

Providing an Index to Measure Financial Stress

Mohammad Javad Abrishami¹, Alireza Moradi^{2*}, Babak Jamshidi Navid³, Mehrdad Ghanbari⁴

1. PhD Student, Department of Financial Accounting, Faculty of Humanities, Kermanshah Branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran.

2. Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Humanities, Kermanshah Branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran.

3. Assistant Professor, Department of Accounting, Faculty of Humanities, Kermanshah Branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran.

4. Assistant Professor, Department of Accounting, Faculty of Humanities, Kermanshah Branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran.

ARTICLE INFORMATION

Article Type: Original Research

Pages: 567-596

Article history:

Received: 10 May 2023

Edition: 22 Jul 2023

Accepted: 26 Aug 2023

Published online: 7 Oct 2023

Keywords:

Stress, Financial Stress, Crisis, Stock Market.

Corresponding Author:

Alireza Moradi

Address:

Iran, Kermanshah, Islamic Azad University, Kermanshah Branch, Faculty of Humanities, Department of Economics.

Orchid Code:

0000-0001-9655-8612

Tel:

09183360514

Email:

Alirezaradin@yahoo.com

ABSTRACT

Background and Aim: financial stress is a kind of mediating channel between shocks and the occurrence of financial crises in the economy. The purpose of this research is to provide a suitable index for measuring financial stress.

Materials and Methods: Based on the nature and method of conducting, the current research is a combination of descriptive and correlational research.

Ethical Considerations: In all stages of writing the present research, while respecting the originality of the texts, honesty and trustworthiness have been observed.

Findings: The findings showed that the variables of oil price, GDP, economic growth, government debt risk, exchange rate premium, free exchange rate, consumer price, total stock exchange index (TEPIX), investors' reluctance to hold risky assets, The volume of bank deposits, credits granted to the private sector, foreign currency liabilities in the banking sector, profitability of the banking sector, beta (β) of the banking sector, housing market and herd behavior have been identified as effective variables in developing the financial stress model.

Conclusion: This study can be a reference for policy makers such as the Ministry of Education and the banking system. The Ministry of Education may consider and introduce financial literacy education at the elementary school level to the university level. This early exposure is important because it shapes financial behavior from an early age. On the other hand, the banking system needs to formulate financial policies, especially credit loan facilities, whether it is a credit card, car loan, personal loan or real estate loan, which is suitable for young investors. Apart from that, the banking system should also ensure that any change in monetary policy does not cause a financial shock to the personal financial detriment of the youth.

Cite this article as:

Abrishami M J, Moradi A, Jamshidi Navid B, Ghanbari M. Providing an Index to Measure Financial Stress. *Economic Jurisprudence Studies*. 2023.



دوره پنجم، شماره پیاپی ۵، سال ۱۴۰۲ ارائه یک شاخص جهت اندازه‌گیری استرس مالی

محمد جواد ابریشمی^۱، علیرضا مرادی^{۲*}، بابک جمشیدی نوید^۳، مهرداد قنبری^۴

۱. دانشجوی دکتری، گروه حسابداری مالی، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران.

۲. استادیار، گروه اقتصاد، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران.

۳. استادیار، گروه حسابداری، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران.

۴. استادیار، گروه حسابداری، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: استرس مالی نوعی کانال واسطه بین شوک‌ها و بروز بحران‌های مالی در اقتصاد شناخته شده است. هدف از پژوهش حاضر ارائه شاخصی مناسب برای اندازه‌گیری استرس مالی است.

مواد و روش‌ها: پژوهش حاضر بر اساس ماهیت و چگونگی انجام، ترکیبی از تحقیقات توصیفی و هم‌بستگی محسوب می‌شود.

ملاحظات اخلاقی: در تمام مراحل نگارش پژوهش حاضر، ضمن رعایت اصالت متون، صداقت و امانت‌داری رعایت شده است.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد متغیرهای قیمت نفت، GDP، رشد اقتصادی، ریسک بدهی‌های دولت، پرمیوم نرخ ارز، نرخ آزاد ارز، بهای مصرف‌کننده، شاخص کل بورس اوراق بهادار (TEPIX)، عدم تمایل سرمایه‌گذاران به نگهداری دارایی‌های ریسکی، حجم سپرده‌های بانکی، اعتبارات اعطایی به بخش خصوصی، بدهی‌های ارزی در بخش بانکی، سودآوری بخش بانکی، بتای (β) بخش بانکی، بازار مسکن و رفتار گله‌ای به‌عنوان متغیرهای مؤثر بر تدوین الگوی استرس مالی شناسایی شده‌اند.

نتیجه: این مطالعه می‌تواند مرجعی برای سیاست‌گذارانی مانند وزارت آموزش و پرورش و نظام بانک‌داری باشد. وزارت آموزش و پرورش ممکن است آموزش سواد مالی را در مرحله ابتدایی مدرسه به سطح دانشگاه در نظر بگیرد و معرفی کند. این افشای اولیه مهم است؛ زیرا رفتار مالی را از سنین پایین شکل می‌دهد. از سوی دیگر، نظام بانک‌داری نیاز به تدوین سیاست‌های مالی، به‌ویژه تسهیلات وام اعتباری، اعم از کارت اعتباری، وام خودرو، وام شخصی یا وام املاک دارد که برای جوانان سرمایه‌گذار مناسب باشد. جدای از آن، نظام بانک‌داری نیز باید اطمینان حاصل کند که هر گونه تغییر در سیاست پولی باعث ایجاد شوک مالی به ضرر مالی شخصی جوانان نشود.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: پژوهشی

صفحات: ۵۶۷-۵۹۶

سابقه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۲۰

تاریخ اصلاح: ۱۴۰۲/۰۴/۳۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۰۴

تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۷/۱۵

واژگان کلیدی:

استرس، استرس مالی، بحران، بورس.

نویسنده مسئول:

علیرضا مرادی

آدرس پستی:

ایران، کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرمانشاه، گروه اقتصاد.

کد ارکید:

0000-0001-9655-8612

تلفن:

۰۹۱۸۳۳۶۰۵۱۴

پست الکترونیک:

Alirezaradin@yahoo.com

۱. مقدمه

شرکت‌ها را دچار گسست کرد و امکان ورشکستگی بنگاه‌های بخش حقیقی را افزایش داد.

در چنین شرایطی باعث ایجاد آشفتگی یا استرس در بازارهای مالی شد. استرس مالی عبارت است از شرایطی که در آن بازارهای مالی و اقتصاد به احتمال زیاد با آشفتگی مالی مواجه هستند. استرس مالی ناشی از شوک‌ها و ساختار مالی آسیب‌پذیر است. لذا 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 احتمال زیان مورد انتظار) و عدم اطمینان (کاهش اطمینان به احتمال زیان) در بازار، موجب افزایش استرس می‌شود و با افزایش هزینه اعتبار و ایجاد عدم اطمینان در مؤسسات مالی و سرمایه‌گذاران موجب ایجاد روند نزولی در اقتصاد می‌شود. در چنین شرایطی است که احتمالاً سیاست‌های اتخاذ شده توسط سرمایه‌گذاران نتواند همانند شرایط عادی اقتصادی عمل کند. در این راستا، ایلینگ و لیو معتقدند مقادیر بحرانی از استرس مالی بحران مالی نامیده می‌شود؛ بنابراین ساخت شاخصی که به وسیله آن بتوان استرس مالی را بررسی کرد ضروری به نظر می‌رسد. در این زمینه تحقیقات فراوانی در کشورها و بازارهای مالی مختلف صورت گرفته است که هر کدام شاخص‌های مختص به بازار یا کشور خاصی را بررسی می‌کنند. به این نکته باید توجه کرد که هر کشوری شاخص‌های استرس مختص به خود را دارد و این شاخص‌ها از کشوری به کشور دیگر متفاوت است.

در طول تاریخ همواره کیفیت زندگی انسان با فراز و نشیب‌های اقتصادی روبه‌رو بوده است و وقوع بحران‌های فراگیر اقتصادی، زندگی بشر را تحت تأثیر قرار داده است. بحران‌ها به شکل‌های گوناگونی بروز کرده‌اند. برخی بحران‌ها در بازار سهام (بحران سال ۱۹۲۹)، برخی در بازار اعتبارات (بحران ۲۰۰۷) و برخی در بازار ارز و کالاها اتفاق می‌افتند. این بحران‌ها گاهی یک کشور، گاه گروهی از کشورها و گاه کل جهان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. دو بحران بزرگ جهان (بحران ۱۹۲۹، ۲۰۰۷) به‌هنگام وقوع کل جهان را تحت تأثیر قرار دادند که اولی با سقوط بازار سهام و دومی با افت بازار اعتبارات شروع شدند.

پس از جنگ جهانی اول بانک‌های مرکزی یک اشتباه بزرگ در سیاست اقتصادی مرتکب شدند و آن پافشاری بر سیستم استاندارد طلا بود. بیشتر شمش‌های طلای موجود در جهان در آمریکا ذخیره و نگهداری می‌شد و در نتیجه بانک‌های مرکزی اروپایی فقط در صورتی قادر به حفظ اقتصاد جهانی بودند که در آمریکا به‌طور صوری اعتبار ارزان باز کنند و اروپا را غرق در پول‌های قرض گرفته‌شده کنند؛ اما مشکل آنجا بود که این اعتبار ارزان کسب‌شده که برای نجات اروپا از ورشکستگی لازم و ضروری بود به ایجاد یک حباب در بازار سهام نیویورک منجر شد. ترکیدن حباب در دهه ۱۹۳۰ و بازار املاک و مستغلات در سال ۲۰۰۷ منجر به بروز بحران بانکی شد. افزایش مشکلات بانکی در مقیاس وسیع نگرانی‌های زیادی را ایجاد کرد. به دلیل اینکه بحران بانکی جریان اعتباری به سمت خانوارها و

از طرفی نتایج حاصل از بررسی استرس مالی در اقتصاد ایران برای تحلیل عملکرد استراتژی مومنتوم استفاده می‌شود. ترکیب این دو متغیر مبحثی است که تا کنون در هیچ مقاله‌ای چه در سطح ایران و چه در سطح بین‌المللی بررسی نشده است. از فواید نظری حاصل، می‌توان به تبیین شاخص استرس مالی بیان شده در این پژوهش اشاره کرد که بستری را فراهم می‌سازد تا سایر محققان مدلی را در اختیار داشته باشند که در بستر آن سایر متغیرهای مالی را به‌عنوان متغیر مستقل یا وابسته بررسی کنند یا مدل مطرح شده را بسط و گسترش دهند. از فواید عملی این پژوهش برای سرمایه‌گذاران یا مدیران مالی این است که به آنان کمک می‌کند تا در شرایط وجود تلاطم در بازارهای مالی استراتژی متناسب با رویکرد خود را اتخاذ کنند.

۲. مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر بر مبنای طبقه‌بندی تحقیقات بر اساس ماهیت و چگونگی انجام، ترکیبی از تحقیقات توصیفی و هم‌بستگی محسوب می‌شود. هدف از تحقیقات توصیفی، توصیف جزء به جزء یک موقعیت یا شرایط است و هدف اصلی در تحقیق هم‌بستگی آن است که مشخص شود آیا یک رابطه بین دو یا چند متغیر کمی وجود دارد و اگر این رابطه وجود دارد، اندازه و حد آن چقدر است. تحقیق‌های هم‌بستگی، تعدادی از متغیرهایی را که تصور می‌شود با یک یا چند متغیر پیچیده اصلی مرتبط هستند ارزیابی می‌کنند. در این پژوهش به‌منظور شناسایی متغیرهای مورد استفاده در تبیین الگوی استرس مالی برای اقتصاد ایران از روش گلوله برفی که یک

بر همین اساس، در این پژوهش سعی شده است تا شاخص‌های مختلف اقتصادی که در ایران اهمیت بیشتری دارند از قبیل نرخ ارز، $TEPIX.GDP$ ، قیمت نفت و ... با نظر خبرگان شناسایی و استخراج شوند تا با کمک مدل‌های اقتصادسنجی الگویی ایجاد شود که به‌وسیله آن بتوان دوره‌های استرس در اقتصاد ایران را شناسایی کرد. از این‌رو، جنبه جدید و نوآورانه بودن در این پژوهش شامل کلیت موضوع، روش شناسایی متغیرها، مدل‌های به‌کار برده شده، متدولوژی و رویکرد آن است. اقتصاد در هر کشوری از قوانین و مقررات کشور میزبان و زیرساخت‌های موجود در آن تأثیر می‌پذیرد و به‌تبع آن متغیرهای مؤثر در اقتصاد کشورها با یکدیگر متفاوت است. متغیرهای تشکیل‌دهنده استرس مالی نیز از هر کشوری به کشور دیگر و از هر بازاری به بازار دیگر متفاوت است. در نتیجه برخلاف انجام پژوهش‌های فراوان پیرامون استرس مالی در کشورهای مختلف انجام دادن این پژوهش در ایران مغایرتی با جنبه جدید بودن آن ندارد. علاوه بر آن پژوهش‌های انجام شده در کشور ما نیز اغلب بخش کوچکی از بازار را بررسی کرده‌اند و کلیت آن کمتر مورد توجه قرار گرفته است. برای مثال نادعلی (۱۳۹۵)، شکندگی نظام بانکی در اقتصاد ایران و معطوفی (۱۳۹۷) استرس مالی را در بازارهای سرمایه را بررسی کرده‌اند. پژوهش درگاهی و همکاران (۱۳۹۱) از جمله معدود پژوهش‌هایی است که ساخت شاخص تنش مالی برای اقتصاد ایران را بررسی می‌کند؛ اما این پژوهش نیز به‌لحاظ روش کار و نحوه انتخاب متغیرها با پژوهش حاضر متفاوت است.

