسانات اقتصادی بر ریسک های اعتباری بانک ها را ارزیابی می کنند. این مدل ها به تحلیل چگونگی تأثیر نوسانات نرخ ارز و تورم بر مطالبات غیرجاری کمک می کنند و می توانند به ارائه چارچوبی علمی برای بررسی این تأثیرات یاری رسانند (مولر و ورنر<sup>۵</sup>، ۲۰۲۳). علاوه بر این، مدل پایداری مالی نیز به بررسی تأثیرات تحریم ها و نوسانات اقتصادی بر نظام مالی و اقتصادی کمک می کند و به ویژه در تحلیل وضعیت بانک های دولتی و خصوصی که تحت تأثیر این نوسانات و تحریم ها قرار دارند، کاربرد دارد (دیزایی<sup>۶</sup>، ۲۰۲۱).

در مورد ارتباط نظریه های مذکور با پژوهش حاضر می توان بیان نمود که نظریه های ریسک اعتباری و نهادگرایی به طور مستقیم به پژوهش مربوط هستند؛ زیرا آن ها به تحلیل تأثیر نوسانات نرخ ارز و تورم بر مطالبات غیرجاری بانک های دولتی و خصوصی و بررسی تأثیر تحریم ها بر این متغیرها کمک می کنند. انتخاب این نظریه ها به دلیل توانایی آن ها در ارائه چارچوب علمی مناسب برای بررسی تأثیرات نوسانات اقتصادی و تحریم ها بر عملکرد بانک های دولتی و خصوصی است. با این حال، نظریه های موجود نقاط قوت و ضعف خاص خود را دارند.

1. Tran et al  
2. Tampubolon et al  
3. Cristian & Fernandez-Muro

4. Drezner  
5. Muller & Verner  
6. Dizaii

بررسی پیشینه پژوهش، خلاصه و ذکر شده‌اند:

## ۲-۱- پیشینه داخلی تحقیق

تأثیر نرخ ارز بر مطالبات غیرجاری بانکها، موضوعی است که در تحقیقات اخیر مورد توجه قرار گرفته است. مطالعه‌ای توسط نوفرستی و همکاران<sup>۱</sup> (۱۴۰۰) انجام شده که به بررسی اثر تغییر نرخ ارز بر متغیرهای اقتصادکلان از طریق سیستم بانکی پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که افزایش نرخ ارز از طریق افزایش مطالبات غیرجاری و کاهش سپرده‌های مدت‌دار، به کاهش اعتباردهی سیستم بانکی منجر می‌شود. از سوی دیگر، افزایش نرخ ارز از طریق بهبود وضعیت باز ارزی و حساب سرمایه بانکها، اثر مثبتی بر میزان اعتباردهی دارد، اما به‌طور کلی اثر منفی ناشی از تغییر مطالبات غیرجاری و سپرده‌های مدت‌دار قوی‌تر است. کاهش اعتباردهی سیستم بانکی نیز به کاهش سرمایه‌گذاری منجر می‌شود. همچنین، افزایش نرخ ارز با کاهش نرخ استفاده از ظرفیت تولیدی، تولید ناخالص داخلی را کاهش داده و باعث افزایش نقدینگی و سطح عمومی قیمت‌ها می‌شود. تأثیر تورم بر مطالبات غیرجاری بانکها، یکی از موضوعات مورد توجه در ادبیات پژوهشی اخیر بوده است. در همین رابطه، میرزایی<sup>۲</sup> (۲۰۲۴) به بررسی تورم ساختاری و سیاست‌های خروج از آن در ایران پرداخت. نتایج تحقیق نشان می‌دهند که در بلندمدت، رشد بالای نقدینگی نسبت به تولید موجب افزایش مطالبات غیرجاری بانکها به دلیل مشکلات مالی کسب‌وکارها می‌شود. در کوتاه‌مدت، نوسانات تورم و نرخ ارز، به ویژه نرخ ارز غیررسمی، می‌تواند به افزایش مطالبات غیرجاری بانکها منجر شوند. کنترل مؤثر تورم و نوسانات نرخ ارز می‌تواند به کاهش مطالبات غیرجاری و بهبود وضعیت مالی بانکها کمک کند. انصاری و همکاران (۱۴۰۳) نیز در قالب ارائه الگویی از عوامل کلان تأثیرگذار در شکل‌گیری مطالبات غیرجاری بانک به روش تحلیل مضمون تأیید کردند که سه عامل کلان عدم شفافیت قوانین اجرایی؛ نرخ تورم و فشارهای گروه‌های ذینفع بانکی تأثیر بسیار

نظریه ریسک اعتباری به خوبی قادر است تأثیر نوسانات اقتصادی بر وضعیت مالی بانکها را توضیح دهد، اما ممکن است در تحلیل تأثیرات خاص تحریم‌ها و سیاست‌های اقتصادی کمتر جامع باشد. از سوی دیگر، نظریه نهادگرایی در تحلیل تأثیرات تحریم‌ها و سیاست‌های اقتصادی مفید است، اما ممکن است در تحلیل جزئیات نوسانات اقتصادی و تأثیرات آن‌ها بر ریسک‌های اعتباری به‌طور کامل به عمق نپردازد. این بررسی نقاط قوت و ضعف به تعیین چارچوب نظری مناسب‌تری برای پژوهش کمک می‌کند و دیدگاه‌های مختلف را در نظر می‌گیرد. بر اساس نظریه‌های مذکور، چارچوب مفهومی پژوهش حاضر شامل رابطه میان نوسانات نرخ ارز و تورم با مطالبات غیرجاری در بانک‌های دولتی و خصوصی و تأثیر تحریم‌ها بر این روابط است. این چارچوب به‌طور خاص به بررسی چگونگی تأثیر نوسانات اقتصادی و تحریم‌ها بر ریسک‌های اعتباری و عملکرد بانک‌های دولتی و خصوصی می‌پردازد. بر این اساس، فرضیات پژوهش بر اساس مبانی نظری به صورت زیر تدوین شده‌اند:

فرضیه اول: نوسانات نرخ ارز مطالبات غیرجاری از بخش دولتی را در تمامی رژیم‌ها کاهش می‌دهد و مطالبات غیرجاری از بخش خصوصی را بویژه در رژیم بالای مطالباتی افزایش می‌دهد.

فرضیه دوم: نوسانات تورم مطالبات غیرجاری از بخش دولتی و خصوصی را در رژیم‌های مختلف افزایش می‌دهد.

فرضیه سوم: نوسانات نرخ ارز مطالبات غیرجاری از بخش دولتی و بخش خصوصی با لحاظ تحریم در تمامی رژیم‌ها افزایش می‌دهد.

فرضیه چهارم: نوسانات تورم به مطالبات غیرجاری از بخش دولتی و بخش خصوصی با لحاظ تحریم در تمامی رژیم‌ها با شدت بیشتری نسبت به حالت بدون تحریم افزایش می‌دهد.

فرضیه پنجم: رشد اقتصادی و رشد شاخص بازار سهام مطالبات غیرجاری از بخش دولتی و خصوصی را در تمامی رژیم‌ها کاهش می‌دهد.

در ادامه، برخی مطالعات مرتبط با مبحث تحقیق، در قالب

1. Nofaresti et al

2. Mirzaie

چشمگیری در شکل‌گیری مطالبات غیر بانکی در ایران دارند. تأثیر تحریم‌های اقتصادی بر مطالبات غیرجاری بانک‌ها از موضوعاتی است که کمتر مورد توجه ادبیات پژوهشی قرار گرفته است. در همین رابطه، نوروزی و همکاران (۲۰۲۴) به بررسی نقش تحریم‌ها بر مطالبات غیرجاری بانکی نظام بانکی ایران پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد که تحریم‌ها تأثیر مستقیمی بر رشد اقتصادی و رابطه ارزی دارند و تأثیر غیرمستقیم بر متغیرهایی مانند مصرف خصوصی، سرمایه‌گذاری خصوصی، صادرات غیرنفتی، درآمد مالیاتی، نقدینگی، قیمت مصرف‌کننده، اشتغال و شاخص قیمت کالاهای صادراتی از طریق این دو متغیر اصلی دارند. به طور کلی، تحریم‌ها به طور مستقیم بر رشد اقتصادی و رابطه ارزی تأثیر می‌گذارند و به طور غیرمستقیم بر سایر متغیرها اثر می‌گذارند. مطالعه‌ای دیگری نیز توسط سهیل رودری و همکاران (۱۳۹۹) انجام شده که بررسی تأثیر نامتقارن نرخ ارز بر مطالبات غیرجاری شبکه بانکی در شرایط تحریم پرداخته است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت، نرخ ارز در شرایط تحریم تأثیری نامتقارن بر مطالبات غیرجاری بانکی دارد؛ به گونه‌ای که تکانه‌های مثبت تأثیر قوی‌تری نسبت به تکانه‌های منفی دارند. در شرایط بدون تحریم، تکانه‌های مثبت نرخ ارز تأثیر منفی و تکانه‌های منفی تأثیر مثبت بر مطالبات غیرجاری دارند. همچنین، تورم و مالیات غیرمستقیم تأثیر مثبت و معناداری دارند. بنابراین، دولت باید از افزایش خودخواسته نرخ ارز و تکیه صرف بر افزایش درآمدهای مالیاتی اجتناب کند و به جای آن، به تنظیم افزایش مالیات‌های مستقیم بپردازد تا فشار بر شبکه بانکی کاهش یابد.

## ۲-۲- پیشینه خارجی تحقیق:

مطالعه کاتائو و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۳) نشان می‌دهد که نوسانات نسبت تأمین مالی غیر اصلی به تأمین مالی اصلی در سیستم‌های بانکی کشورهای پیشرفته عمدتاً تحت تأثیر عوامل

جهانی واقعی و مالی است و عوامل خاص هر کشور تأثیر چندانی ندارند. انعطاف‌پذیری نرخ ارز می‌تواند تأثیر این عوامل جهانی بر نسبت تأمین مالی غیر اصلی به تأمین مالی اصلی را کاهش دهد، به این معنا که می‌تواند به کاهش مطالبات غیرجاری کمک کند. با این حال، این تأثیر در دوران بحران‌های مالی جهانی عمده، مانند بحران‌های ۲۰۰۸-۲۰۰۹، به طور قابل توجهی کاهش می‌یابد. سیناگا و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۲۰) به بررسی تأثیر عوامل مختلف اقتصاد کلان، از جمله نرخ ارز، بر توزیع اعتبارات و تأثیر آن بر مطالبات غیرجاری در بانک‌های تجاری پرداخته است. به طور مشابه، آپسان و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۲۰) اثر شرایط اقتصاد کلان، به ویژه نرخ ارز، را بر نرخ نکول کارت‌های اعتباری در اندونزی تحلیل کرده‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که نرخ ارز تأثیر قابل توجهی بر مطالبات غیرجاری کارت‌های اعتباری در بلندمدت دارد. علاوه بر این، ویدارجونو و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۲۱) اثر تنوع تأمین مالی، از جمله نرخ ارز، را بر تأمین مالی غیرجاری در بانک‌های اسلامی بررسی کرده‌اند. این مطالعه بر اهمیت در نظر گرفتن متغیرهای خاص بانکی و شاخص‌های اقتصاد کلان مانند نرخ ارز در ارزیابی مطالبات غیرجاری در بانک‌های اسلامی تأکید دارد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که نرخ ارز نقش مهمی در تعیین سطح مطالبات غیرجاری در بخش بانکی ایفا می‌کند.

