

ارزیابی اثرات استرس سیستمیک بر بهره‌وری کل عوامل تولید با رویکرد بیزین: مطالعه موردی اقتصاد ایران

ثمینه قاسمی فر^۱، * ابوالفضل شاه‌آبادی^۲، شمس‌اله شیرین‌بخش^۳، میرحسین موسوی^۴، اعظم احمدیان^۵

۱. دانشجوی دکتری، علوم اقتصادی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران

۲. استاد گروه اقتصاد دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران

۳. ۴. دانشیار گروه اقتصاد دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهراء، تهران، تهران، ایران

۵. استادیار علوم اقتصادی، پژوهشکده پولی و بانکی، تهران، ایران

(دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۱۸ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۴/۰۵)

Evaluating the Effects of Systemic Stress on Total Factor Productivity with Bayesian Approach: A Case Study of Iranian Economy Samineh Qasemifar¹, * Abolfazl Shahabadi², Shamsolah Shirinbakhsh³, Mirhosein Mousavi⁴, Azam Ahmadyan⁵

1. Ph.D. Candidate of Economics, Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran
2. Professor, Department of Economics, Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran
3. 4. Associate Professor of Economics, Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran
5. Assistant Professor of Economics, Monetary and Banking Research Institute, Tehran, Iran

(Received: 08/May/2021

Accepted: 26/Jan/2021)

Original Article

مقاله پژوهشی

Abstract:

With the occurrence of major global financial crises and the widespread spread of crises in the economies of other countries, the importance of identifying and measuring crises and examining the effects of macroeconomics has become increasingly apparent. Hence in the present study, in order to quantify financial crises, following the basic portfolio theory approach, a systemic stress index has been designed for the Iranian economy during the period 2008-2019. The purpose of study is not only to identify the financial stress index of the Iranian economy, but also to examine whether financial stress can have irreversible effects on key economic variables. In this study, using Bayesian inference in vector autoregression models, the effects of financial stress on the format of growth model on the total factor productivity and its determinants has been analyzed. The results show that in both models the effects of financial stress shock on the factor total productivity is negative but also associated with relative durability. At the same time, the reaction of the factor total productivity, the accumulation of internal research and development costs and the intensity of physical investment to the impulse of financial stress is more severe compared to the reaction of other variables. The findings of this study support the need to measure and in terms of financial stress index in macro policy decisions.

Keywords: The Basic Portfolio Theory, Systemic Stress Index, Bayesian Inference, Total Factor Productivity, Accumulation of R&D Costs, Financial Development, Human Capital.

JEL: R13, I31, P48.

چکیده:

با وقوع بحران‌های مالی بزرگ جهان و انتشار پر قدرت بحران‌ها در اقتصاد سایر کشورها، اهمیت شناسایی و اندازه‌گیری بحران‌ها و بررسی آثار اقتصاد کلان آن بیش از پیش هویدا شده است. در مطالعه حاضر جهت کمی‌سازی بحران‌های مالی به تبعیت از رویکرد تئوری پورتفولیو پایه، شاخص استرس سیستمیک طی بازه زمانی ۱۳۹۸-۱۳۸۷ برای اقتصاد ایران طراحی شده است. هدف مطالعه نه تنها شناسایی شاخص استرس مالی اقتصاد ایران، بلکه بررسی این مسئله است که آیا استرس مالی می‌تواند اثرات جبران‌ناپذیری بر متغیرهای کلیدی اقتصاد داشته باشد یا خیر. از این‌رو در مطالعه حاضر با بهره‌گیری از استنباط بیزی در مدل‌های خودرگرسیون برداری، اثرات استرس مالی در قالب دو مدل رشد اقتصادی بر بهره‌وری کل عوامل تولید و تعیین‌کننده‌های آن تحلیل شده است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که در هر دو مدل اثرات تکانه استرس مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید منفی و با ماندگاری نسبی همراه است، ضمن اینکه واکنش متغیرهای بهره‌وری کل عوامل تولید، انباشت هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی و شدت سرمایه‌گذاری فیزیکی به تکانه استرس مالی در مقایسه با واکنش سایر متغیرها، شدیدتر است. یافته‌های این پژوهش از ضرورت اندازه‌گیری و لحاظ شاخص استرس مالی در تصمیم‌گیری‌های سیاستی کلان حمایت می‌کند.

واژه‌های کلیدی: تئوری پورتفولیو پایه، شاخص استرس سیستمیک، استنباط بیزی، بهره‌وری کل عوامل تولید، انباشت هزینه‌های تحقیق و توسعه، توسعه مالی، سرمایه انسانی.
طبقه‌بندی JEL: R13, I31, P48.

* نویسنده مسئول: ابوالفضل شاه‌آبادی (این مقاله مستخرج از رساله دکتری خانم ثمینه قاسمی فر با عنوان اثرات استرس مالی سیستمیک بر رشد اقتصادی، بهره‌وری کل عوامل تولید، مصرف و سرمایه‌گذاری به راهنمایی دکتر ابوالفضل شاه‌آبادی و دکتر شمس‌اله شیرین‌بخش است).

*Corresponding Author: Abolfazl Shahabadi

E-mail: a.shahabadi@alzahra.ac.ir

۱- مقدمه

"به دنبال تحریم تجاری و مالی دهه اخیر و همزمانی نوسانات شدید بازار ارزی و بازار سهام با فضای رکود تورمی حاکم بر اقتصاد ایران، واکاوی کارکرد صحیح بازارهای مالی ایران بیش از گذشته در مرکز توجه قرار گرفته است" (عظیمی و همکاران، ۱۴۰۰: ۵۵). با رکود بزرگ ۲۰۰۸ در آمریکا، بحران‌های مالی با قدرت انتشار بالا و اثرات متقابل در سیستم مالی پدید آمد، این بحران‌ها با بروز شرایط نااطمینانی و افزایش عدم تقارن اطلاعاتی بین فعالین اقتصادی، عملکرد فعالیت‌های بخش حقیقی اقتصاد را مختل کرد (پهلولوند و فراهانی‌فرد: ۱۴۰۰: ۸۰). با این زمینه، کمی‌سازی و درک دقیق بی‌ثباتی‌های مالی و آثار اقتصاد کلان آن وارد حوزه مطالعاتی اقتصاد شد. همچنین در جریان تحلیل، اندازه‌گیری و شناسایی زود هنگام بحران‌های مالی؛ شاخص‌های هشداردهنده اغلب در بخش بانکی و شاخص‌های استرس مالی برای کل سیستم مالی طراحی شد (پولات و ازکان^۱، ۲۰۱۹).

