



## Calculation of the Financial Stress Index and its Impact Analysis on Iran's Economic Growth; Application of the Markov-Switching Autoregressive Model

**Maryam Heidarian**

Ph.D. Candidate, Department of Economics, Faculty of Social Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran. E-mail: maryamheidarian.1368@yahoo.com

**Ali Falahati**

\*Corresponding author, Associate Prof., Department of Economics, Faculty of Social Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran. E-mail: a.falahati@razi.ac.ir

**Mohammad Sharif Karimi**

Assistant Prof., Department of Economics, Faculty of Social Sciences Razi University, Kermanshah, Iran. E-mail: s.karimi@razi.ac.ir

### Abstract

**Objective:** Financial markets, by reducing transaction costs and information asymmetries in the economy, will increase returns, capital accumulation and economic growth. Although the growth of financial markets has a decisive role in economic growth, it should be noted that the emergence of a crisis in financial markets can, in turn, lead to an economic decline and, in some circumstances, lead to a recession. One of the warning signs of financial crisis is an increase in stress that is taking place in financial markets, and leading to increased uncertainty and instability in the economy. Therefore, the main objective of this research is to calculate the financial stress index in Iran's financial markets and then determine its effects on economic growth.

**Methods:** In this study, firstly, using seasonal data of various financial markets including the banking sector, stock market and foreign exchange market, a composite indicator of financial stress for the Iranian economy during the period 1991- 2017 using the Principal Component Analysis (PCA) and then the effects of this index on economic growth have been evaluated using Markov switching Autoregressive method. Financial stress is recognized as an intermediary channel between shocks and the emergence of financial crises in the economy.

**Results:** The results of the model's estimation show that Iran's economy has suffered negative financial stress over the course of 13 years, which has led to a decrease in the instability of economic growth and has had a positive financial stress during 9 years, which has led to an increase in economic growth in the country. Of course, the sustainability of years of recession and negative financial stress have been more

positive than the years of financial flourishing and financial stress, so that the overall effect of financial stress on economic growth was negative and significant.

**Conclusion:** It can be said that one of the reasons for financial stresses and consequently financial crises is the market's orientation in the financial structure of the country.

**Keywords:** Financial markets, Financial stress, Economic growth, Markov Switching Autoregressive.

**Citation:** Heidarian, M., Falahati, A., & Sharif Karimi, M. (2019). Calculation of the Financial Stress Index and its Impact Analysis on Iran's Economic Growth; Application of the Markov-Switching Autoregressive Model. *Financial Research Journal*, 21(3), 417- 447. (in Persian)

Financial Research Journal, 2019, Vol. 21, No.3, pp. 417- 447

DOI: 10.22059/frj.2019.275907.1006822

Received: February 12, 2019; Accepted: June 06, 2019

© Faculty of Management, University of Tehran



## محاسبه شاخص استرس مالی و تحلیل تأثیرهای آن بر رشد اقتصادی ایران؛ کاربردی از

### مدل خودرگرسیون مارکف - سوئیچینگ

مریم حیدریان

دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران. رایانامه: maryamheidarian.1368@yahoo.com

علی فلاحتی

\* نویسنده مسئول، دانشیار، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران. رایانامه: a.falahati@razi.ac.ir

محمدشریف کریمی

استادیار، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران. رایانامه: s.karimi@razi.ac.ir

#### چکیده

**هدف:** بازارهای مالی با کاهش هزینه‌های مبادله‌ای و عدم تقارن‌های اطلاعاتی در اقتصاد، ارتقای سطح پس‌انداز، انباشت سرمایه و رشد اقتصادی را سبب می‌شوند. رشد بازارهای مالی کارا، در رشد اقتصادی نقش تعیین‌کننده‌ای دارد، ولی باید توجه شود که وقوع بحران در بازارهای مالی نیز می‌تواند به افت اقتصادی و در برخی موقعیت‌ها به رکود اقتصادی منجر شود. یکی از علائم هشدار بحران مالی، استرس‌های فزاینده‌ای است که در بازارهای مالی روی می‌دهد و به افزایش ناطمینانی و بی‌ثباتی در اقتصاد منجر می‌شود. از این رو هدف اصلی این پژوهش، محاسبه شاخص استرس مالی در بازارهای مالی ایران و شناسایی تأثیرهای آن بر رشد اقتصادی است.

**روش:** در این پژوهش ابتدا با استفاده از داده‌های فصلی بازارهای مالی مختلف، شامل بخش بانکی، بازار سهام و بازار ارز، شاخصی ترکیبی از استرس مالی برای اقتصاد ایران طی دوره زمانی ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۶ با استفاده از روش تحلیل مؤلفه اصلی (PCA) ساخته شد و در ادامه، تأثیرهای این شاخص بر رشد اقتصادی با استفاده از روش خودرگرسیون مارکف - سوئیچینگ ارزیابی شده است. استرس مالی نوعی کانال واسطه بین شوک‌ها و بروز بحران‌های مالی در اقتصاد شناخته شده است.

**یافته‌ها:** نتایج برآورد مدل نشان می‌دهد، اقتصاد ایران طی ۱۳ سال استرس مالی منفی و طی نه سال استرس مالی مثبت داشته که به ترتیب باعث کاهش و افزایش رشد اقتصادی در کشور شده است. البته پایداری سال‌های رکود و استرس مالی منفی بیشتر از سال‌های رونق و استرس مالی مثبت بوده، به‌گونه‌ای که اثر کلی استرس مالی بر رشد اقتصادی منفی و معنادار بوده است.

**نتیجه‌گیری:** می‌توان گفت یکی از دلایل بروز استرس‌های مالی و به تبع آن بحران‌های مالی، بازارمحور بودن در ساختار مالی کشور است.

**کلیدواژه‌ها:** بازارهای مالی، استرس مالی، رشد اقتصادی، مدل خودرگرسیون مارکف - سوئیچینگ.

**استناد:** حیدریان، مریم؛ فلاحتی، علی؛ کریمی، محمدشریف (۱۳۹۸). محاسبه شاخص استرس مالی و تحلیل تأثیرهای آن بر رشد اقتصادی ایران؛ کاربردی از مدل خودرگرسیون مارکف - سوئیچینگ. *تحقیقات مالی*، ۳۱(۳)، ۴۱۷-۴۴۷.

تحقیقات مالی، ۱۳۹۸، دوره ۲۱، شماره ۳، صص. ۴۱۷-۴۴۷

DOI: 10.22059/frj.2019.275907.1006822

دریافت: ۱۳۹۷/۱۱/۲۳، پذیرش: ۱۳۹۸/۰۳/۱۶

© دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

مقدمه<sup>۱</sup>

بحران‌های مالی جهانی ۲۰۰۷ تا ۲۰۰۹ نشان می‌دهند، استرس‌های فزاینده در بازارهای مالی برای تحلیل و پیش‌بینی فعالیت‌های اقتصادی از اهمیت زیادی برخوردار هستند و می‌توانند بر فعالیت واقعی اقتصاد از لحاظ تولید، اشتغال و رفاه نتایج معکوس شدیدی داشته باشند (روی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۱). در پی این بحران، اقتصاد شاهد اعلام ورشکستگی مؤسسه‌های مالی مختلف و خرید آنها توسط دولت یا شرکت‌های رقیب بود. شاخص قیمت در بورس‌های بزرگ و کوچک دنیا با کاهش شایان توجهی روبه‌رو شد. قدرت وام‌دهی و نقدینگی در اختیار مؤسسه‌های مالی به شدت کاهش یافت. همچنین در ادامه با سرایت بحران به بخش واقعی اقتصاد، رشد اقتصادی کاهش و درصد بیکاری در دنیا افزایش یافت (معطوفی، ۱۳۹۴).

پس از بحران‌های مالی، مطالعاتی در زمینه ایجاد شاخصی که بتواند کل شرایط بخش مالی را توضیح دهد، صورت پذیرفت و روشی مدرن برای شناسایی بانک‌های در معرض خطر معرفی شد. در این روش سعی شد، شاخصی تحت عنوان «شاخص استرس مالی»<sup>۳</sup> برای بررسی وضعیت سلامت بخش مالی طراحی شود. بر اساس این شاخص بخش‌های مختلف نظیر بخش بانکی و بورس با به‌کارگیری شاخص‌های ارزیابی عملکرد تجزیه و تحلیل می‌شود. سپس با به‌کارگیری شاخص استرس برای هر یک از دو بخش، مقدار استرس بانکی و بورس اندازه‌گیری می‌شود. البته در سال‌های بعد بخش‌های دیگری همچون بازار ارز، مسکن و غیره نیز به آن افزوده شد.

استرس مالی، در اقتصاد، متغیری غیرقابل مشاهده بوده و برای تعریف و اندازه‌گیری آن تلاش‌های بسیاری انجام شده است. برخی پژوهشگران، استرس مالی را ارتباط مستقیم با عملکرد بازارهای مالی تعریف کرده‌اند (کارلسون، کینگ و لویس<sup>۴</sup>، ۲۰۰۸) برخی دیگر آن را به‌طور غیرمستقیم به ریسک سیستماتیک تحقق‌یافته (لویز و ولدیس<sup>۵</sup>، ۲۰۱۲) یا به‌عنوان محصولی از تعاملات بین آسیب‌پذیری در بازارها و شوک‌ها نسبت داده‌اند (گریمالدی<sup>۶</sup>، ۲۰۱۰). اگرچه هنوز برای تعریف استرس مالی توافقی وجود ندارد، ولی عناصر مشترکی در این مفهوم وجود دارد که اکثر اقتصاددانان درباره آن دارند، از این رو می‌توان گفت، استرس مالی ناشی از اختلالات عملکرد عادی در بازارهای مالی است (مونین<sup>۷</sup>، ۲۰۱۷).

استرس در ساختار مالی و اقتصادی یک کشور، برای تحلیل و پیش‌بینی فعالیت‌های اقتصادی از اهمیت زیادی برخوردار است. به‌ویژه زمانی که با سرایت بحران به بخش واقعی اقتصاد، رشد اقتصادی کاهش و نرخ بیکاری افزایش می‌یابد. استرس مالی شرایطی است که به ناتوانی مؤسسه‌ها، بنگاه‌های تولیدی و خانوارها در انجام تعهدات خود و از دست دادن توانایی تخصیص منابع مالی تحت اختیارشان منجر می‌شود. استرس مالی نیز به گسترش بی‌ثباتی مالی منجر

۱. این مقاله مستخرج از رساله دکتری خانم مریم حیدریان از دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه رازی است.

2. Roye

3. Financial stress index

5. Louzis & Vouldis

7. Monin

4. Carlson, King, & Lewis

6. Grimaldi

8. Cardarelli, Elekdag & Lall

شده و با اختلال در عملکرد سیستم مالی به رشد اقتصادی و رفاه اجتماعی آسیب می‌رساند (کاردارلی، الکداگ و لال<sup>۱</sup>، ۲۰۰۹).

استرس مالی، از شوک‌ها و ساختار مالی آسیب‌پذیر ناشی می‌شود، از این رو هرچه شکنندگی مالی (ضعف در شرایط و ساختار مالی) بیشتر باشد، نه تنها خود، بلکه با تأثیر ورود شوک‌ها به بازار و تکثیر و تقویت آن از طریق افزایش زیان مالی، ریسک (افزایش در زیان احتمالی مورد انتظار) و عدم اطمینان در بازار، موجب افزایش استرس شده (ایلینگ و لیو<sup>۲</sup>، ۲۰۰۶) و با افزایش هزینه اعتبار و ایجاد عدم اطمینان در مؤسسه‌های مالی و سرمایه‌گذاران موجب ایجاد روند نزولی در اقتصاد می‌شود (رحیمی باغی، عرب‌صالحی و واعظ، ۱۳۹۸: ۱۲۴).

افزایش در استرس مالی باعث افزایش ناطمینانی در خصوص ارزش دارایی‌های مالی شده که می‌تواند به افزایش نوسان در قیمت دارایی‌ها منجر شود. نوسان‌های قیمتی ضمن محتاط کردن بیشتر بنگاه‌ها به تأخیر انداختن تصمیم‌های مهم درباره سرمایه‌گذاری یا استخدام نیروی کار تا زمان رفع ناطمینانی منجر می‌شود. همچنین استرس مالی موجب اتخاذ استانداردهای اعتباری توسط بانک‌ها شده و از این طریق کاهش فعالیت‌های اقتصادی را سبب می‌شود. یکی از دلایلی که سرمایه‌گذاران درخواست بازده بیشتری روی اوراق بدهی یا سهام (در دوران بحران مالی) می‌کنند، این است که بانک‌ها تمایل کمتری به قرض دادن دارند (هاکیو و کیتن<sup>۳</sup>، ۲۰۰۹ و کردلویی و آسیایی طاهری، ۱۳۹۵).

بنابراین، این ضرورت احساس می‌شود که سیاست‌گذاران به علامت‌های دقیق و به‌موقع از استرس مالی برای واکنش به اثرهای استرس مالی نیاز دارند. به‌ویژه در ایران که طی سال‌های اخیر با قرار گرفتن در معرض تحریم‌های اقتصادی و سیاسی، به محدودیت منابع مالی دچار شده و با کاهش فعالیت‌های اقتصادی؛ کاهش حاشیه سود شرکت‌ها و متضرر شدن بازارهای مالی، بر توسعه این بازارها اثر می‌گذارد. از مزایای دیگر محاسبه شاخص استرس مالی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- قابلیت کاربرد آن به‌عنوان یک مدل هشدار سریع و شناسایی بحران مالی
- توانایی اندازه‌گیری سطح استرس سیستماتیک و اثربخشی سیاست‌های مختلف به‌کارگرفته‌شده در بازارهای مالی
- کمک به سیاست‌گذاران در بررسی ثبات بازارهای مالی، شناسایی منبع ایجاد استرس و پیش‌بینی بحران در بخش مالی

از این رو با توجه به اهمیت محاسبه شاخص استرس مالی در اقتصاد ایران، در این مطالعه تلاش می‌شود ضمن بررسی جامع بی‌ثباتی در بازارهای مالی ایران، به محاسبه شاخص استرس مالی در هر یک از بازارهای مختلف مالی از جمله بازار پول، بازار ارز و بازار سهام، با استفاده از روش تحلیل مؤلفه اصلی (PCA)<sup>۴</sup> پرداخته و سپس به‌دلیل ارتباط

1. Cardarelli, Elekdag & Lall  
3. Hakkio and Keeton

2. Illing & Liu  
4. Principal Component Analysis

قوی بازارهای مالی با رشد اقتصادی، اثرهای این شاخص بر رشد اقتصادی ایران طی دوره زمانی ۱۳۹۷-۱۳۶۷ به صورت فصلی و با استفاده از مدل خودرگرسیون مارکف - سوئیچینگ (MS-AR) بررسی شود. شایان ذکر است تمایز این مطالعه با سایر مطالعات انجام شده در این حوزه، انتخاب متغیرهای مالی و بازارهای مالی در قالب یک روش رتبه‌بندی است که بتوان از طریق آن نتایج گویایی از حجم استرس مالی در اقتصاد ایران به دست آورد. علاوه بر آن، تعیین اثرگذاری آن بر رشد اقتصادی از طریق روش‌های اقتصادسنجی رژیم‌ی این امکان را فراهم می‌کند که بتوان اثرهای استرس‌های مثبت و منفی بر رشد اقتصادی را به تفکیک بررسی کرد. در ادامه سازمان‌دهی مقاله به این صورت است که در بخش دوم به مبانی نظری استرس مالی و اثرگذاری آن بر رشد اقتصادی پرداخته خواهد شد. در بخش سوم مطالعات تجربی داخلی و خارجی مرتبط با موضوع پژوهش ارائه می‌شود، در بخش چهارم روش پژوهش و متغیرها معرفی شده و در بخش پنجم یافته‌های پژوهش تجزیه و تحلیل می‌شوند. در نهایت در بخش ششم نتیجه‌گیری و پیشنهادهایی ارائه خواهد شد.