سیناگا و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۲۰) نیز به بررسی تأثیر تورم بر توزیع اعتبارات و اثر آن بر مطالبات غیرجاری در بخش بانکداری تجاری پرداختند. همچنین، فام و تان<sup>۶</sup> (۲۰۲۱) مطالعه‌ای در ویتنام انجام دادند تا عوامل مؤثر بر مطالبات غیرجاری بانک‌های تجاری را با استفاده از روش بیزی برای ارزیابی تأثیر عوامل خرد و کلان بررسی کنند. در حالی که تمرکز این مطالعات بر مطالبات غیرجاری و عوامل مختلف مؤثر بر آن‌ها است، گوپتا و مهاکود<sup>۷</sup> (۲۰۲۰) نقش تعیین‌کننده‌های خاص بانکی، صنعتی و اقتصاد کلان را بر عملکرد بانک‌ها در هند مورد بررسی قرار دادند.

1. Catao et al  
2. Sinaga et al  
3. Achsan et al  
4. Widarjono & Rudatin

5. Sinaga et al  
6. Pham & Tan  
7. Gupta & Mahakud

## ۳- روش تحقیق

مدل های ناهمسان واریانس شرطی

سری های زمانی مالی<sup>۱</sup> اغلب پدیده های تلاطم خوشه ای را از خود بروز می دهند، بدین معنی که، نوساناتی که در یک دوره ی زمانی رخ می دهد به دوره های بعدی نیز سرایت می کند ولی با طی زمان از شدت آن کاسته می شود. از آنجا که چنین داده هایی داد و ستد بین خریداران و فروشندگان را بازتاب می کنند، منابع گوناگون خبری و دیگر رخدادهای برونزای اقتصادی می توانند بر الگوی سری زمانی تاثیر داشته باشند. اخذ یک خبر می تواند منجر به تعبیرهای مختلفی شود و همچنین حادث شدن یک رخداد اقتصادی خاص مانند یک بحران نفتی در همان زمان می تواند وضعیت (تعبیرهای مختلف) را تشدید کند (فلیپ<sup>۲</sup>، ۱۹۸۸). روش هایی که می توانند میزان تلاطم یک سری را اندازه گیری کنند مدل های ناهمسانی واریانس شرطی خودرگرسیون (ARCH) می باشند. این مدل ها قابلیت استفاده از مزایای انحراف معیار نمونه را ممکن می سازند و واریانس شرطی سری زمانی را از روش حداکثر درستنمایی<sup>۳</sup> فرموله می کنند و چارچوبی سیستماتیک برای مدل سازی تلاطم فراهم می آورند. واریانس پیش بینی خطای شرطی حاصله از این مدل ها، میزان تلاطم را نشان می دهد که در طول زمان تغییر می کند و در اکثر مطالعات از آن به معیار نوسانات و نااطمینانی استفاده می شود.

مدل ARCH توسط انگل<sup>۴</sup> (۱۹۸۲) ارائه شده است. در این مدل فرض بر این است که جمله تصادفی دارای میانگین صفر و به طور سریالی غیرهمبسته است ولی واریانس آن با شرط داشتن اطلاعات گذشته خود، متغیر فرض می گردد. در این حالت انتظار بر این است که واریانس در طول روند تصادفی سری، ثابت نباشد و تابعی از رفتار جملات خطا باشد. در واقع مدل ARCH می تواند روند واریانس شرطی را با توجه به اطلاعات گذشته خود توضیح دهد. اما این روش انتظارات

عقلایی را نادیده می گیرد و قادر به شناسایی تاثیر پیش بینی نوسانات دوره های گذشته بر روی نوسانات فعلی نیست. مدل GARCH که تعمیم یافته مدل ARCH است برای اولین بار توسط بلسلو<sup>۵</sup> (۱۹۸۶) به عنوان راهکاری برای حل مشکل روش ARCH معرفی شد، همچنین مدل GARCH اثر ARCH را با کاهش هندسی در تعداد پارامترها محدود می کند. این بدین مفهوم است که اثر یک شوک بر روی نوسانات جاری با گذشت زمان کاهش می یابد (وربک<sup>۶</sup>، ۲۰۰۵). به طور خلاصه ساختار مدل GARCH(p,q) را می توان

به صورت زیر نوشت:

$$(y_t | \mathcal{E}_{t-1}) = a_0 + \sum_{i=1}^S a_i y_{t-i} + \gamma X_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\begin{aligned} &(\varepsilon_t | \mathcal{E}_{t-1}) \sim N(0, \delta_t^2) \\ &\delta_t^2 \equiv E(\varepsilon_t^2 | \mathcal{E}_{t-1}) \equiv h_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^q \beta_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \theta_j h_{t-j} + v_t \\ &\beta_0 \geq 0, \beta_i \geq 0, \theta_j > 0; \sum_{i=1}^q \beta_i + \sum_{j=1}^p \theta_j < 1; v_t \sim \text{IIN}(0, \delta_v^2) \end{aligned} \quad (2)$$

$y_t$ : متغیر وابسته در دوره  $t$ ،  $X_t$ : متغیر توضیح دهنده در دوره  $t$ ،  $\varepsilon_t$ : میزان پسماند در دوره  $t$  می باشد که نشان دهنده وجود شوک ها و اطلاعات جدیدی است که عامل اقتصادی قبلاً از وجود آن بی اطلاع بوده است (اگر  $\varepsilon_t > 0$  باشد شوک مثبت است و اگر  $\varepsilon_t < 0$  شوک منفی بوده است)،  $\delta_t^2$  یا همان  $h_t$ : واریانس شرطی می باشد که به پیش بینی نوسانات سری زمانی در دوره  $t$  تعبیر می شود،  $\mathcal{E}_{t-1}$ : شامل مجموعه ای از اطلاعات تا زمان  $(t-1)$  به علاوه  $\varepsilon_{t-1}$  می باشد. معادله (۱) که ضابطه ای برای تعیین میانگین شرطی است، به عنوان تابعی از متغیرهای برونزا با جزء اخلاص  $\varepsilon_t$  می باشد در این معادله اگر جزء اخلاص دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس شرطی  $h_t$  باشد، می توان معادله (۲) را مطرح کرد.

معادله (۲) مشخص کننده واریانس شرطی است. معادله واریانس شرطی از سه قسمت میانگین نوسانات  $(\beta_0)$ ،

1. Financial time series  
2. Philip  
3. Maximum-Likelihood

4. Engle  
5. Bollerslev  
6. Verbeek

مدل نمایی نامتقارن است. مدل EGARCH نسبت به سایر مدل‌های نامتقارن همچون آرچ آستانه‌ای<sup>۴</sup> (TGARCH) در موارد زیر برتری دارد:

۱- تبدیل لگاریتمی متضمن مثبت بودن واریانس شرطی است.

۲- برآوردهای حاصل از مدل نمایی نسبت به وجود مشاهدات پرت حساس نخواهند بود.

۳- این مدل هیچ محدودیتی روی پارامترها ندارد و برای مانایی فرآیند EGARCH کافی است،  $\varepsilon_t$  در معادله (۱) دارای توزیع نرمال و  $|\sum_{i=1}^q \beta_i|$  در معادله (۳) کمتر از واحد باشد. بر همین اساس در این مطالعه نیز از مدل EGARCH برای استخراج نوسانات نرخ ارز و تورم استفاده شده است.

### مدل‌های چرخشی مارکف

بسیاری از متغیرهای اقتصادی در طول زمان تحت تاثیر مسائلی همچون بحران‌های مالی، سیاسی، تصمیمات اقتصادی و ... دچار شکست‌های ساختاری متعدد معنی‌داری می‌شوند و در نتیجه‌ی آن؛ در طی زمان الگوی رفتاری ارتباط بین متغیرهای اقتصادی متحول شده و رابطه‌ی جدیدی بین آنها شکل می‌گیرد. در بررسی رفتاری این متغیرها با استفاده از روش‌های خطی؛ طبیعی خواهد بود که به جای استفاده از یک مدل برای میانگین شرطی متغیر وابسته از چندین مدل استفاده شود (مینگ کوان<sup>۵</sup>، ۲۰۰۲)، و یا در صورت برابری واریانس جملات اخلال در مدل‌ها، آنها را در قالب یک مدل سازماندهی کرد بطوری که شکست‌ها در آن مورد توجه قرار بگیرند (درخشان، ۱۳۸۹). ولی با این وجود در این رویکرد، دوره‌های مبتلا به شکست‌های ساختاری با تعداد محدود و به صورت برون‌زا مشخص می‌شود در حالیکه در عالم واقع امکان تغییر در هر نقطه از زمان و به هر تعداد برای سری‌های زمانی وجود دارد، علاوه بر این در تخمین جداگانه همه اطلاعات کامل حاصل از نمونه در تمام مدل‌ها لحاظ نمی‌شود و امکان تلفیق مدل‌های

جزء ARCH ( $\varepsilon_{t-i}^2$ ) و جزء GARCH ( $h_{t-i}$ ) تشکیل شده است. که در آن جزء ARCH شاخص خبرهای دوره قبل می‌باشد که از توان دوم پسماند معادله میانگین شرطی حاصل شده است که به صورت متغیر تاخیری در معادله‌ی واریانس شرطی ظاهر می‌شود و جزء GARCH نشان‌دهنده‌ی پیش‌بینی نوسانات دوره‌های گذشته است. همچنین در معادله (۲)؛ پسماند واریانس شرطی دارای توزیع نرمال با واریانس  $\delta_v^2$  می‌باشد به عبارتی در اینجا پسماند نوفه سفید خواهد بود. این شرط در تمام مدل‌های واریانس ناهمسانی شرطی صادق است. یک محدودیت مهم در روش‌های ARCH و GARCH در مورد متقارن بودن آنهاست؛ بدین معنی که آنها ارزش مطلق تغییرات در پیش‌بینی نوسانات را در نظر می‌گیرند و علامت آنها را نادیده می‌گیرند و لذا اثرات شوک منفی و شوک مثبت با بزرگی یکسان، بر روی نوسان سری به یک میزان در نظر گرفته می‌شود. در حالیکه نوسانات سری نسبت به نوع خبر (شوکه‌های منفی و مثبت) واکنش یکسانی نشان نمی‌دهند. بدین ترتیب، برای رفع این مشکل و برای تحلیل رفتار نوسانات لازم است تا از یک مدل نامتقارن<sup>۱</sup> استفاده گردد (وریک، ۲۰۰۵). یکی از مدل‌هایی که در حالت نامتقارن بودن نوسانات کاربرد دارد مدل EGARCH ارائه شده توسط نلسون<sup>۲</sup> (۱۹۹۱) است. این مدل واریانس شرطی را به صورت لگاریتمی محاسبه می‌کند. محاسبه لگاریتمی واریانس‌های شرطی موجب می‌شود تا دیگر نیازی به استفاده از مربع جملات خطا نباشد و بنابراین مدل از حالت تقارن خارج می‌شود. معادله واریانس شرطی مدل<sup>۳</sup>