مطالعات تجربی در خصوص شاخص استرس مالی، رابطه بین بی‌ثباتی‌های مالی گسترده و متغیرهای کلان اقتصادی عموماً رشد اقتصادی، سرمایه‌گذاری و مصرف را منفی برآورد کرده‌اند (ایلینگ و لیو^۲، ۲۰۰۶؛ هولو و همکاران^۳، ۲۰۱۲؛ سوک و همکاران^۴، ۲۰۱۳؛ هوبریچ و تتلو^۵، ۲۰۱۵؛ کمین و استوز^۶، ۲۰۱۶؛ آبورا و ون روی^۷، ۲۰۱۷؛ استونا و همکاران^۸، ۲۰۱۸؛ میگلیتا و ون‌دیتی^۹، ۲۰۱۹). مطالعات داخلی حوزه استرس مالی اما رویکرد ساده‌تری را در پیش گرفته‌اند (رضاقلی‌زاده و رجب‌پور، ۱۴۰۰: ۶۵ و حیدری و همکاران، ۱۳۹۹: ۳۱). شاخص استرس مالی در این مطالعات به کمک تعداد محدودی از تعیین‌کننده‌های بازار مالی شکل گرفته‌اند و در نهایت تنها به تحلیل آثار استرس مالی بر رشد اقتصادی اکتفا شده است (درگاهی و نیک‌جو، ۱۳۹۱؛ کردلویی و طاهری، ۱۳۹۵؛ حیدریان و همکاران، ۱۳۹۸ و ...). سهم جدید این پژوهش طراحی شاخص استرس مالی با شمول تمامی بخش‌های بازار مالی از جمله بازار پول، بازار ارز، بازار اوراق خزانه، بازار اوراق بهادار، بازار واسطه و بازار مشتقات است. سهم دیگر این پژوهش در تحلیل آثار تکانه‌های ناشی از استرس مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید و به طور جزئی‌تر بر تعیین‌کننده‌های آن در

مدل‌های رشد اقتصادی است. با این رویکرد، اهداف پژوهش نخست یافتن اثرات نوسانات ارزی بر استرس مالی و سپس بررسی اثرات تکانه استرس مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید است. در دهه اخیر بازار مالی ایران با تنش‌های جدی مواجه بوده است. این تنش‌ها در نوسانات شدید بازار ارز و بازار سهام و روند بحرانی نسبت‌های بانکی در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۷ مشهود است. همچنین روند رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در اقتصاد ایران در سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۹۰ منفی و به طور متوسط ۲/۵- درصد محاسبه شده است. با توجه به تقارن نوسانات شدید ارزی با روند منفی بهره‌وری کل عوامل تولید در دهه اخیر، این فرضیه مطرح می‌شود که افزایش نوسانات ارزی اثر مثبتی بر افزایش شاخص استرس مالی دارد. همچنین "مطابق با اهداف سند چشم‌انداز ۲۰ ساله کشور، جامعه ایرانی باید در سال ۱۴۰۴ به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه آسیای جنوب غربی با تأکید بر تولید علم (تحقیق و توسعه)، رشد پرشتاب و مستمر اقتصادی، ارتقاء نسبی سطح درآمد سرانه دست یابد". به منظور دستیابی به این اهداف، تمرکز بر بهره‌وری کل عوامل تولید به عنوان یکی از تعیین‌کننده‌های اصلی رشد اقتصادی و عوامل مختل‌کننده روند رشد بهره‌وری کل عوامل تولید اهمیت بسزایی پیدا می‌کند. بهره‌وری کل عوامل تولید با گسترش فضای اقتصاد دانش بنیان، در شمار مهمترین تعیین‌کننده‌های رشد اقتصادی قرار دارد. در اواخر سال ۱۳۹۱، این نرخ حدود ۶/۶- درصد، در ماه‌های آخر سال ۱۳۹۶ نیز حدود ۷/۸- و در اوایل سال ۱۳۹۷، ۳/۷- برآورده شده که با رقم اهداف برنامه ششم اقتصادی ۲/۸ برای این سال متفاوت است^{۱۰}. آمارها در حقیقت انطباق زمانی رشد کاهشی بهره‌وری کل عوامل تولید و بروز بی‌ثباتی‌های مالی را تأیید می‌کند که لزوم بررسی اثرات استرس مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید را بار دیگر آشکار می‌سازد. با این زمینه، فرضیه دوم پژوهش نیز به این شکل مطرح می‌شود که تکانه استرس مالی اثرات منفی بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید برجای خواهد گذاشت. با توجه به وسعت آثار مخرب استرس مالی بر متغیرهای حقیقی اقتصاد، شناسایی عوامل بالقوه منشأ استرس در بازار مالی، میزان همبستگی آنها و محاسبه مستمر شاخص استرس سیستمیک ضرورت می‌یابد. بررسی ابعاد اثرگذاری استرس مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید و تعیین‌کننده‌های آن اهمیت و جایگاه استرس مالی و تبعات آن را در مطالعات اقتصاددانان افزایش می‌دهد و ضرورت نگاه جدی‌تر و کاربردی‌تر به شاخص استرس مالی را برای برنامه‌ریزان اقتصادی ایجاب می‌کند. همچنین باید توجه

1. Polat & Ozkan
2. Illing & Liu
3. Holló et al.
4. Cevik et al.
5. Hubrich & Tetlow
6. Cambón & Estévez
7. Aboura & Van Roye
8. Stona et al.
9. Miglietta & Venditti

۲- مبانی نظری

در تشریح مفهوم استرس مالی می‌توان گفت: اگرچه تاکنون تعریف صریحی از استرس مالی ارائه نشده است، به سادگی می‌توان استرس مالی را شاخصی کمی شده برای نمایش بحران‌های بازار مالی تعریف کرد. فرر و همکاران^۲ (۲۰۱۸) استرس مالی را وقفه‌ای در عملکرد طبیعی بازارهای مالی تعریف می‌کنند که با افزایش عدم اطمینان در مورد ارزش بنیادین دارایی‌های مالی و رفتار سرمایه‌گذاران، با زیان‌های مالی گسترده و ریسک‌گریزی بالای بازیگران بازار مالی همراه است. با توجه به اینکه کارکردهای بازار مالی به صورت کارا از تعامل چندین بازار (شامل بازار ارز، بازار پول، بازار اوراق خزانه، بازار مشتقات، بازار اوراق بهادار و بازار واسطه) محقق می‌شود (لویسن^۳، ۲۰۱۸)، برای محاسبه شاخص استرس مالی نیز از تعیین‌کننده‌های استرس این پنج بخش بازار مالی بهره برده می‌شود. در تشریح اثرگذاری استرس مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید و با توجه به فقدان موفقیت مدل‌های رشد اولیه در توضیح تفاوت رشد اقتصادی مابین کشورها، از مدل‌های شبه درون‌زا و شومپیتری بهره برده می‌شود (جوهارو و همکاران^۴، ۲۰۲۰).