مفاهیم، مدل‌ها و چارچوب‌هایی باشد، اغلب یافته‌های نهایی از پیش معلوم نیستند (Resta, 2020, 19-20). کاربرد رویکرد کمی ممکن است باعث کاهش عواملی که یافت می‌شوند یا حتی نادیده ماندن آن‌ها شود. چرا که ساخت چارچوب‌های نظری در این رویکرد که مقدمهٔ طرح فرضیه‌هاست، پژوهش را در قالب‌هایی قرار می‌دهد که انعطاف لازم را برای برخورد با وضعیت جدید ندارند (Kliestik, Valaskova and Kovacova, 2021, 7-9).

۳. ملاحظات اخلاقی

در تمام مراحل نگارش پژوهش حاضر، ضمن رعایت اصالت متون، صداقت و امانت‌داری رعایت شده است.

۴. یافته‌های تحقیق

یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که از استرس مالی در ایران آماری در دسترس نیست؛ ولی بر اساس تغییرات اقتصادی که در سال جاری موجب افزایش شدید هزینه‌های زندگی مردم شد، درگیر بودن اکثریت مردم کشور با مقولهٔ استرس مالی دور از ذهن نیست.

۵. بحث

بحران‌های مالی جهانی ۲۰۰۷ تا ۲۰۰۹ نشان می‌دهند، استرس در بازارهای مالی، برای تحلیل و پیش‌بینی فعالیت‌های اقتصادی از اهمیت زیادی برخوردار هستند و می‌توانند بر فعالیت‌های واقعی

روش نمونه‌گیری هدفمند در پژوهش‌های کیفی است استفاده شده است. مشارکت‌کنندگان در این پژوهش نخبگانی هستند که دارای دانش و بینش کافی در این زمینه هستند. بعد از شناسایی اولین نفر از متخصصان با معیارهایی همچون داشتن تحصیلات دانشگاهی، مقالات و کتاب‌های مرتبط و رتبهٔ علمی با استفاده از روش گلوله برفی فهرستی از ۱۳ نفر از نخبگان تهیه شد. هیچ قانون قوی و صریحی دربارهٔ نحوهٔ انتخاب و تعداد متخصصان وجود ندارد و تعداد آن‌ها وابسته به فاکتورهای هموزن یا هتروژن بودن نمونه، هدف دلفی یا وسعت مشکل، کیفیت تصمیم، توانایی گروه تحقیق در ادارهٔ مطالعه، اعتبار داخلی و خارجی، زمان جمع‌آوری داده و منابع در دسترس، دامنهٔ مسئله و پذیرش پاسخ است.

در این پژوهش از روش‌شناسی کیفی و کمی گردآوری و تحلیل داده‌ها استفاده شده است. در ابتدای پژوهش ما به دنبال رویکردی هستیم که ما را در کشف متغیرهایی که برای ساخت شاخص‌های استرس مالی مورد نیاز است کمک کند. ماهیت آنچه دربارهٔ آن پژوهش می‌شود در تعیین رویکرد مؤثر است. اگر این پدیده‌ها ملموس باشند رویکرد کمی است و اگر برای درک چرایی وقوع پدیده‌ها باشد رویکرد ما کیفی است (Ippoliti, 2016, 17-19). به بیان دیگر هنگامی رویکرد کیفی به کار گرفته می‌شود که پژوهش در پی ساخت باشد نه آزمون. اگر هدف آزمون باشد، ایدهٔ قطعی و روشنی از آنچه پژوهش به دنبال آن است، وجود دارد و این ایده در قالب مدل نظری و فرضیه‌هایی ارائه می‌شود و صحت و وسقم آن‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. در مقابل، اگر پژوهشی اکتشافی و به دنبال ساخت

تقارن می‌تواند منجر به افزایش هزینه استقراض بنگاه‌ها شود. به‌علاوه استرس مالی می‌تواند هزینه‌های بیشتری را از طریق انتشار اوراق جدید بر شرکت‌ها تحمیل کند. تغییر ناگهانی در انتظارات سرمایه‌گذاران باعث کاهش ارزش خالص شرکت‌ها شده و به‌تبع آن با کاهش غیر منتظره در ثروت آن‌ها منجر به افزایش شدیدتر هزینه‌های تأمین مالی بنگاه‌ها می‌شود (Bellini, 2016, 241-242).

ساخت شاخص تنش مالی اولین بار توسط الینگ و لیو در سال ۲۰۰۳ مطرح شد و سپس در سال ۲۰۰۶ توسط آن‌ها کامل‌تر شد. این دو پژوهشگر در مقاله خود چهار متغیر را برای ساخت شاخص تنش مالی در بازارهای مالی کانادا برگزیدند. این شاخص‌ها شامل متغیرهای بخش بانکی، بازار ارز، بازار بدهی و بازار سرمایه بودند. هنجل و مونین (۲۰۰۵) در مقاله‌ای با استفاده از روش ایلینگ و لیو شاخصی برای اندازه‌گیری و پیش‌بینی تنش‌های بخش بانکی سوئیس ارائه کردند. در ساخت این شاخص‌ها آن‌ها از متغیرهایی مانند شاخص قیمت سهام بانک‌ها، اطلاعات ترازنامه‌ای بانک‌ها همچون سپرده‌های بین بانکی، تنوع سرمایه بانک‌ها و بازده دارایی‌های بخش بانکی استفاده کردند و برای تجمع این متغیرها از روش واریانس با اوزان مساوی بهره بردند. کاردارلی و همکاران (۲۰۰۹) در ساخت شاخص تنش مالی خود پنج متغیر را مطرح کردند که این متغیرها عبارت بودند از: عدم اطمینان به ارزش ذاتی دارایی‌های مالی؛ عدم اطمینان بر روی رفتار سرمایه‌گذاران؛ عدم تقارن اطلاعات؛ وجود تقاضای زیاد بر روی دارایی‌های با ریسک کم و تقاضای زیاد بر روی دارایی‌ها با قدرت نقدشوندگی بالا (Adrian, 2016, 1-10).

اقتصاد از لحاظ تولید، اشتغال و رفاه نتایج معکوس شدیدی به‌همراه داشته باشند (Farmer and others, 2022, 121-122). در پی این بحران اقتصادی، دنیا 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 قابل توجهی روبه‌رو شد و قدرت وام‌دهی و نقدینگی در اختیار مؤسسات مالی به‌شدت کاهش یافت. در ادامه با سرایت بحران به بخش واقعی اقتصاد رشد اقتصادی کاهش و نرخ بیکاری در دنیا افزایش یافت (Birken, 2017, 7-9).

در سال‌های اخیر، اثرات مخرب و با تناوب رو به تزاید بحران مالی، در بازارهای نوظهور به‌شکل چشمگیری در دستور کار سیاست‌گذاران سراسر دنیا قرار گرفته است تا از وقوع مجدد این‌گونه بحران‌ها که منجر به ناتوانی بازار مالی در انجام وظایفش شده است و کاهش شدید فعالیت‌های اقتصادی را به‌همراه دارد جلوگیری کند (Willardson, 2022, 64-65).

پس از بحران‌ها بود که مطالعات جدی در زمینه ایجاد شاخصی که بتواند کل شرایط بخش مالی را توضیح دهد، صورت پذیرفت و روشی مدرن برای شناسایی این بحران‌ها شکل گرفت. شاخص استرس مالی برای بررسی وضعیت اقتصاد یک کشور به‌لحاظ مالی طراحی شد. بر اساس این شاخص بخش‌های مختلف درگیر با اقتصاد نظیر بانک‌ها، بورس، مسکن، نوسانات نرخ ارز و غیره مورد ارزیابی و تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند. استرس مالی با افزایش در هزینه بنگاه‌ها ممکن است از طریق کاهش مخارج آن‌ها منجر به کاهش فعالیت‌های اقتصادی شود. عدم تمایل به نگهداری دارایی‌های ریسکی و افزایش عدم

است. درگاهی (۱۳۹۱) در مقاله‌ای با استفاده از داده‌های فصلی بازارهای مالی مختلف شامل؛ بخش بانکی، بازار سهام، بازار مسکن و بازار ارز، یک شاخص ترکیبی تنش مالی برای اقتصاد ایران طی دوره‌های ۱۳۸۷-۱۳۷۳ ساخته است. او در این مقاله از روش وزن‌دهی با وزن‌های مختلف از جمله دو روش عناصر اساسی و هم‌چنین روش رگرسیون عناصر دوره‌ای استفاده کرد. شاید بتوان گفت که این پژوهش تنها پژوهش نسبتاً جامع و معتبر در این زمینه است و سایر پژوهش‌های انجام‌شده به‌صورت بخشی نسبت به بررسی شاخص‌های استرس مالی اقدام کرده‌اند. معطوفی (۱۳۹۷) اقدام به تبیین مشخصه‌های استرس مالی در بازار سرمایه ایران با استفاده از متغیرهای عدم تقارن اطلاعاتی، عدم تمایل سرمایه‌گذاران به نگهداری دارایی‌های ریسکی، عدم تمایل سرمایه‌گذاران به نگهداری دارایی‌های غیر نقد، نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار سهام، ضریب تغییرات سود و قیمت سهام تمرکز کرده است و با استفاده از روش واریانس‌های ناهمسان اقدام به تبیین الگوی خود کرده است. در پژوهشی دیگر محمد نادعلی (۱۳۹۵) شکنندگی مالی در بانک‌ها را بررسی کرده است و برای این منظور از سپرده‌های بانکی، اعتبارات اعطایی بانک به بخش خصوصی و بدهی ارزی بانک به‌عنوان سه متغیر اصلی در تحقیق خود استفاده و سپس اقدام به طراحی شاخصی برای این منظور کرده است.

Morsink and Schumacher, 2020, 149-150).

از شاخص استرس مالی برای پیگیری اهداف مختلفی استفاده می‌شود. هاکیو و کتین (۲۰۰۹) نیز با پیروی از ایلینگ و لیو و با استفاده از شاخص کانزاس سیتی، به بررسی اثر تنش مالی بر شاخص فعالیت‌های اقتصادی توجه کرده‌اند. نتیجهٔ مطالعهٔ آن‌ها نشان می‌دهد که هم‌بستگی منفی بین شاخص تنش مالی و شاخص فعالیت‌های اقتصادی وجود دارد و مشخص شد که با استفاده از شاخص تنش مالی می‌توان شاخص فعالیت‌های اقتصادی را پیش‌بینی کرد. هم-چنین ایشان بیان کردند که افزایش تنش مالی فعالیت‌های اقتصادی را از طرق افزایش نا اطمینانی کند می‌کند. کاردارلی و همکاران (۲۰۰۹) از شاخص استرس مالی که برای ۱۷ کشور با اقتصاد پیشرفته بین سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۷ محاسبه کرده بودند جهت بررسی رابطهٔ بین استرس مالی و کاهش رشد اقتصادی استفاده کردند. بر اساس یافته‌های آن‌ها استرس در بخش بانکی با احتمال بیشتری نسبت به بازار ارز و بورس با عمق و طول رکود اقتصادی ارتباط دارد. لایک و بز؛ سویک و همکاران (۲۰۱۳) شاخص‌های استرس مالی را برای کشورهای چک، لهستان، مجارستان و روسیه به‌کار بردند تا رابطهٔ بین استرس مالی و فعالیت‌های اقتصادی را مطالعه کنند. بر اساس یافته‌های آن‌ها یک رابطهٔ معنی‌داری بین استرس و فعالیت‌های اقتصادی وجود دارد (Thimmaraya and Venkateshwarlu, 2018, 4-5).