EGARCH به صورت معادله (۳) محاسبه می‌شود:

$$\text{EGARCH}(p, q): \log(\sigma_t^2) = \beta_0 + \sum_{i=1}^q \beta_i \log(\sigma_{t-i}^2) + \sum_{k=1}^r \theta_k \frac{\varepsilon_{t-k}}{\sigma_{t-k}} + \sum_{j=1}^p \varphi_j \left| \frac{\varepsilon_{t-j}}{\sigma_{t-j}} \right| + v_t \quad (3)$$

که در آن  $\theta$ ،  $\beta$  و  $\varphi$  پارامترهای ثابت هستند. اگر  $\theta < 0$  باشد در این صورت شوکه‌های مثبت نسبت به شوکه‌های منفی کمتر نوسانات را گسترش می‌دهد. لذا تا زمانی که  $\theta \neq 0$  باشد

1. Asymmetric Model  
2. Nelson  
3. Exponential GARCH

4. Threshold ARCH  
5. Ming Kuan

راست رابطه (۴) تابعی از متغیر رژیم یا وضعیت ( $S_t$ ) می‌باشند.  $S_t$  یک متغیر تصادفی گسسته و نهفته (غیر قابل مشاهده) است که در طول زمان بر اثر تغییرات نهادی و ساختاری تغییر می‌کند و می‌تواند  $K$  حالت به خود بگیرد؛ مثلاً در مورد متغیر رشد اقتصادی، وقتی  $S_t$  دو حالت ۱ و ۲ بگیرد این دو حالت وضعیت‌های اقتصادی رکود و رونق را نشان خواهند داد. در رابطه (۴) هر یک از اجزا رژیمی می‌توانند بصورت غیر رژیمی نیز ظاهر شود که در این صورت با شش مدل چرخشی متفاوت مواجه خواهیم بود.

در مدل‌های چرخشی مارکف، متغیر  $S_t$  قابل مشاهده نیست و لذا نمی‌توان دقیقاً مشخص کرد که در زمان  $t$  دقیقاً در کدام رژیم یا وضعیت قرار داریم اما می‌توان گفت احتمال اینکه در رژیم  $S_t$  باشیم چقدر است. تعیین وضعیت  $S_t$  بوسیله توابع احتمال انتقالی یک فرایند محدود (متناهی)  $K$  وضعیتی مارکف با گسستگی زمانی صورت می‌گیرد بدین مفهوم که بر اساس زنجیره  $K$  وضعیتی مارکف؛ متغیر گسسته  $S_t$  تابعی از مقادیر گذشته خودش می‌باشد که برای سادگی، فرض می‌شود زنجیره‌ی مارکف از نوع مرتبه اول است. با پیگیری این زنجیره، فرایند ایجاد داده  $^4$  (DGP) در مورد متغیر رژیم تکمیل می‌شود.

$$\begin{cases} S_t \in \{1, 2, \dots, K\}, P(S_t = j | S_{t-1} = i, \Omega_{t-1}) \\ P(S_t = j | S_{t-1} = i, \Omega_{t-1}) = P(S_t = j | S_{t-1} = i) = P_{ij} \\ \sum_{j=1}^K P_{ij} = 1 \quad \forall i, j \in \{1, 2, \dots, K\} \end{cases} \quad (5)$$

با کنار هم قرار دادن این احتمالات در یک ماتریس  $K \times K$ ، ماتریس احتمال انتقالات ( $P$ ) بدست می‌آید که هر عنصر آن ( $P_{ij}$ ) احتمال انتقال از وضعیت  $i$  به وضعیت  $j$  را نشان می‌دهد.

$$\begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1K} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2K} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{K1} & P_{K2} & \dots & P_{KK} \end{bmatrix}, \sum_{j=1}^K P_{ij} = 1 \quad \forall i, j \in \{1, 2, \dots, K\}, 0 \leq P_{ij} \leq 1 \quad (6)$$

در مدل‌های چرخشی مارکف رفتار متغیر  $y_t$  علاوه بر  $\varepsilon_t$  و متغیرهای مستقل به متغیر  $S_t$  وابسته است، مسلماً بدلیل تغییر رژیم در طول زمان و تفاوت پارامترها در مدل‌های مربوط به هر

مختلف برای ایجاد یک مدل استاندارد نیز بدلیل تفاوت واریانس نمونه‌ها همیشه وجود ندارد. در مقابل مدل‌های چرخش مارکف به عنوان مدل‌های غیرخطی قادر هستند الگوی رفتاری، دگرگونی (تغییر وضعیت) در طی زمان را برای داده‌ها به صورت درون‌زا مدلسازی کنند. یک مدل چرخشی مارکف، ترکیبی از دو یا چند مدل مجزا می‌باشد که بر اساس مکانیسم چرخشی مارکف<sup>۱</sup> با همدیگر ادغام شده‌اند (مینگ کوان، ۲۰۰۲)، لازم به توضیح است این مدل‌ها نسبت به مدل‌های خطی در سه مورد برتری کامل دارند؛ اولاً در این روش امکان وجود یک تغییر دائمی یا چندین تغییر موقت وجود داشته و این تغییرات می‌توانند به دفعات و برای مدت کوتاهی اتفاق بیفتند، در عین حال در این مدل به صورت درون‌زا زمان‌های دقیق تغییرات و شکست‌های ساختاری تعیین می‌شوند (فلاحی و هاشمی دیزج، ۱۳۸۹)، ثانیاً، تفاوت واریانس‌ها نیز می‌تواند به عنوان یکی از ویژگی‌های این مدل‌ها لحاظ شود به عبارت دیگر مدل مارکف از چندین معادله برای توضیح رفتار متغیرها در رژیم‌های مختلف استفاده می‌کند و ثالثاً، این مدل فروض کمتری را بر توزیع متغیرهای مدل تحمیل می‌نماید و قادر به برآورد همزمان تغییرات متغیرهای مستقل و وابسته، مشروط به درون‌زا بودن وضعیت اقتصاد کشور در هر مقطعی از زمان (وضعیت‌های مختلف) می‌باشد (ابونوری و عرفانی، ۱۳۸۷).

اگر در مدل اولیه مورد نظر، متغیرهای توضیحی و متغیر وابسته به صورت تاخیری در سمت راست مدل ظاهر شوند، با توجه به اینکه ضرایب متغیرها نیز می‌توانند در رژیم‌های مختلف متفاوت باشند در این صورت به پیروی از سیلمنت و کروزلینگ<sup>۲</sup> (۲۰۰۲) و کلونی و مانیرا<sup>۳</sup> (۲۰۰۹) می‌توان یک حالت تعمیمی برای مدل‌های چرخشی مارکف به شکل زیر تعریف کرد:

$$y_t = c(s_t) + \sum_i^q \beta_i(s_t) X_{it} + \varepsilon_t(s_t) \quad (4)$$

در مدل فوق  $y_t$  متغیر وابسته،  $X_t$  متغیر مستقل و  $c$  عرض از مبدا و  $\varepsilon_t$  جزء اخلاص مدل است. تمامی عناصر سمت

1. Markovian Switching Mechanism  
2. Clements & Krolzig

3. Cologni & Manera  
Data Generating Process (DGP)

صورت زیر تدوین شده است:

$$\begin{aligned} Lnpl_t = & \alpha(s_t) + \beta(s_t)sanc_t + \\ & \gamma(s_t)lvinf_t + \delta(s_t)lvlexch_t + \\ & \eta(s_t)lmt_y_t + \lambda(s_t)lmltd_t + \\ & \mu(s_t)lgdf_t + \varepsilon_t(s_t) \end{aligned} \quad (9)$$

که در آن؛  $s_t$ : متغیر وضعیت در سال  $t$  ام،  $Lnpl_t$ : لگاریتم طبیعی نسبت کل مطالبات غیر جاری به کل تسهیلات نظام بانکی در ایران در سال  $t$  ام،  $sanc_t$ : متغیر مجازی‌های تحریم‌های سازمان ملل و ایالات متحده علیه ایران در سال  $t$  ام (این تحریم‌ها از سال ۱۳۸۶ به شدت بر علیه ایران اعمال شدند لذا سال ۱۳۸۶ و بعد از آن متغیر مجازی مقدار یک و قبل آن صفر تخصیص یافته است)،  $lvinf_t$ : لگاریتم طبیعی نوسانات تورم در سال  $t$  ام،  $lvlexch_t$ : لگاریتم طبیعی نوسانات لگاریتم نرخ ارز بازار آزاد در ایران در سال  $t$  ام،  $lmt_y_t$ : لگاریتم طبیعی نسبت نقدینگی به تولید ناخالص داخلی در ایران در سال  $t$  ام،  $lmltd_t$ : لگاریتم طبیعی نسبت کل تسهیلات به سپرده‌های شبکه بانکی در سال  $t$  ام،  $lgdf_t$ : لگاریتم طبیعی نسبت کل هزینه‌های دولت به درآمدهای دولت در سال  $t$  ام،  $\varepsilon_t$ : پسماند رگرسیون در سال  $t$  ام است.

در این مطالعه از داده‌های سالانه نرخ تورم ( $inf_t$ ) و نرخ ارز بازار آزاد تعدیل شده بر حسب شاخص قیمت کالا و خدمات مصرفی ( $lrexch_t$ ) طی دوره‌ی زمانی ۱۳۵۰-۱۳۹۶ برای مدلسازی نوسانات نرخ ارز و تورم استفاده می‌شود و از داده‌های سالانه ۱۳۶۲-۱۳۹۶ برای بررسی تاثیر نوسانات مذکور بر مطالبات غیرجاری استفاده شده است. کلیه داده‌ها از پایگاه داده‌ها و نشریات بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران اخذ شده است.