۲-۱- بهره‌وری کل عوامل تولید

امروزه مسئله مهم پیش‌روی هر کشوری، ارتقاء عملکرد اقتصادی آن کشور است. اهمیت عملکرد اقتصادی کشورها نه تنها از منظر دانشمندان اقتصادی، بلکه در اقتصاد جهان نیز تبدیل به یک مقوله مهم سیاسی شده است. یکی از مناسب‌ترین شاخص‌های عملکرد اقتصادی، بهره‌وری کل عوامل تولید است. در تحلیل سازوکار اثرگذاری استرس مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید، ابتدا تعیین‌کننده‌های اصلی بهره‌وری کل عوامل تولید مشخص می‌شوند و در ادامه به تحلیل اثر استرس مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید پرداخته می‌شود.

به منظور توضیح دقیق‌تر مبنای نظری تعیین‌کننده‌های بهره‌وری کل عوامل تولید در شرایط بروز استرس مالی و با توجه به تئوری‌های نوظهور رشد اقتصادی، تابع تولید به صورت کاب داگلاس در نظر گرفته می‌شود (گروسمن و هلپمن^۵، ۱۹۹۱، رومر^۶، ۱۹۸۶ و کو و همکاران^۷، ۱۹۹۷):

$$Y = AK^{\alpha}L^{\beta}H^{\gamma}I^{1-\alpha-\beta-\gamma} \quad (1)$$

داشت که بانک‌های مرکزی^۱ کشورهای توسعه‌یافته، با محاسبه مستمر شاخص استرس مالی، گام مهمی در طراحی سیاست‌های احتیاطی برداشته‌اند (میگیلیتا و وندیتی، ۲۰۱۹). در کشور ایران شاخص استرس مالی به دلیل عدم گستردگی بازارهای مالی و جدید بودن آن در عمل مورد بی‌توجهی قرار گرفته است. از این‌رو مهمترین نوآوری این پژوهش، جامعیت در ساخت شاخص استرس مالی (کاملاً مطابق با ادبیات جدید پژوهش و شرایط اقتصاد ایران) و همچنین بررسی اثرات استرس مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید در قالب مدل‌های رشد است. ضمن اینکه با تصریح این مدل‌ها، می‌توان اثرات استرس مالی بر تعیین‌کننده‌های انباشت هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی و خارجی، شدت سرمایه‌گذاری فیزیکی، سرمایه انسانی و توسعه مالی را سنجید که تاکنون در هیچ یک از مطالعات داخلی و خارجی مورد بررسی قرار نگرفته است. مطالعه حاضر با در نظر گرفتن مطالعات داخلی و خارجی استرس مالی و بهره‌گیری از دانش اقتصادسنجی، سعی در برآورد شاخص استرس مالی جامع با لحاظ کلیه بخش‌های سیستم مالی دارد. این پژوهش با تفکیک دقیق بخش‌های اصلی سیستم مالی مطابق ادبیات نظری و تجربی و اضافه کردن تعیین‌کننده‌های جدید شاخص استرس مالی علی‌رغم محدودیت دسترسی به داده‌ها، سهم بسزایی در بهبود شاخص‌های استرس مالی برآوردی دارد (اغلب مطالعات داخلی تنها از دو یا سه بخش از سیستم مالی برای محاسبه استرس مالی بهره برده‌اند). همچنین لحاظ بازار مشتقات برای برآورد شاخص استرس مالی از دیگر نقاط قوت پژوهش نسبت به مطالعات داخلی محسوب می‌شود. بخش بازار پول از واسطه‌های مالی از جمله بانک‌ها تفکیک شده است، به‌علاوه تعیین‌کننده‌های استرس در بازار واسطه شامل بخش بانکی با توجه به مبنای تجربی و هم واقعیات اقتصاد ایران انتخاب شده است که نوآوری دیگری در زمینه برآورد استرس مالی محسوب می‌شود.

مطالعه حاضر در قالب پنج بخش تنظیم شده است. بخش دوم به ادبیات موضوعی و تجربی استرس مالی سیستمیک و پویا و کانال‌های ارتباطی استرس مالی و بهره‌وری کل عوامل تولید پرداخته شده است. در بخش سوم، روش‌های آماری و اقتصادسنجی به کار گرفته شده در جهت نیل به اهداف پژوهش بیان شده است. یافته‌های تجربی در بخش چهارم ارائه شده است. در پایان به نتیجه‌گیری نهایی و توصیه‌های سیاستی پرداخته شده است.

2. Ferrer et al.

3. Levinson

4. Juhro et al.

5. Grossman & Helpman

6. Romer

7. Coe et al.

۱. بانک مرکزی اروپا، بانک انگلستان، فدرال رزرو، بانک کانادا و بانک پرتغال

با لگاریتم‌گیری از تابع (۱)، خواهیم داشت:

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L + \gamma \ln H + (1 - \alpha - \beta - \gamma) \ln I \quad (2)$$

Y = تولید ناخالص داخلی، A = عامل پسماند، K = سرمایه فیزیکی، L = نیروی کار، H = سرمایه انسانی، I = شاخص نهاده‌های واسطه.

مقدار تعادلی نهاده‌های واسطه از تعادل عرضه و تقاضا در بازار نهاده‌های واسطه حاصل می‌شود (گروسمن و هلیمن، ۱۹۹۴):

$$I = n^{1/\varepsilon - 1} L_I \quad (3)$$

n = تعداد نهاده‌های واسطه،

ε = کشش جانشینی نهاده‌ها،

L_I = نیروی کار فعال در بازار نهاده‌های واسطه.

مطابق با پژوهش دیکسیت و همکاران^۱ (۱۹۷۷) از طرفی با انباشت $R\&D$ تحت فرض مهم جمع عمودی نهاده‌های واسطه، کیفیت نهاده‌های واسطه افزایش می‌یابد و از طرف دیگر با انباشت $R\&D$ تحت فرض جمع افقی نهاده‌ها، نهاده جدید خلق می‌شود. از این‌رو نهاده‌های واسطه تابع مستقیمی از هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی و خارجی است:

$$n = f(R\&D^d, R\&D^f) \quad (4)$$

از طرفی فرض می‌شود انباشت فناوری مطابق توابع نمایی زیر است:

$$A(t) = A(0)e^{(gt+\theta X)} \quad (5)$$

g نرخ رشد برون‌زای A می‌باشد. X بردار متغیرهای مؤثر بر سطح فناوری در اقتصاد است (از جمله متغیرهای توسعه مالی و استرس مالی). θ بردار ضرایب مربوط به متغیرهای مؤثر بر فناوری است (منکیو و همکاران^۲، ۱۹۹۲). با جایگزینی A و I در معادله (۱) و لگاریتم‌گیری از تابع تولید، معادله (۶) حاصل می‌شود:

$$\ln Y = \ln A + gt + \theta X + \alpha \ln K + \beta \ln L + \gamma \ln H + \left(\frac{1 - \alpha - \beta - \gamma}{\varepsilon - 1} \right) \ln n \quad (6)$$

در معادله (۶)، $L = L_Y + L_I$ است.