برخلاف وجود پژوهش‌های بین‌المللی فراوان در این رابطه در کشور ما کمتر به این موضوع توجه شده

۵-۱. استرس مالی

استرس مالی را می‌توان اخلاص در عملکرد نرمال بازار تعریف کرد (ایلینگ و لیو). به بیان دیگر استرس مالی به عنوان شرایطی شناخته می‌شود که در نتیجه عدم اطمینان و تغییر انتظارات نسبت به زیان بازارها و مؤسسات مالی، ایجاد شده است و بر متغیرهای اقتصادی تأثیر می‌گذارد (Durband, Law and Mazzolini, 2018, 11-13). وجود استرس مالی می‌تواند کلیت یک نظام اقتصادی را از طریق تأثیر بر رفتار اقتصادی (انتظار می‌رود استرس مالی با زیان مالی، ریسک و یا عدم قطعیت همراه باشد) تحت الشعاع قرار دهد. استرس مالی پدیده‌ای است که با طیف‌های گسترده‌ای از اندازه، همواره وجود دارد و اندازه‌های بزرگ در آن بحران مالی نامیده می‌شود (Mazzolini and Osteen, 2018, 80-81). در ساخت شاخص استرس مالی پژوهشگران مختلف شاخص‌های مختلفی را بررسی کرده‌اند. این شاخص‌ها از کشوری تا کشور دیگر و از یک ساختار اقتصادی تا ساختاری دیگر متفاوت است (جدول ۱).

جدل ۱. شاخص‌های استرس مالی

عنوان مقاله	سال انتشار	نویسنده	شاخص‌های بیان شده
شاخص استرس مالی برای کانادا	2006	Mark Illing and Ying Liu	بخش بانکی بازار ارز بازارهای بدهی بازار سهام
استرس مالی در بازارهای نوظهور	2009	Stolbov,m and shchepeleva,m	ریسک بدهی‌های دولت ریسک بازار سهام ریسک نرخ ارز بی‌ثباتی بخش بانکی شکندگی بازار مسکن در املاک و مستغلات
شاخص‌های استرس مالی و بحران مالی	2015	Robert Vermeulen	تغییرات قیمت سهام تغییرات نرخ برابری ارز بتای بخش بانکی نرخ بهره بلندمدت
استرس مالی، رکورد و بهبود	2009	Roberto Cardarelli	بانک‌ها نرخ ارز بازارهای سهام
تبیین مشخصه‌های استرس در بازار مالی ایران	۱۳۹۷	علی‌رضا معطوفی	عدم اطمینان سرمایه‌گذاران به ارزش بنیادین دارایی‌ها عدم اطمینان سرمایه‌گذاران به نگهداری دارایی‌های ریسکی عدم اطمینان سرمایه‌گذاران به نگهداری دارایی‌های غیر نقد عدم تقارن اطلاعاتی

سقوط می‌کند؛ ولی مجدداً روند رو به رشد خود را ادامه می‌دهد. چرا که همه نهادها وارد شدند و در یک بازه چندروزه جو کاهش قیمت دلار آغاز شد. سیاست‌ها کمی تعدیل شد و دلار مسیر کاهش در پیش گرفت و تا ۱۰ هزار تومان هم آمد. اگرچه از نیمه بهمن روند صعودی آن مجدداً آغاز شد.

رشد اقتصادی برخلاف دو شاخص یادشده روندی نزولی دارد. در این خصوص می‌توان گفت که در دوره ۹۸-۱۳۹۳ با ۲,۵ برابر شدن قیمت‌ها و متوسط رشد اقتصادی سالانه ۰,۳۵ درصدی منجر به کاهش قدرت خرید در ۶ سال اخیر ۹۸-۱۳۹۳ شده است. هم‌چنین در دوره ۱۰ساله ۹۸-۱۳۸۹ نیز با ۴,۶ برابر شدن قیمت‌ها و رشد اقتصادی میانگین سالانه ۰,۱۳ درصدی، اقتصاد ایران با منفی شدن رشد سرمایه‌گذاری و کاهش مصرف بخش خصوصی و قدرت خرید مردم و خانوارها همراه بوده است و بهبود این شاخص‌ها و فضای کسب‌وکار اقتصاد ایران و قدرت خرید مردم علاوه بر رشد حقوق و دستمزد در کوتاه‌مدت، نیازمند تحولات ساختاری و نهادی در بخش‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی است. زیرا تداوم این شرایط، توان دولت، بودجه عمرانی، وظایف و خدمات دولت از جمله حقوق کارکنان و مستمری‌بگیران را نیز تحت تأثیر قرار خواهد داد و رشد درآمدهای نفت در آینده نیز قادر به جبران شرایط رشد اقتصادی و سرمایه‌گذاری ۱۰ سال اخیر نخواهد بود.

قیمت نفت نیز با نوسانات زیادی همراه بوده است. قیمت نفت ایران طی زمان تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله عرضه و تقاضا، دخالت و تصمیم‌های سازمان‌های بین‌المللی مانند اوپک و IEA بازارهای

در این مطالعه برای تدوین شاخص استرس مالی از روش پرسش‌نامه‌ای و بهره‌گیری از نظر خبرگان استفاده شده است و بر این اساس مشخص شد که بیشترین متغیرهای تأثیرگذار و دخیل در استرس مالی، متغیرهای زیر هستند.

- نوسانات قیمت نفت (با نماد *LOILREVEN*)

- نوسانات *GDP* یا رشد اقتصادی (با نماد *LGDP*)
به قیمت سال پایه ۱۳۹۵

- نوسانات نرخ ارز در بازار آزاد (با نماد *LEXCHANGE*)

- نوسانات شاخص قیمت مصرف‌کننده (با نماد *LCPI*)
به قیمت سال پایه ۱۳۹۵

- نوسانات شاخص قیمت بورس اوراق بهادار (با نماد *LTEPIX*)

- نوسانات شاخص قیمت مسکن (با نماد *LPHOUSE*)

در ادامه نمودار متغیرهای مورد استفاده در پژوهش گزارش شده است. لازم به یادآوری است که همه داده‌ها در فرکانس (بسامد) ماهیانه و در طول دوره ۱۳۸۸-۱۳۹۷ گردآوری شده‌اند. در ادامه روند حرکت داده‌ها و برخی خواص آماری آن‌ها گزارش خواهد شد. در همه این نمودارها، نمودار سمت چپ، بافت نگار توزیع داده‌های مربوطه را نشان می‌دهد.

بر اساس نمودار ۱، مشاهده می‌شود که در بازه زمانی مورد بررسی شاخص قیمت مصرف‌کننده دارای نوسانات صعودی است که بیانگر حرکت رو به رشد تورم در کشور است. نرخ ارز در بازار آزاد دارای نوسانات رو به رشد است که در سال ۱۳۹۷ به یک‌باره

به بالای ۳ میلیون و ۳۰۰ هزار واحد رسید که سهم زیادی از این عدد متعلق به واحد مسکن مهر ساخته شده در این سال‌ها است و این در حالی است که در مجموع دولت‌های سازندگی و اصلاحات معادل ۳ میلیون و ۲۹۹ هزار واحد مسکونی جدید در کشور ساخته شد.

در سال‌های ۹۱ و ۹۲ بار دیگر شاهد افزایش شدید قیمت مسکن در تهران هستیم که دلیل آن را می‌توان تشدید تحریم‌ها و افزایش قیمت نرخ ارز عنوان کرد. در سال‌های بعد با وجود روند نزولی که نرخ تورم در پیش گرفت و کاهش تحریم‌ها اما قیمت مسکن به افزایش خود ادامه داد؛ به طوری که در سال ۹۵ به ۵ میلیون و ۹۰۰ هزار تومان رسید. در طی سال‌های گذشته هر دولت با نگاه متفاوتی که به بازار مسکن داشته است سیاست‌های مختلفی را برای ادارهٔ آن اتخاذ کرده است، برخی دولت‌ها به توزیع زمین دست زدند و برخی با پرداخت تسهیلات توان مالی خریداران و سازندگان را افزایش دادند و در دولت نهم و دهم هم با عرضهٔ انبوه مسکن به شکلی غیر کارشناسی سهم زیادی در ملتهب کردن بازار مسکن داشته است. البته در تمام طول این سال‌ها تورم به‌عنوان یک عامل کلیدی نقش اساسی در تعیین مسیر بازار مسکن و کاهش و یا افزایش قیمت آن ایفا کرده است.

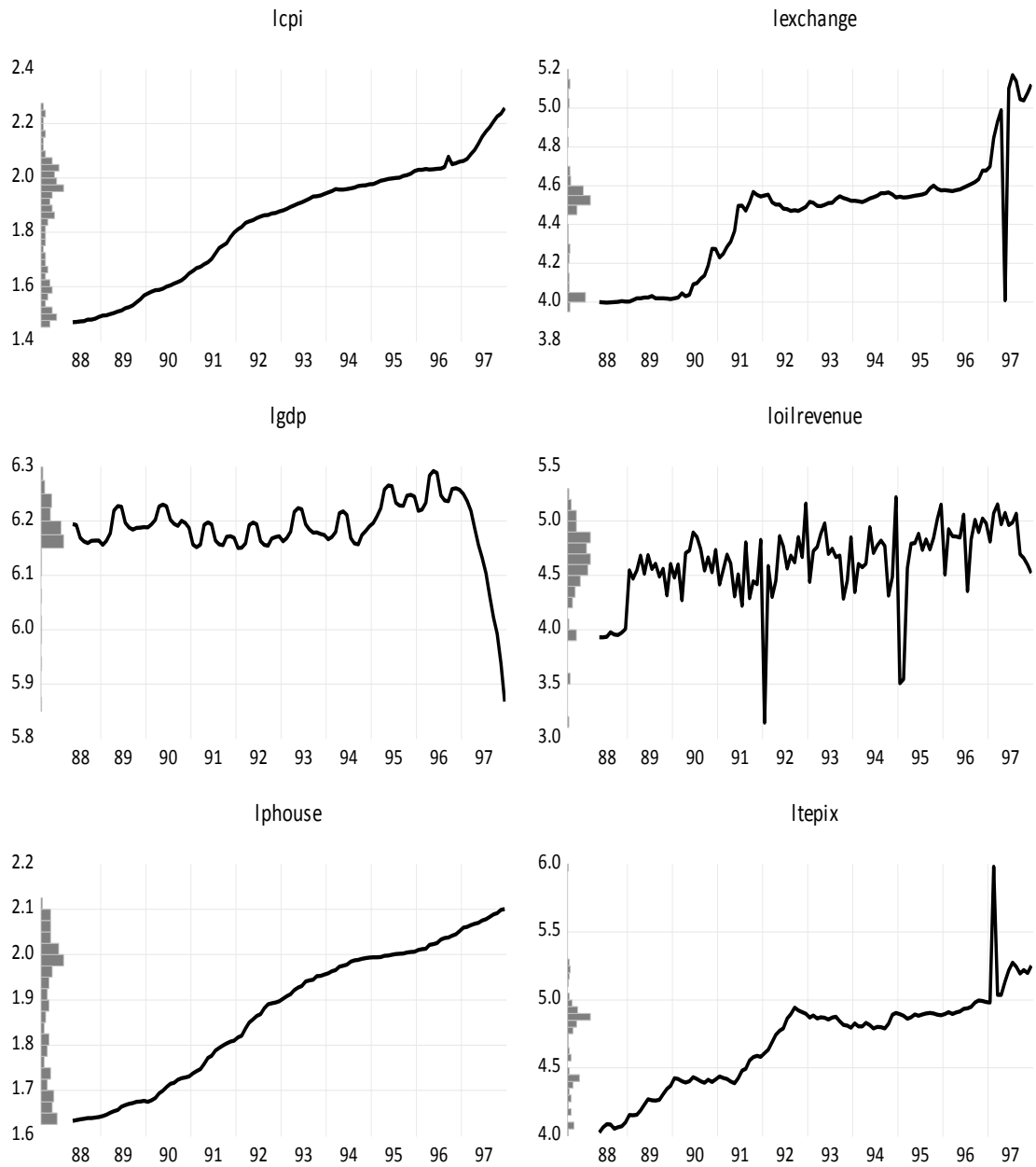
در سال ۹۷ با تشدید تحریم‌ها و افزایش مشکلات اقتصادی، نرخ تورم که در سال‌های ۹۵ و ۹۶ تک‌رقمی شده بود افزایش زیادی یافت و به دنبال آن بسیاری از بازارهای دیگر از جمله مسکن شاهد افزایش قیمت زیادی بودند؛ به طوری که در سال ۹۷ قیمت مسکن حدود یک میلیون تومان افزایش یافت