#### ۴-۲- آزمون ریشه واحد

مدل‌سازی سری‌های زمانی مبتنی بر فرض مانایی متغیرها است. بر اساس نتایج آزمون ریشه واحد KPSS<sup>۲</sup>، فرض صفر این آزمون مبنی بر عدم وجود ریشه واحد برای تمام متغیرها به

رژیم؛ مقادیر میانگین شرطی (مقادیر توضیح داده شده) متغیر  $y_t$ ، به تبع آن جزء اخلال مربوط به هر رژیم و در نهایت واریانس مدل مربوط به هر رژیم می‌تواند متفاوت باشد. بر این اساس با فرض اینکه  $\varepsilon_t$  از یک توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس رژیمی  $\sigma^2(s_t)$  پیروی کند ( $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2(s_t))$ )؛ احتمال وقوع  $y_t$  در رژیم‌های مختلف به صورت زیر خواهد بود:

$$f(y_t | s_t, \Omega_{t-1}) = \frac{1}{\sigma(s_t)\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(y_t - \pi(s_t))^2}{2\sigma^2(s_t)}\right) \quad (7)$$

در تابع فوق  $\pi(s_t)$  و  $\sigma^2(s_t)$  به ترتیب میانگین شرطی و واریانس متغیر  $y_t$  می‌باشند که هر دو تابعی از وضعیت  $s_t$  هستند. لذا احتمال وقوع  $y_t$  به عنوان یک متغیر تصادفی در هر نقطه از زمان به متغیر تصادفی و نهفته  $s_t$  وابسته خواهد بود و با توجه به اینکه توزیع  $s_t$ ‌ها به مقادیر گذشته خودشان وابسته‌اند به عبارتی احتمال وقوع  $s_t$ ‌ها مستقل نیستند ( $P(s_t = j | s_{t-1} = i, \Omega_{t-1})$ ) پس می‌توان گفت یک احتمال مشترک بین وقوع  $y_t$  و تمام  $s_t$ ‌ها وجود دارد ( $f(y_t, s_t | \Omega_{t-1})$ ). بر اساس این ویژگی و خاصیت توابع حداکثر درست‌نمایی<sup>۱</sup> مبنی بر حداکثر کردن احتمال وقوع مشترک کمیت‌های تصادفی در نمونه به منظور حداکثر کردن احتمال رخداد نمونه‌ی مورد بررسی در جامعه آماری، می‌توان از این توابع برای برآورد تمامی کمیت‌های تصادفی مدل که مشخص نیستند، استفاده کرد. لذا می‌توان نوشت:

$$L = f(y_t, s_t = j | \Omega_{t-1}) = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^k f(y_t | s_t, \Omega_{t-1}) P(s_t = j | s_{t-1} = i, \Omega_{t-1}) \quad (8)$$

روش مرسوم برای برآورد پارامترهای مورد نظر در تابع درست‌نمایی؛ حداکثر کردن تابع لگاریتم درست‌نمایی ( $\log L$ ) نسبت به پارامترهای تابع می‌باشد.

#### ۴- یافته‌های پژوهش

بر مبنای مطالعات نظری و تجربی، مدل این تحقیق به

1. Maximum Likelihood Functions

2. Kwiatkowski, Philips, Schmidt & Shin (1992) Unit Root Test

استثنا LEXCH طی دوره‌ی زمانی مورد بررسی پذیرفته می‌شود (جدول ۱). متغیر LEXCH با یکبار تفاضل‌گیری مانا است.

جدول ۱: نتایج آزمون ریشه واحد KPSS

| متغیر    | آماره KPSS | مقدار بحرانی آماره در سطح احتمال |          |         |
|----------|------------|----------------------------------|----------|---------|
|          |            | یک درصد                          | پنج درصد | ده درصد |
| LGDF     | ۰/۱۰۶۷     | ۰/۲۱۶۰                           | ۰/۱۴۶۰   | ۰/۱۱۹۰  |
| LMLTD    | ۰/۱۴۱۷     | ۰/۲۱۶۰                           | ۰/۱۴۶۰   | ۰/۱۱۹۰  |
| LMTY     | ۰/۲۶۵۴     | ۰/۷۳۹۰                           | ۰/۴۶۳۰   | ۰/۳۴۷۰  |
| LNPL     | ۰/۴۳۸۲     | ۰/۷۳۹۰                           | ۰/۴۶۳۰   | ۰/۳۴۷۰  |
| INF      | ۰/۱۱۳۵     | ۰/۷۳۹۰                           | ۰/۴۶۳۰   | ۰/۳۴۷۰  |
| LEXCH    | ۰/۱۷۷۵     | ۰/۲۱۶۰                           | ۰/۱۴۶۰   | ۰/۱۱۹۰  |
| D(LEXCH) | ۰/۰۷۱۱     | ۰/۲۱۶۰                           | ۰/۱۴۶۰   | ۰/۱۱۹۰  |

منبع: یافته‌های تحقیق

#### ۴-۲ مدل سازی نوسانات

از آنجا که در مدل GARCH اثر شوک‌های منفی و مثبت متقارن در نظر گرفته می‌شود؛ در حالیکه بر اساس مطالعات تجربی، نوسانات تورم و نرخ ارز نسبت به شوک‌های منفی و مثبت واکنش یکسانی نشان نمی‌دهد، لذا برای تحلیل رفتار نوسانات لازم است از یک مدل نامتقارن<sup>۱</sup> استفاده گردد. بر این اساس در این مطالعه از مدل نامتقارن EGARCH برای استخراج نوسانات نرخ ارز و تورم استفاده شده است.

برای برآورد مدل EGARCH ابتدا لازم است، معادله میانگین شرطی برآورد گردد. همبستگی نگار<sup>۲</sup> لگاریتم طبیعی

سری تورم (INF) و تفاضل مرتبه اول لگاریتم نرخ ارز (D(LEXCH) و همچنین معیار اطلاعات آکائیک (AIC) و شوارتز بیزین (SBC)<sup>۳</sup> معادلات برآوردی مبنای انتخاب وقفه بهینه الگوها قرار گرفت. بر اساس نمودار همبستگی نگار مربوط به مربع پسماندهای معادلات میانگین شرطی تورم و لگاریتم نرخ ارز، مدل EGARCH(1,1) به عنوان مناسب‌ترین مدل از نظر معیار باکس-جنکینز<sup>۴</sup> از بین معادلات برآوردی انتخاب شده است. نتایج مربوطه در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول ۲: نتایج برآورد مدل EGARCH(1,1)

| معادله   | متغیر وابسته                                            | INF     |              |         |            | D(LEXCH) |              |         |            |
|----------|---------------------------------------------------------|---------|--------------|---------|------------|----------|--------------|---------|------------|
|          |                                                         | ضریب    | انحراف معیار | آماره Z | سطح احتمال | ضریب     | انحراف معیار | آماره Z | سطح احتمال |
| معادله ۱ | عرض از مبدا                                             | ۸/۸۷۶۸  | ۳/۱۶۸۸       | ۲/۸۰۱۴  | ۰/۰۰۵۱     | ۰/۰۹۰۰   | ۰/۰۲۰۵       | ۴/۳۹۰۹  | ۰/۰۰۰۰     |
|          | AR(۱)                                                   | ۰/۴۹۱۶  | ۰/۱۹۴۰       | ۲/۵۳۳۸  | ۰/۰۱۱۳     |          |              |         |            |
|          | MA(۱)                                                   |         |              |         |            | ۰/۵۳۰۷   | ۰/۰۹۳۷       | ۵/۶۶۱۰  | ۰/۰۰۰۰     |
| معادله ۲ | عرض از مبدا                                             | ۵/۴۵۰۸  | ۰/۹۶۶۷       | ۵/۶۳۸۷  | ۰/۰۰۰۰     | -۳/۷۰۶۱  | ۰/۵۷۹۸       | -۶/۳۹۱۴ | ۰/۰۰۰۰     |
|          | $\left  \frac{\varepsilon_{t-j}}{\sigma_{t-j}} \right $ | ۰/۲۲۲۲  | ۰/۳۹۲۸       | ۰/۵۶۵۷  | ۰/۵۷۱۶     | ۱/۳۷۵۳   | ۰/۴۵۶۶       | ۳/۰۱۲۱  | ۰/۰۰۲۶     |
|          | $\frac{\varepsilon_{t-k}}{\sigma_{t-k}}$                | ۰/۶۳۰۱  | ۰/۲۶۳۵       | ۲/۳۹۱۳  | ۰/۰۱۶۸     | ۰/۰۵۴۳   | ۰/۳۱۴۷       | ۰/۱۷۲۵  | ۰/۰۸۶۳     |
|          | $\log(\sigma_{t-j}^2) \log(\sigma_{t-i}^2)$             | -۰/۵۷۰۲ | ۰/۲۶۶۱       | -۲/۱۴۲۹ | ۰/۰۳۲۱     | ۰/۳۸۵۶   | ۰/۱۷۵۵       | ۲/۱۹۶۸  | ۰/۰۲۸۰     |

منبع: یافته‌های تحقیق

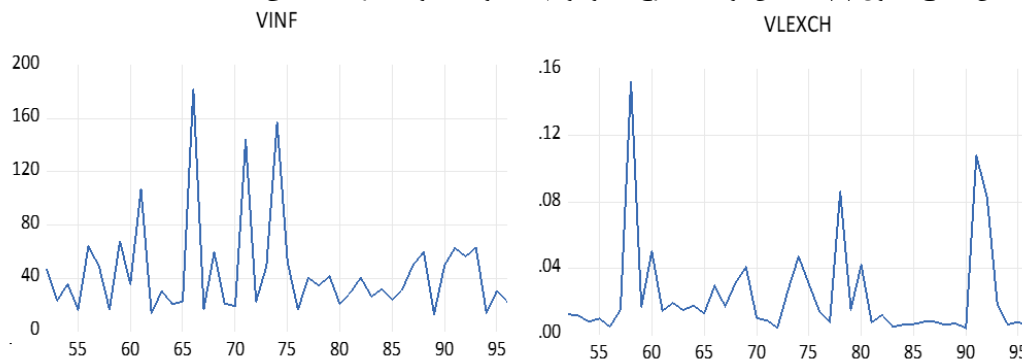
1. Asymetric Model

2. Correlogram

3. Akaike Information Criterion (AIC) & Schwarz Bayesian Criterion (SBC)

4. Box-Jenkins

حال بر اساس، نتایج جدول (۲) شاخص نوسانات نرخ ارز و تورم به صورت نمودار زیر بدست می‌آیند.



نمودار ۲: واریانس شرطی (نوسانات) تورم و نرخ ارز

منبع: یافته‌های تحقیق

#### ۴-۳- برآورد مدل تحقیق و تحلیل نتایج

تخمین مدل‌های چرخشی مارکف با دو مساله روبرو می‌باشد؛ اول اینکه، باید تعداد بهینه رژیم‌ها، تعداد وقفه‌های  $p$  و  $q$  و نوع مدل چرخشی تعیین شود برای این کار از معیار  $AIC^1$  استفاده می‌شود. دوم اینکه، باید نشان داده شود که حضور متغیر وضعیت (رژیمی) در مدل الزامی می‌باشد به عبارتی باید فرض صفر مبنی بر خطی بودن مدل در برابر فرض غیر

خطی بودن آن آزمون شود، برای این کار از آزمون  $LR^2$  استفاده می‌شود. همچنین برای اطمینان از عدم وجود خود همبستگی سریالی در پسماندهای از آزمون پورتمن<sup>۳</sup> و برای ناهمسانی واریانس از آزمون ARCH استفاده می‌گردد. نتایج این آزمون‌ها و نتایج برآورد الگوی چرخشی مارکف بر اساس آزمون‌های مذکور، در جدول (۳) آورده شده است.