به منظور تعریف بهره‌وری کل عوامل تولید از شاخص دیویژیا^۳ بهره برده می‌شود. مطابق این شاخص، بهره‌وری کل عوامل تولید معادل $TFP = \frac{Y}{K^\alpha L^\beta}$ است (سولو^۴، ۱۹۵۶). در نهایت با بهره‌گیری از معادله (۶) و شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید، می‌توان عوامل تعیین‌کننده TFP را به صورت معادله (۷) مشخص کرد:

$$\ln TFP = \ln A + gt + X\theta + \gamma \ln H + \left(\frac{1 - \alpha - \beta - \gamma}{\varepsilon - 1} \right) \ln n \quad (7)$$

1. Dixit et al.
2. Mankiw et al.
3. Divisia Index
4. Solow

معادله (۷) که بر مبنای الگوی نظری رشد استوار است، مطابق با تغییرات متغیرهای بردار X و شاخص سرمایه انسانی به ازای سطح داده شده تولید و انباشت سرمایه، بر بهره‌وری کل عوامل تولید اثرگذار است. همچنین مطابق رابطه (۴)، n مقدار نهاده واسطه، خود تابعی از انباشت هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی و خارجی است. از این‌رو به کمک تابع تولید کاب‌داگلاس، بهره‌وری کل عوامل تولید تابعی از انباشت هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی است. همچنین با افزایش درجه باز بودن اقتصاد، دسترسی به نهاده‌های واسطه‌ای جدید و بین‌المللی افزایش می‌یابد و می‌توان گفت سرریز هزینه‌های تحقیق و توسعه خارجی نیز، بهره‌وری کل عوامل تولید را افزایش می‌دهد. در تحلیل اثرات استرس مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید می‌توان گفت: در دیدگاه‌های متفاوت، استرس مالی بسته‌ای با محتویات نااطمینانی و درک ریسک بالا معرفی شده است. به این ترتیب که نااطمینانی بالاتر، درک ریسک بالاتر عاملان بازار اعتبارات از جمله وام‌دهندگان را به همراه دارد. این امر با محدود شدن دامنه اعتبارات منجر به کاهش سرمایه‌گذاری‌های مولد از طریق عدم تخصیص سودمند پس‌اندازها و در نهایت کاهش تولید ناخالص داخلی خواهد شد (گیلیچرسک و زاکراجسک^۵، ۲۰۱۲). در این فضای نااطمینانی ناشی از استرس مالی نه تنها تمایل سرمایه‌گذاران برای سرمایه‌گذاری فیزیکی تحت تأثیر قرار می‌گیرد بلکه تمایل آنها برای سایر سرمایه‌گذاری‌ها از جمله سرمایه‌گذاری‌های مبتنی بر مؤلفه‌های اقتصاد دانش از جمله هزینه‌های تحقیق و توسعه و سرمایه انسانی نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرند. با این زمینه، در این مطالعه متغیرهای توسعه مالی و استرس مالی با توجه به اهداف پژوهش به عنوان متغیرهای بردار X در نظر گرفته شده‌اند. اکنون به اختصار به سازوکار اثرگذاری هر کدام از تعیین‌کننده‌ها بر بهره‌وری کل عوامل تولید پرداخته می‌شود.

انباشت هزینه تحقیق و توسعه داخلی: در تحلیل سازوکار اثرگذاری انباشت هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی بر بهره‌وری کل عوامل تولید می‌توان گفت: سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه، منجر به ابداعات می‌شود که همراه با تجاری‌سازی آنها، سطح بهره‌وری کل عوامل تولید کشور افزایش می‌یابد. از طرف دیگر انباشت هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی، بر توانایی اقتصاد در جذب فناوری‌های نوین کشورهای دیگر نیز تأثیر می‌گذارد، منجر به افزایش کیفیت کالاها یا کاهش متوسط هزینه‌های تولید و افزایش گستره نهاده‌های واسطه یا کالاهای نهایی در دسترس می‌شود که در مجموع بهره‌وری کل عوامل تولید را ارتقاء می‌دهد (دانگواه و همکاران^۶، ۲۰۱۴؛ جووک و

5. Gilchrist & Zakrajsek
6. Danquah et al.

بروجیدسکی^۱؛ آیدن و همکاران^۲، ۲۰۱۸).

۲-۲- استرس مالی و بهره‌وری کل عوامل تولید

در فرم گسترش یافته رشد نئوکلاسیکی، اصطکاک‌ها و بی‌ثباتی‌های بازار مالی، عاملی معرفی شده که تأمین مالی سرمایه‌گذاران در خلق نوآوری‌های جدید و در نهایت بهره‌وری کل عوامل تولید را کاهش می‌دهد (کوئرتو^۳، ۲۰۲۰). مدل‌های رشد، با معرفی تعیین‌کننده‌های جدید بهره‌وری کل عوامل تولید، زمینه را برای ورود مستقیم بازارهای مالی به مدل‌های رشد اقتصادی فراهم ساختند. در این بخش سازوکار اثرگذاری شاخص استرس مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید از کانال اثرات استرس مالی بر تعیین‌کننده‌های بهره‌وری کل عوامل تولید مطرح می‌شود.

تأثیر استرس مالی از کانال توسعه مالی بر بهره‌وری کل

عوامل تولید: بروز استرس‌های مالی شدید، با انقباض سیستم‌های مالی و افزایش اصطکاک‌های مالی، هزینه‌های معاملات مرتبط با تخصیص مجدد سرمایه را افزایش می‌دهد و عدم تخصیص کارای سرمایه با انقباض سیستم مالی، بهره‌وری کل عوامل تولید را کاهش می‌دهد. با بررسی تعیین‌کننده‌های توسعه مالی می‌توان دریافت که در شرایط بروز بی‌ثباتی‌های مالی با بروز بحران نقدینگی بانک‌ها، اعطای اعتبارات به بخش خصوصی نیز کاهش می‌یابد، این روند به انقباض توسعه مالی و کاهش بهره‌وری کل عوامل تولید منجر خواهد شد (اوسی و کیم^۴، ۲۰۲۰ و منیا و همکاران، ۲۰۱۴).