## پیشینه نظری

### مفهوم استرس مالی

استرس در بازارهای مالی نیرویی مؤثر بر رفتار عاملان اقتصادی به صورت وجود نااطمینانی و تغییر انتظارات تعریف می‌شود. استرس مالی زنجیره‌ای به هم پیوسته از متغیرهای اقتصادی و مالی است که مقادیر شدید و بحرانی آن، بحران مالی نامیده می‌شود. ادبیات نظری در رابطه با بحران‌های مالی، به اندازه‌گیری هم‌زمان شدت بحران‌ها توجه کمی دارد و اغلب با متغیرهایی دوه‌دو اندازه‌گیری می‌شود. از سوی دیگر، این بحران‌ها معمولاً به‌عنوان یک پدیده بانکی یا ارزی به‌جای رویدادهای سیستماتیک اندازه‌گیری می‌شوند (مونین، ۲۰۱۷).  
به نظر می‌رسد کامل‌ترین تعریف بحران مالی، متعلق به میشکین<sup>۱</sup> (۱۹۹۱) است. وی اعتقاد دارد بحران مالی به وضعیتی در بازارهای مالی گفته می‌شود که شوک‌های نظام مالی در جریان اطلاعات مداخله می‌کنند، به طوری که این بازارها از انجام وظیفه اصلی خود که همان تجهیز پس‌اندازها و تخصیص آن در موقعیت‌های تولیدی کارا تر و سودآورتر است، ناتوان می‌شوند (محمدی اقدم، قوام، فلاح شمس، ۱۳۹۶: ۴۷۹).

بررسی‌های تجربی نشان داده بحران‌های مالی از پنج مرحله عبور می‌کنند؛ ۱. مرحله نخست با افزایش شدید در نوسان‌های قیمت بازار سهام و کاهش کیفیت دارایی‌های مالی شروع می‌شود. هم‌زمان با این رویداد، رشد تقاضا برای منابع مالی کوتاه‌مدت در نتیجه افزایش ارزش ابزارهای پولی و کاهش نقدینگی آنها اتفاق می‌افتد. ۲. مرحله دوم بحران مربوط به بخش بانکی است. این مرحله با شکست بدهکاران در تعهدات خود در مواجهه با نقدینگی پایین‌تر و دسترسی محدود به بدهی سرمایه همراه است. ۳. در این مرحله، گسترش تدریجی ریسک‌ها در محیط جهانی از طریق کانال‌های

مالی و تجاری اتفاق می‌افتد. به عبارتی توسعه بیشتر بحران‌ها در نتیجه رکودی عمیق و پایدار خواهد بود. ۴. این مرحله با تعداد زیادی از پیش‌فرض‌ها همراه است که عبارت‌اند از افزایش بیکاری، افزایش جریان‌های خروجی سرمایه و نوسان‌های نرخ ارز و رسیدن به نقطه بحرانی. در نتیجه دولت از ارائه یک سیاست مالی انعطاف‌پذیر و تحریک‌کننده، ناتوان می‌شود. از این لحظه به بعد مرحله نهایی و پنجم بحران شروع می‌شود. ۵. مرحله‌ای که اقتصاد علائم بهبود را نشان می‌دهد. این دوره، با کاهش نرخ منابع اعتباری و فعال شدن بازارهای سرمایه، کاهش نوسان‌ها و نااطمینانی و نیز بهبود فعالیت‌های اقتصادی همراه است (زتی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴).

بنابراین در فرایند توسعه بحران مالی، نوسان‌ها از بخش بانکی شروع و به رکود اقتصادی ختم می‌شود. در نتیجه امروزه اقتصاددانان با یک وظیفه مهم - تغییر شرایط استرس مالی - مواجه هستند. استرس مالی، نتیجه‌ای از نوسان‌هایی در نظر گرفته می‌شود که از شوک‌های برون‌زا نشئت می‌گیرد. برای مثال وقتی پویایی‌های جریان نقدی کاهش می‌یابد یا وام‌دهندگان ریسک‌پذیرتر می‌شوند، احتمال تبدیل شوک بعدی به بحران بیشتر است. بر اساس این پیش‌بینی، بحران مالی یکی از عواقب احتمالی استرس مالی است. با این حال اقتصاددانان کانادایی همچون ایلینگ و لیو (۲۰۰۳) این دو مفهوم را از هم جدا می‌کنند، بحران مالی یک اثر محلی است و به‌طور عمده بر یک بخش از بازار تمرکز دارد، در حالی که استرس در کل سیستم مالی گسترش می‌یابد.

می‌توان گفت تاکنون در هیچ یک از دو رشته مالیه بین‌الملل و داخلی، دیدگاه واحدی درباره ماهیت استرس مالی ارائه نشده است. در معنایی وسیع، استرس مالی، دوره‌ای از توسعه اقتصادی طی سیستم مالی تعریف می‌شود که تحت تأثیر استرس و فشار سنگین قرار دارد و نمی‌تواند عملکرد خوبی داشته باشد. به بیان دیگر استرس مالی، وقفه‌ای در فعالیت‌های عادی سیستم اقتصادی است (بانک مرکزی اروپا<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹).

اغلب، وجود استرس مالی با مفهوم بی‌ثباتی مالی همراه است. در واقع این دو مفهوم در محتوای اقتصادی مشابه‌اند، ولی دارای برخی ویژگی‌های متمایزکننده نیز هستند. چانت<sup>۳</sup> (۲۰۰۳)، بی‌ثباتی مالی را شریطی از بازارهای مالی تعریف می‌کند که عملکرد اقتصادی را از طریق اثرهای آن بر کارکرد سیستم مالی تهدید کرده و به آن آسیب می‌رساند. بر اساس استدلال وی، اصطلاح بی‌ثباتی مالی شامل انواع مختلفی از بی‌ثباتی، از بحران‌های بانکی تا سقوط بازار سهام را شامل می‌شود. همین انواع مختلف بی‌ثباتی، بخش‌های مختلفی از سیستم مالی را تحت تأثیر قرار داده و به ایجاد نتایج متفاوتی نیز منجر می‌شود. ولی چانت اظهار می‌کند که بایستی بی‌ثباتی مالی متمایز از سایر اشکال بی‌ثباتی همچون بی‌ثباتی اقتصاد کلان باشد. تفاوت اصلی در اینجاست که بی‌ثباتی مالی در بازارهای مالی دارای منبع واسطه است، در حالی که بی‌ثباتی اقتصاد کلان اغلب به دلیل شوک‌های تقاضا و عرضه کل است. وی در نهایت نشان می‌دهد، بازارهای مالی که با تغییرات ثابت در قیمت‌ها و شرایط همراه هستند، واجد شرایط بی‌ثباتی مالی نخواهند بود. از این رو پیشنهاد می‌کند که باید به اثر بالقوه تغییرات در شرایط مالی بر اقتصاد واقعی توجه شود (ودوی چنکو و اوروس<sup>۴</sup>، ۲۰۱۴).

1. Zeti  
3. Chant

2. European Central Bank  
4. Vdovychenko and Oros

علاوه بر این، استرس، شوک و نااطمینانی سه شاخصی هستند که در راستای عملکرد یکدیگر بر بازارهای مالی تأثیر می‌گذارند، ولی می‌توان گفت تفاوت استرس مالی با شوک و نااطمینانی در پیوستگی و تداوم استرس‌ها در بازارهای مالی، فرکانس و تکرار بالا (به‌صورت روزانه) و دامنه پوشش وسیع در بازارهای سهام، اوراق قرضه، بازارهای ارز خارجی، بخش بانکی و مسکن است (سیملر و چن<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴).

همچنین، شوک‌ها ممکن است از طریق ضعف در ساختار سیستم مالی گسترش یابند، مثل زمانی که شکست‌های بازار وجود دارد یا جریان اطلاعات بسیار نامتقارن است. اندازه شوک و تعامل شکنندگی‌های سیستم‌های مالی، سطح استرس را مشخص می‌کند. بحران‌های مالی ناشی از بی‌ثباتی‌های مالی شدید هستند که موجب فشار بر سیستم مالی اقتصادی طی یک دوره زمانی طولانی می‌شوند (آشتاب، حقیقت و کردستانی، ۱۳۹۷: ۴۷۰). از آنجا که درباره تعریف استرس مالی نظریه‌های واحدی وجود ندارد، اقتصاددانان تلاش کردند برای تعریف استرس مالی به‌منظور شناسایی موقعیت‌های استرس‌زا در اقتصاد متمرکز از شاخصی جایگزین استفاده کنند (آبورا و ون روی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷).

شاخص استرس مالی به ضعف ذاتی مدل‌هایی اشاره دارد که از شاخص‌های هشداردهنده برای بهبود متغیر مرجع (متغیر پایه‌ای در اقتصاد) استفاده می‌کنند. استرس محصولی از یک ساختار آسیب‌پذیر و برخی شوک‌های برون‌زا است. شکنندگی مالی، ضعف در شرایط و ساختار سیستم مالی را توضیح می‌دهد و شوک در این وضعیت به استرس منجر می‌شود. به‌عبارتی وقتی شرایط مالی تضعیف شود، برای مثال وقتی جریان‌های نقدی به‌سرعت کاهش یابند، ترازنامه‌های مالی قدرت نفوذ بیشتری دارند یا وام‌دهندگان بیش از حد ریسک‌گریز هستند (اوت، ایبن، بینکو، گرملیچ و اونگ<sup>۳</sup>، ۲۰۱۱: ۴۲۲).

استرس محصولی از یک ساختار آسیب‌پذیر و برخی شوک‌های برون‌زا است. اگر استرس مالی سیستماتیک باشد، رفتار اقتصادی می‌تواند برای آنکه اثرهای معکوس و نامطلوب بر اقتصاد واقعی داشته باشد، به‌طور مناسبی اجرا شود. بنابراین استرس مالی متغیری پیوسته با طیفی از مقادیر شدید است که به بحران تبدیل می‌شود.

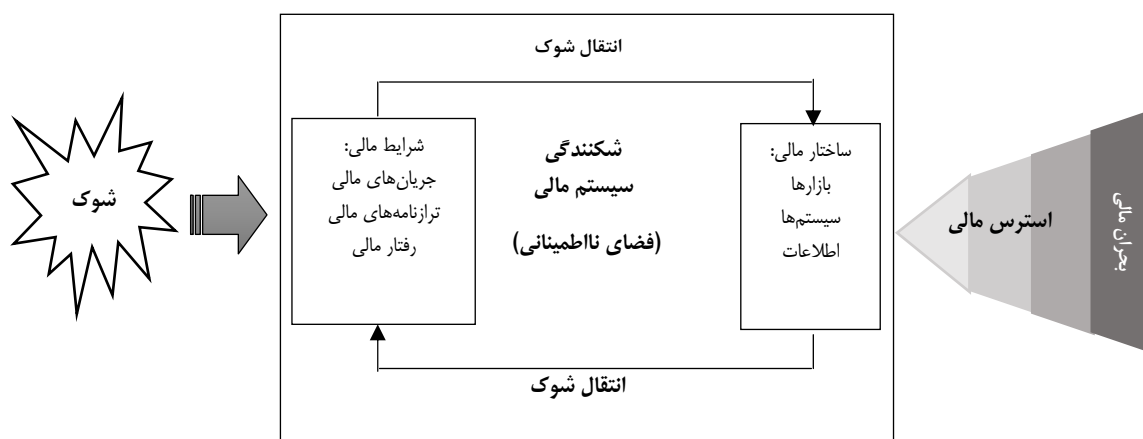
از سوی دیگر، شکنندگی مالی، ضعف در شرایط مالی و ساختار سیستم مالی را شرح می‌دهد، شوک در این وضعیت به استرس منجر شده و مقادیر شدید آن به بحران تبدیل می‌شوند. وقتی شرایط مالی تضعیف می‌شود، برای مثال وقتی جریان‌های نقدی به‌سرعت کاهش یابند، ترازنامه‌های مالی قدرت نفوذ بیشتری دارند یا وام‌دهندگان بیش از حد ریسک‌گریز می‌شوند. همچنین، شوک‌ها ممکن است از طریق ضعف در ساختار سیستم مالی گسترش یابند، برای مثال زمانی که شکست‌های بازار وجود دارد یا جریان اطلاعات بسیار نامتقارن است، اندازه شوک و شکنندگی‌های سیستم مالی، سطح استرس را مشخص می‌کند (ایلینگ و لیو، ۲۰۰۶).

1. Semmler and Chen

2. Aboura and Roye

3. Oet, Eiben, Bianco, Gramlich & Ong





شکل ۱. چارچوب شکل گیری استرس مالی

منبع: مقاله ایلینگ و لیو (۲۰۰۶)

## ویژگی های استرس مالی

استرس مالی می تواند به عنوان یک اختلال در عملکرد عادی بازارهای مالی در نظر گرفته شود. همان طور که بیان شد، تاکنون اتفاق نظر خاصی دال بر یک تعریف مشخص از استرس مالی وجود ندارد، زیرا هیچ دو رویدادی از استرس مالی به طور دقیق مشابه یکدیگر نیستند. برخی اقتصاددانان اعتقاد دارند، پدیده های کلیدی معینی با استرس مالی در ارتباط هستند که اهمیت نسبی این پدیده ها ممکن است از یک رویداد مالی به رویداد مالی دیگر متفاوت باشند. با وجود این، هر رویداد مالی که حداقل یک یا چند ویژگی زیر را داشته باشد، می تواند به عنوان یک استرس مالی شناخته شود.