جدول ۳: نتایج آزمون‌ها و برآورد مدل‌های چرخشی مارکف

| رژیم                 | صفر         |              |                    | یک         |              |            | دو         |           |            |
|----------------------|-------------|--------------|--------------------|------------|--------------|------------|------------|-----------|------------|
|                      | ضریب        | آماره $t$    | سطح احتمال         | ضریب       | آماره $t$    | سطح احتمال | ضریب       | آماره $t$ | سطح احتمال |
| عرض از مبدا          | ۵/۷۰۳۱      | ۲/۹۳۰۰       | ۰/۰۲۲۰             | ۰/۳۰۷۸     | -۶/۴۳۰۰      | ۰/۰۰۰۰     | ۲/۵۸۵۵     | ۷/۲۰۰۰    | ۰/۰۰۰۰     |
| sanc                 | ۲/۹۷۰۰      | ۱/۸۷۰۰       | ۰/۱۰۴۰             | ۰/۸۶۶۳     | ۵/۷۶۰۰       | ۰/۰۰۱۰     | ۲/۲۱۶۹     | ۶/۳۰۰۰    | ۰/۰۰۰۰     |
| LVINF                | ۰/۶۴۶۲      | ۵/۶۷۰۰       | ۰/۰۰۱۰             | ۰/۳۷۱۳     | ۵/۶۶۰۰       | ۰/۰۰۱۰     | ۰/۰۵۵۲     | ۱/۱۲۰۰    | ۰/۳۰۱۰     |
| LVLEXCH              | ۳/۲۵۰۸      | ۷/۵۵۰۰       | ۰/۰۰۰۰             | ۰/۰۹۸۶     | ۴/۳۲۰۰       | ۰/۰۰۳۰     | ۰/۱۰۹۲     | ۲/۳۴۰۰    | ۰/۰۵۲۰     |
| LMTY                 | ۴/۸۲۳۰      | ۸/۷۵۰۰       | ۰/۰۰۰۰             | -۱/۳۸۳۱    | -۸/۵۹۰۰      | ۰/۰۰۰۰     | ۲/۵۲۱۹     | ۶/۷۳۰۰    | ۰/۰۰۰۰     |
| LMLTD                | -۲/۰۵۹۵     | -۱/۹۵۰۰      | ۰/۰۹۲۰             | ۰/۹۳۳۳     | ۵/۷۹۰۰       | ۰/۰۰۱۰     | ۰/۱۷۴۱     | ۰/۸۸۴۰    | ۰/۴۰۶۰     |
| LGDF                 | -۱۱/۱۹۸۹    | -۷/۶۰۰۰      | ۰/۰۰۰۰             | -۰/۵۵۹۲    | -۳/۷۱۰۰      | ۰/۰۰۸۰     | -۰/۹۰۶۵    | -۲/۲۴۰۰   | ۰/۰۶۰۰     |
| انحراف معیار         | ۰/۲۷۵۹      | ۴/۱۹۰۰       | ۰/۰۰۴۰             | ۰/۰۶۱۱     | ۳/۴۸۰۰       | ۰/۰۱۰۰     | ۰/۰۸۲۳     | ۵/۲۳۰۰    | ۰/۰۰۱۰     |
| آزمون‌های تشخیص      |             |              |                    |            |              |            |            |           |            |
| آماره‌های خوبی برازش | خطی بودن LR |              |                    | نرمال بودن |              |            | پورتمن     |           |            |
|                      | سطح احتمال  | آماره کای دو | لگاریتم درست‌نمایی | سطح احتمال | آماره کای دو | سطح احتمال | سطح احتمال | آماره F   | سطح احتمال |
| آکائیک               | ۱/۰۱۸۹      | ۱۰/۱۶۸۵      | ۱۰۷/۴۷۰۰           | ۰/۰۰۰۰     | ۲/۷۴۰۳       | ۰/۲۵۴۱     | ۰/۰۱۶۷     | ۶/۴۲۲۹    | ۰/۲۶۷۲     |

1. Akaike Information Criteria  
2. Likelihood Ratio test

3. Portmanteau Test

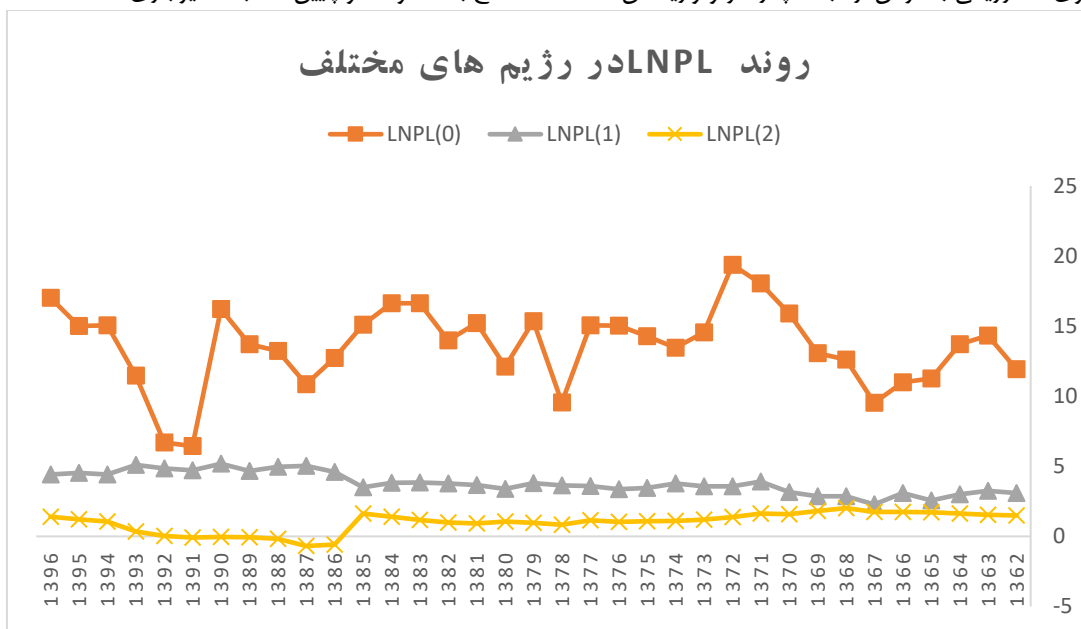
| توابع احتمال انتقالات | طبقه بندی سال های مورد مطالعه بر دوره دوام                     | احتمال<br>تجمعی | رژیم |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------|------|
|                       | حسب رژیم                                                       | (سال)           |      |
| t-دو                  | ۹ سال: ۱۳۶۲-۱۳۶۴-۱۳۶۶-۱۳۶۷ -<br>۱۳۷۰-۱۳۷۱-۱۳۹۰-۱۳۹۳            | ۱/۸۰            | صفر  |
| t-یک                  | ۱۳ سال: ۱۳۶۵-۱۳۶۸-۱۳۶۹-۱۳۷۲ -<br>۱۳۸۶-۱۳۸۹-۱۳۹۱-۱۳۹۲-۱۳۹۴      | ۰/۳۷۱۴          | یک   |
| t-صفر                 | ۱۳ سال: ۱۳۷۳-۱۳۷۴-۱۳۷۵-۱۳۷۷ -<br>۱۳۷۸-۱۳۷۹-۱۳۸۰-۱۳۸۱-۱۳۸۲-۱۳۸۳ | ۰/۳۷۱۴          | دو   |
| ۰/۰۰۰۰                | ۰/۴۷۶۸                                                         | ۲/۱۷            |      |
| ۰/۰۷۸۱                | ۰/۵۲۳۲                                                         | ۱۳/۰۰           |      |
| ۰/۹۲۱۹                | ۰/۱۱۸۳                                                         | ۱۳۸۵-۱۳۸۴       |      |

منبع: یافته‌های تحقیق

چرخشی (رژیمی) مناسب تشخیص داده شد. برآیند این آزمون‌ها؛ انتخاب مدل MSIAH(3) بود.

بر اساس جدول (۳)، مطالبات غیرجاری از سه رژیم رفتاری پیروی می‌کنند و در هر سه رژیم متغیرهای تاثیرگذار بر مطالبات معوق، اثرات متفاوتی دارند. رسم مقادیر برآورد شده متغیر LNPL طی دوره‌ی زمانی مورد مطالعه در نمودار (۳) نشان می‌دهد که رژیم صفر، یک و دو به ترتیب نشان دهنده‌ی سطح بالا، متوسط و پایین مطالبات غیرجاری است.

بر اساس نتایج آزمون LR در جدول (۳)، در بررسی عوامل تاثیرگذار بر مطالبات غیرجاری، مدل‌های چرخشی مارکف بر مدل‌های خطی ارجح هستند همچنین نتایج آزمون پورتمن نیز نشان می‌دهد انتخاب وقفه‌ها بر اساس حداقل مقدار معیار AIC درست صورت گرفته است و الگو فاقد مشکل خودهمبستگی است. همچنین نتایج آزمون ARCH نشان داد که الگو مشکل ناهمسانی واریانس نیز ندارد. بر اساس معیار AIC، الگوی سه رژیمی با عرض از مبدأ، پارامتر و واریانس



نمودار ۳: روند لگاریتم طبیعی نسبت مطالبات غیرجاری به مانده کل تسهیلات شبکه بانکی در رژیم های مختلف

بر مبنای جدول (۳)، تأثیر تحریم‌ها بر مطالبات غیرجاری در هر سه رژیم مثبت و از نظر آماری معنادار است. تأثیر تحریم‌ها در رژیم مطالبات غیرجاری بیشتر (صفر)، بیشتر از رژیم مطالبات غیرجاری پایین (رژیم دو) و در این رژیم نیز بیشتر از رژیم مطالبات غیرجاری متوسط (رژیم یک) است. این نتیجه نشان می‌دهد فارغ از نوع رژیم مطالبات غیرجاری، تحریم‌ها مطالبات غیرجاری شبکه بانکی را افزایش می‌دهد که اندازه این افزایش، بسته به رژیم مطالبات غیرجاری متفاوت است. تحریم‌ها هزینه‌ی مبادله و تجارت را افزایش می‌دهند و به این دلیل باعث افزایش بهای تمام شده کالاها و نهادهای تولیدی و همچنین وارداتی می‌شود. این امر باعث کاهش توان بازپرداخت تسهیلات گیرندگان این بخش‌ها می‌شود. همچنین بخش‌های اقتصادی که مستقیماً با امر تجارت و مبادلات مالی بین‌المللی درگیر هستند، با مساله تحریم متضرر می‌شوند.