تأثیر استرس مالی از کانال سرمایه انسانی بر بهره‌وری

کل عوامل تولید: کانال دوم اثرگذاری استرس مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید از طریق تعیین‌کننده سرمایه انسانی صورت می‌گیرد. بروز استرس مالی شدید، تخصیص منابع مالی به نهاده سرمایه انسانی را با محدودیت مواجه می‌سازد (چرا که سرمایه انسانی به عنوان سرمایه‌های با اولویت فرعی مطرح می‌شود) و در نهایت کاهش سرمایه انسانی، بهره‌وری کل عوامل تولید را کاهش می‌دهد. از طرفی بررسی تعیین‌کننده‌های سرمایه انسانی در مسیر تحلیل نکات ارزشمندی به همراه دارد. رشد اقتصادی و توسعه مالی را به عنوان دو تعیین‌کننده مهم سرمایه انسانی مطرح می‌کنند. از این‌رو در توضیح دقیق‌تر سازوکار استرس مالی بر سرمایه انسانی می‌توان گفت، استرس مالی شدید با کاهش رشد اقتصادی و محدود کردن توسعه مالی، سرمایه انسانی را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد و در نهایت بهره‌وری کل عوامل تولید را کاهش می‌دهد (اعظم و همکاران^۵، ۲۰۱۷، دیساو و همکاران، ۲۰۱۶).

سرریز هزینه‌های تحقیق و توسعه شرکای تجاری:

سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه در کشورهای در حال توسعه بسیار ناچیز است، آنها برای پوشش شکاف فناوری خود با کشورهای توسعه یافته می‌توانند از کانال جذب سرریز تحقیق و توسعه از شرکای تجاری خود بهره بگیرند. فرایند جذب سرریز تحقیق و توسعه از شرکای تجاری از طریق واردات کالاهای واسطه‌ای و فناوری از کشورهای توسعه‌یافته صورت می‌گیرد و اثر آن در بهبود و ارتقاء فناوری‌های داخلی منجر به ارتقاء بهره‌وری کل عوامل تولید در کشورهای در حال توسعه می‌شود (آیدن و همکاران، ۲۰۱۸).

سرمایه انسانی: این متغیر نیز در حقیقت نیرو محرکه اصلی

اقتصاد دانش بنیان است. از دیدگاه کاربردی، انباشت سرمایه انسانی با "تغییر مهارت و توانایی‌های افراد به سمت استفاده از شیوه‌های نوین تولید، صورت می‌گیرد" (سو و لی^۶، ۲۰۲۰؛ لئو و همکاران، ۲۰۱۷؛ کجیک و کجیک^۷، ۲۰۲۰). توجیه نظری نقش اصلی سرمایه انسانی در روند رشد بهره‌وری کل عوامل تولید توسط بن‌حییب و اشیپگل^۸ (۱۹۹۴) ارائه شده است. سرمایه انسانی در حقیقت نهاده تابع تولید نیست؛ بلکه نهاده بسیار مؤثر در رشد بهره‌وری کل عوامل تولید است، با این تحلیل که اولاً سرمایه انسانی به کشور واردکننده فناوری (دنبال‌رو) اجازه می‌دهد تا شکاف توسعه خود را با کشور پیش‌تاز فناوری کاهش دهد و ثانیاً سرمایه انسانی توانایی و سرعت کشور دنبال‌رو را برای همانندسازی فناوری‌های خارجی افزایش می‌دهد و از این طریق به ارتقاء بهره‌وری کل عوامل تولید کمک می‌کند.

توسعه مالی: ایده اصلی توسعه مالی مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید نیز از نظریات شومپیتر (۱۹۱۲) آغاز شده است، وی استدلال کرد توسعه بخش مالی برای رشد اقتصادی ضروری است (خلیلی عراقی و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۵). دلالت‌های این استدلال به این صورت است که بازار مالی از طریق تخصیص مجدد سرمایه کارآمد، بهره‌وری کل عوامل تولید را افزایش می‌دهد چرا که سرمایه را از صنایع با بازدهی کاهنده به سمت صنایعی پربازده سوق می‌دهد. با توسعه سیستم‌های مالی و کاهش اصطکاک‌های مالی، هزینه‌های معاملات مرتبط با تخصیص مجدد سرمایه نیز کاهش یافته و بهره‌وری کل عوامل تولید افزایش می‌یابد (منیا و همکاران^۹، ۲۰۱۴).

1. Ciołek & Brodzicki
2. Aydın et al.
3. Xu & Li
4. Luo et al.
5. Kijek & Kijek
6. Benhabib & Spiegel
7. Menyah et al.

8. Queralto

9. Osei & Kim

10. Azam et al.

11. Dissou et al.

بررسی ریسک سیستمیک در کانادا ایجاد شد، متشکل از متغیرهای بانکی، ارزی، اوراق قرضه و بازارهای سهام بود. دیگر مطالعات شامل مطالعات هولسو و همکاران (۲۰۱۲)، میگلایا و ونیدی (۲۰۱۹)، جوهانسون و بنترون^۴ (۲۰۱۳)، بانک اسپانیا^۵ (۲۰۱۳)، هوتاری^۶ (۲۰۱۵)، به برآورد سیستمیک استرس مالی به‌ویژه برای کشورهای توسعه‌یافته و تحلیل آثار استرس مالی بر رشد اقتصادی، سرمایه‌گذاری و مصرف پرداختند. در این میان کشورهای نوظهور و در حال توسعه نیز شاخص‌هایی برای خود ساختند؛ سوک و همکاران (۲۰۱۳) برای ترکیه، داهالان و همکاران^۷ (۲۰۱۶) برای مالزی، الشال^۸ (۲۰۱۲) برای مصر، اشراکی و همکاران^۹ (۲۰۲۰) برای لبنان. این مطالعات نیز به بحث پیرامون اثرات استرس مالی بر متغیرهای حقیقی اقتصاد اغلب رشد اقتصادی، مصرف و سرمایه‌گذاری پرداخته‌اند؛ در ایران نیز مطالعاتی به منظور سنجش استرس مالی صورت گرفته است. برای نخستین بار درگاهی و نیک جو (۱۳۹۱)، شاخص استرس مالی ایران را برای دوره ۱۳۸۷-۱۳۷۳ به کمک روش‌های وزن دهی از جمله روش‌های عناصر اساسی و رگرسیون عناصر دورانی محاسبه کردند. برای برآورد اثرات بلندمدت استرس مالی بر رشد اقتصادی از مدل خود رگرسیون برداری بلندمدت استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد، استرس مالی اثرات منفی و معناداری بر رشد اقتصادی دارد. خزعلی‌پور و رنجبر (۲۰۱۵)، اثرات استرس مالی بر GDP ایران را برای دوره (۲۰۱۱(۱)-۲۰۰۰(۳)) با مدل ARDL^{۱۰} مورد بررسی قرار دادند. شاخص استرس مالی متشکل از بخش ارزی، سهام و بازارهای بانکی هستند که اثرات این سه بخش جداگانه بر GDP مورد سنجش قرار گرفته است. نتایج آنها نشان داد استرس بانکی اثرات مثبتی بر رشد اقتصادی دارد و اثر تجمعی استرس مالی بر روی اقتصاد مثبت است. حیدریان و همکاران (۱۳۹۸)، به کمک داده‌های فصلی بخش بانکی، بازار سهام و بازار ارز شاخص ترکیبی استرس مالی برای اقتصاد ایران طی دوره زمانی ۱۳۹۶-۱۳۷۰ با روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی برآورد کردند. در ساخت متغیر استرس مالی عیناً تعیین‌کننده‌های مطالعه درگاهی و نیک جو (۱۳۹۱) مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج پژوهش آنها نشان داد، در دوره‌های استرس مالی بالا، استرس مالی اثرات منفی بر رشد اقتصادی برجای می‌گذارد و در دوره‌های استرس مالی پایین، استرس مالی اثرات مثبتی بر رشد اقتصادی برجای می‌گذارد. فلاح‌پور