## نااطمینانی درباره ارزش اساسی دارایی ها و نوسان های شدید قیمت های بازاری

افزایش نااطمینانی درباره ارزش دارایی ها به نوسان های شدید در قیمت بازاری منجر می شود. در برخی موارد، افزایش نااطمینانی در رابطه با ارزش دارایی ها، در چشم انداز اقتصادی، نااطمینانی بزرگ تری منعکس می کند. جریان نقدی آینده از سهام، اوراق قرضه و وام ها به وضعیت اقتصادی آینده بستگی دارد. در نتیجه نااطمینانی شدید درباره وضعیت اقتصادی می تواند وام دهندگان و سرمایه گذاران را به ارزش تنزلی این جریان های نقدی مطمئن تر کند. نااطمینانی درباره ارزش دارایی های مالی زمانی افزایش می یابد که نوآوری مالی باعث شود وام دهندگان و سرمایه گذاران، احتمالات را به پیامدهای مختلف تعمیم دهند. این نوع از نااطمینانی به عنوان یک ریسک ناشناخته و غیرقابل اندازه گیری به نام نااطمینانی کنیتین معرفی شده است. بر اساس نظر برخی اقتصاددانان، زمانی که زبان ها برای بار نخست اتفاق می افتند، چنین نااطمینانی افزایش می یابد.

### افزایش نااطمینانی درباره رفتار سرمایه‌گذاران دیگر

شکل دیگری از نااطمینانی اغلب طی بحران‌های مالی و همراه با نوسان قیمت دارایی‌ها، نااطمینانی درباره رفتار سرمایه‌گذاران دیگر افزایش می‌یابد.

### افزایش اطلاعات نامتقارن

علامت رایج سوم از استرس مالی، افزایش عدم تقارن اطلاعات بین وام‌دهندگان و وام‌گیرندگان دارایی‌های مالی است. عدم تقارن زمانی به وجود می‌آید که وام‌گیرندگان درباره وضعیت مالی واقعی خود به وام‌دهندگان اطلاعات نامتقارنی انتقال می‌دهند و فروشندگان درباره کیفیت واقعی دارایی‌ها به خریداران اطلاعات ناکافی می‌دهند. شکاف اطلاعات از این نوع مشکلات به وجود می‌آورد که انتخاب‌های نامطلوب، افزایش متوسط هزینه‌های وام‌گیرندگان و کاهش قیمت متوسط دارایی‌ها در بازارهای ثانویه را به همراه دارد.

### کاهش تمایل بنگاه به نگهداری دارایی‌های پرریسک

یک تغییر در ترجیحات می‌تواند وام‌دهندگان و سرمایه‌گذاران را به تقاضا برای بازده‌های مورد انتظار در دارایی‌های پرریسک و بازده‌های کمتر به دارایی‌های امن‌تر سوق دهد. این تغییر در ترجیحات، دور از دارایی‌های پرریسک (کاهش قیمت دارایی‌های پرریسک) و تمایل به دارایی‌های امن‌تر (افزایش قیمت دارایی‌های امن) به‌عنوان پرواز به سوی کیفیت<sup>۱</sup> معرفی می‌شود.

### کاهش تمایل به نگهداری دارایی‌های غیرنقدی

طی بحران‌های مالی، سرمایه‌گذاران به‌طور معمول تمایل کمتری به نگهداری دارایی‌های غیرمالی دارند. اثر این عمل به پرواز به سوی نقدینگی<sup>۲</sup> معروف است. پرواز به سوی نقدینگی به دو دلیل می‌تواند اتفاق بیفتد: ۱. افزایش در تقاضا برای نقدینگی در حمایت از نیازهای نقدینگی غیرمنتظره. برای در نظر گرفتن اینکه چطور تقاضا برای نقدینگی می‌تواند افزایش یابد، می‌بایست یکی از ویژگی‌های استرس مالی، یعنی افزایش نوسان‌های قیمت دارایی‌ها را در نظر گرفت. چنین افزایشی در نوسان‌ها، شانس‌های سرمایه‌گذاران را تحت تأثیر قرار داده و باید برخی از آنها را برای رفع نیازهای حاشیه‌ای از بین ببرد. همچنین افزایش نوسان‌های قیمت دارایی‌ها، شانس واسطه‌های مالی مانند صندوق‌های تأمین مالی را به‌منظور تمدید اوراق بهادار را افزایش می‌دهد (اوراق بهاداری که قابلیت نقدشوندگی دارند). سرمایه‌گذاران و مؤسسه‌های مالی، برای مقابله با چنین حرکتی، به‌دنبال دارایی‌های نقدی هستند. ۲. کاهش درک نقدینگی برخی دارایی‌ها. همان‌طور که پیش‌تر بیان شد، استرس مالی به عدم تقارن بزرگ‌تر اطلاعات بین خریداران و فروشندگان دارایی‌های مالی مربوط می‌شود. در چنین شرایطی انتخاب نامطلوب موجب کاهش ارزش دارایی‌ها می‌شود. کاهش تمایل به نگهداری دارایی‌های غیرنقدی را می‌توان از طریق افزایش گسترش تأمین مالی اندازه‌گیری کرد.

1. Flights to quality

2. Flights to liquidity

این علائم استرس مالی به‌طور مستقیم در شاخص‌های بازار مالی مشاهده نمی‌شود. در عوض شاخص‌های بازار مالی که یک یا چند علائم بالا را نشان دهند، به‌عنوان استرس انتخاب می‌شوند. یک شاخص استرس مالی سری زمانی نامتقارن است که اطلاعات در این شاخص‌ها جمع شده و سطوح استرس مالی را جداسازی و اندازه‌گیری می‌کند (هاکیو و کیتون، ۲۰۰۹).

### نآثیرهای استرس مالی بر رشد اقتصادی

افزایش در استرس مالی می‌تواند به کاهش در فعالیت‌های اقتصادی از طریق سه کانال زیر منجر شود:

- کانال نخست، افزایش نااطمینانی در قیمت دارایی‌های مالی و چشم‌انداز اقتصادی است. استرس مالی ناشی از دو نوع نااطمینانی است؛ نااطمینانی در ارزش دارایی‌ها و نااطمینانی در رفتار سایر سرمایه‌گذاران که این دو نوع نااطمینانی به افزایش نوسان در قیمت دارایی‌ها منجر می‌شود. پژوهش‌های تجربی نشان می‌دهد این گونه نوسان‌ها تا زمان برطرف شدن این نااطمینانی، موجب می‌شود بنگاه‌ها محتاط‌تر شوند و تصمیم‌های سرمایه‌گذاری و استخدام به تأخیر بیفتد. نوسان‌ها باعث می‌شوند هزینه‌های خانوار تا جایی که در خصوص ثروت آینده خود مطمئن نیستند، کاهش یابد. بنابراین تا زمانی که کسب‌وکار و خانوارها به این نوسان‌ها واکنش نشان می‌دهند، فعالیت‌های واقعی اقتصادی و در نتیجه رشد اقتصادی کاهش می‌یابد.
- کانال دوم، افزایش استرس مالی می‌تواند فعالیت‌های اقتصادی را از طریق افزایش مخارج مالی کسب‌وکار و خانوارها تحت تأثیر قرار دهد. پرواز به‌سوی کیفیت، پرواز به‌سوی نقدینگی و افزایش نامتقارن اطلاعات، اثر افزایش نرخ بهره بر بدهی کسب‌وکار و بدهی مصرف‌کننده در بازارهای سرمایه هستند. علاوه بر این، استرس مالی می‌تواند هزینه‌های بنگاه برای اخذ مجوزهای جدید را افزایش دهد. چنین افزایش‌هایی در هزینه مالی باعث می‌شود که هزینه‌های کسب‌وکار و خانوارها کاهش یابد، در حالی که فعالیت‌های اقتصادی همچنان ادامه دارند.
- کانال سوم، آخرین اثرگذاری استرس مالی که می‌تواند به کند شدن فعالیت‌های اقتصادی منجر شود، از طریق تشدید استانداردهای اعتباری بانک‌ها است. عواملی وجود دارد که باعث می‌شود سرمایه‌گذاران به تقاضاهای بالاتر برای بازدهی بدهی و یکسان‌سازی طی دوره‌های بحران مالی پاسخ دهند، در حالی که بانک‌ها تمایل کمتری دارند. در چنین موقعیت‌هایی بانک‌ها به قطع فرایند وام‌دهی از دو روش اقدام خواهند کرد؛ ۱. نرخ بهره را به نرخ وام‌های جدید افزایش داده و آن را برای وام‌گیرندگان به‌منظور جذب وام کمتر قرار می‌دهند. چنین افزایشی در نرخ وام‌ها باید همان اثر را بر مخارج کسب‌وکار و خانوارها به‌صورت افزایش هزینه اعتبارات در بازارهای سرمایه داشته باشد. ۲. بانک‌ها حداقل استاندارد اعتباری را افزایش می‌دهند تا شرایط وام‌دهی برای وام‌گیرندگان سخت‌تر شود. چنین محدودیت‌هایی از استانداردهای اعتباری به کاهش اضافی در مخارج منجر می‌شود که ناشی از افزایش در نرخ‌های وام است (کاردارلی و همکاران، ۲۰۰۹).

### پیشینه تجربی

نخستین بررسی‌ها در حوزه معرفی و محاسبه شاخص استرس مالی به پژوهش آیلینگ و لیو (۲۰۰۳ و ۲۰۰۶) مربوط می‌شود که این شاخص را برای بازارهای مالی کانادا شامل بخش بانکی، بازار ارز، بازار بدهی و بازار سرمایه محاسبه کردند.

هنچل و مونین<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) در مطالعه‌ای با استفاده از روش آیلینگ و لیو شاخصی برای اندازه‌گیری پیش‌بینی استرس‌های بخش بانکی سوئیس ارائه کردند. آنها در ساخت این شاخص از متغیرهایی مانند شاخص قیمت سهام بانک‌ها، اطلاعات ترازنامه‌ای بانک‌ها و در نهایت از روش واریانس با اوزان مساوی برای جمع‌آوری متغیرهای نام‌برده برای ساخت یک شاخص تنش استفاده کرده‌اند.

هاکیو و کیتن (۲۰۰۹)، بر اساس روش آیلینگ و لیو، شاخصی برای بانک مرکزی کانزاس سیتی ساخته‌اند که در آن به جای متغیرهای قیمتی، بیشتر بر متغیرهای بازدهی تأکید شده است. در این مطالعه متغیرهای منتخب در دو دسته کلی شکاف بازدهی و رفتار قیمت دارایی‌ها طبقه‌بندی شده‌اند. نوسان‌های مربوط به شاخص سهام، بازدهی سهام، قیمت سهام بانک‌ها، نرخ ارز، نرخ سه ماهه LIBOR از جمله متغیرهای منتخب در این شاخص هستند.

کاردارلی و همکاران (۲۰۰۹)، به بررسی شاخص‌های استرس مالی و اثرهای آن بر رشد اقتصادی پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش با تفکیک بحران‌های بانکی از سایر بحران‌ها، نشان می‌دهد که اولاً اگرچه استرس مالی همیشه به رکود منجر نمی‌شود، ولی استرس مربوط به گسترش اعتبارات و افزایش قیمت مسکن با رکود همراه است. ثانیاً استرس‌های مربوط به بخش بانکی سبب ایجاد رکودهای شدیدتر و طولانی‌تری می‌شوند.

هوبریچ و تتلو<sup>۲</sup> (۲۰۱۴)، در مطالعه‌ای به محاسبه استرس مالی و اثرهای پویای اقتصادی در انتقال دوره‌های رکود و رونق برای اقتصاد آمریکا پرداختند. برای بررسی اثرگذاری استرس مالی بر رشد اقتصادی از روش مارکف - سویچینگ بیزین پارامتریک استفاده شده است. نتایج این مطالعه دال بر اهمیت اقتصادی و معناداری تغییر زمان طی دوره‌های استرس است که با رویدادهای اقتصادی و مالی ترکیب شده است.

سویک، دیوگ و کنک<sup>۳</sup> (۲۰۱۶)، در مطالعه‌ای به بررسی اثرهای استرس مالی بر فعالیت‌های اقتصادی در برخی کشورهای در حال ظهور آسیایی (جنوب شرقی آسیا) پرداخته‌اند. در این مطالعه ابتدا شاخص استرس مالی بر اساس مدلی عامل پویا استخراج شده و سپس با استفاده از توابع واکنش آنی، به بررسی میزان اثرگذاری این شاخص بر رشد اقتصادی کشورهای مورد مطالعه پرداخته شده است. نتایج نیز حاکی از کاهش چشمگیر فعالیت‌های اقتصادی طی دوران استرس است.

آبورا و روی (۲۰۱۶)، در مطالعه‌ای به محاسبه شاخص استرس مالی و پویایی‌های اقتصادی در فرانسه پرداختند. آنها با استفاده از ۱۷ متغیر در بازارهای مالی، استرس مشترک و ترکیبی بین این متغیرها را با استفاده از مدل عاملی تقریباً

1. Hanschel & Monnin  
3. Cevik, Dibooglu & Kenc

2. Hubrich & Tetlow

پویا استخراج کرده و سپس با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری بی‌زین مارکف - سویچینگ نشان دادند که در قسمت‌هایی با استرس بالا، فعالیت‌های اقتصادی به‌کندی صورت می‌گیرد ولی در قسمت‌هایی با استرس مالی پایین، توجه به پویایی‌های اقتصادی به حداقل رسیده و در این حالت با علامت‌های بازار مالی، به محاسبه شاخص استرس مالی برای فرانسه اقدام کردند.

فرر، جامزی، بولوس و بنیتز<sup>۱</sup> (۲۰۱۸)، در مطالعه‌ای به بررسی تعاملات بین استرس مالی و فعالیت‌های اقتصادی در آمریکا با استفاده از تجزیه و تحلیل زمانی و فرکانسی موجک پرداخته‌اند. نتایج نشان می‌دهد از زمان بحران مالی در سال ۲۰۰۷، اثرهای استرس مالی بر فعالیت‌های اقتصادی معنادار و معکوس بوده است. علاوه بر این، ارتباط معنادار بین استرس مالی و فعالیت‌های اقتصادی به‌طور عمده در افق زمانی یک تا چهار ساله متمرکز است.