بر مبنای نتایج، نوسانات تورمی در هر سه رژیم، مطالبات غیرجاری را افزایش می‌دهند اما این افزایش در رژیم صفر و یک از نظر آماری معنادار است به طوریکه با افزایش یک درصدی در نوسانات تورم، مطالبات غیرجاری در رژیم صفر و یک به ترتیب  $0/6462$  و  $0/2713$  درصد افزایش خواهد یافت. بر این اساس، در رژیم مطالبات غیرجاری بالا، نوسانات تورمی نسبت به رژیم مطالبات غیرجاری متوسط بیشتر مطالبات غیرجاری را افزایش می‌دهد. در رژیم مطالبات غیرجاری پایین، نوسانات تورمی از نظر آماری تأثیر معناداری مطالبات غیرجاری ندارد. تأثیر مثبت یا منفی تورم بر اقتصاد بسته به شرایط اقتصادی هر کشور متفاوت است و این امکان وجود دارد که نرخ معینی از تورم در یک کشور پدیده مضر تلقی شود و هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی بر آن جامعه تحمیل نماید، درحالی که همان نرخ برای کشوری دیگر لازمه رشد و توسعه قلمداد شود؛ اما آنچه مطمئناً تمام جوامع را به‌طور مشترک تحت تأثیر قرار می‌دهد نااطمینانی از مقدار تورم در دوره‌های آتی است. نااطمینانی درباره نرخ تورم آینده، حالت نااطمینانی و بی‌ثباتی در قیمت‌ها را به وجود می‌آورد و از این طریق سبب تغییرات مداوم در تصمیمات اقتصادی می‌شود،

به‌طوری که در کوتاه مدت تصمیمات اقتصادی درون دوره‌ای و در بلندمدت تصمیمات اقتصادی بین دوره‌ای را تحت تأثیر قرار می‌دهد و باعث اختلال تخصیص بهینه منابع می‌شود. فریدمن (۱۹۷۷) بیان می‌کند نااطمینانی تورمی، قیمت‌های نسبی را متأثر می‌کند، ریسک قراردادهای اسمی را افزایش می‌دهد و تا زمانی که تورم، قابل پیش‌بینی نباشد، سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی کاهش می‌یابد. در نتیجه طبیعی است که نوسانات تورمی باعث افزایش مطالبات غیرجاری شود. لذا نوسانات تورمی و ایجاد نااطمینانی در فضای کلان اقتصاد کشور، می‌تواند توانایی دولت و بخش خصوصی را در بازپرداخت تسهیلات دریافتی با مشکل مواجه سازد. بنابراین چنانچه نقش درآمدهای نفتی در بودجه دولت کمرنگ شود، در شرایط بروز شوک‌های برونزا مانند تحریم و متعاقباً کاهش درآمدهای نفتی، دولت، کمتر به استقراض و اخذ تسهیلات از شبکه بانکی، مبادرت می‌ورزد و از این طریق امکان کاهش مطالبات معوق بانکی از بخش دولتی نیز کاهش می‌یابد. همچنین نوسانات تورمی در شرایط تحریم نیز فارغ از سطح و رژیم حاکم بر مطالبات غیرجاری شبکه بانکی از بخش خصوصی منجر به افزایش معنادار آن شده است. در واقع در شرایط تحریم، بخش خصوصی با محدودیت منابع درآمدی، بواسطه افزایش نااطمینانی‌های اقتصادی روبرو می‌شود و در چنین شرایطی، چنانچه نوسانات تورمی نیز افزایش یابد می‌تواند در کاهش بازدهی کسب و کارها و همچنین معوق شدن بیشتر مطالبات بانکی از بخش خصوصی موثر باشد.

تأثیر نوسانات نرخ ارز بر مطالبات غیرجاری در هر سه رژیم مطالبات غیرجاری تأثیر مثبت و معنادار بر مطالبات غیرجاری دارد. بر اساس نتایج، با افزایش یک درصدی در نوسانات نرخ ارز، نسبت مطالبات غیر جاری به مانده کل تسهیلات شبکه بانکی در رژیم صفر  $3/2508$  درصد، در رژیم یک  $0/986$  و در رژیم دو  $0/1092$  درصد افزایش پیدا می‌کند. بر این اساس در رژیم مطالبات غیرجاری بالا، تأثیر نوسانات نرخ ارز بر مطالبات غیرجاری بیشتر از حالتی است که رژیم مطالبات غیرجاری پایین و متوسط برقرار باشد. نوسانات نرخ ارز از یکسو باعث

خسارت به فعالیت‌های حقیقی و مولد اقتصادی می‌شود چراکه بخش عمده‌ی تولیدات کشور، وابسته به واردات تجهیزات سرمایه‌ای، مواد اولیه و نهاده‌های واسطه‌ای است و برخی از بنگاه‌ها نیز کالاهای تولیدی را صادر می‌کنند. حال آنکه، در شرایط نوسانات ارزی، عموماً برنامه‌ریزی میان مدت و بلندمدت بنگاه‌ها برای صادرات و واردات نیز با چالش مواجه می‌شود. باید در نظر داشت با نوسانات ارزی بدلیل شکل‌گیری انتظارات عموماً نرخ ارز با افزایش مواجه می‌شود، با افزایش نرخ ارز نیز ارزش اصل و فرع تسهیلات ارزی از ارزش وثایق تسهیلات ارزی پیشی می‌گیرد. بنابراین، احتمال عدم تسویه تسهیلات ارزی افزایش پیدا می‌کند. بر اساس نتایج، نوسانات نرخ ارز برای مطالبات از بخش خصوصی فارغ از رژیم و سطح مطالبات، تاثیر مثبت و معنادار داشته است. همچنین با لحاظ تحریم نیز، بروز نوسانات ارزی، تاثیر مثبت و معنادار بر مطالبات شبکه بانکی از بخش خصوصی داشته است. این در حالی است که با لحاظ تحریم، بروز نوسانات ارزی در هر دو رژیم و در تمامی سطوح مطالبات بانکی از بخش دولتی منجر به کاهش معنادار شده است. این موضوع نشان می‌دهد در شرایط تحریم، بروز نوسانات ارزی از طریق ایجاد درآمدهای بالای تسعیر ارز برای بخش دولتی، می‌تواند بواسطه افزایش درآمدهای دولت، بخشی از بدهی خود و موسسات دولتی را تسویه نماید. اما در نقطه مقابل در شرایط تحریم، بروز نوسانات ارزی، مطالبات شبکه بانکی از بخش خصوصی را بطور معناداری افزایش داده است. با توجه به سهم بیشتر بخش خصوصی در مطالبات معوق شبکه بانکی، نوسانات ارزی چه در شرایط تحریمی و چه غیرتحریمی، می‌تواند منجر به افزایش آسیب‌های شبکه بانکی از منظر کاهش توان اعتباری شود.

تاثیر نسبت نقدینگی به تولید ناخالص داخلی بر مطالبات غیرجاری در هر سه رژیم از نظر آماری معناداری است. در رژیم صفر و دو، مثبت و در رژیم یک، منفی است. افزایش نقدینگی در اقتصاد، در صورتیکه در قالب تسهیلات به تولید کالا و خدمات تخصیص پیدا کند، در این حالت، افزایش نسبت نقدینگی به تولید، به مفهوم سهولت دسترسی به نقدینگی است

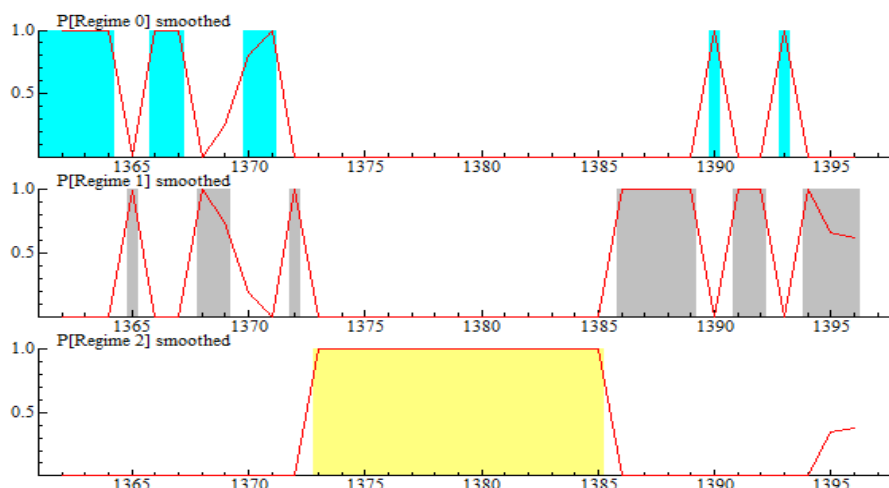
که همین امر هزینه‌ی تامین مالی بنگاه‌های اقتصادی را کاهش می‌دهد لذا مطالبات غیرجاری نیز کاهش پیدا خواهد کرد. این موضوع به نظر می‌رسد بیشتر در حالت رژیم یک، یعنی رژیم مطالبات غیرجاری متوسط رخ می‌دهد اما در رژیم مطالبات غیرجاری بالا و پایین، سیاست پولی انبساطی به مطالبات غیرجاری بیشتر منجر می‌شود.

اهرم بانکی در ارتباط با سپرده (نسبت تسهیلات به سپرده‌ها) در رژیم صفر و یک، تاثیر معناداری بر مطالبات غیرجاری دارد. این تاثیر در رژیم صفر منفی و در رژیم یک مثبت است. اهرم کردن سپرده‌ها برای اعطای تسهیلات در شرایطی که بنگاه‌ها با محدودیت نقدینگی مواجه شوند، می‌تواند به رفع مشکل نقدینگی بنگاه‌ها کمک کرده و از این طریق حاشیه‌ی سود و سطح تولید بنگاه‌ها را افزایش دهد. در این حالت، مطالبات غیرجاری بنگاه‌ها کاهش پیدا می‌کند. اما اهرم کردن بیش از حد سپرده‌ها می‌تواند، باعث شود که نرخ بهره بانکی نیز افزایش پیدا کند که این امر می‌تواند مطالبات غیرجاری را افزایش دهد. لذا باید در نظر داشت که در چه شرایطی، اهرم کردن سپرده‌ها برای پرداخت تسهیلات رخ می‌دهد، بسته به این شرایط، تاثیر آن بر مطالبات غیرجاری متفاوت خواهد بود. بر اساس نتایج، در شرایطی که رژیم حجم مطالبات غیرجاری بالا، برقرار باشد، اهرم کردن سپرده‌ها به کاهش نسبت مطالبات غیرجاری منجر می‌شود اما در شرایطی که رژیم مطالبات غیرجاری متوسط برقرار باشد، در این حالت نسبت مطالبات غیرجاری افزایش خواهد یافت. دلیل این نتایج به این بر می‌گردد که در شرایط مطالبات غیرجاری بالا، بانک‌ها در اهرم کردن سپرده‌ها برای اعطای تسهیلات، بیشتر احتیاط می‌کنند اما در شرایطی که مطالبات غیرجاری آنها در وضعیت متوسط قرار گیرد در اعطای تسهیلات، جانب احتیاط را کمتر رعایت می‌کنند و در نتیجه، مطالبات غیرجاری افزایش پیدا می‌کند.

تاثیر کسری بودجه دولت (نسبت هزینه‌ها به درآمدهای دولت) در هر سه رژیم، منفی و از نظر آماری معنادار است. افزایش کسری بودجه‌ی دولت، اصولاً باعث افزایش تقاضای

قرار بگیرد و در این رژیم تقریباً به تعادل می‌رسد، به عبارت بهتر، مطالبات غیرجاری بیشتر مایل است در رژیم پایین قرار گیرد. در ادامه در نمودار (۴) طبقه‌بندی و احتمال وقوع رژیم‌های مختلف مطالبات غیرجاری (معوق) ارائه شده است.

کل در اقتصاد می‌شود و بواسطه‌ی این موضوع، تولید بنگاه‌های اقتصادی نیز تحریک می‌شود و در چنین شرایطی، طبیعی است که وضعیت اقتصادی بنگاه‌های اقتصادی بهبود پیدا کند و حجم مطالبات غیرجاری شبکه بانکی نیز کاهش یابد. بر اساس توابع احتمال انتقالات و احتمالات تجمعی، مطالبات غیرجاری در اقتصاد ایران بیشتر مایل است در رژیم دو



نمودار ۴: احتمال (هموار شده) وقوع رژیم‌های مختلف مطالبات معوق در طی زمان

منبع: یافته‌های تحقیق

عوامل شناخته می‌شوند که بسته به شرایط مختلف اقتصادی، می‌تواند اثرات متفاوتی بر حجم مطالبات معوق داشته باشند. علاوه بر این اقتصاد ایران سال‌هاست با تحریم‌های مختلف درگیر است که این نیز بر عملکرد بانک‌ها تاثیرگذار بوده است. ضمن آنکه به دلیل تحولات و رخدادهای متنوع در اقتصاد ایران، تغییرات رژیمی در روابط بین متغیرهای اقتصادی محتمل است. بر همین اساس در این مطالعه، تاثیر نوسانات نرخ ارز و تورم بر تسهیلات غیرجاری شبکه بانکی کشور با لحاظ تحریم در قالب الگوی مارکف سویچینگ بررسی شده است.