تأثیر استرس مالی از کانال انباشت هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی بر بهره‌وری کل عوامل تولید: کانال سوم در توضیح سازوکار اثرگذاری استرس مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید از انباشت هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی توضیح داده می‌شود. با رخداد استرس‌های مالی شدید، محدودیت‌های اعتباری برای تأمین هزینه‌های تحقیق و توسعه و بلا تکلیفی سرمایه‌گذاران در حوزه سرمایه‌گذاری برای تحقیق و توسعه، بیش از گذشته نمایان می‌شود، چرا که در کشورهای در حال توسعه، تنها بخش اندکی از تولید ناخالص داخلی به هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی اختصاص داده می‌شود، از این رو انباشت هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی به شدت تحت تأثیر محدودیت‌های مالی ناشی از استرس مالی قرار می‌گیرد. با کاهش هزینه‌های تحقیق و توسعه تحت تأثیر استرس‌های مالی شدید، ابداعات کاهش و توانایی‌های اقتصاد در جذب فناوری‌های نوین کاهش می‌یابد و در نتیجه بهره‌وری کل عوامل تولید کاهش می‌یابد. از دیدگاه تعیین‌کننده‌های هزینه‌های تحقیق و توسعه نیز می‌توان دریافت، با بروز استرس مالی، انباشت هزینه‌های تحقیق و توسعه به تبع کاهش سرمایه انسانی و انقباض سیستم مالی تحت تأثیر قرار می‌گیرد و در نهایت بهره‌وری کل عوامل تولید کاهش می‌یابد (هو و متیوس^۱، ۲۰۰۵، و چرننگل و همکاران، ۲۰۱۴).

تأثیر استرس مالی از کانال سرریز هزینه‌های تحقیق و توسعه خارجی بر بهره‌وری کل عوامل تولید: چهارمین کانال تحلیل سازوکار استرس مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید از طریق تعیین‌کننده سرریز تحقیق و توسعه شرکای تجاری صورت می‌گیرد. بروز استرس‌های مالی با ایجاد محدودیت‌های اعتباری بخش بانکی و عدم تمایل سرمایه‌گذاران داخلی برای سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه، جذب تحقیق و توسعه خارجی از طریق واردات کالاهای واسطه‌ای و فناوری‌های خارجی را با اختلال مواجه می‌سازد و بهره‌وری کل عوامل تولید را کاهش می‌دهد. از دیدگاه تعیین‌کننده‌های سرریز تحقیق و توسعه شرکای تجاری نیز می‌توان دریافت بروز استرس مالی، رشد اقتصادی و انباشت سرمایه انسانی و در نهایت سرریز تحقیق و توسعه شرکای تجاری را تحت تأثیر قرار می‌دهد و از این طریق بهره‌وری کل عوامل تولید کاهش می‌یابد (جیندرا و روجک^۲، ۲۰۱۴ و آیدن و همکاران، ۲۰۱۸ و فتیحی زاده و همکاران، ۱۳۹۹: ۵۵).

۳- پیشینه پژوهش

اولین شاخص استرس مالی که توسط ایلینگ و لیو (۲۰۰۳) برای

4. Johansson and Bonthron
5. Banco de España
6. Huotari
7. Dahalan et al.
8. El Shal
9. Ishrakie et al.
10. Auto Regressive Distributed Lags

1. Hu & Mathews
2. Scherngell et al.
3. Jindra & Rojec

ماندگار تولید ناخالص داخلی و بهره‌وری کل عوامل تولید پس از بحران‌های مالی کره جنوبی طی سال‌های ۲۰۰۲-۱۹۹۷ را مورد بررسی قرار داد و در پژوهش خود رویکرد مدل پویای شبیه‌سازی شده برای رشد درون‌زای بهره‌وری کل عوامل تولید در نظر گرفت. نتایج پژوهش کوئرتالو نشان می‌دهد، با وقوع بحران‌های مالی، هزینه‌های تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاران در کره جنوبی افزایش می‌یابد و این امر منجر به کاهش نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید می‌شود و در نهایت اصطکاک‌های مالی به طور قابل توجهی بهره‌وری کل عوامل تولید و رشد اقتصادی را دستخوش تغییر می‌سازد.

۴-۴ روش‌شناسی پژوهش

ساخت شاخص استرس سیستمیک، به تبعیت از رویکرد هولو و همکاران (۲۰۱۲) و با انتخاب مؤلفه‌های اصلی استرس مالی در بخش‌های سیستم مالی (بازار پول، بازار اوراق قرضه، بازار ارز، بازار سهام و بازار مشتقات) صورت می‌گیرد. برتری این رویکرد نسبت به سایر رویکردهای جمعی‌سازی شاخص استرس مالی این است که تئوری پورتفولیو علاوه بر در نظر گرفتن همبستگی میان اجزای بازار مالی، وزن هر بخش را متناسب با اثرگذاری آن بخش در رشد تولیدات داخلی کشور در نظر می‌گیرد. همچنین به منظور برآورد اثرات استرس مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید از مدل‌های خودرگرسیون برداری با رویکرد بیزین بهره‌برده می‌شود.