نادری (۱۳۸۲)، شاخص فشار بر بازار ارز را به‌عنوان شاخص بحران مالی، به‌صورت میانگین وزنی درصد تغییرات نرخ ارز و درصد تغییرات ذخیره‌های بین‌المللی تعریف کرده است.

درگاهی و نیک‌جو (۱۳۹۱) در مطالعه‌ای به ساخت شاخص تنش مالی برای اقتصاد ایران پرداخته و با استفاده از روش کل به جزء، اثرهای این شاخص را بر رشد اقتصادی طی دوره ۱۳۸۷(۲)-۱۳۷۴(۲) ارزیابی کردند. نتایج نشان داد اقتصاد ایران طی دوره‌های زمانی ۱۳۷۴(۴)-۱۳۷۴(۳) و ۱۳۸۷(۲)-۱۳۸۶(۴) بیشترین تنش مالی را تجربه کرده است. از سوی دیگر، اثر تنش در بازارهای مالی در کوتاه‌مدت و بلندمدت بر رشد اقتصادی منفی و معنادار است. همچنین اهمیت تنش بخش بانکی در رشد اقتصادی بیش از سایر بازارهای مالی است.

نادعلی (۱۳۹۲) در مطالعه‌ای به محاسبه شاخص تنش در بازار پول اقتصاد ایران طی دوره زمانی ۱۳۸۷-۱۳۵۰ پرداخته است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد در برخی مقاطع زمانی، اقتصاد ایران با نوسان‌های بالایی از شاخص مواجه است که نشان‌دهنده احتمال وقوع شرایط بروز بحران بانکی است، هرچند به‌دلیل ساختار دولتی حاکم بر بانک‌ها این شرایط به بروز بحران بانکی آشکار منجر نشده است.

کردلویی و آسیایی طاهری (۱۳۹۵)، در مطالعه‌ای به بررسی و تعیین شاخص استرس مالی در بازارهای بانکداری، ارز و بیمه با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری در بازه زمانی مهر ۱۳۸۸ تا اسفند ۱۳۹۴ برای شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. نتایج نشان می‌دهد در ایران میان استرس مالی و برخی از بازارهای مورد بررسی با وقفه سه ماه روابط معناداری وجود دارد.

معطوفی (۱۳۹۷)، در مطالعه‌ای به تبیین مشخصه‌های استرس مالی شامل نااطمینانی سرمایه‌گذاران به ارزش بنیادین دارایی‌های مالی، نبود تقارن اطلاعاتی، تمایل نداشتن سرمایه‌گذاران به نگهداری دارایی‌های ریسکی و دارایی‌های غیرنقد در قالب چهار فرضیه و در بازار سرمایه ایران پرداخته شده است. روش پژوهش حاضر از نوع توصیفی و هم‌بستگی است و برای بررسی رابطه میان متغیر مستقل و وابسته از روش آماری رگرسیون چندمتغیره استفاده شد. در این مطالعه از اطلاعات مربوط به شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران، از طریق روش نمونه‌گیری

حذفی، ۹۵ شرکت به عنوان نمونه نهایی انتخاب شدند. در نهایت نتایج پژوهش حاضر با تأیید کلیه فرضیه‌ها نشان می‌دهد، متغیرهای بیان شده مشخصه‌های استرس مالی در بازار سرمایه ایران هستند.

بررسی مبانی نظری و مطالعات انجام شده نشان می‌دهد موضوع استرس مالی برای ساختار و سیستم مالی اقتصاد ایران، اهمیت ویژه‌ای دارد، ولی به صورت کاربردی و جامع به آن پرداخته نشده است. با توجه به اثرگذاری این شاخص بر بازارهای مختلف، می‌توان گفت محاسبه آن می‌تواند به عنوان کانال واسطه‌ای برای اثرگذاری شوک‌های وارد شده بر بازارهای مالی در نظر گرفته شود و به تبع آن بر تصمیم‌ها و سیاست‌گذاری‌های عاملان اقتصادی اثر می‌گذارد. از این رو تمایز و نوآوری این مطالعه در محاسبه شاخص استرس مالی به صورت کلی و به تفکیک برای بازارهای مختلف مالی از جمله بازار پول، بازار ارز و بازار سهام است. علاوه بر این به دلیل ارتباط قوی بازارهای مالی با رشد اقتصادی، در این مطالعه تلاش شده به تجزیه و تحلیل اثرهای استرس مالی بر رشد اقتصادی نیز در قالب روش خودرگرسیون مارکوف - سویچینگ پرداخته شود.

## روش‌شناسی پژوهش و معرفی متغیرها

### محاسبه شاخص استرس مالی

شاخص استرس مالی معیاری از شدت اختلال در ساختار مالی است که بر اساس سه مرحله زیر ساخته می‌شود.

#### الف) انتخاب بازارهای مالی

در ساخت شاخص استرس مالی، بخش‌های مهم نظام مالی در نظر گرفته می‌شوند. در این مطالعه با توجه به ساختار بازارهای مالی اقتصاد ایران، سه بازار مالی مهم یعنی بازار پول و اعتبار (بخش بانکی)، بازار سهام و بازار ارز انتخاب شده‌اند. شایان ذکر است، انتخاب متغیرهای بررسی شده در این پژوهش، بر اساس مقاله‌های آبورا و روی (۲۰۱۶)، سیوک، دیوگلو و کیوتن<sup>۱</sup> (۲۰۱۳) و درگاهی و نیک‌جو (۱۳۹۱) با اعمال تغییراتی از جمله نوع متغیرها و محاسبه نوسان‌های هر یک از متغیرهاست.

#### ب) انتخاب متغیرهای مهم مالی و استخراج نوسان‌ها

از بخش‌های مهم ساخت استرس مالی، انتخاب متغیرهاست. قیمت دارایی‌های مالی به عنوان بهترین شاخص‌های استرس در بازارهای مالی شناخته شده است. ولی در انتخاب متغیرهای مالی در اقتصاد ایران به دلایلی از جمله عدم کارایی بازارهای مالی و نبود شاخص‌های قیمت مناسب، می‌بایست برای استخراج استرس مالی به متغیرهای دیگری توجه شود. در انتخاب متغیرهای مالی، باید معیارهای زیر در نظر گرفته شوند:

- هر متغیر یک یا چند جزء از مشخصه‌های اصلی استرس مالی را پوشش دهد.

- در قیمت یا بازدهی بازار مد نظر تأثیر داشته باشد.
- داده‌های آن در دسترس و دارای تواتر فصلی باشد (بوریو و لاو، ۲۰۰۲).

#### • متغیرهای منتخب در بازار پول

**حجم اسکناس و مسکوک به M1:** افزایش حجم اسکناس و مسکوک به حجم پول از سطح روند، نشان‌دهنده افزایش مبادلات از طریق پول و کاهش استفاده از سپرده‌های دیداری در امر مبادلات اقتصادی است. افزایش این نسبت که سبب کاهش ضریب فزاینده پولی و در نتیجه کاهش توان وام‌دهی بانک‌ها می‌شود، نشان‌دهنده کاهش اطمینان به نظام بانکی یا توسعه‌نیافتگی نظام بانکی در امر ارائه خدمات به‌منظور ایجاد تسهیل در مبادلات است. در نتیجه افزایش این نسبت از روند خود به‌عنوان علامتی برای استرس مالی یاد می‌شود. در این راستا ابتدا با استفاده از روش فیلترینگ هادریک پرسکات، نوسان‌های متغیر از روند بلندمدت تفکیک خواهد شد.

**نسبت M1 به M2:** این نسبت نشان‌دهنده ترکیب دارایی‌ها بر اساس درجه نقدشوندگی است. افزایش این نسبت از سطح روند نشان‌دهنده عدم توانایی نظام بانکی در تجهیز منابع از طریق جذب سپرده‌های مدت‌دار است. باید توجه داشت، نظام بانکی دارای دو وظیفه کلیدی تسهیل مبادلات اقتصادی از طریق ارائه خدمات بانکی و تجهیز سپرده‌ها برای تأمین منابع سرمایه‌گذاری است. در شرایط افزایش نسبت بیان‌شده به استرس مالی منجر می‌شود. اگرچه نظام بانکی تسهیل مبادلات را انجام می‌دهد، ولی در اجرای وظیفه مهم دیگر خود که تجهیز منابع برای سرمایه‌گذاری است، ناتوان است. افزایش این نسبت از روند، علامتی برای افزایش استرس مالی در بخش بانکی است. برای ساخت شاخص، استرس نوسان‌های متغیر نام‌برده با استفاده از روش فیلترینگ به دست خواهد آمد.

**نسبت سپرده‌های کوتاه‌مدت به کل سپرده‌های بلندمدت:** این نسبت ترکیب سپرده‌های مدت‌دار نظام بانکی را مشخص می‌کند. افزایش این نسبت از سطح روند نشان‌دهنده ناتوانی نظام بانکی در تجهیز منابع برای سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت است. چنین شرایطی به‌طور معمول در زمان پایین بودن نرخ سود واقعی سپرده‌های بلندمدت در مقایسه با نرخ‌های بازدهی سایر بازارهای مالی به وجود می‌آید که می‌تواند استرس مالی در بخش بانکی را به‌دنبال داشته باشد. برای ساخت شاخص استرس نوسان‌ها، نسبت بیان‌شده با استفاده از روش فیلترینگ به دست خواهد آمد.

**ماندگاری سپرده‌های بلندمدت:** در شرایط استرس مالی میزان ماندگاری سپرده‌های بلندمدت به‌دلیل نااطمینانی به نظام بانکی، افزایش نرخ بازدهی مورد انتظار سپرده‌گذاران و همچنین نبود ثبات در رفتار آنها به‌دلیل تغییرات سریع انتظارات، کاهش می‌یابد. شاخص ماندگاری سپرده‌های بلندمدت معادل صد منهای ضریب تغییرات تعریف می‌شود که یکی از متغیرهای آماری برای محاسبه ریسک و نااطمینانی بدین شرح است:  $CV = \frac{\sigma}{\mu} \times 100$  که در این رابطه CV ضریب تغییرات سپرده‌های بلندمدت است،  $\sigma$  انحراف معیار سپرده و  $\mu$  میانگین متحرک سپرده را نشان می‌دهد.

نسبت بدهی‌های بخش غیردولتی به بانک‌ها به GDP: افزایش نوسان‌های بیش از حد در این نسبت، حاکی از افزایش استرس مالی در نظام بانکی است، زیرا از یک سو افزایش این نسبت از سطح روند نشان‌دهنده عدم تناسب تسهیلات پرداختی با حجم فعالیت‌های اقتصادی و زیرساخت‌های موجود است. در چنین شرایطی تسهیلات اعطایی بانک‌ها چندان در فعالیت‌های مولد اقتصادی به کار گرفته نشده و بیشتر تورم‌زا خواهد بود. از سوی دیگر کاهش نسبت ذکر شده از سطح روند حاکی از عدم کفایت تسهیلات برای انجام فعالیت‌های عملیاتی و سرمایه‌گذاری بنگاه‌های اقتصادی است و در اقتصادی مانند اقتصاد ایران که منابع تأمین مالی بنگاه‌ها به‌طور عمده بانک‌محور است، می‌تواند به رکود و کاهش رشد اقتصادی منجر شود. در این راستا نوسان‌های متغیر از روند بلندمدت آن با استفاده از روش فیلترینگ استخراج خواهد شد.

**بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی از کل پایه پولی:** افزایش نسبت ذکر شده از سطح روند، نشان‌دهنده کافی نبودن منابع بانک‌ها برای ارائه تسهیلات و ناتوانی آنها در کنترل ریسک نقدینگی است. برای ساخت شاخص استرس، نوسان‌های نسبت نام‌برده با استفاده از روش فیلترینگ به دست خواهد آمد.

**نرخ سود حقیقی سپرده‌های بلندمدت:** در نظام بانکی ایران نرخ سود موزون حقیقی در اکثر سال‌های مورد بررسی منفی بوده، اما از سال ۱۳۹۳ به دلیل افزایش نرخ‌های سود بلندمدت در مقایسه با نرخ تورم، این متغیر دارای روند صعودی و مثبتی بوده است. این نوسان‌ها از یک سو به محدودیت عرضه وجوه و به وجود آمدن بازار غیررسمی منجر می‌شود که به دلیل ریسک بسیار زیاد، نرخ‌های بهره اسمی بسیار زیادی نیز در آن اعمال می‌شود و از سوی دیگر به دلیل مازاد تقاضای اعتبار، توزیع منابع محدود مالی، ناگزیر به صورت بهینه و فقط برای پروژه‌های سودآور، تخصیص نمی‌یابد. در چنین شرایطی، تلاش برای یافتن کارآمدترین و پربازده‌ترین طرح‌های سرمایه‌گذاری، به جست‌وجوی تسهیلات بانکی به‌منظور استفاده از رانت بیشتر تبدیل می‌شود. در این مطالعه، با استفاده از روش فیلترینگ هادریک پرسکات برای به‌دست آوردن نوسان‌های مثبت و منفی نرخ سود حقیقی سپرده‌های بلندمدت به‌عنوان زمینه‌ساز استرس‌های مثبت و منفی در بخش بانکی در نظر گرفته شده است.

#### • متغیرهای منتخب در بازار ارز

**پرمیوم نرخ ارز:** یکی از متغیرهای مهم در اندازه‌گیری استرس بازار ارز در این مطالعه، تفاوت بین دو نرخ ارز رسمی و بازار آزاد در نظر گرفته شده است. اجرای نظام نرخ‌های چندگانه ارزی ایجاد اختلال در تخصیص مناسب ارز خارجی را سبب می‌شود.

**نوسان‌های نرخ ارز غیررسمی:** نرخ ارز غیررسمی و نوسان‌های آن یکی از متغیرهایی است که می‌تواند به‌شدت در بازار ارز موجب استرس مالی و تغییر رفتار ناگهانی افراد شود. از این رو استفاده از نوسان‌های نرخ ارز غیررسمی در کنار



پرمیوم نرخ ارز، شاخص استرس ارزی را بهتر نشان می‌دهد. برای استخراج این متغیر نیز از روش‌های مربوط به خانواده گارچ (GARCH) استفاده می‌شود.

#### • متغیر منتخب در بازار سرمایه

نوسان‌های شاخص قیمت سهام: در این پژوهش شاخص قیمت کل بورس برای دوره زمانی مد نظر انتخاب شده و نوسان‌های این شاخص با استفاده از مدل‌های خانواده گارچ (GARCH) استخراج می‌شود.