در این مطالعه در ابتدا با استفاده از روش EGARCH نوسانات نرخ ارز و تورم مدل‌سازی و اندازه‌گیری شدند. سپس از مدل‌سازی مارکف سوئیچینگ برای بررسی اهداف تحقیق استفاده شد. نتایج حاصل از مدل‌سازی مارکف سوئیچینگ نشان داد که مطالبات غیرجاری، سه رژیم رفتاری متفاوت دارند. این سه

## ۵- بحث و نتیجه گیری

شبکه بانکی یکی از ارکان اصلی نظام بانکی است که عملکرد صحیح و اصولی آن، می‌تواند به رشد و شکوفایی نظام اقتصادی کمک کند، در غیر اینصورت، ضربه‌های سنگینی را بر پیکره اقتصاد وارد خواهد کرد. یکی از معضله‌هایی که شبکه بانکی کشورهای مختلف از جمله ایران با آن روبرو است، افزایش مطالبات غیرجاری بانک‌ها، نسبت به کل تسهیلات اعطایی است که بیانگر کاهش کیفیت دارایی‌های شبکه بانکی و به تبع آن، بی‌ثباتی‌های مالی احتمالی در آینده است. هرچه حجم این نوع مطالبات، کمتر باشد، بیانگر توانایی بانک‌ها در حفظ منابع موجود است. بالا بودن حجم این نوع تسهیلات غیرجاری نیز، بیانگر تهدید منابع بانکی است. بر این اساس ضرورت دارد مهم‌ترین عوامل موثر بر حجم تسهیلات غیرجاری بررسی شود. نوسانات نرخ ارز و تورم از مهم‌ترین این

رژیم رفتاری شامل: وضعیت نسبت مطالبات غیرجاری به تسهیلات بالا، متوسط و پایین است. نتایج نشان داد، تحریم‌ها در هر سه رژیم، نسبت مطالبات غیرجاری بالا، متوسط و پایین، منجر به افزایش مطالبات غیرجاری می‌شود.

بر مبنای جدول (۳)، تاثیر تحریم‌ها بر مطالبات غیرجاری در هر سه رژیم مثبت و از نظر آماری معنادار است با این تفاوت که تاثیر تحریم‌ها در رژیم مطالبات غیرجاری بالا، بیشتر از دو رژیم دیگر است. تحریم‌ها با محدود کردن جریان ورود سرمایه به کشور و همچنین تحدید تجارت و مبادلات مالی بین‌المللی و در نهایت افزایش هزینه مبادله در اقتصاد، مطالبات غیرجاری را افزایش می‌دهد. بر اساس نتایج؛ افزایش نوسانات تورمی در رژیم نسبت مطالبات غیرجاری متوسط و بالا، باعث افزایش معنادار مطالبات غیرجاری می‌شود و این افزایش در رژیم مطالبات غیرجاری بالا بیشتر از رژیم مطالبات غیرجاری پایین است. نوسانات تورمی باعث تغییرات مداوم در تصمیمات اقتصادی، اختلال تخصیص بهینه منابع، افزایش ریسک قراردادهای اسمی، نهایتاً کاهش سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی می‌شود و ماحصل این پیامدها، افزایش مطالبات غیرجاری شبکه بانکی است. نوسانات نرخ ارز نیز بر مطالبات غیرجاری در هر سه رژیم تاثیر مثبت و معنادار است با این تفاوت که این تاثیر در رژیم مطالبات غیرجاری بالا به مراتب بیشتر از دو رژیم دیگر است. در شرایط نوسانات ارزی، از یکسو، عدم توازن بین ارزش ریالی وثایق تسهیلات ارزی با ارزش ریالی تسهیلات ارزی بوجود می‌آید و از سوی دیگر، انتظارات مخرب از تحولات ارزی به سفته‌بازی ارزی و نااطمینانی بیشتر منجر می‌شود. ضمن آنکه، تجارت دچار نااطمینانی شده و به دلیل وابستگی تولید به صادرات و واردات، حاشیه سود بخش حقیقی اقتصاد کاهش می‌یابد. در نتیجه توان بازپرداخت تسهیلات توسط بخش حقیقی کاهش پیدا می‌کند.

همچنین نتایج نشان داد که تاثیر نسبت نقدینگی به تولید ناخالص داخلی بر مطالبات غیرجاری در شرایط رژیم مطالبات غیرجاری بالا و پایین مثبت و در رژیم مطالبات غیرجاری متوسط منفی است. لذا افزایش نقدینگی بسته به شرایط

مطالبات غیرجاری ممکن است باعث افزایش یا کاهش نسبت مطالبات غیرجاری شود. همچنین تاثیر اهرم بانکی در ارتباط با سپرده (نسبت تسهیلات به سپرده‌ها) در رژیم مطالبات غیرجاری بالا، منفی و در رژیم مطالبات غیرجاری متوسط، مثبت است. لذا در شرایطی که نسبت مطالبات غیرجاری بالا است، اعطای تسهیلات بیشتر از محل سپرده‌ها می‌تواند باعث کاهش نسبت مطالبات غیرجاری شود. همچنین بر اساس نتایج، با افزایش کسری بودجه دولت، مطالبات غیرجاری در هر سه رژیم کاهش پیدا می‌کند اما این کاهش در رژیم نسبت مطالبات غیرجاری بالا، بیشتر از سایر رژیم‌ها است. افزایش کسری بودجه دولت با تحریک تقاضای کل اقتصاد، می‌تواند وضعیت درآمدی کسب و کارها و فعالیت‌های اقتصادی را بهبود دهد و همچنین بخشی از کسری بودجه دولت، می‌تواند به تسویه و تهاتر بدهی‌های دولت مربوط باشد که در قانون بودجه‌ی سالانه کشور در نظر گرفته می‌شود. لذا منطقی است که با افزایش کسری بودجه دولت، حجم مطالبات غیرجاری شبکه بانکی نیز کاهش یابد.

نوسانات تورمی و ایجاد نااطمینانی در فضای کلان اقتصاد کشور و همچنین افزایش هزینه‌های جاری دولت بواسطه افزایش حقوق و دستمزدها و همچنین افزایش مخارج مصرفی خانوارها در شرایط بروز نوسانات تورمی، می‌تواند توانایی دولت و بخش خصوصی را در بازپرداخت تسهیلات دریافتی با مشکل مواجه سازد. بنابراین چنانچه نقش درآمدهای نفتی در بودجه دولت کمرنگ شود، در شرایط بروز شوک‌های برونزا مانند تحریم و متعاقباً کاهش درآمدهای نفتی، دولت، کمتر به استقراض و اخذ تسهیلات از شبکه بانکی، مبادرت می‌ورزد و از این طریق امکان کاهش مطالبات معوق بانکی از بخش دولتی نیز کاهش می‌یابد. همچنین، نوسانات تورمی در شرایط تحریم نیز فارغ از سطح و رژیم حاکم بر مطالبات غیرجاری شبکه بانکی از بخش خصوصی منجر به افزایش معنادار آن شده است. در واقع در شرایط تحریم، بخش خصوصی با محدودیت منابع درآمدی بواسطه افزایش نااطمینانی‌های اقتصادی روبرو می‌شود و در چنین شرایطی چنانچه نوسانات تورمی نیز افزایش

یابد می‌تواند در کاهش بازدهی کسب و کارها و همچنین معوق شدن بیشتر مطالبات بانکی از بخش خصوصی موثر باشد.

نوسانات نرخ ارز برای مطالبات از بخش خصوصی فارغ از رژیم و سطح مطالبات، تاثیر مثبت و معنادار داشته است. همچنین با لحاظ تحریم نیز، بروز نوسانات ارزی تاثیر مثبت و معنادار بر مطالبات شبکه بانکی از بخش خصوصی داشته است. این در حالی است که با لحاظ تحریم، بروز نوسانات ارز در هر دو رژیم و در تمامی سطوح مطالبات بانکی از بخش دولتی منجر به کاهش معنادار شده است. این موضوع نشان می‌دهد در شرایط تحریم، بروز نوسانات ارزی از طریق ایجاد درآمدهای بالای تسعیر ارز برای بخش دولتی، می‌تواند بواسطه افزایش درآمدهای دولت، بخشی از بدهی خود و موسسات دولتی را تسویه نماید. اما در نقطه مقابل در شرایط تحریم، بروز نوسانات ارزی، مطالبات شبکه بانکی از بخش خصوصی را بطور معناداری افزایش داده است. با توجه به سهم بیشتر بخش خصوصی در مطالبات معوق شبکه بانکی، لذا نوسانات ارزی چه در شرایط تحریمی و چه غیرتحریمی، می‌تواند منجر به افزایش آسیب‌های شبکه بانکی از منظر کاهش توان اعتباری شود.

بر اساس احتمال تجمعی و احتمال انتقالات، مطالبات غیرجاری در شبکه بانکی بیشتر مایل به قرار گرفتن در وضعیت پایین قرار دارد. در کل، شبکه بانکی ۲۵/۷۱ درصد مواقع، رژیم مطالبات غیرجاری بالا (صفر)، ۳۷/۱۴ درصد مواقع، رژیم مطالبات غیرجاری متوسط (یک) و ۳۷/۱۴ درصد مواقع نیز، رژیم پایین (دو) را تجربه می‌کند و دوره دوام آنها نیز به ترتیب برابر با ۱/۸، ۲/۱۷ و ۱۳ سال طول می‌کشد.

بر اساس نتایج فوق پیشنهاد می‌شود:

سیاست‌گذاران اقتصادی، جهت کنترل مطالبات غیرجاری، نوسانات تورمی و نرخ ارز را کاهش دهند.

مهم‌تر از اینکه، در اتخاذ هر سیاستی در راستای کنترل حجم مطالبات غیرجاری، شرایط اقتصادی و رژیم حاکم بر مطالبات غیرجاری شبکه بانکی را مدنظر قرار دهند، در ارتباط با تحریم‌ها نیز، نیاز است سیاست‌های جبرانی و حمایت‌گرانه در پیش گرفته شود.

استفاده از ظرفیت سیاست‌های مالی، می‌تواند به کاهش مطالبات غیرجاری بانکی کمک کند. همچنین ضرورت دارد، بانک‌ها از منابع سپرده‌ها به نحو احسن جهت اعطای تسهیلات مطلوب استفاده کنند.

بر اساس نتایج، توصیه می‌شود در راستای کنترل مطالبات غیرجاری، در شرایطی که نسبت مطالبات غیرجاری به مانده کل تسهیلات بالا است، از رشد نقدینگی ممانعت شود.