مالی، هزینه‌های تولید، رشد اقتصادی کشورهای مصرف‌کننده، برخوردهای سیاسی کشورهای تولیدکننده و مصرف‌کننده و ... قرار گرفته است. از آنجا که درآمدهای مورد انتظار پروژه‌های بالادستی شدیداً به قیمت نفت وابسته‌اند، بنابراین پیش‌بینی قیمت در ارزیابی اقتصادی پروژه‌ها نقش چشمگیری دارد. این در حالی است که روند گذشتهٔ نوسانات قیمت نفت، مشکلات و محدودیت‌های پیش‌بینی دقیق قیمت در آینده را به خوبی نشان می‌دهد. به همین دلیل لزوم شناسایی عوامل کلیدی عدم اطمینان در پروژه‌های نفت است تا پس از کمی‌سازی این عوامل، تأثیر آن‌ها بر سرمایه‌گذاری بخش نفت مشخص شود.

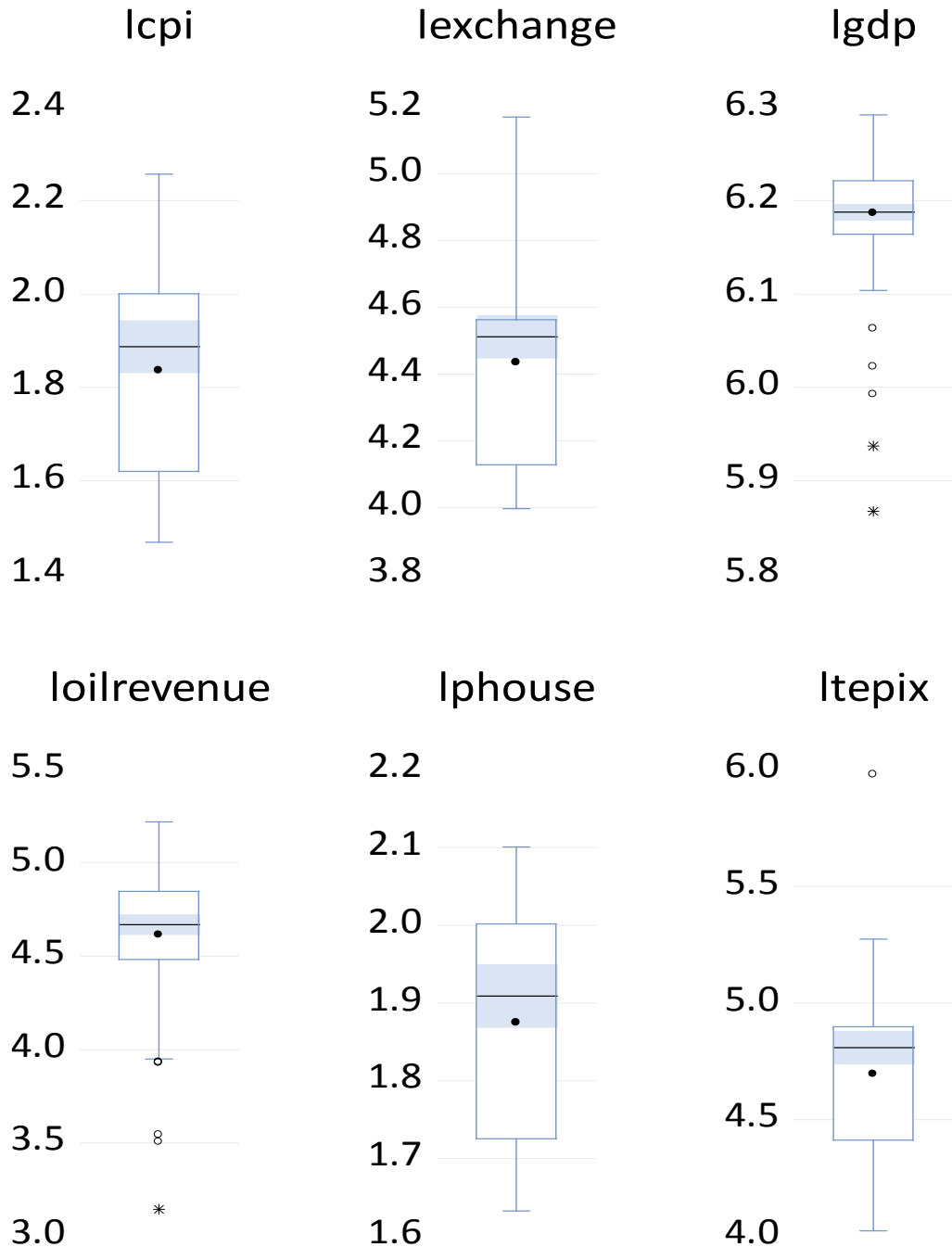
بنابراین، با توجه به نمودار زیر، قیمت جهانی نفت خام ایران که در اواخر دههٔ ۱۳۸۰ روند صعودی بسیار تندی را به خود گرفته بود، در ابتدای دههٔ ۱۳۹۰ روند کاهشی را آغاز کرد تا اینکه سال میلادی جاری قیمت نفت خام به شدت افت پیدا کرد و حتی در یک دوره به ۱۷ دلار رسید. در حال حاضر طبق اعلام سازمان اوپک قیمت نفت خام مشابه نفت ایران ۷۵/۲۹ دلار است که البته برای صادرات با قیمتی بسیار پایین‌تر از این معامله می‌شود. به‌هرحال این قیمت پایین‌ترین نرخ در ۲۰ سال اخیر است.

شاخص قیمت مسکن نیز دارای روند روبه‌رشدی بوده است. در واقع، بررسی آمارهای مربوط به تحولات قیمت مسکن در ۲۰ سال گذشته نشان می‌دهد که این شاخص طی این سال‌ها افزایش قابل توجهی را تجربه کرده است و متوسط قیمت به حدود ۷ میلیون تومان در سال ۹۷ رسیده است. در طول ۸ سال دولت احمدی‌نژاد میزان حجم کل عرضهٔ مسکن

که در ۲۰ سال گذشته پس از افزایش قیمت ۱۵۲ درصدی در سال ۸۶ بی‌سابقه بوده است. بسیاری از کارشناسان پیش‌بینی می‌کنند که در سال‌های آتی با ادامه وضع فعلی و عدم ایجاد تغییر در سیاست‌های کنونی بازار مسکن بیش‌ازپیش در رکودی همراه با افزایش قیمت فرو خواهد رفت. البته دولت بر استفاده از ابزارهای مالیاتی برای کنترل بازار تأکید زیادی دارد که البته برخی از کارشناسان مشکل اصلی صنعت ساخت‌وساز مسکن را کمبود تولید می‌دانند و معتقدند در کنار وضع مالیات باید بر حمایت از تولیدکننده هم توجه کنند. شاخص قیمت بورس اوراق بهادار نیز دارای روند رو به رشدی بوده است. در حالت کلی آمارها نشان می‌دهد، متغیرهای بورسی طی ۲۰ سال گذشته در مجموع روندی صعودی را در پیش گرفتند. در سال ۹۷، بورس متلاطم شد. خروج آمریکا از برجام، بازگشت مجدد تحریم‌ها در کنار جنگ تجاری بزرگ‌ترین اقتصادهای دنیا، جهش نرخ دلار و از همه مهم‌تر برخی سیاست‌های نادرست اقتصادی همچون اعمال محدودیت‌های معاملاتی در بورس کالا سبب شد شاهد ورود حجم انبوه نقدینگی به بازارهای دارایی باشیم. در این سال دلار با ثبت رشد ۶۷ درصدی، از ۴۸۰۰ تومان به ۱۳ هزار تومان افزایش یافت و سکه نیز جهش ۱۸۵ درصدی را ثبت کرد. در این فضا شاخص کل بورس تهران به رشد اسمی حدود ۸۶ درصدی بسنده کرد.



نمودار(۱)، روند متغیرهای تحقیق



نمودار ۲. نمودار جعبه‌ای متغیرهای تحقیق

در خصوص نمودارهای جعبه‌ای ترسیم‌شده، نقاط حداکثر و حداقل مشاهدات هر سری زمانی، چارک‌ها (داده‌ها به چهار قسمت تقسیم شده است و چارک اول تا چهارم نمایش داده شده است)، میانه و میانگین به نمایش درآمده است.

در این پژوهش برای استخراج ریسک (نااطمینانی) از خانوادهٔ مدل‌های خود رگرسیونی واریانس شرطی، استفاده می‌شود. برای این منظور برای هر دارایی یک معادلهٔ میانگین شرطی به فرم $ARMA$ انتخاب شده است و وجود اثرات $ARCH$ در جز پسماند آن آزمون می‌شود و در صورت تأیید وجود اثرات ناهمسانی واریانس شرطی، مدل مناسب از میان خانوادهٔ $ARCH$ بر اساس ملاک‌های خوبی برازش (مانند ملاک‌های AIC ، SBC ، ...) انتخاب می‌شود و واریانس شرطی (و ریشهٔ دوم یا همان انحراف معیار) آن به‌عنوان شاخصی از ریسک و نااطمینانی استخراج می‌شود.

در ابتدا، بهترین معادلهٔ میانگین شرطی برای بازدهی دارایی‌ها، به فرم $ARMA$ با روش حداکثر راستی‌نمایی برآورد می‌شود. در اینجا نیز ملاک انتخاب مدل مناسب، ملاک‌های اطلاعاتی مربوطه و معنی‌داری ضرایبی و هم‌چنین نمودار هم‌بستگی نگار ($corrlogram$) سری‌های زمانی مورد نظر هستند.

$$\begin{aligned}
 LEXCHANGE_t &= 4.63_{(10.9)} + 1.12LEXCHANGE_{t-1(41.46)} \\
 &- 0.129LEXCHANGE_{t-8(-4.81)} - 0.85\varepsilon_{t-1(-12.67)} + \varepsilon_t LGDP_t \\
 &= 6.14_{(109.68)} + 0.918LGDP_{t-1(8.28)} - 0.48LGDP_{t-2(-3.05)} \\
 &+ 0.88SAR(2)_{(8.43)} + 1.17\varepsilon_{t-1(20.02)} + 0.92\varepsilon_{t-2(12.69)} \\
 &+ \varepsilon_t LOILREVENUE_t \\
 &= 4.54_{(20.4)} + 0.247LOILREVENUE_{t-1(4.33)} \\
 &+ 0.20LOILREVENUE_{t-2(2.37)} + 0.196LOILREVENUE_{t-3(2.193)} \\
 &+ 0.252LOILREVENUE_{t-12(2.64)} + \varepsilon_t LPHOUSE_t \\
 &= 1.86_{(3.3)} + 0.999LPHOUSE_{t-1(249.8)} + \varepsilon_t LTEPIX_t \\
 &= 4.66_{(16.99)} + 0.534LTEPIX_{t-1(22.69)} + 0.441LTEPIX_{t-2(16.82)} \\
 &+ \varepsilon_t LCPI_t = 2.04 + 1.98LCPI_{t-1} - 0.98LCPI_{t-2} - 0.75\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t
 \end{aligned}$$

در این معادلات اعداد داخل پرانتز زیر هر ضریب آماره t است و گویای معنی‌داری همهٔ ضرایب برآوردی هستند. هم‌چنین عبارت $SAR(2)$ در معادلهٔ دوم گویای جملهٔ خود رگرسیونی تعدیل فصلی شده است در معادلهٔ دوم است. حال آزمون وجود اثرات تلاطمی ($ARCH$) یا به‌بیان دیگر آزمون ثابت نبودن واریانس شرطی خود رگرسیونی بررسی می‌شود.