#### ج) ساخت شاخص ترکیبی استرس مالی با استفاده از روش تحلیل مؤلفه اصلی (PCA)

تجمیع و یکپارچه‌سازی نماگرهای مختلف چندبعدی در قالب یک شاخص منفرد، به‌عنوان راه حلی بسیار مناسب شناخته می‌شود. رویکردهای پارامتریک برای تجمیع و یکپارچه‌سازی نماگرها، به‌عنوان مناسب‌ترین راه برای تعریف وزن (یا امتیاز) هر نماگر در شاخص ترکیبی به‌طور گسترده‌ای پذیرفته می‌شود. یکی از رایج‌ترین روش‌ها برای این منظور، روش تحلیل مؤلفه اصلی (PCA) است. با استفاده از این روش می‌توان ابعاد مورد بررسی را کاهش داد و ترکیبی از نماگرها را با یک شاخص جمعی معرفی کرد. این شاخص، تمام ویژگی‌های کلی نماگرهای مختلف را خواهد داشت. از تحلیل اصلی برای یکپارچه‌سازی نماگرهای مختلف بازار مالی و انتخاب یک شاخص ترکیبی مناسب برای استرس مالی استفاده شده است (چن و وو، ۲۰۱۰: ۱۲۷).

ویژگی کلیدی PCA، حداکثرسازی تغییرات توضیح داده‌شده توسط مؤلفه‌ها است. آن دسته از مؤلفه‌هایی که بیشترین توضیح‌دهندگی را داشته باشند، به‌عنوان مؤلفه‌های اصلی انتخاب خواهند شد. اگر مجموعه نماگرهای چندبعدی مورد استفاده به‌صورت  $X_p = (x_1, x_2, \dots, x_p)$  نشان داده شود که در آن،  $P$  بیانگر نماگرها (ابعاد چندگانه) در ساخت شاخص ترکیبی استرس است، آنگاه ماتریس مؤلفه اصلی به‌صورت زیر به دست خواهد آمد:

$$PC_i = Xa^i \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$PC_i = X\hat{A} = \begin{cases} C_1 = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1p}x_p \\ C_2 = a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2p}x_p \\ \dots \\ C_p = a_{p1}x_1 + a_{p2}x_2 + \dots + a_{pp}x_p \end{cases} \quad \text{رابطه (۲)}$$

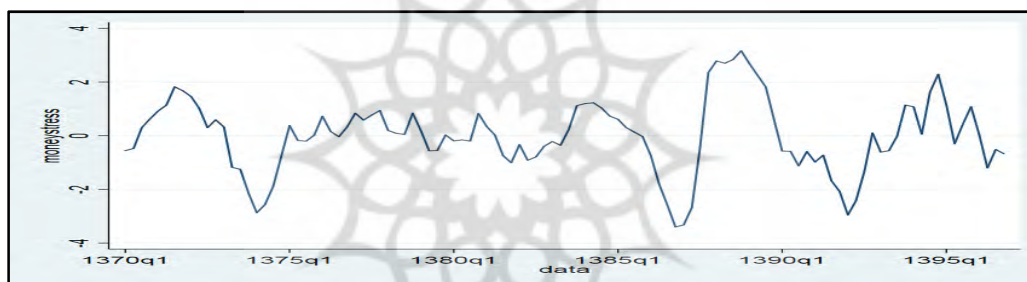
$$\lambda_i = var(PC_i) \quad \text{رابطه (۳)}$$

$$W_j = \frac{\sum_{i=1}^{i=p} \lambda_i a_i}{\sum_{i=1}^{i=p} \lambda_i} \times 100 \quad \text{رابطه (۴)}$$

که در آن، PC بیانگر مؤلفه‌های اصلی به‌صورت ترکیب‌های خطی از نماگرهای  $X_p = (x_1, x_2, \dots, x_p)$  است و  $\hat{A}$  ماتریس بردار ویژه است که در آن،  $a_{ip}$  (بردار ویژه نام مربوط به ماتریس هم‌بستگی نماگرها است).

نخستین مؤلفه اصلی، ترکیب خطی نماگرهایی است که بیشترین واریانس را دارند (از این رو بیشترین توضیح‌دهندگی را خواهند داشت). مؤلفه اصلی دوم، ترکیب خطی دیگری از نماگرهاست که با مؤلفه اصلی نخست، متعامد بوده (به این معنا که بردارهای ویژه بر یکدیگر عمود هستند) و دومین واریانس را به لحاظ بزرگی و سطح توضیح‌دهندگی خواهند داشت. همین روند برای سایر مؤلفه‌های اصلی نیز برقرار است. در واقع روش PCA باعث تغییر در محور مختصات نماگرها شده و داده‌های p بعدی که PCهای متعامد بر یکدیگر دارند را به دست می‌دهد. در این حالت، نخستین مؤلفه اصلی، بیشترین توضیح‌دهندگی را دارد (چن و وو، ۲۰۱۰: ۱۲۸).

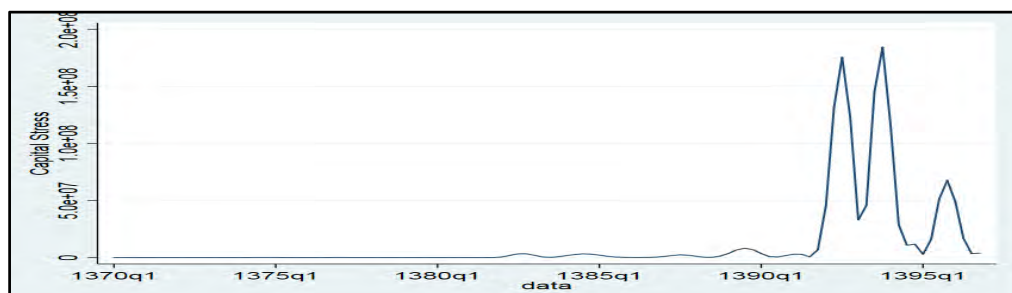
در این مطالعه، با بررسی سطح همبستگی بین متغیرها، مقایسه محدودیت‌ها و بررسی مطالعات تجربی در این حوزه، هفت نماگر برای شاخص استرس بازار پول، دو نماگر برای شاخص استرس بازار ارز و یک نماگر برای شاخص استرس بازار سرمایه انتخاب شدند و در نهایت با ترکیب همه نماگرها، شاخص استرس مالی به صورت کلی به دست آمد. در ادامه به روند این چهار شاخص طی دوره فصلی ۱۳۹۶ تا ۱۳۷۰ در شکل‌های ۲ تا ۵ پرداخته خواهد شد.



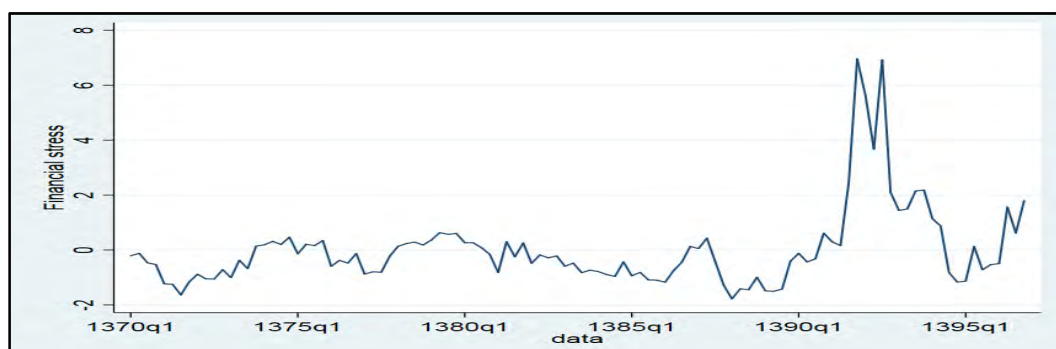
شکل ۲. نمودار روند شاخص استرس در بازار پول



شکل ۳. نمودار روند شاخص استرس در بازار ارز



شکل ۴. نمودار روند شاخص استرس در بازار سرمایه



شکل ۵. نمودار روند شاخص استرس در بازارهای مالی

با توجه به شکل‌های بالا، مقادیر مثبت شاخص‌ها نشان‌دهنده استرس مثبت و مقادیر منفی نشان‌دهنده استرس منفی طی دوره زمانی هستند. بنابراین در شکل ۵ طی فصل دوم ۱۳۹۱ تا فصل سوم ۱۳۹۴ استرس مثبت و به شدت بالا بوده است که نشان‌دهنده اثرگذاری سیاست‌های بین‌المللی از جمله تحریم‌ها و سیاست‌های داخلی از جمله اجرای طرح پرداخت است.

#### مدل خودرگرسیون مارکف - سوئیچینگ (MS-AR)

در مدل‌های غیرخطی فرض بر این است که رفتار متغیری که مدل‌سازی روی آن انجام می‌گیرد، در وضعیت‌های مختلف متفاوت بوده و تغییر می‌کند. مدل‌های غیرخطی از لحاظ سرعت تغییر از یک وضعیت به وضعیت دیگر به دو گروه عمده تقسیم می‌شوند. در برخی از این مدل‌های غیرخطی، تغییر از وضعیتی به وضعیت دیگر به صورت ملایم و آهسته انجام می‌گیرد (مانند مدل‌های STAR<sup>۱</sup> و شبکه مصنوعی<sup>۲</sup>) در برخی دیگر از این مدل‌های غیرخطی این انتقال به سرعت انجام می‌شود که مدل مارکف - سوئیچینگ از این نوع مدل‌ها است (جهانگیری و حسینی ابراهیم آبادی، ۱۳۹۶: ۳۹۱). در مدل‌های STAR و شبکه مصنوعی فرایند تبدیل رژیم تدریجی است و فرایند تعدیل در این مدل‌ها به وضعیت سیستم بستگی دارد. برخلاف این مدل‌ها، در مدل انتقال مارکف، تبدیل رژیم به صورت برون‌زا در نظر گرفته شده است. همیلتون<sup>۳</sup> در سال ۱۹۸۹ برای استخراج چرخه‌های تجاری، مدل‌های مارکف سوئیچینگ را توسعه داد (همیلتون، ۱۹۸۹: ۳۶۰). برای درک بهتر مدل مارکف - سوئیچینگ، متغیر ایستای  $y_t$  را فرض کنید که برای رژیم اول  $S_t = 1$  توسط فرایند اتورگرسیو رابطه ۵ توصیف می‌شود. حال فرض کنید متغیر برای رژیم دوم  $S_t = 2$  توسط مدل اتورگرسیو متفاوت رابطه ۶ تبیین شود.

$$y_t = a_1 + \beta_1 y_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad \varepsilon_{1t} \rightarrow N(0, \sigma_1^2) \quad (\text{رابطه ۵})$$

1. Smooth Transition Autoregressive  
3. Hamilton

2. Artificial Neural Network

$$y_t = a_2 + \beta_2 y_{t-1} + \varepsilon_{2t} \quad \varepsilon_{2t} \rightarrow N(0, \sigma_2^2) \quad \text{رابطه ۶}$$

با فرض اینکه متغیر  $y_t$  فرایند اتورگرسیو مرتبه  $p$  و با  $m$  رژیم، مدل سازی شود  $(MS(m) - AR(p))$  رابطه ۷ را خواهیم داشت.

$$y_t = \sum_{i=1}^m \left( \sum_{j=1}^p (\beta_{ij} y_{t-j}) + u_{it} \right) I_i(S_t = i) \quad I_i(S_t = i) = \begin{cases} S_t = i \rightarrow 1 \\ S_t \neq i \rightarrow 0 \end{cases} \quad \text{رابطه ۷}$$

در رابطه ۷ احتمال انتقال وضعیت از رژیمی به رژیم دیگر در قالب احتمالات شرطی قابل محاسبه خواهد بود. به طور مثال در این مدل،  $P_{ij}$  که نشانگر انتقال از رژیم  $i$  به  $j$  رژیم است به صورت رابطه ۸ تعریف می شود.

$$P_{ij} = P(S_{t+1} = j | S_t = i); \quad \sum_{j=1}^m P_{ij} = 1, \forall i, j \in (1, 2, \dots, m) \quad \text{رابطه ۸}$$

همچنین  $u_t \approx N(0, \sigma^2)$  و  $S_t$  نتیجه یک زنجیره مارکف با  $N$  رژیم است و برای همه  $t$ ها مستقل از  $u_t$  است. به طوری که  $P_{12}$  احتمال انتقال از رکود به رونق (در این مطالعه از استرس منفی به مثبت) و  $P_{21}$  احتمال از رژیم رونق به رکود (از استرس مثبت به منفی) خواهد بود و  $P_{11}$  احتمال پایداری رژیم رکود (استرس منفی) خواهد بود و  $P_{22}$  احتمال پایداری رژیم رونق (استرس مثبت) را نشان خواهد داد. مدل های مارکف - سوئیچینگ برای پیش بینی استرس مالی در ایران با توجه به اینکه کدام قسمت مدل اتورگرسیو وابسته به رژیم باشد و تحت تأثیر آن انتقال یابد، به انواع مختلف طبقه بندی می شود. مدل های مارکف - سوئیچینگ در میانگین (MSM)، عرض از مبدأ (MSI)، پارامترهای اتورگرسیو (MSA) و ناهمسانی در واریانس (MSH) است.

در حالت کلی می توان انواع مختلف مدل های اتورگرسیو مارکف - سوئیچینگ را با استفاده از مدل اتورگرسیو خطی تبیین کرد. با فرض یک مدل اتورگرسیو مرتبه  $p$  مطابق رابطه ۹ داریم:

$$\Delta y_t = V + \sum_{i=1}^p A_i \Delta y_{t-i} + u_t \quad \left\{ \begin{array}{l} V = V(S_t) \rightarrow MSI \\ A_i = A_i(S_t) \rightarrow MSA \\ VAR(u) = (VAR(u))(S_t) \rightarrow MSH \end{array} \right. \quad \text{رابطه ۹}$$

که در مدل رابطه ۹  $\Delta y_t$  نماینده متغیر استرس مالی و همچنین  $V(S_t)$  به عنوان میانگین فرایند یا عرض از مبدأ در رژیم های مختلف است. همچنین  $A_i$  و  $B_i$  به ترتیب ضرایب متغیرهای AR و MA هستند.  $\varepsilon_t$  سری باقی مانده ها است. حال اگر رابطه ۹ به صورت رابطه ۱۰ بازنویسی کنیم، مدل MSM قابل تبیین است. خلاصه مدل های MS-AR در جدول ۱ ارائه شده است (کرولیک<sup>۱</sup>، ۱۹۹۷: ۱۱).