۴-۱-۱ رویکرد BVAR

در رویکرد BVAR، ناپایداری و مسئله تصادفی بودن پارامترها منوط به توزیع ماتریس ضرایب است. لیترمن^۵ (۱۹۸۶)، یک رویکرد بیزین را توسعه داد با این قابلیت که در آن ضرایب مدل VAR به عنوان متغیرهای تصادفی در نظر گرفته شده‌اند. لیترمن فرم توزیع‌های پیشین برای یک مجموعه از ابرپارامترها^۶ را به کمک مقادیر میانگین خاص آنها و اندازه‌گیری واریانس آنها (تراکم^۷ توزیع) حول مقادیر میانگین پیشین داده شده مشخص می‌سازد. این ساختار به پیشین لیترمن^۸ یا پیشین مینه سوتا^۹ شناخته شده است. در این قسمت به طور خلاصه به ساختار مدل BVAR با یک VAR(P) نامقید و کاربردهای پیشین‌های لیترمن و سیمز-ژا^{۱۰} پرداخته می‌شود (اینجنگا و شریس^{۱۱}، ۲۰۲۰).

و همکاران (۱۳۹۸)، در پژوهش خود شاخص استرس سیستمیک ماهانه را برای ایران طی دوره ۱۳۹۶-۱۳۸۹ با رویکرد پورتفو محاسبه کردند. این شاخص ترکیبی از بازار سهام، بازار اوراق بدهی، بخش بانکی، بازار پول و بازار نرخ ارز است. رویکرد این پژوهش در محاسبه استرس مالی با توجه به مطالعه هولو و همکاران (۲۰۱۲) انتخاب شده است. سه شاخص استرس مالی با توجه به سه روش همبستگی، میانگین متحرک نمایی (EWMA)^۱، همبستگی شرطی پویا (DCC-GARCH)^۲ و (BEKK-GARCH) برآورد شدند. برای بررسی شاخصی که عملکرد بهتری دارد، اثرات هر کدام از این شاخص‌های استرس مالی بر GDP با رویکرد VAR برآورد شد. نتایج آنها نشان داد، شاخص استرس ساخته شده با رویکرد BEKK-GARCH برای پیش بینی تغییرات رشد اقتصادی مناسب‌تر است. ابراهیمی شقاقی و همکاران (۱۳۹۸)، در پژوهش خود اثر استرس مالی بر رشد اقتصادی ایران طی دوره زمانی ۱۳۹۳-۱۳۸۰ به کمک دو مدل خطی و غیرخطی (مارکوف سوئیچینگ) را مورد سنجش قرار دادند. پژوهش فوق، استرس مالی را به کمک متغیرهای ابزار سیاست‌گذاری (مخارج دولت، درآمد مالیاتی و حجم نقدینگی) و روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی برآورد می‌سازد. اثرات شاخص استرس مالی بر رشد اقتصادی به کمک رویکرد ECM برآورد شده است. نتایج نشان می‌دهد که استرس مالی در بلندمدت اثرات منفی بر رشد اقتصادی بر جای می‌گذارد. به نظر می‌رسد تاکنون مطالعات خارجی و داخلی به بررسی اثرات استرس مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید و تعیین‌کننده‌های آن نپرداخته‌اند، در عین حال شماری از مطالعات خارجی آثار اصطکاک‌های مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید و تعیین‌کننده‌های آن را مورد تحلیل قرار داده‌اند. از جمله لووین و واروساویتارانا^۳ (۲۰۱۶) در پژوهش خود به بررسی اثر اصطکاک‌های مالی بر روی فعالیت‌های نوآورانه و رشد بهره‌وری برای سه کشور فرانسه، ایتالیا، انگلستان و اسپانیا در دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰ پرداختند. برای بررسی تأثیر متغیرهای بی‌ثباتی مالی بر رشد بهره‌وری از روش GMM استفاده شده است. مدل تصریح شده آنها نشان می‌دهد، افزایش بی‌ثباتی‌های مالی منتهی به سرمایه‌گذاری کمتر در ابداعات و اختراعات و رشد پایین‌تر بهره‌وری کل عوامل تولید می‌شود. بررسی رابطه بین رشد بهره‌وری و بی‌ثباتی‌های مالی، کانال جدیدی است که از طریق آن می‌توان تأثیرپذیری رشد اقتصادی از بی‌ثباتی‌های مالی را مورد بررسی قرار داد. کوئرتالو^۴ (۲۰۲۰)، اثرات

5. Litterman
6. Hyperparameters
7. Tightness
8. Litterman's Prior
9. Minnesota Prior
10. Sims-zha's Prior
11. Njenga & Sherris

1. Exponentially weighted moving average
2. Dynamic conditional correlation MGARCH (DCC MGARCH)
3. Levine & Warusawitharana
4. Queralto

مشابه است. مقادیر کوچک λ_2^h نشان می‌دهد W_{ii}^l برای $i \neq j$ به صفر میل خواهد کرد و ضرایب در وقفه‌های بزرگ‌تر از یک، میانگین پیشین صفر دارد. ابرپارامتر دیگر، $\lambda_3^h > 0$ در فرم $I\lambda_3^h$ به کار می‌رود. اگر $\lambda_3^h > 1$ باشد با افزایش تعداد وقفه‌ها، $I\lambda_3^h$ همچنین بزرگ‌تر می‌شود. سرانجام می‌توان انحراف معیار پیشین لیترمن (۱۹۸۶) برای W_{ij}^l در Ω_l به صورت زیر مشخص کرد:

$$\sqrt{\psi_{lij}} = \begin{cases} \frac{\lambda_1^h}{I\lambda_3^h} & \text{if } i = j \\ \frac{\sigma_i \lambda_1^h \lambda_2^h}{\sigma_j I \lambda_3^h} & \text{if } i \neq j \end{cases} \quad (11)$$

قطرهای ماتریس کواریانس پیشین معادله آم پیشین لیترمن با $\bar{\Theta}_i$ نشان داده می‌شود. در نهایت میانگین پسین v با v^{Lit} نشان داده شده است (لوتکوپل^۱، ۲۰۰۵). میانگین پسین برای i امین معادله به وسیله معادله (۱۲) برآورد شده است:

$$v_i^{Lit} = (\bar{\Theta}_i^{-1} + \sigma_i^2 \bar{X}X)^{-1} (\bar{\Theta}_i^{-1} \bar{v}_i + \sigma_i^2 \bar{X}\bar{X}_i) \quad (12)$$

پیشین لیترمن ضرایب یک معادله در زمان را برآورد می‌کند. در رویکرد VAR(P) پایه فرض می‌شود که سری‌های θ_t مانا هستند (همیلتون^۲، ۲۰۲۰).