جدول ۲. اجرای آزمون ARCH جهت بررسی وجود اثرات تلاطمی در متغیرهای پژوهش

نام سری زمانی	آزمون $nR^2 \sim \chi^2_{(q)}(prob)$	$F_{(prob)}$
لگاریتم نرخ ارز (LEXCHANGE)	87/10 (001/0)	79/11 (0008/0)
لگاریتم تولید ناخالص داخلی (LGDP)	109/5 (0257/0)	97/4 (0257/0)
لگاریتم درآمد نفتی (LOILREVENUE)	19/7 (0084/0)	88/6 (0087/0)
لگاریتم شاخص قیمت مسکن (LPHOUSE)	86/10 (001/0)	78/11 (0008/0)
لگاریتم شاخص قیمت سهام	74/5 (0165/0)	94/5 (0163/0)
لگاریتم شاخص قیمت مصرف‌کننده (LCPI)	92/25 (0000/0)	89/32 (0000/0)

مأخذ: یافته‌های پژوهش

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از جدول بالا، فرضیه صفر که بیان می‌کند اثرات ARCH در پسماند معادلات شرطی وجود ندارد، رد شده است و به بیان دیگر واریانس جمله خطا ثابت نیست.

در ادامه، با توجه به نتایج به‌دست آمده از جدول بالا، بهترین مدل از میان مدل‌های خانواده ARCH انتخاب می‌شود و ملاک انتخاب نیز معیارهای اطلاعاتی آکاییک، شوارزبیزین و هنان - کویین است. بر این مبنا مدل گارچ نمایی (EGARCH) بهترین مدل شناخته شده است و نتایج برآورد آن به شکل معادلات زیر گزارش می‌شود.

لازم به ذکر است این مدل جز خانواده GARCH نامتقارن محسوب می‌شود (تغییرپذیری برای شوک‌های مثبت و منفی یکسان لحاظ نمی‌شود) و دارای چند مزیت است: نخست آنکه در این مدل متغیر وابسته به صورت لگاریتمی است و بر این اساس متغیرهای سمت راست می‌تواند به صورت مثبت یا منفی باشد، اما ضریب متغیر واریانس شرطی در هر حال مثبت خواهد بود و در نتیجه نیازی به اعمال قید نامنفی بودن بر روی ضرایب نیست.

معادلات برآوردی برای متغیرهای انتخابی به صورت زیر است:

۱- معادلهٔ EGARCH برای استخراج واریانس شرطی شاخص قیمت مصرف‌کننده (CPI)

$$\log \log (\sigma_t^2) = -1.82_{(3.74)} - 0.357_{(-2.06)} \frac{|u_{t-1}^2|}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} + 0.781_{(4.58)} \frac{u_{t-1}^2}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} + 0.813_{(16.09)} \log \log (\sigma_{t-1}^2)$$

۲- معادلهٔ EGARCH برای استخراج واریانس شرطی نرخ ارز در بازار آزاد (Lexchange)

$$\log \log (\sigma_t^2) = -2.28_{(-3.47)} + 1.25_{(4.81)} \frac{|u_{t-1}^2|}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} + 0.445_{(3.51)} \frac{u_{t-1}^2}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} + 0.814_{(10.61)} \log \log (\sigma_{t-1}^2)$$

۳- معادلهٔ EGARCH برای استخراج واریانس شرطی تولید ناخالص داخلی (LGDP)

$$\log \log (\sigma_t^2) = -15.88_{(-15.78)} + 0.562_{(2.92)} \frac{|u_{t-1}^2|}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} - 0.388_{(-3.344)} \frac{u_{t-1}^2}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} - 0.613_{(-5.89)} \log \log (\sigma_{t-1}^2)$$

۴- معادلهٔ EGARCH برای استخراج واریانس شرطی درآمدهای نفتی (LOILREVENU)

$$\log \log (\sigma_t^2) = -2.61_{(-4.32)} + 0.861_{(3.26)} \frac{|u_{t-1}^2|}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} + 0.493_{(2.93)} \frac{u_{t-1}^2}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} + 0.297_{(1.76)} \log \log (\sigma_{t-1}^2)$$

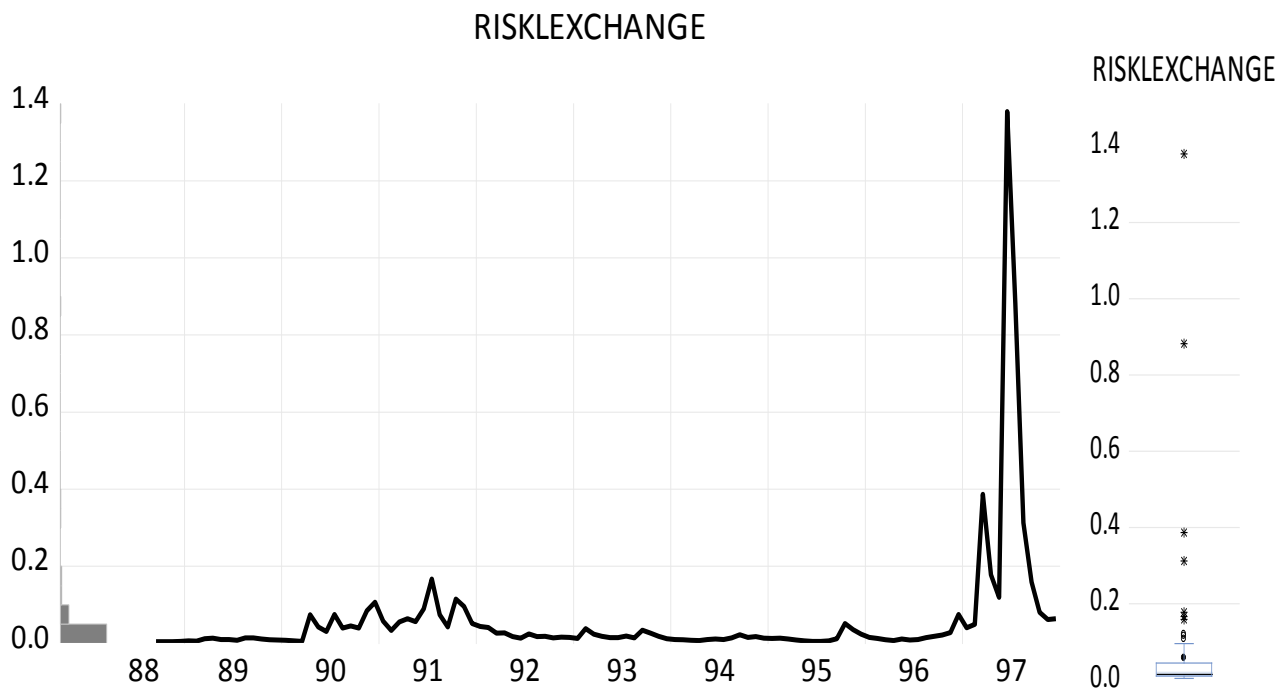
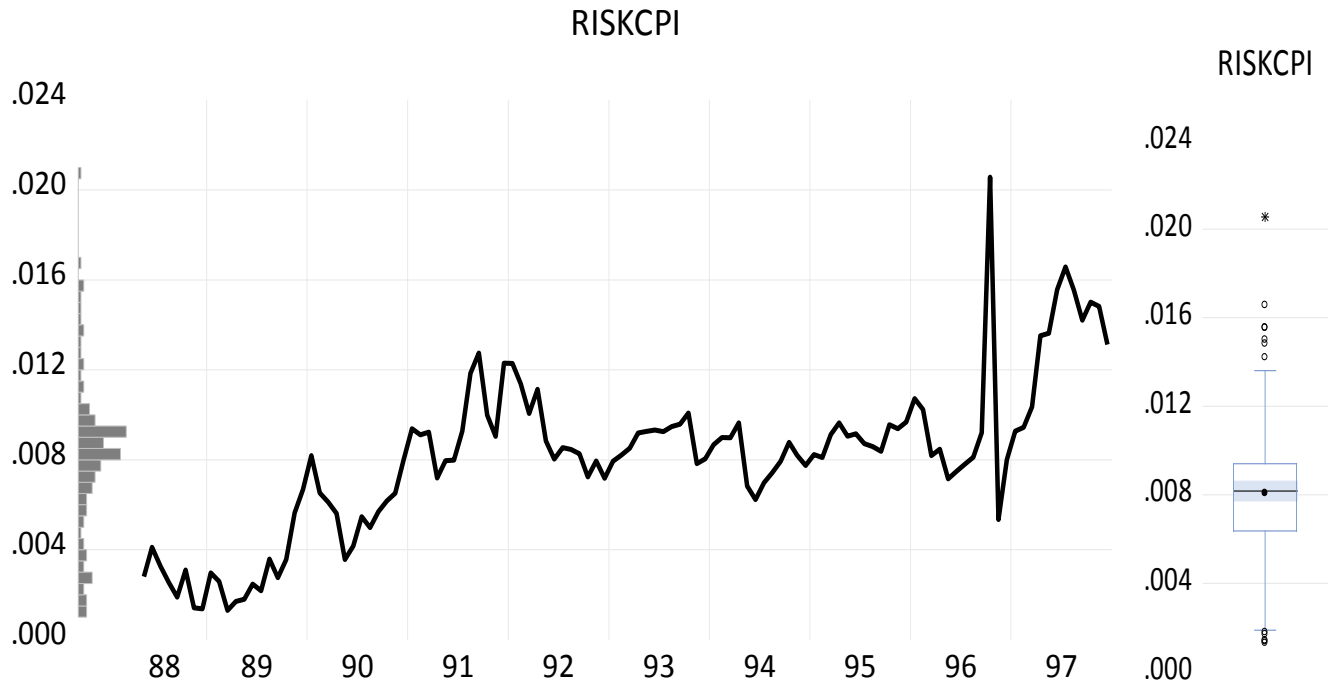
۵- معادلهٔ EGARCH برای استخراج واریانس شرطی شاخص قیمت مسکن (LPHOUSE)