جدول ۱. حالت‌های مختلف مدل مارکف - سوئیچینگ

SI		MSM		$\sigma^2$ ثابت	AR ثابت
عرض از مبدأ ثابت	عرض از مبدأ متغیر	میانگین ثابت	میانگین متغیر		
AR	MSI	AR	MSM-AR	$\sigma^2$ ثابت	AR ثابت
MSH-AR	MSIH-AR	MSH-AR	MSMH-AR	$\sigma^2$ متغیر	AR ثابت
MSA-AR	MSIA-AR	MSA-AR	MSMA-AR	$\sigma^2$ ثابت	AR متغیر
MSAH-AR	MSIAH-AR	MSAH-AR	MSMAH-AR	$\sigma^2$ متغیر	AR متغیر

منبع: کرولیک، ۱۹۹۷: ۶

با توجه به این واقعیت که برخی از متغیرهای اقتصادی بر اساس نظریه‌های اقتصادی و مشاهده‌های تجربی دارای رفتار غیرخطی هستند، می‌توان آنها را با استفاده از مدل‌های مندرج در جدول ۱ مدل‌سازی کرد. در نهایت گفتنی است تخمین مدل مارکف - سوئیچینگ از روش‌های نظیر تخمین حداکثر درست‌نمایی، ماکزیمم حداکثر انتظار و روش نمونه‌برداری گیبس انجام می‌گیرد. برای آنکه بتوان از میان مدل‌های بیان‌شده، بهترین مدل را انتخاب کرد در این پژوهش راهبرد انتخاب مدل به صورت زیر خواهد بود.

- تعیین تعداد وقفه‌های بهینه برای متغیرهای حاضر در مدل با استفاده از آماره اطلاعاتی آکاییک برای تمام حالت‌های ممکن مدل مارکف - سوئیچینگ
- مقایسه حالت‌های تخمین‌زده‌شده بر مبنای سه ویژگی
  - داشتن بیشترین ضرایب معنادار (به‌ویژه اجزای وابسته به رژیم)
  - داشتن بیشترین مقدار تابع حداکثر درست‌نمایی
  - داشتن حداقل واریانس جملات اخلاص

### تصریح مدل و معرفی متغیرها

در این مطالعه بر اساس ماهیت متغیرها و ساختار اقتصادی، مبانی نظری و مطالعات تجربی انجام‌شده از جمله پژوهش‌های هوبریچ و تنلو (۲۰۱۴)، سویک و همکاران (۲۰۱۵) و آورا و روی (۲۰۱۶)، اثرهای استرس در بازارهای مالی که به صورت شاخصی ترکیبی از طریق روش تحلیل مؤلفه اصلی محاسبه شده است، بر رشد اقتصادی در رژیم‌های مختلف بر اساس مدل خودرگرسیون مارکف - سوئیچینگ (MS-AR) تجزیه و تحلیل می‌شود.

$$gdp_t = c(s_t) + \sum_i^p A_i(s_t)gdp_{t-i} + \sum_j^q B_j(s_t)stress_{t-j} + \varepsilon_t(s_t) \quad (\text{رابطه ۱۰})$$

در رابطه ۱۰،  $gdp_t$  رشد اقتصادی به صورت تغییرات تولید ناخالص داخلی واقعی به قیمت ثابت سال ۱۳۹۵.  $stress_t$  شاخص استرس مالی و  $s_t$ : یک متغیر تصادفی گسسته و نهفته (غیرقابل مشاهده) است که طی زمان بر اثر

تغییرات نهادی و ساختاری تغییر می‌کند. به عبارتی همان رژیم‌های رشد اقتصادی که شامل دوره‌های رکود و رونق می‌شود و بر اساس آن وضعیت استرس در این دوره‌ها بررسی می‌شود. استفاده از روش مارکف - سویچینگ، به دلیل تغییر وضعیت متغیر استرس مالی طی زمان است که از بین روش‌های موجود در این حوزه، روش خودرگرسیون مارکف - سویچینگ به دلیل بررسی وقفه‌های زمانی و تفکیک رژیم‌ها از قابلیت لازم برای تخمین برخوردار است. گفتنی است داده‌های مورد استفاده به صورت فصلی از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۶ از منابع معتبر آماری از جمله بانک مرکزی و مرکز آمار ایران گردآوری شده‌اند.

### یافته‌های پژوهش

نخستین مرحله در برآورد مدل‌های سری زمانی، بررسی وضعیت متغیرها از نظر مانایی است. از این رو در این مطالعه به منظور پرهیز از رگرسیون کاذب، برای بررسی وضعیت مانایی متغیرها از آزمون زیوت و اندریوز<sup>۱</sup> که رایج‌ترین آزمون ریشه واحد با در نظر گرفتن امکان شکست ساختاری است، استفاده می‌شود.

### نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد

قبل از بررسی رابطه علیت میان استرس مالی و رشد اقتصادی، ابتدا پایایی این متغیرها با استفاده از آزمون ریشه واحد زیوت و اندریوز (۱۹۹۲) بررسی شده و سپس برای علیت متغیرها با استفاده از مدل MS-AR تعیین می‌شود. دلیل استفاده از این آزمون برای آزمون پایایی، این است که سال شکست ساختاری در رفتار متغیرها به صورت درون‌زا تعیین می‌شود، در حالی که آزمون‌های متعارف دیکی - فولر تعمیم یافته و فیلپس پرون سال شکست ساختاری را در رفتار متغیرهای سری زمانی در نظر نمی‌گیرند. همچنین آزمون پرون نیز سال شکست را به صورت برون‌زا در نظر گرفته که این امر به نتیجه‌گیری نادرست از ناپایی متغیرهای سری زمانی منجر می‌شود. زیوت و اندریوز برای تعیین درون‌زای سال شکست ساختاری مدل‌های زیر را ارائه می‌کنند:

$$\Delta y_t = \mu + \alpha y_{t-1} + \beta t + \theta DU_t + \sum_{j=1}^k c_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t \quad \text{رابطه (۱۱)}$$

$$\Delta y_t = \mu + \alpha y_{t-1} + \beta t + \gamma DT_t + \sum_{j=1}^k c_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t \quad \text{رابطه (۱۲)}$$

$$\Delta y_t = \mu + \alpha y_{t-1} + \beta t + \theta DU_t + \gamma DT_t + \sum_{j=1}^k c_j \Delta y_{t-j} + \varepsilon_t \quad \text{رابطه (۱۳)}$$

در مدل‌های ۱۴ تا ۱۶، متغیر  $DU_t$  معرف متغیر مجازی است که برای سال‌های بزرگ‌تر از زمان شکست برابر با ۱ و برای سایر سال‌ها مقدار صفر را اختیار می‌کند. همچنین متغیر  $DT_t$  نیز نشان‌دهنده متغیر مجازی بوده که برای سال‌های بزرگ‌تر از شکست ساختاری مقدار آن برابر  $(t - TB)$  و برای سایر زمان‌ها مقدار آن صفر است. مدل‌های بیان شده به ترتیب تغییر در عرش از مبدأ، تغییر در شیب و تغییر هم‌زمان عرض از مبدأ و شیب را نشان می‌دهند. برای انجام آزمون ریشه واحد زیوت و اندریوز، فرضیه  $\alpha = 0$  در مقابل فرضیه  $\alpha < 0$  آزمون شده و در صورت رد فرضیه صفر، متغیر مد نظر پایاست.

شایان ذکر است برای آزمون زیوت و اندریوز یک فاصله زمانی به صورت  $0.18T < TB < 0.8T$  در نظر گرفته شده و هر یک از مدل‌های بالا به روش حداقل مربعات معمولی برای سال‌های مختلف برآورد می‌شوند. در این آزمون انتخاب سال شکست ساختاری بر اساس پایین‌ترین مقدار آماره هر یک از معادله‌های رگرسیون تعیین می‌شود (اصغرپور و همکاران، ۱۳۸۸). نتایج آزمون ریشه واحد زیوت و اندریوز در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲. نتایج آزمون ریشه واحد زیوت و اندریوز (در سطح)

مدل	شاخص استرس مالی			رشد اقتصادی	
	سال شکست	آماره	سطح احتمال	سال شکست	آماره
تغییر عرض از مبدأ	فصل دوم ۱۳۹۲	-۴/۹۰۴۴	۰/۰۴۳۹	فصل دوم ۱۳۸۶	-۴/۶۲۱۱
تغییر در شیب	فصل اول ۱۳۸۶	-۶/۴۸۳۹	۰/۰۱	فصل اول ۱۳۷۹	-۶/۹۷۲۴
تغییر در هردو	فصل دوم ۱۳۹۲	-۷/۳۵۷۴	۰/۰۱	فصل دوم ۱۳۸۶	-۷/۰۹۸۵

با دقت در نتایج به دست آمده می‌توان دریافت که برای هر دو متغیر شاخص استرس مالی و رشد اقتصادی مقدار آماره به دست آمده برای هر سه معادله تغییر در عرض از مبدأ، شیب و هم‌زمان، معادله آزمون ریشه واحد زیوت و اندریوز از مقادیر بحرانی ۱ و ۵ درصد بیشتر است. بنابراین شاخص استرس مالی و رشد اقتصادی با در نظر گرفتن هر سه ضابطه، در سطح مانا بوده و فرضیه صفر آزمون زیوت و اندریوز رد می‌شود. در نتیجه به منظور بررسی رابطه علیت این دو متغیر از مقادیر سطح که مانا شده‌اند، در نظر گرفته می‌شود.

### نتایج حاصل از برآورد مدل

نخستین گام در استفاده از مدل‌های MS-AR، تعیین خطی و غیرخطی بودن مدل است که با استفاده از آزمون LR انجام می‌گیرد. آماره این آزمون از مقادیر حداکثر درست‌نمایی دو مدل رقیب، مدل خطی و غیرخطی محاسبه می‌شود که دارای توزیع کای دو است. اگر مقدار آماره برآورده شده از مقادیر بحرانی جدول در سطوح اطمینان مد نظر بیشتر باشد، در این حالت نمی‌توان فرض صفر آزمون مبنی بر خطی بودن مدل را قبول کرد، بنابراین باید از مدل غیرخطی استفاده شود. نتایج این آزمون در جدول ۳ حاکی از آن است که آماره محاسباتی برابر ۲۵/۲۰ بوده، بنابراین نمی‌توان مدل خطی را با سطح اطمینان حتی ۹۹ درصد نیز پذیرفت. از این رو استفاده از روش مارکف - سوئیچینگ برای برآورد مدل بهتر خواهد

بود. شایان ذکر است بر اساس معیارهای آکائیک و شوارتز ارائه شده در جدول زیر می توان نتیجه گرفت که مدل غیرخطی بهتر است.

جدول ۳. نتایج آزمون LR برای انتخاب مدل

مدل		AIC	SBIC
خطی		۱۷۸/۳۹	۱۸۲/۸۵
غیرخطی		۱۵۳/۱۹	۱۶۹/۸۴
مقدار بحرانی جدول برای سطح خطای			
آماره $\chi^2$ برای آزمون LR		۱٪	۵٪
		۱۵/۰۸	۱۱/۰۷
۲۵/۲۰		۹/۲۳	۱۰٪

مدل های پویای مارکف برای داده هایی با فرکانس یا فراوانی بالا مانند داده های روزانه، هفتگی و ماهانه مناسب هستند، زیرا تعدیل سریع بد از تغییر رژیم را ممکن می کند. همچنین مدل های خودرگرسیون مارکف - سوئیچینگ برای داده هایی با فراوانی پایین مانند داده های فصلی و سالانه مناسب هستند، زیرا امکان تعدیل تدریجی بعد از تغییر رژیم را فراهم می کنند (سانچز، ۲۰۱۵: ۱۸ و ۳۹). بنابراین به دلیل فصلی بودن سری زمانی مورد بررسی در این مطالعه، از مدل خودرگرسیون مارکف - سوئیچینگ استفاده می شود. برای استفاده از این مدل باید تعداد وقفه مناسب برای متغیر وابسته را تعیین کرد. در این مطالعه تعیین درجه مدل AR بهینه با استفاده از آماره های مناسب انجام می شود. جدول ۴ نتایج به دست آمده برای این آزمون را نشان می دهد. همان گونه که نتایج می دهند وقفه بهینه برابر ۱ است، زیرا بر اساس معیار نسبت درست نمایی (LR) بیشترین مقدار و بر اساس معیارهای خطای پیش بینی نهایی (FPE)، آکائیک (AIC)، شوارتز - بیزین (SBIC) و حنان و کوئین (HQIC) کمترین مقدار آماره انتخاب می شود. ارزش احتمال آماره LR نیز انتخاب یک وقفه در سطح ۵ درصد را تأیید می کند. گفتنی است، FPE یک معیار اطلاعاتی نیست، بلکه می توان برای حداقل کردن خطای پیش بینی از مقدار کمتر آن استفاده کرد.

از معیارهای آکائیک یا شوارتز - بیزین برای تعیین تعداد وقفه های بهینه استفاده می شود. در جدول ۴ مقادیر آکائیک و شوارتز - بیزین نشان داده شده است که کمترین مقدار این معیارها در وقفه یک به دست آمده است. در نتیجه وقفه بهینه مدل یک انتخاب می شود.

جدول ۴. نتایج آزمون وقفه بهینه

تعداد وقفه ها	آماره LR	آماره FPE	آماره AIC	آماره HQIC	آماره SBIC
۰	-	۰/۰۰۳۹	۱/۸۹۰۵	۱/۸۹۰۵	۱/۹۲۱۶
۱	*۱۵/۸۹۱۶	*۰/۰۰۳۵	*۰/۲۶۹۹	*۰/۲۶۹۹	*۰/۳۶۲۹
۲	۴/۸۵۸۲	۰/۰۰۳۷	۰/۳۴۰۹	۰/۳۴۰۹	۰/۴۹۶۰

\* وقفه بهینه



در مرحله بعد باید تعداد بهینه رژیم در مدل مورد استفاده مارکف - سوئیچینگ تعیین شود. به این منظور می‌توان از معیارهای اطلاعات AIC برای تعیین تعداد رژیم‌ها استفاده کرد. براساس مطالعات اقتصادسنجی در این زمینه نشان می‌دهد در مواردی که تعداد مشاهده‌های مورد بررسی و تغییرات در پارامترها به اندازه کافی بزرگ است، استفاده از معیار آکائیک تعداد درست رژیم را تعیین می‌کند. جدول ۵ مقدار آماره آکائیک و بیشترین مقدار راست‌نمایی را برای تعداد رژیم‌ها نشان می‌دهد.