رشد شاخص سهام فقط در حالتی که سطح مطالبات غیر جاری از بخش دولتی و خصوصی در سطح پایین است، تاثیر منفی و معنادار دارد. این مهم، ریشه در عدم تعمیق کافی بازار سرمایه در کشور دارد. در واقع با توجه به نقش مکملی بازار سرمایه در کنار شبکه بانکی، رشد بیشتر این بازار می‌تواند بخش بیشتری از تامین مالی را بر دوش کشد و متعاقباً بدلیل کاهش تسهیلات اعطایی شبکه بانکی، احتمال معوق شدن نیز کاهش می‌یابد. البته می‌بایست توجه کرد که رشد شاخص بازارسهم، متناسب با سایر بازارهای موازی صورت پذیرد و رشد سهام بیش از ارزش ذاتی و واقعی نباشد. در غیر اینصورت، احتمال شکل‌گیری حباب در بازار سرمایه افزایش و در صورت ریزش بازار، نقدینگی وارد شده، می‌تواند با آثار تکاثری بیشتری به سمت سایر بازارهای موازی و یا مخارج مصرفی برود و در چنین شرایطی امکان افزایش نوسانات تورمی و ارزی افزایش می‌یابد.

رشد اقتصادی فارغ از سطح و رژیم حاکم بر مطالبات غیرجاری شبکه بانکی از بخش دولتی و خصوصی، تاثیر منفی و معنادار دارد. این موضوع نشان می‌دهد در شرایط بهبود رشد اقتصادی از طریق بهبود درآمدهای دولت و همچنین بهبود بازدهی کسب و کارها، امکان بازپرداخت تسهیلات دریافتی افزایش می‌یابد. لذا هدف گذاری دقیق و رسیدن به اهداف رشد اقتصادی از منظر سیاست‌گذاران اقتصادی بسیار مهم می‌باشد.

## منابع

- Catao, Luís AV; Ditzén, Jan; & Kaat, Daniel Marcel te. (2023). Global Factors in Non-core Bank Funding and Exchange Rate Flexibility. ArXiv Preprint ArXiv:2310.11552.
- Cristian, Oana; & Fernandez-Muro, Clara García. (2020). An institutionalist approach to finance and an illustrative application to investment banking in the United States (1981-2008). *Revista de Economía Mundial*, (54).
- Dewi, Murti Sari; Hasanah, Nafiatul; Azizah, Rinna Siti Nur; Allen, Dashen; Wibangga, Wempi Aprilla Maulanasyah Para; & Pratama, Danang Candra. (2023). Non-Performing Loans, Bank Size, GDP, Exchange Rates, Inflation, and Interest Rates in Spain: English. *Tamansiswa Accounting Journal International*, 8(1), 32-38.
- Dizaji, Sajjad Faraji. (2021). The impact of sanctions on the banking system: new evidence from Iran. In *Research Handbook on Economic Sanctions* (pp. 330-350). Edward Elgar Publishing.
- Drezner, Daniel W. (2024). Global economic sanctions. *Annual Review of Political Science*, 27.
- Gupta, Neeraj; & Mahakud, Jitendra. (2020). Ownership, bank size, capitalization and bank performance: Evidence from India. *Cogent Economics & Finance*, 8(1), 1808282.
- Khairi, Ardhi; Bahri, Bahri; & Artha, Bhenu. (2021). A literature review of non-performing loan. *Journal of Business and Management Review*, 2(5), 366-373.
- Mirzaie, Ramtin. (2024). Structural inflation and its exit policies. *International Journal of Applied Research in Management, Economics and Accounting*, 1(3), 10-15.
- Muller, Karsten; & Verner, Emil. (2023). Credit allocation and macroeconomic fluctuations. *Review of Economic Studies*, rdd112.
- Nelson, Daniel B. (1992). Filtering and forecasting with misspecified ARCH models I: Getting the right variance with the wrong model. *Journal of Econometrics*, 52(1-2), 61-90.
- انصاری، صادق؛ هاشمی نژاد، سید محمد؛ و تالانه، عبدالرضا. (۱۴۰۳). ارائه الگویی از عوامل کلان تأثیرگذار در شکل‌گیری مطالبات غیر جاری بانک به روش تحلیل مضمون (مورد مطالعه بانک مهر اقتصاد). دانش سرمایه‌گذاری، ۱۳(۵۰)، ۴۷۷-۴۹۹.
- حکیمی پور، نادر. (۱۳۹۷). ارزیابی چگونگی عوامل تأثیرگذار بانکی بر مطالبات غیرجاری بانک‌های ایران (رویکرد مدل پانل پویا GMM). فصلنامه اقتصاد مالی، ۱۲(۴۲)، ۹۹-۱۱۹.
- رودری، سهیل؛ همایونی فر، مسعود؛ و سلیمی فر، مصطفی. (۱۳۹۹). بررسی تأثیر نامتقارن نرخ ارز بر مطالبات غیرجاری شبکه بانکی در شرایط تحریم. مطالعات راهبردی بسیج، ۲۳(۸۷)، ۱۳۷-۱۷۶.
- گلی زاده، حمید؛ باقرزاده، محمدرضا؛ مهرآرا، اسدالله؛ قلی پور کنعانی، یوسف؛ و شاهچرا، مهشید. (۱۴۰۰). شناسایی عوامل موثر بر تجهیز منابع بانکی و ارائه مدل تطبیقی. نشریه اقتصاد مالی، ۱۵(۵۵)، ۱۳۳-۱۵۴.
- لاله، طبقچی؛ بابازاده، محمود؛ سامعی، قاسم؛ و طاهره، آخوندزاده یوسفی. (۱۴۰۱). تأثیرات غیرخطی یکپارچگی مالی و تورم بر بهره‌وری نیروی کار در کشورهای منتخب درحال توسعه: رهیافت مارکوف سوئیچینگ. اقتصاد مالی، ۱۶(۶۰)، ۲۴۹-۲۸۰.
- Achsan, Wahid; Achsani, Noer Azam; & Bandono, Bayu. (2020). Impact of macroeconomic condition on credit card default in emerging economy: Empirical evidence from Indonesia. *International Journal of Finance and Banking Research*, 6(3), 37-43.
- Becker, Joachim. (2023). Institutional, regulationist and dependency approaches to transition countries' economic policies. In C. Scherrer, A. Garcia, & J. Wullweber (Eds.), (C. Scherrer, A. Garcia, & J. Wullweber, Eds.), *Handbook on Critical Political Economy and Public Policy* (pp. 49-64). Edward Elgar Publishing

- Sinaga, Jerimieus S; Muda, Iskandar; & Silalahi, Amlys Syahputra. (2020). The effect of BI rate, exchange rate, inflation and third party fund (DPK) on credit distribution and its impact on non performing loan (NPL) on XYZ commercial segment bank. *Universal Journal of Accounting and Finance*, 8(3), 55-64.
- Tampubolon, Tonny Timbul; Lele, Gabriel; & Kumorotomo, Wahyudi. (2022). Cartel and Rational Choice Institutionalism: The Case of Garlic Commodity Import in Indonesia. *KnE Social Sciences*, 368-386.
- Tran, Cao Son; Nicolau, Dan; Nayak, Richi; & Verhoeven, Peter. (2021). Modeling credit risk: A category theory perspective. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(7), 298.
- Wansleben, Leon. (2023). The rise of central banks: State power in financial capitalism. Harvard University Press.
- Wicaksono, Beny Dwi; Syarif, Andam Dewi; & Postgraduate student of Study Program. Master of Management at University of Mercu Buana, Jakarta, Indonesia. (2022). The Influence of Inflation, Exchange Rate and Foreign Exchange Reserves on Indonesian Government Bond Yield with the Bank Indonesia Rate as Moderation. *Journal of Economics, Finance and Management Studies*, 5, 12.
- Widarjono, Agus; & Rudatin, Ari. (2021). Financing diversification and Indonesian Islamic bank's non-performing financing. *Jurnal Ekonomi & Keuangan Islam*, 45-58.
- Zequiraj, Veton; Gurdgiev, Constantin; Sohag, Kazi; & Hammoudeh, Shawkat. (2024). Economic uncertainty, public debt and non-performing loans in the Eurozone: Three systemic crises. *International Review of Financial Analysis*, 93, 103208.
- Noferesti, Mohammad; Yazdani, Mehdi; Babaei, Nasim; & Ghanbarimaman, Hasanali. (2021). Effect of Exchange Rate Change on Macroeconomic Variables Through Banking System: Approach of Macro-Econometric Model. *JSE*, 12(43), 99-131.  
<https://doi.org/10.52547/jemr.12.43.99>.
- Noroozi, Akbar. (2024). Investigating the Role of Sanctions on Non-Performing Bank Claims of the Country's Banking System Using the Three-Step Least Squares Technique. *Power System Technology*, 48(2), 1457-1482.
- Orugun, Fausat; Charles Osondu, Manasseh; & John, Emmanuel. (2024). Linkages between Inflation, Exchange Rates, Finance and Non-Performing Loans: Evidence from Low-and Middle-Income Countries. *Seybold Report Journal*, 19(5), 55-75.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.13294030>.
- Partovi, Elmira; & Matousek, Roman. (2019). Bank efficiency and non-performing loans: Evidence from Turkey. *Research in International Business and Finance*, 48, 287-309.
- Pham, Nam Hai; & Tan, Nguyen Ngoc. (2021). Applying Bayesian method to investigate determinants of non performing loans of banks in Vietnam. *Science & Technology Development Journal: Economics-Law & Management*, 5(1), 1267-1277.
- Radivojevic, Nikola; Cvijanovic, Drago; Sekulic, Dejan; Pavlovic, Dejana; Jovic, Srdjan; & Maksimovic, Goran. (2019). Econometric model of non-performing loans determinants. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 520, 481-488.
- Schmitz, Emerson. (2020). Effects of State-owned Banks' Programs to Stimulate Credit: Evidence from Brazil. *Banco Central do Brasil*.

## The effect of foreign exchange rate and inflation volatilities on nonperforming loans of banking sector with regard to sanction situation by using markov switching garch model

### Abstract

Non-performing loans are one of the biggest challenges that the banking system had to face in recent years. Its result is a decline in banks facilities, while banks' facilities play a major role in financing economic activity in Iran. Among the economic factors affecting non-performing loans, the role of inflationary and the exchange rate fluctuations, as well as the recent sanctions, are important. In addition, the impact of these factors depending on the economic conditions will not be constant. In this regard, this study examined the impact of sanctions, exchange rate and inflation fluctuations on the volume of banks' non-performing loans using the Markov Switching approach over the period 1983-2017. Based on the experimental results, the non-performing loans have three different behavioral regimes (zero, one and two). Foreign sanctions, exchange rate fluctuations and inflationary fluctuations in all three regimes increase non-performing loans, and these variables have a far greater effect than those of the low and medium regimes. Also, based on the results, the capacity of government fiscal policies and the optimal allocation of facilities can help reduce the non-performing loans. the results showed that increasing the liquidity ratio in the high non-performing loan regime significantly increases the non- performing loan. According to the probabilities, non- performing loans are more likely to reach equilibrium in the low regime. The average duration of this regime is 13 years on average.

**Keywords:** Nonperforming Loan, Exchange rate Fluctuations, Inflation Fluctuations, Sanction, Markov Switching.