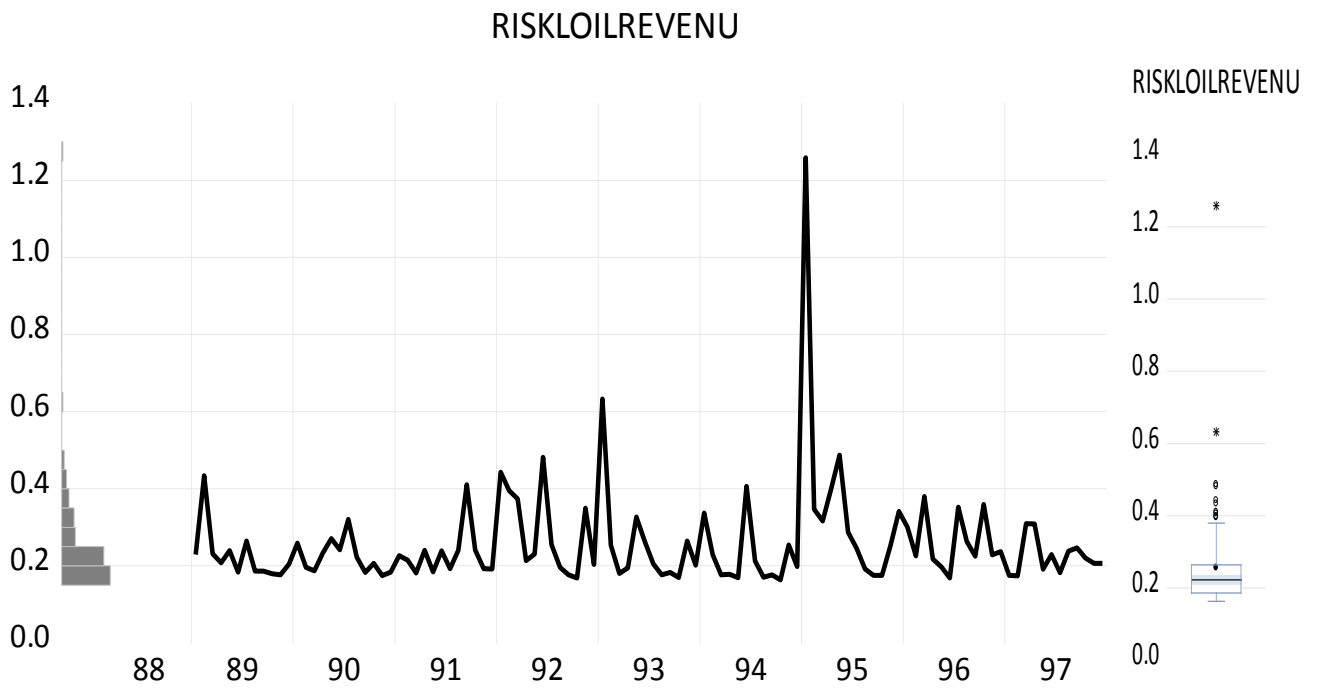
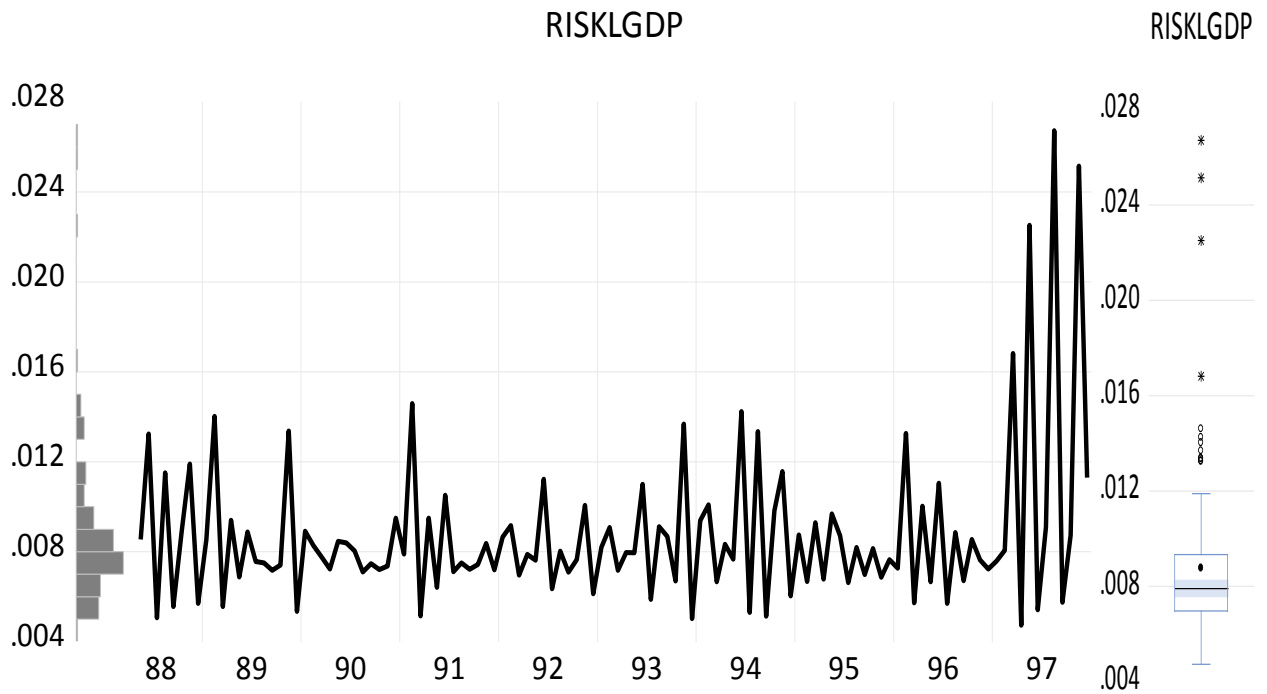
$$\log \log (\sigma_t^2) = -6.8_{(-3.37)} - 0.451_{(-1.97)} \frac{|u_{t-1}^2|}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} + 0.64_{(3.22)} \frac{u_{t-1}^2}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} + 0.392_{(2.16)} \log \log (\sigma_{t-1}^2)$$

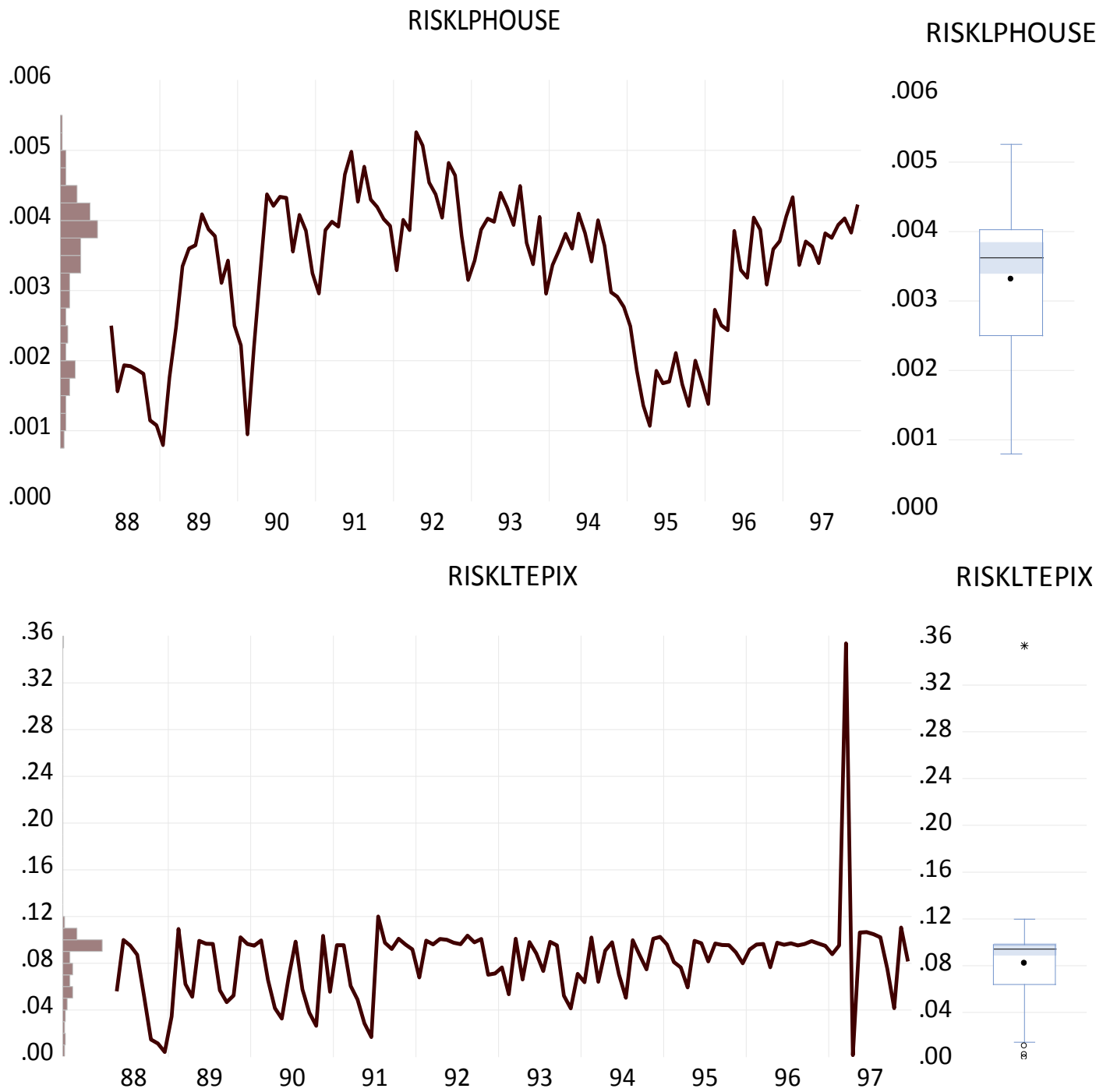
۶- معادلهٔ EGARCH برای استخراج واریانس شرطی شاخص قیمت بورس (LTEPIX)

$$\log \log (\sigma_t^2) = -4.95_{(-3.83)} - 1.51_{(-7.02)} \frac{|u_{t-1}^2|}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} + 1.76_{(7.89)} \frac{u_{t-1}^2}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} - 0.052_{(-0.199)} \log \log (\sigma_{t-1}^2)$$

اکنون بر مبنای معادلات بالا، واریانس شرطی هر یک از متغیرها استخراج و نمودار مربوط به آن در ادامه گزارش می‌شود.