جدول ۵. آماره آکائیک برای تعیین تعداد رژیم بهینه

تعداد رژیم	آماره AIC	آماره ML
۱	-۱/۷۲۰۴	۹۵/۸۹۹۱
۲	*-۲/۱۶۷۶	*۱۲۳/۰۴۹۵
۳	-۱/۹۳۵۲	۸۵/۷۳۰۱

\*وقفه بهینه

باتوجه به جدول بالا می‌توان دریافت، تعداد دو رژیم کمترین مقدار آماره آکائیک و بیشترین مقدار حداکثر درست‌نمایی را داشته است، در نتیجه تعداد رژیم بهینه دو انتخاب می‌شود.

همان‌طور که در قسمت روش‌شناسی نیز بیان شد، حالت‌های مختلفی برای مدل مارکف - سوئیچینگ وجود دارد، جدول ۳ معیارهای آکائیک و درست‌نمایی برای انتخاب مدل بهینه از بین مدل‌های تخمین شده را نشان می‌دهد. مدل مناسب بر اساس مقدار برای تابع درست‌نمایی و کمترین مقدار برای آماره آکائیک مشخص می‌شود. همان‌طور که از جدول ۶ مشخص است، بر اساس هر دو معیار مدل MSIH(2)-AR(1) یا مدل خودرگرسیون مارکف - سوئیچینگ با دو رژیم و یک وقفه که عرض از مبدأ و واریانس تابع رژیم هستند، مدل بهینه است.

جدول ۶. انتخاب مدل بهینه مارکف - سوئیچینگ

مدل	Log Likelihood	AIC
MSIH(2)-AR(1)	*۱۴۳/۶۲۵۳	*-۲/۵۳۵۱
MSIA(2)-AR(2)	۱۳۳/۴۴۹۱	-۲/۴۳۸۳
MSH(2)-AR(1)	۱۳۵/۳۶۵۰	-۲/۳۸۹۴
MSA(2)-AR(1)	۱۳۸/۱۸۹۴	-۲/۴۹۸۹
MSAH(2)-AR(1)	۱۳۴/۶۷۸۱	-۲/۳۶۵۴
MSH(2)-AR(1)	۱۳۱/۱۱۴۱	-۲/۲۷۸۱
MSAH(2)-AR(1)	۱۲۹/۳۴۹۸	-۲/۱۹۸۲

\*مناسب‌ترین مقدار آماره

حال نتایج مدل خودرگرسیون مارکف - سوئیچینگ (۱)AR-MSIAH(۲) با لحاظ وقفه بهینه یک و تعداد رژیم بهینه دو برای بررسی اثرهای استرس مثبت و منفی مالی در دو رژیم رکود و رونق رشد اقتصادی تجزیه و تحلیل می‌شود.

جدول ۷. نتایج اثرهای خودرگرسیون مارکف - سوئیچینگ (۱)AR-MSIAH(۲)

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره Z	سطح احتمال
استرس مالی	-۰/۰۰۹۴	۰/۰۰۴۳	-۲/۱۵	۰/۰۳۱
AR(۱)	۰/۷۸۶۹	۰/۰۹۵۵۵	۸/۲۴	۰/۰۰۰
رژیم اول: استرس مالی	-۰/۰۶۹۵	۰/۰۱۶۵	-۴/۲۱	۰/۰۰۰
رژیم اول: عرض از مبدأ	-۰/۰۰۷۷	۰/۰۳۴۸۰	-۰/۲۲	۰/۸۲۴
رژیم اول: sigma	۰/۰۵۸۶	۰/۰۰۶۴	-	-
رژیم دوم: استرس مالی	۰/۱۰۵۷	۰/۰۰۸۲	۱۲/۷۶	۰/۰۰۰
رژیم دوم: عرض از مبدأ	۰/۱۱۱۰	۰/۰۳۷۹	۲/۹۲	۰/۰۰۳
رژیم دوم: sigma	۰/۰۴۳۹	۰/۰۰۷۴	-	-
آزمون‌های تشخیص و درستی مدل				
Log Likelihood	۱۴۳/۶۲۵۳			
AIC	-۲/۵۳۵۱			
HQIC	-۲/۳۵۷۳			
SBIC	-۲/۲۳۸۵			

نتایج جدول ۷ نشان می‌دهد در رژیم اول که دوره رکود اقتصادی در آن قرار دارد، استرس در بازار مالی باعث کاهش رشد اقتصادی به میزان ۰/۰۶ درصد خواهد شد. ولی در رژیم دوم که دوره رونق اقتصادی است، استرس مالی باعث افزایش رشد اقتصادی به میزان ۰/۱۰ درصد خواهد شد. به دلیل اثرهای رفتاری و روانی کارگزاران در مواجهه با شوک‌های مالی این نتایج به استرس در دوره زمانی بلندمدت‌تری تبدیل شده و اگر این روند ادامه یابد به بحران مالی تبدیل خواهد شد. نتایج گویای آن است که استرس مثبت در مقایسه با استرس منفی اثرگذاری بیشتری بر رشد اقتصادی داشته است، ولی در حالت کلی استرس مالی باعث کاهش رشد اقتصادی خواهد شد. می‌توان گفت طول دوره‌های استرس مالی منفی در مقایسه با استرس مالی مثبت بیشتر است که موجب کاهش اثرهای استرس بر رشد اقتصادی شده است.

مقادیر واریانس برآوردشده برای رژیم اول و دوم به ترتیب ۰/۰۵۸ و ۰/۰۴۳ است که حاکی از اختلاف بسیار ناچیز بین دو رژیم است، از سوی دیگر با توجه به این پراکندگی‌های کمتر، می‌توان گفت بین اثرهای استرس مالی و رشد اقتصادی در هر دو رژیم، تغییرات معنادار و قوی وجود دارد.

همچنین جدول ۶ احتمال انتقالات هر رژیم را نیز ارائه می‌کند. احتمال انتقالات به این معناست که احتمال انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر چقدر است. در نتیجه یافته‌های تجربی پژوهش نشان می‌دهد رژیم اول در مقایسه با رژیم دوم پایدارتر است، به طوری که احتمال ماندن در رژیم اول (P۱۱) برابر با ۹۳ درصد است. به عبارتی اگر سالی در رژیم اول با احتمال ۹۳ درصد قرار گرفته باشد، سال بعدی نیز در رژیم اول قرار خواهد گرفت. در نتیجه پایداری رژیم اول در مقایسه با رژیم دوم بیشتر است و تمایل به تغییر رژیم برای سال‌های واقع در رژیم اول کمتر است. در حالی که احتمال ماندن در رژیم دوم (P۲۲) برابر با ۸۱ درصد است که این نیز خود در میزان بالایی قرار دارد.

علاوه بر اینها، احتمال انتقال از رژیم اول به رژیم دوم برابر ۶ درصد است. به عبارتی اگر بخواهیم از رژیم رکود به رژیم رونق برویم، احتمال این انتقال ۶ درصد است، ولی اگر بخواهیم از رژیم رونق به رکود انتقال یابیم، احتمال آن برابر ۱۸ درصد است. این جدول همچنین نشان می‌دهد متوسط طول دوره در رژیم اول برابر ۱۳/۳۶ سال و رژیم دوم برابر ۹/۳۰ سال است. یعنی اگر اقتصاد ایران در رژیم دوم یا همان دوره رونق باشد، به طور متوسط ۹/۳۰ سال در این حالت باقی خواهد ماند و با احتمال ۱۸ درصد در دوره آتی وارد رژیم رکود خواهد شد که به طور متوسط ۱۳/۳۶ سال را در این رژیم سپری خواهد کرد.

جدول ۸. احتمالات انتقال بین رژیم‌ها و طول دوره‌ها

طول دوره	رژیم دوم	رژیم اول	
۱۳/۳۶۳۷	۰/۰۶۹۶	۰/۹۳۰۳	رژیم اول
۹/۳۰۷۰	۰/۸۱۱۵	۰/۱۸۸۴	رژیم دوم

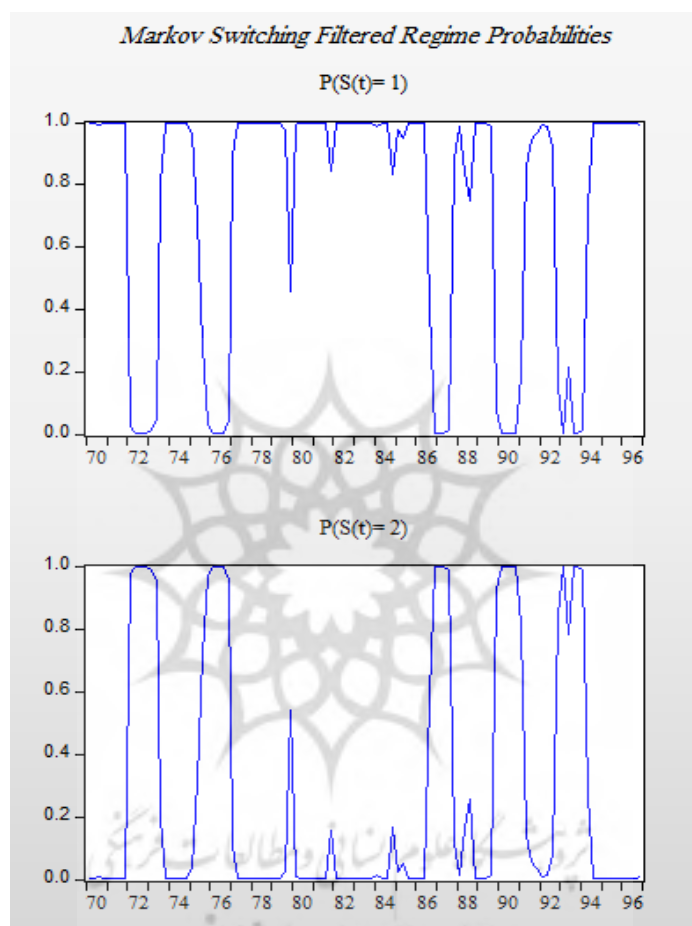
در شکل ۶ احتمال قرار گرفتن در هر رژیم به نمایش درآمده است. با توجه به احتمال‌های مربوط به هر سال، می‌توان رژیم‌های اول و دوم را به تفکیک سال‌های قرارگرفته در هر رژیم مشخص کرد.

**رژیم اول (رکود اقتصادی و استرس منفی در بازار مالی):** ۱۳۷۰، ۱۳۷۱، ۱۳۷۴، ۱۳۷۵، ۱۳۸۰، ۱۳۸۲، ۱۳۸۳، ۱۳۸۴، ۱۳۸۶، ۱۳۸۹، ۱۳۹۲، ۱۳۹۴، ۱۳۹۶

**رژیم دوم (رونق اقتصادی و استرس مثبت در بازار مالی):** ۱۳۷۲، ۱۳۷۳، ۱۳۷۶، ۱۳۷۷، ۱۳۷۸، ۱۳۸۷، ۱۳۹۰، ۱۳۹۱، ۱۳۹۴

شایان ذکر است در سال ۱۳۷۹ هر دو استرس مثبت و منفی، تقریباً به یک میزان بر اقتصاد ایران حاکم بوده است. در سال ۱۳۸۱ اندکی استرس مثبت به میزان ۰/۱۶ درصد در فضای رکود اقتصادی به وجود آمد و همچنین در اواخر سال ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ نیز استرس مثبت به ترتیب به میزان ۰/۱۷ و ۰/۰۵ درصد در اقتصاد ایران ظاهر شد. همچنین به طور مشابه در سال ۱۳۸۸ نیز همین وضعیت مشاهده شد. ولی در فصل دوم سال ۱۳۹۳ استرس منفی در فضای رونق اقتصادی ایجاد شد.

این نتایج نشان می‌دهد به‌طور میانگین سال‌های دارای استرس مالی منفی (۱۳ سال) بیشتر از سال‌های دارای استرس مالی مثبت (۹ سال طی دوره زمانی ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۶ در اقتصاد ایران به وجود آمده است. برای بقیه سال‌ها (۵ سال) نیز فضای مشترکی از استرس مالی منفی و مثبت حاکم بوده است.



شکل ۶. احتمال قرار گرفتن هر سال در رژیم یک و دو

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

سیاست‌های پولی و مالی برای تثبیت بخش کلان اقتصادی مهم و ضروری هستند. این اهمیت با تبیین نقش استرس مالی به‌عنوان یکی از دوره‌های شوک تا بحران مالی در بروز ادوار تجاری و نوسان‌های اقتصادی پررنگ‌تر می‌شود. بر این اساس پژوهش حاضر در چارچوب مدل خودرگرسیون مارکف - سوئیچینگ، اثرهای شاخص ترکیبی استرس مالی را بر رشد اقتصادی کشور تبیین می‌کند. شاخص ترکیبی استرس مالی حاصل برآورد و محاسبه نوسان‌های متغیرهای موجود در سه بازار مالی در ایران شامل بازار پول، بازار سرمایه و بازار ارز می‌شود. این یافته‌ها برای دوره زمانی ۱۳۹۶ تا ۱۳۷۰ به‌صورت فصلی هستند.

نتایج حاصل از برآورد مدل بهینه مارکف - سوئیچینگ نشان می‌دهد که در رژیم رکود، اثرهای استرس مالی بر رشد اقتصادی به صورت منفی و معناداری است، در حالی که در رژیم رونق، اثرهای استرس مالی بر رشد اقتصادی به صورت مثبت و معنادار است که وجود استرس‌های منفی و مثبت در اقتصاد ایران را نشان می‌دهد و در نهایت می‌تواند به بحران مالی در کشور منجر شود. به گونه‌ای که پایداری دوره استرس منفی (رژیم اول) در مقایسه با دوره استرس مثبت (رژیم دوم) بیشتر است.