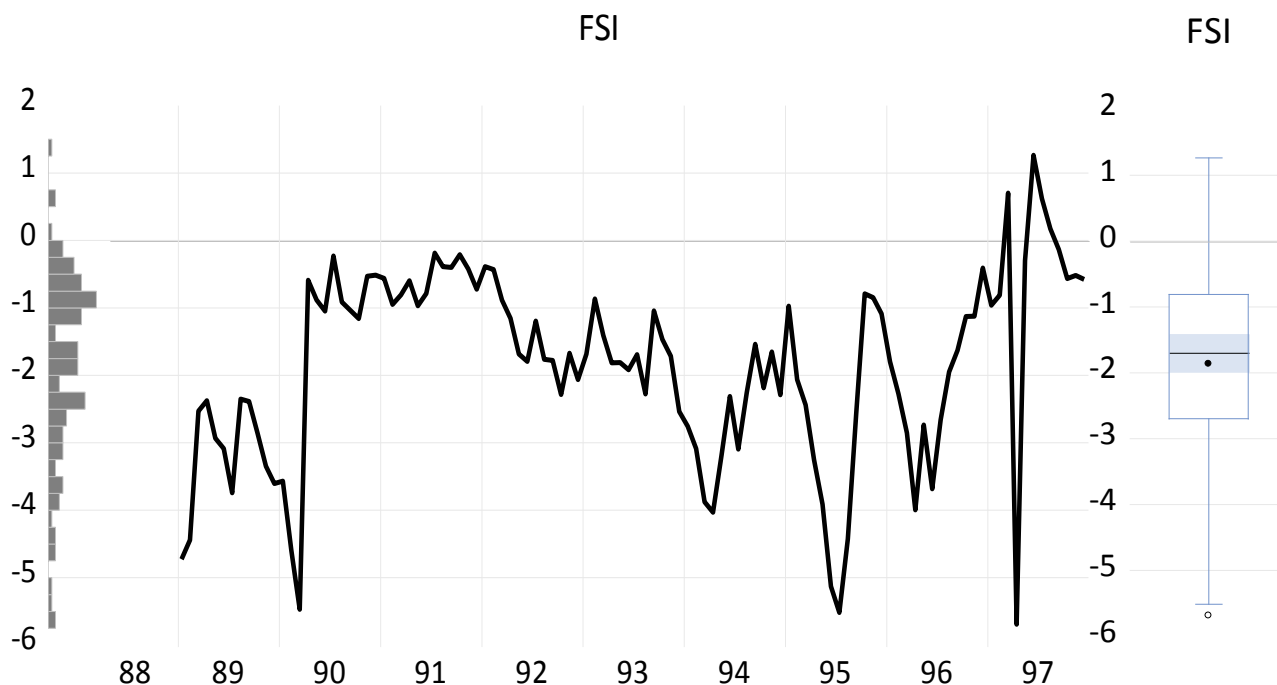




به‌طور کلی برای استخراج شاخص‌های ترکیبی در ادبیات اقتصادسنجی از روش‌هایی همچون تحلیل مؤلفه‌های اساسی (*PCM*) استفاده می‌شود. روش *PCM* یکی از باارزش‌ترین نتایج کاربرد جبر خطی است که به‌وفور در همهٔ اشکال تحلیلی از علوم شبکه‌های عصبی تا نمودارهای کامپیوتری استفاده شده است. چرا که یک روش آسان و غیر پارامتریک برای استخراج اطلاعات مرتبط از یک مجموعه پیچیده است. در این روش متغیرهای موجود به یک مجموعه از مؤلفه‌های غیر همبسته خلاصه می‌شوند که هر یک از آن‌ها یک ترکیب خطی از متغیرهای اصلی مدل هستند. مؤلفه‌های غیر همبسته به‌دست آمده، مؤلفه‌های اساسی *PC* نامیده می‌شوند. کاربرد عمدهٔ این روش عبارت است از کاهش تعداد متغیرها و یافتن ساختار ارتباطی بین متغیرها. مزیت اصلی این روش در اقتصادسنجی از بین بردن هم‌خطی در مدل‌ها به‌واسطهٔ تعداد زیاد متغیرهای دارای وابستگی خطی در مدل است. برای ساخت یک شاخص *FSI*، در ابتدا باید مؤلفه‌های اصلی برآورد شود. این کار در نرم‌افزار *Eviews* انجام شده است و نتایج آن در پیوست پایان‌نامه موجود است. بر اساس نتایج به‌دست آمده از اجرای این روش، بردارهای به‌دست آمده مجموعاً تنها ۴۹٪ از کل تغییرات (واریانس) متغیرهای اصلی را توضیح می‌دهد. بر همین اساس شاخص‌های ساخته‌شده بر اساس روش مؤلفه‌های اصلی (*PCM*) چندان دقیق و قوی نیست. چرا که بر اساس این رویکرد، سهم اندکی از واریانس متغیرهای مورد نظر توسط شاخص ترکیبی ساخته‌شده توضیح داده می‌شود و به نظر می‌رسد که روش مؤلفه‌های اساسی رویکرد مطلوبی نبوده است و در نتیجه روش دیگری برای استخراج شاخص *FSI* به‌کار برده می‌شود. در این روش پس از استخراج واریانس شرطی هر متغیر از مدل مناسب انتخابی *GARCH*، واریانس به‌دست آمده بر اساس رابطه‌ای که در ادامه آمده است استاندارد شده است و مجموع آن‌ها به‌عنوان شاخص استرس مالی معرفی می‌شود (دهمرد و روشن، ۱۳۸۸). به‌بیان دیگر شاخص استرس مالی به‌عنوان میانگین وزنی از سری‌های زمانی نااطمینانی شرطی به‌دست آمده بر اساس مدل *GARCH* مناسب استخراج خواهد شد. در این حالت، واریانس شرطی مورد نظر σ_i^2 (استخراج شده از مدل *GARCH* مناسب) از میانگین مربوط به آن ($\underline{\sigma}_i^2$) کم و سپس بر انحراف معیار Se استاندارد آن، تقسیم می‌شود. عبارات λ_i نیز وزن‌ها هستند که در اینجا مساوی (برابر یک) فرض شده‌اند. به‌بیان دیگر خواهیم داشت:

$$FSI = \sum_{i=1}^6 \lambda_i \left(\frac{\sigma_i^2 - \underline{\sigma}_i^2}{Se(\sigma_i^2)} \right)$$

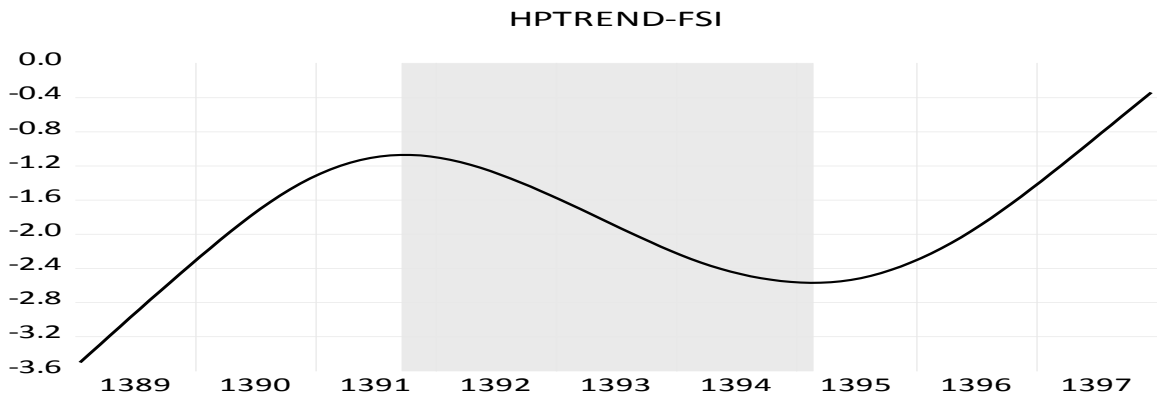
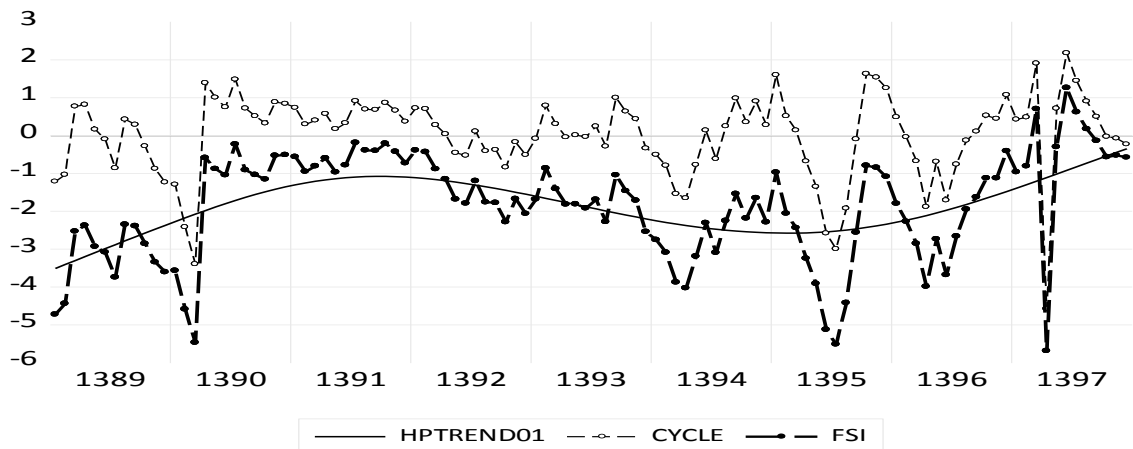
شاخص استرس مالی (*FSI*) بر مبنای شش متغیر انتخابی در پژوهش طی دوره ۱۳۹۷-۱۳۸۸ با داده‌های ماهانه



با توجه به نمودار بالا، مقادیر مثبت شاخص نشان‌دهنده استرس مالی مثبت و مقادیر منفی آن نشان‌دهنده استرس مالی منفی است. در حالت کلی، استرس مالی عبارت است از شرایطی که در آن بازارهای مالی و اقتصاد به احتمال زیاد با آشفتگی مالی مواجه هستند. استرس مالی ناشی از شوک‌ها و ساختار مالی آسیب‌پذیر است؛ لذا 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 احتمال زیان مورد انتظار) و عدم اطمینان (کاهش اطمینان به احتمال زیان) در بازار، موجب افزایش استرس شده است.

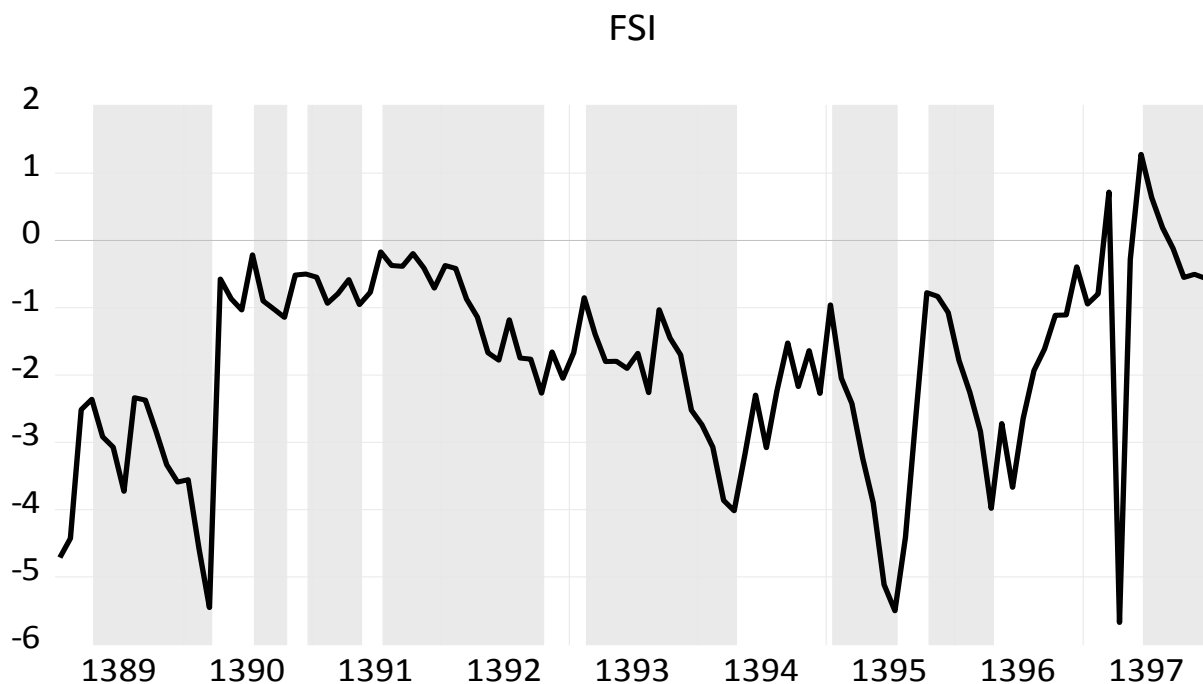
مطابق نمودار فوق، در طول بازه زمانی مورد بررسی میزان استرس مالی در حال افزایش است. همچنین تعداد ماه‌های با ارزش مثبت FSI در سال‌های پایانی دوره مورد بررسی بیشتر از سال‌های ابتدایی است که این نشان‌دهنده تغییر شرایط بازار و افزایش عوامل استرس‌زا در طول دوره مورد بررسی است. بر اساس این نمودار در خلال خردادماه سال ۱۳۹۰ استرس مالی شدید منفی بر اثر وقوع بحران ارزی ایجاد شده است و در اردیبهشت سال ۱۳۹۷ استرس مالی مثبت شده است و پس از سقوط شدید مجدد در شهریور همین سال به بالاترین میزان رسیده است. نمودارهای سمت چپ و راست نیز به ترتیب بافت نگار و نمودار جعبه‌ای شاخص استرس مالی هستند. روند نوسانی این شاخص نشان از بی‌ثباتی گسترده در حوزه بازارهای عمده مالی کشور بوده است. در نمودارهای بعدی، با کمک رهیافت فیلترینگ سری زمانی هودریک-پرسکات سری زمانی استرس مالی به دو قسمت روند

بلندمدت (TREND) و نوسانات ادواری (CYCLE) تجزیه می‌شود تا تصویر روشن‌تری از این شاخص به دست آید. نقاط فرود و اوج روند بلندمدت شاخص آذرماه ۱۳۹۰ و اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۵ نیز شناسایی شده‌اند.



برای تاریخ‌گذاری دوره‌های رکود و رونق (فراز و فرود)، باید از الگوریتم‌های خاصی بهره‌گیری شود. در این بخش با کمک رهیافت برآی-بوشان مبادرت به شناسایی نقاط حداکثر و حداقل (اوج و حوض) شاخص استرس مالی خواهیم کرد. همان‌طور که پیش‌تر نیز عنوان شد الگوریتم برآی-بوشان به‌عنوان یک رویکرد پیشرفتهٔ اقتصادسنجی

برای شناسایی نقاط حسیض و اوج یک‌سری زمانی ماهانه در ادبیات تحلیل ادوار تجاری به‌کار می‌رود. جدول زیر نمایشگر دوره‌های حسیض و اوج در شاخص استرس مالی در طول دوره مورد بررسی است که بر اساس این رویکرد در نرم‌افزار Eviews ۱۱ اجرا شده است.



مأخذ: یافته‌های تحقیق

در تصویر بالا بازه زمانی از اوج تا حسیض به‌عنوان یک دوره رکود (افت شاخص) شناخته می‌شود و با رنگ خاکستری نمایش داده شده است و فاصله زمانی حسیض تا اوج به‌عنوان دوره افزایش شاخص شناخته می‌شود که با رنگ روشن مشخص شده است. بر این اساس در طول دوره مورد بررسی شاخص استرس مالی هشت دوره رکود (افت شاخص) و هشت دوره رونق (افزایش شاخص) را تجربه کرده است و بر این اساس میانگین طول دوره رونق (افزایش شاخص) معادل ۵/۴۲ فصل و متوسط طول دوره رکود (کاهش شاخص) معادل ۸/۵۷ فصل تشخیص داده شده است. دامنه رکود (کاهش شاخص) معادل ۲/۴۹- و دامنه رونق (افزایش شاخص) معادل ۳/۰۱ است.

جدول ۳. نتایج زمان‌گذاری شاخص توسعه مالی بر اساس رهیافت برآی-بوشان

رژیم		سایر مشخصات	متوسط تداوم	حیض	اوج
رونق	رکود		بر حسب ماه		
			11	1390:03	1389:04
42/5	57/8	دامنه	3	1390:10	1390:07
017/3	49/2-	تداوم	5	1391:05	1390:12
			15	1392:10	1391:07
			14	1394:04	1393:02
			6	1395:07	1395:01
			6	1396:04	1395:10
				-----	1396:06

دوره افزایش فشارهای تحریمی (سال ۹۱ و سال ۹۷) و افزایش نااطمینانی در حوزه بازار ارز و تولید ناخالص داخلی به‌وضوح شاخص استرس مالی افزایش یافته است و در دوره‌های نسبتاً باثبات به- لحاظ سیاسی (۹۲ به بعد تا اواخر ۹۶)، این شاخص تا حدی روند نزولی را طی کرده است.

۶. نتیجه

بحران مالی اخیر که به عقیده بسیاری از کارشناسان، یکی از بزرگ‌ترین بحران‌های ایجادشده در دنیا بعد از بحران دهه ۱۹۳۰ است، نه‌تنها اقتصاد آمریکا بلکه اقتصاد بسیاری از کشورها را تحت تأثیر خود قرار داد. به همین دلیل آن را به سونامی عظیمی تشبیه کرده‌اند که از آمریکا شروع شد و رفته‌رفته با گسترش دامنه خود به کشورهای اروپایی و سپس سایر نقاط دنیا سرایت کرد و در این میان، حتی اقتصاد کشورهای کوچک را نیز تحت تأثیر قرار داد. 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 قابل توجه روبه‌رو شد. قدرت وام‌دهی و نقدینگی در اختیار مؤسسات مالی به‌شدت کاهش یافت. در ادامه با سرایت بحران به بخش واقعی اقتصاد رشد اقتصادی کاهش و نرخ بیکاری در دنیا افزایش یافت. در سال‌های اخیر، اثرات مخرب و با تناوب رو به تزاید بحران‌های مالی در بازارهای نوظهور، به‌شکل چشمگیری در دستور کار سیاست‌گذاران سراسر دنیا قرار گرفته است تا از وقوع مجدد این‌گونه بحران‌ها که منجر به ناتوانی بازار مالی در انجام وظایف می‌شود و کاهش شدید فعالیت‌های

بر اساس آنچه در نمودار و جدول بالا به تصویر کشیده شد، رفتار شاخص استرس مالی به‌عنوان یک سنجه از مفهوم ریسک سیستمی که گویای وضعیت استرس و هشدار سریع در نظام مالی ایران است بسیار نوسانی و دارای فرازوفرودهای متعددی در طول دوره مورد بررسی است.

بر این اساس میزان تداوم افزایش استرس مالی در نظام مالی ایران در طول دوره مورد بررسی بر اساس رویکرد انتخابی این پژوهش به‌طور متوسط ۳/۰۱۷ دوره است. این بدان معناست که شاخص به‌دست‌آمده در اقتصاد ایران در طول دوره مورد بررسی، گویای عدم اطمینان در ارزش بنیادین دارایی‌ها بوده است و این موضوع قاعدتاً نشان از رفتار نوسانی در بازار دارایی‌های مالی ایران و عدم علامت‌دهی صحیح بخش مالی به سایر حوزه‌های مرتبط است. به‌بیان دیگر این موضوع سبب بروز عدم تقارن اطلاعاتی گسترده در بازار مالی ایران و در نهایت سبب خروج سرمایه از بخش‌های مولد و ورود آن به بخش‌های غیر مولد با بازدهی غیر واقعی می‌شود و در نهایت کیفیت و کمیت سرمایه را به‌نحو نامطلوبی تحت تأثیر قرار می‌دهد.

از سوی دیگر سازوکار علامت‌دهی مناسب قیمت دارایی‌های مالی به‌دلیل نوسانات گسترده در شاخص استرس مالی عملاً کارکرد خود را از دست خواهد داد و نهایتاً با تأثیرگذاری عمیق بر بخش واقعی اقتصاد سبب کاهش رفاه اجتماعی (از مجرای تأثیرگذاری بر مصرف خانوارها و بنگاه‌ها) خواهد شد. رفتار شاخص استخراجی در این پژوهش به موضوع گویای اثرپذیری آن از متغیرهای سیاسی و به‌طور مشخص تحریم‌ها در طول دوره مورد بررسی است. چنانچه در

رشدی بوده است که این به دلیل رویدادهای سال‌های اخیر در افزایش وقوع بحران‌های مالی و بانکی اتفاق افتاده است. اگر این نوسان‌ها در متغیرهای مالی به صورت مداوم ادامه یابد به نااطمینانی در بازارهای مالی منجر می‌شود و ریسک و سرمایه‌گذاری‌ها را کاهش می‌دهد. در سه سال ۹۱، ۹۵ و ۹۷ این شاخص سقوط کرد که می‌توان آن را به سقوط یک‌باره نرخ ارز در این سه نقطه از بازه زمانی نسبت داد. لذا با توجه به تأثیر متغیرهایی همچون قیمت نفت، GDP، رشد اقتصادی، ریسک بدهی‌های دولت، پرمیوم نرخ ارز، نرخ آزاد ارز، بهای مصرف‌کننده، شاخص کل بورس اوراق بهادار (TEPIX)، عدم تمایل سرمایه‌گذاران به نگهداری دارایی‌های ریسکی، حجم سپرده‌های بانکی، اعتبارات اعطایی به بخش خصوصی، بدهی‌های ارزی در بخش بانکی، سودآوری بخش بانکی، بتای (β) بخش بانکی، بازار مسکن و رفتار گله‌ای به‌عنوان متغیرهای مؤثر بر تدوین الگوی استرس مالی، می‌توان گفت که بدون شک توسعه بخش مالی غیر بانکی به‌عنوان یک سیاست توسعه مالی می‌تواند منجر به کاهش استرس مالی و افزایش باعت مال در اقتصاد ایران شود.

به سیاست‌گذاران حوزه‌های مالی و اقتصادی پیشنهاد می‌شود با در دسترس قرار دادن سریع و با تواتر بالای داده‌های این پژوهش زمینه بررسی دقیق‌تر این شاخص در بازه‌های زمانی مختلف و نیز تحلیل اثرات آن بر سایر متغیرهای اقتصادی را فراهم کنند.

علاوه بر این، بررسی دوره‌های استرس مالی در این پژوهش نشان داد، مسائلی از قبیل سیاست‌های اقتصاد کلان نامناسب، ساختار اقتصاد تک-محصولی ایران و سیاست‌های ارزی دولت و غیره

اقتصادی را به‌همراه دارد، جلوگیری کنند. استرس مالی عبارت است از شرایطی که در آن بازارهای مالی و اقتصاد به احتمال زیاد با آشفتگی مالی مواجه هستند. استرس مالی ناشی از شوک‌ها و ساختار مالی آسیب‌پذیر است؛ لذا 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 احتمال زیان مورد انتظار) و عدم اطمینان (کاهش اطمینان به احتمال زیان) در بازار، موجب افزایش استرس می‌شود و با افزایش هزینه اعتبار و ایجاد عدم اطمینان در مؤسسات مالی و سرمایه‌گذاران موجب ایجاد روند نزولی در اقتصاد می‌شود. افزایش در استرس مالی، به سه شکل می‌تواند کاهش فعالیت‌های اقتصادی را به‌همراه داشته باشد. بر همین اساس مطالعه حاضر مدلی برای استرس مالی طراحی و تبیین شد. در مطالعه حاضر مؤلفه‌های مؤثر بر استرس مالی شناسایی شدند که در این راستا متغیرهایی همچون قیمت نفت، GDP، رشد اقتصادی، ریسک بدهی‌های دولت، پرمیوم نرخ ارز، نرخ آزاد ارز، بهای مصرف‌کننده، شاخص کل بورس اوراق بهادار (TEPIX)، عدم تمایل سرمایه‌گذاران به نگهداری دارایی‌های ریسکی، حجم سپرده‌های بانکی، اعتبارات اعطایی به بخش خصوصی، بدهی‌های ارزی در بخش بانکی، سودآوری بخش بانکی، بتای (β) بخش بانکی، بازار مسکن و رفتار گله‌ای به‌عنوان متغیرهای مؤثر بر تدوین الگوی استرس مالی شناسایی شده‌اند.

نتایج مربوط به اندازه‌گیری شاخص استرس مالی در بازه زمانی مود بررسی (۹۷-۸۸) نشان می‌دهد که شاخص استرس مالی دارای روند پرنوسانی و رو به

برای روشن شدن ابعاد بیشتری از موضوع مورد بررسی باشد.

می‌تواند موجب تشدید بی‌ثباتی رشد اقتصادی شود و نوسان‌های بازار را به‌سوی تنش‌زایی پیش ببرد. به‌طوری که این عوامل زمینه را برای وقوع بحران‌های داخلی یا تبدیل آن به بحران‌های مالی دیگر تسریع کنند. از این‌رو 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 نظام‌مند 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 شود و به سایر بازارها سرایت کند. بنابراین بررسی اثر استرس در یک بازار بر سایر بازارها می‌تواند یکی دیگر از زمینه‌های مناسب

۷. سهم نویسندگان

همه نویسندگان به‌صورت برابر در تهیه و تدوین پژوهش حاضر مشارکت داشته‌اند.

۸. تضاد منافع

در این پژوهش هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

- Ippoliti, Emiliano (2016), *Methods and Finance: A Unifying View on Finance, Mathematics and Philosophy*, London: Springer.

-Kliestik, Tomas, Valaskova, Katarina, Kovacova, Maria (2021), *Quantitative Methods in Economics and Finance*, Berlin: MDPI.

- Mazzolini, Angela K., Osteen, Sissy R. *Classic Theories for Use in Financial Counseling*. In: Durband, Dorothy B., Law, Ryan H., Mazzolini, Angela K. *Financial Counseling*, London: Springer.

- Resta, Marina (2020), *Computational Methods for Risk Management in Economics and Finance*, Berlin: MDPI.

-Thimmaraya, Ramesh Babu, Venkateshwarlu, M. (2018), *Dynamics of Financial Stress and Economic Performance: Insights and Analysis*, Washington: Emerald Group Publishing.

- Willardson, Chad (2020), *Stress-Free Money: Overcome These Seven Obstacles to Find Financial Freedom*, Washington: Lioncrest Publishing.

منابع

- درگاهی، ح. نیکجو، ف، «ساخت شاخص تنش مالی برای اقتصاد ایران و بررسی اثرات آن بر رشد اقتصادی»، مجله تحقیقات اقتصادی، ۱۳۹۱.

- معطوفی، علیرضا، «تبیین مشخصه‌های استرس مالی در بازار سرمایه ایران». فصلنامه علمی- پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری، صص: ۲۳۷-۲۵۸، ۱۳۹۷.

- نادعلی، محمد، «سنجش میزان شکنندگی نظام بانکی در اقتصاد ایران»، فصلنامه علمی-تخصصی روند اقتصادی بانک مرکزی، ۱۳۹۵.

- Adrian, Tobias, Morsink, James, Schumacher, Liliana B (2020), *Stress Testing at the IMF*, Washington: International Monetary Fund.

- Bellini, Tiziano (2016), *Stress Testing and Risk Integration in Banks: A Statistical Framework and Practical Software Guide (in Matlab and R)*. London: Elsevier Science.

- Birken, Emily Guy (2022), *End Financial Stress Now*, London: Simon and Schuster Press.

- Durband, Dorothy B., Law, Ryan H., Mazzolini, Angela K. (2018), *Financial Counseling*, London: Springer.

- Farmer, Doyne, Alissa M. Kleinnijenhuis, Til Schuermann, Thom Wetzter (2022), *Handbook of Financial Stress Testing*, Cambridge: Cambridge University Press.