با توجه به رویدادهای سال‌های اخیر در افزایش وقوع بحران‌های مالی و بانکی و اثرهای منفی استرس مالی بر رشد اقتصادی، می‌توان گفت اگر این نوسان‌ها در متغیرهای مالی به صورت مداوم ادامه یابد به نااطمینانی در بازارهای مالی منجر شده و ریسک و سرمایه‌گذاری‌ها را کاهش می‌دهد، از این رو می‌توان انتظار داشت رشد اقتصادی نیز کاهش یابد. از سوی دیگر در بخش خانوار نیز، وقوع استرس‌های مالی موجب افزایش مخارج خانوار شده و افزایش نقدینگی و کاهش پس‌انداز خانوارها را به دنبال خواهد داشت. با توجه به حجم بالای معاملات مالی در بخش بانکی اقتصاد ایران، می‌توان گفت بروز استرس بانکی و پولی موجب افزایش بیشتری در نوسان‌های استرس بازارهای مالی شده و بیشتر می‌تواند رشد اقتصادی را تغییر دهد. شایان ذکر است با توجه به تفکیک رژیم‌های رکود و رونق، استرس‌های موجود در دوره‌های رکود از نوع استرس‌های منفی باعث کاهش رشد اقتصادی و استرس‌های موجود در دوره‌های رونق از نوع استرس‌های مثبت باعث افزایش رشد اقتصادی خواهد شد. ولی همین رابطه نشان می‌دهد سرعت انتقال از رژیم‌های رونق به رکود ۱۸ درصد و سرعت انتقال از رژیم‌های رکود به رونق ۶ درصد است که نشان از سرعت بالای انتقال و تمایل به دوره‌های رکود دارد.

سرعت بالای انتقال و پایداری در استرس‌های منفی و رژیم رکود باعث بروز بحران‌های مالی شده و باید با تدابیری از بروز این بحران در ایران جلوگیری لازم به عمل آید. از سوی دیگر بایستی اثرهای استرس‌های مثبت بر رشد اقتصادی را نیز به صورت مداوم بررسی و کنترل کرد، زیرا یکی از دلایل رشد اقتصادی ناپایدار در ایران وجود استرس‌های مالی منفی و مثبت است. از این رو پیشنهاد می‌شود، سیاست‌های پولی و مالی مناسبی برای جلوگیری از بروز بحران‌های مالی در اقتصاد ایران اتخاذ شود تا شرایط لازم برای یک رشد اقتصادی توأم با ثبات بیشتر و نوسان کمتر فراهم شود.

بررسی دوره‌های استرس مالی در این پژوهش نشان داد، مسائلی از قبیل سیاست‌های اقتصاد کلان نامناسب، بحران‌های جهانی و تحریم، ساختار اقتصاد تک‌محصولی بودن ایران و سیاست‌های ارزی دولت و غیره می‌تواند موجب تشدید بی‌ثباتی رشد اقتصادی شده و نوسان‌های بازار را به نحو تنش‌زایی پیش ببرد. به طوری که، این عوامل زمینه را برای وقوع بحران‌های داخلی یا تبدیل آن به بحران‌های مالی دیگر تسریع می‌کنند. از این رو برای پیشگیری از وقوع استرس مالی در ساختار اقتصاد ایران پیشنهادهای زیر مطرح می‌شود:

- بازنگری در قوانین و مقررات تنظیم بازار
- تعیین دقیق مرزهای دخالت دولت و بانک مرکزی در کنترل بازارهای مالی
- توسعه و تقویت بازار سهام در راستای افزایش کارایی بازار سرمایه و افزایش نقدشوندگی در بازار از قبیل وجود

سهام شناور آزاد کافی در بازار، افزایش مشارکت سرمایه‌گذاران جزء در بازار، وجود سازوکارهای مناسب حاکمیت شرکتی در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار، بهره‌گیری از فعالیت بازارسازها، افزایش دسترسی به بازار و به‌کارگیری ابزار و فناوری نوین برای انجام معاملات و غیره می‌تواند زمینه نقدشوندگی دارایی‌ها را فراهم آورد.

- بهینه‌سازی مقررات بانکی و مقررات‌زدایی لازم در راستای نظارت نظامد بر سیستم بانکی کشور با هدف کاهش تنش بازار پول از طریق کنترل جزء رابطه بانک‌ها با بانک مرکزی
- مطابق با ادبیات پژوهش، استرس مالی می‌تواند از یک بازار شروع و به سایر بازارها سرایت کند، بنابراین بررسی اثر استرس در یک بازار بر سایر بازارها می‌تواند یکی دیگر از زمینه‌های مناسب برای روشن شدن ابعاد بیشتری از موضوع مورد بررسی باشد.

شایان ذکر است، نظام بانکی ایران به دلیل اشرافیتی که بر سیستم اقتصادی و مالی کشور دارد، می‌تواند به‌عنوان یکی از عناصر کلیدی در ثبات بازارهای مالی عمل کند، به همین دلیل پیشنهاد می‌شود، نقطه آغازی تحول و تغییرات در ساختار مالی ایران، از نظام بانکی باشد تا انضباط پولی، شفافیت در رابطه بین دولت و بانک‌ها، درجه اعتماد عمومی به سیستم بانکی را بالا برده و موجب رونق و رشد اقتصادی پایدار در ایران شود. همچنین نتایج این مطالعه با توجه به دوره زمانی و روش اقتصادسنجی انتخابی متفاوت با سایر مطالعات تجربی انجام شده است، ولی در کلیت پژوهش رابطه منفی بین استرس مالی و رشد اقتصادی برقرار شده است. ولی لازم است در پژوهش‌های آتی به سایر بخش‌های حقیقی اقتصاد و فعل و انفعالات بازار در قالب تعیین شاخص پرداخته شود.

## منابع

- آشتاب، علی؛ حقیقت، حمید؛ کردستانی، غلامرضا (۱۳۹۷). بررسی رابطه بحران مالی پیش‌بینی‌شده و رویکردهای مدیریت سود با استفاده از معادلات ساختاری. *تحقیقات مالی*، ۲۰(۴)، ۴۶۷-۴۸۸.
- اصغرپور، حسین؛ بهبودی، داوود؛ قزوینیان، محمدحسن (۱۳۸۸). شکست ساختاری، مصرف برق و رشد اقتصادی ایران (۱۳۴۶-۱۳۸۴). *نامه مفید*، ۱۵(۷۲)، ۱۶۱-۱۸۵.
- جهانگیری، خلیل؛ حسینی ابراهیم‌آباد، سیدعلی (۱۳۹۶). بررسی آثار سیاست پولی، نرخ ارز و طلا بر بازار سهام در ایران با استفاده از مدل MS-VAR-EGARCH. *تحقیقات مالی*، ۱۹(۳)، ۳۸۹-۴۱۴.
- درگاهی، حسن؛ نیک‌جو، فائزه (۱۳۹۱). ساخت شاخص تنش مالی برای اقتصاد ایران و بررسی اثرات آن بر رشد اقتصادی. *مجله تحقیقات اقتصادی*، ۴۷(۴)، ۱۹-۴۰.
- رحیمی باغی، علی؛ عرب‌صالحی نصرآبادی، مهدی؛ واعظ برزانی، محمد (۱۳۹۸). ارزیابی ریسک سیستمی در نظام مالی کشور با استفاده از روش شبکه علیت گرنجر. *تحقیقات مالی*، ۲۱(۱)، ۱۲۱-۱۴۲.
- کردلویی، حمیدرضا؛ آسیایی طاهری، فاطمه (۱۳۹۵). تعیین شاخص استرس مالی در بازارهای بانکداری، ارز و بیمه. *فصل‌نامه مدیریت کسب‌وکار*، ۸(۳۰)، ۱-۱۸.

محمدی اقدم، سعید؛ قوام، محمدحسین؛ فلاح شمس، میرفیض (۱۳۹۶). سنجش ریسک سیستمی ناشی از شوک ارزی در بازارهای مالی. *تحقیقات مالی*، ۱۹(۳)، ۴۷۵-۵۰۴.

معطوفی، علیرضا (۱۳۹۷). تبیین مشخصه‌های استرس مالی در بازار سرمایه ایران، *فصل‌نامه دانش سرمایه‌گذاری*، ۷(۲۶)، ۲۳۷-۲۵۸.

نادری، مرتضی (۱۳۸۲). توسعه مالی، بحران‌های مالی و رشد اقتصادی. *فصل‌نامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۱۵، ۳۷-۶۲.

نادعلی، محمد (۱۳۹۲). محاسبه شاخص تنش در بازار پول اقتصاد ایران. *فصل‌نامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، ۲۱(۶۶)، ۱۱۵-۱۴۲.

## References

- Asgharpur, H., Behboodi, D., & Qazvinian, M. H. (2009). Structural Failure, Power Consumption and Economic Growth in Iran (1346-1384), *Useful Letter*, 15 (72), 185-161. (in Persian)
- Ashtab, A., Haghghat, H., and Kordestani, Gh. (2018). Investigating the Relationship of Predicted Financial Crisis and Earnings Management Approaches Using Structural Equations. *Financial Research*, 20 (4), 487-468. (in Persian)
- Grimaldi, M. (2010). Detecting and interpreting financial stress in the euro area. *Working Paper Series 1214*, European Central Bank.
- Borio, C., Lowe, P. (2002). Asset prices, financial and monetary stability: Exploring the nexus. *BIS Working Paper No. 114*.
- Cardarelli, R., Elekdag, S., Lall, S. (2009). Financial stress, downturns, and recoveries. *IMF Working Paper 09/100*, International Monetary Fund, Washington.
- Carlson, M. A., King, T.B., & Lewis, K.F. (2008). Distress in the Financial Sector and Economic Activity, Federal Reserve Board. *FEDS Working Paper No. 2008-43*.
- Cevik, E., Dibooglu, S., Kenc, T. (2016). Financial stress and economic activity in some emerging Asian economies. *Research in International Business and Finance*, 36, 127-139.
- Cevik, E., Dibooglu, S., Kutan, A. (2013). Measuring financial stress in transition economies. *Journal of Financial Stability* 9, 597-611.
- Chen, B. & Woo, Y. P. (2010). Measuring Economic Integration in the Asia-Pacific Region: A Principal Components Approach. *Asian Economic Papers*, 9(4), 121-143.
- Darghahi, H., & Nickjoo, F. (2012). Making the Financial Stress Index for Iran's Economy and Investigating its Effects on Economic Growth, *Journal of Economic Research*, 47 (4), 19-40. (in Persian)
- European Central Bank (2009). Financial Stability Review. <http://www.ecb.europa.eu>.

- Ferrer, R. & Jammazi, R. & Bolós, J. V. & Benítez, R. (2018). Interactions between financial stress and economic activity for the U.S.: A time- and frequency-varying analysis using wavelets. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, Elsevier*, 492, 446-462.
- Hakkio, C. S., & Keeton, W. R. (2009). Financial stress: what is it, how can it be measured, and why does it matter? *Economic Review*, 94(2), 5-50.
- Hamilton, J. D. (1989). A New Approach to the Economic Analysis of Non-stationary Time Series and the Business Cycle. *Econometrica*, 57(2), 357-384.
- Hanschel, E., & Monnin, P. (2005). Measuring and forecasting stress in the banking sector: Evidence from Switzerland. *BIS Working Paper No 22*.
- Hubrich, K., & Tetlow, R.J. (2014). Financial Stress and Economic Dynamics the Transmission of Crises. *European Central Bank, Working Paper Series No 1728*.
- Illing, M., & Liu, Y. (2003). An Index of Financial Stress for Canada. *Bank of Canada*,
- Illing, M., & Liu, Y. (2006). Measuring financial stress in a developed country: an application to Canada. *Journal of Financial Stability*, 2, 243-265.
- Jahangiri, K., and Hosseini Ebrahim, S.A., (2017). The effects of monetary policy, exchange rate and gold on the stock market in Iran using MS-VAR-EGARCH model. *Financial Research*, 19 (3), 389- 414. (in Persian)
- Krolzig, H. M. (1997). Econometric Modelling of Markov-Switching Vector Autoregressions using MSVAR for Ox. *MSVAR Package*, 1-26.
- Kurdloli, H. R., Asiaie Taheri, F. (2016), Determining the Stress Index in Banking, Currency and Insurance Markets, *Business Management Quarterly*, 8 (30), 18-1. (in Persian)
- Louzis, D., Vouldis, A. (2012). A methodology for constructing a financial systemic stress index: an application to Greece. *Economic Modelling*, 29, 1228-1241.
- Matoufi, A. (2018). Explaining Financial Stress Characteristics in Iranian Capital Market, *Investment Quarterly*, 7 (26), 237-258. (in Persian)
- Mishkin, F. S. (1991). Asymmetric Information and Financial Crises: A Historical Perspective. in R.G. Hubbard, ed., *Financial Markets and Financial Crises*. Chicago: University of Chicago Press.
- Mohammadi Ghaddam, S., Ghavam, M.H., & Fallah Shams, M. (2017). Systematic Risk Assessment of Currency Shocks in Financial Markets. *Financial Research*, 19 (3), 475-504. (in Persian)
- Monin, P. (2017). *The OFR Financial Stress Index*. OFR 17-04. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3062143> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3062143>.
- Nadali, M. (2013). Calculating the Stress Index in the Money Market of Iranian Economy. *Quarterly Journal of Economic Research*, 21 (66), 142-115. (in Persian)
- Naderi, M. (2003). Financial Development, Financial Crisis and Economic Growth, *Iranian Journal of Economic Research Quarterly*, 15, 62-37. (in Persian)



- Oet, M.V., Eiben, R., Bianco, T., Gramlich, D., & Ong, S.J. (2011). The Financial Stress Index: Identification of Systemic Risk Conditions. Federal Reserve Bank of Cleveland, *Working Paper No.11-30*.
- Rahimi Baghi, A., Arab Salehi Nasrabadi, M., and Vaez Barzani, M., (2018). Systematic Risk Assessment in the Financial System of the Country Using Granger Causality Network Method. *Financial Research*, 21 (1), 121-142. (in Persian)
- Semmler, W. & Chen, P. (2014). Financial stress, regime switching and macro dynamics: Theory and empirics for the US, the EU and non-EU countries. *Economics: The Open-Access. Open-Assessment E-Journal*, 8 (2014-20), 1-42.
- Aboura, S., & van Roye, B. (2017). Financial stress and economic dynamics: The case of France. *International Economics*, 149, 57-73.
- Van Roye, B. (2011). Financial Stress and Economic Activity in Germany and the Euro Area. *Kiel Working Papers 1743*, Kiel Institute for the World Economy (IfW).
- Vdovychenko, A. & Galyna, O. (2014). Financial stress index: estimation and application in empirical researches in Ukraine, *MPRA Paper 69337, University Library of Munich, Germany. Working Paper 2003-14*.
- Zeti, A. A. (2014). Managing Financial Crisis in an Interconnected World: Anticipating the Mega Tidal Waves. [Electronic resource] / Basel, 29 June 2014. –Available at: <https://www.bis.org/events/agm2014/sp140629.pdf>
- Zivot, E. & Andrews, D.W. K. (1992). Further Evidence on the Great Crash, the Oil-Price Shock, and the Unit-Root Hypothesis. *Business & Economic Statistics*, 10(3), 251-270.