۴-۲- ساخت شاخص استرس مالی

در این پژوهش، گام اول در ایجاد شاخص استرس سیستمیک، انتخاب تعیین‌کننده‌های استرس مالی در کلیه بخش‌های سیستم مالی (بازار پول، بازار واسطه، بازار اوراق قرضه، بازار ارز، بازار سهام و بازار مشتقات) است. در مجموع داده‌های ماهانه کل متغیرها برای دوره زمانی ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۸ گردآوری شده است. بر این اساس متغیرهای مورد استفاده در شاخص استرس مالی سیستمیک به شرح معادله (۱۳) و جدول (۱) است:

$$Stress_t = f \left(YSP_1, BIR_t, OIV, YSP_2, ERV, FC, \beta_t, BV_t, DBD_t, DRB, FD_t, NPL_t \right) \quad (13)$$

در خصوص محاسبه تعدادی از تعیین‌کننده‌های شاخص استرس سیستمیک نکاتی مطرح است: نوسانات متغیرها به پیروی از متدولوژی زیر استخراج شده است. ابتدا برای انتخاب مدل نوسانات مناسب، تمام مشخصات خاص مدل با در نظر گرفتن ۵ وقفه بررسی می‌شود. ۲۵ تصریح برای مدل ARMA(p,q) با $p, q=1, \dots, 5$ به علاوه ۲۵ تصریح با مدل $ARMA(P, q) + EGARCH(1.1)$

$$\theta_t = c + \sum_{i=1}^p \Omega_i \theta_{t-i} + \varepsilon_t \quad (8)$$

Ω_l (ماتریس ضرایب) برای عناصر منفرد W_{ij}^l ، متغیرهای تصادفی مستقل با توزیع نرمال است با این ویژگی که هر متغیر از یک گام تصادفی تبعیت می‌کند. فرض گام تصادفی به کمک میانگین برای ماتریس ضرایب با وقفه پیاده‌سازی می‌شود. در $l = 1$ ، میانگین ماتریس ضرایب، Ω_l ماتریس یکه است. میانگین پیشین برای ضریب متغیر $z = i - th$ در معادله i معادل یک است.

$$\mathbb{E}[\Omega_l] = \begin{bmatrix} w_{11}^1 & w_{12}^1 & w_{13}^1 \\ w_{21}^1 & w_{22}^1 & w_{23}^1 \\ w_{31}^1 & w_{32}^1 & w_{33}^1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ if } l = 1; \quad (9)$$

انحراف استانداردهای پیشین به کمک انحراف استاندارد درایه‌های ماتریس (۹) محاسبه می‌شود. انحراف استاندارد پیشین‌ها، معیار اطمینان در میانگین‌های پیشین هستند $\sqrt{\psi_{lij}}$ ابتدا درایه‌های ماتریس قطری W_{ij}^l ، Ω_l برای $i=j$ در نظر گرفته می‌شود. لیترمن (۱۹۸۶)، ابرپارامتر λ_1^h ، انحراف استاندارد پیشین W_{ij}^l را تعریف می‌کند. همان‌طور که λ_1^h کوچکتر می‌شود، فروض گام تصادفی قوی‌تر می‌شود؛ چرا که واریانس کوچکتری حول میانگین پیشین W_{ii}^l اولیه (معادل یک) وجود دارد و زمانی که $i \neq j$ به صفر میل می‌کند. ملاحظات بعدی در مدل VAR(P) بر محدودیت‌های بیشتر انحرافات استاندارد میانگین پیشین‌ها تأکید دارد. این بخش با بسط معادله (۸) با مشخصات $n=3$ و $p=2$ توضیح داده می‌شود:

$$\theta_{it} = c_i + w_{i1}^1 \theta_{t-1} + w_{i2}^1 \theta_{t-2} + w_{i3}^1 \theta_{t-3} + w_{i1}^2 \theta_{t-2} + w_{i2}^2 \theta_{t-2} + w_{i3}^2 \theta_{t-2} + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

واریانس i امین متغیر از مقادیر گذشته متغیر، مقادیر گذشته متغیرهای دیگر سیستم و ثابت‌های برآورد شده می‌آید. لیترمن (۱۹۸۶) میانگین پیشین ثابت C_i را صفر و انحراف استاندارد وزنی یا کسری تحت عنوان ابرپارامتر $\lambda_4^h > 0$ واریانس i امین متغیر σ_i و مجموع انحراف استاندارد C_i به صورت $\sigma_i \lambda_4^h$ در نظر می‌گیرد. مقادیر کوچک λ_4^h واریانس کوچک C_i حول صفر نشان می‌دهد. انحراف استاندارد i امین متغیر با σ_i و انحراف استاندارد j امین متغیر با σ_j ، نسبت $\frac{\sigma_i}{\sigma_j}$ مشخص می‌شود که متأثر از مقادیر ضرایب θ_{jt-1} در معادله i است. اگر $\sigma_i < \sigma_j$ ، وزن کمتری به ضرایب θ_{jt-1} در i امین معادله داده می‌شود و این ضرایب به صفر میل می‌کنند. سهم وقفه‌های خود متغیر در تغییرات متغیر توسط ابرپارامتر λ_2^h ، $[0, 1]$ نشان داده می‌شود. به طوری که $\lambda_2^h = 1$ نشان می‌دهد که سهم تغییرات وقفه‌های خود متغیر با وقفه‌های خود متغیر و وقفه‌های دیگر متغیرها

TFP بهره‌وری کل عوامل تولید، R&D انباشت هزینه‌های تحقیق و توسعه، Q ستانده تولید، $\frac{R\&D}{Q}$ نسبت هزینه‌های تحقیق و توسعه به تولید ناخالص داخلی (d) و f به ترتیب نماد داخلی و خارجی)، FD^Y متغیر توسعه مالی، $\frac{INV}{Q}$ متغیر شدت سرمایه‌گذاری، HC^A سرمایه انسانی، \ln عملگر لگاریتم طبیعی.

در معادله (۱۶) برای تئوری شبه درون‌زا مقادیر $\gamma_1, \gamma_2 > 0$ و $\gamma_3, \gamma_4 = 0$ و برای تئوری رشد شومپیترین $\gamma_3, \gamma_4 > 0$ و $\gamma_1, \gamma_2 = 0$ دقیق متغیرهای درون‌زا و برون‌زا دشوار است. سهم جدید این پژوهش علاوه بر افزودن متغیر استرس مالی به مدل‌های رشد شبه درون‌زا و شومپیترین، بررسی این مدل‌ها با رویکرد BVAR است. مدل VAR علاوه بر درون‌زا در نظر گرفتن تعیین‌کننده‌های مدل و همچنین لحاظ وقفه‌های متغیرها در برآورد نتایج نهایی، به کمک رویکرد بیزین امکان برآورد مدل با ابعاد بالا (وقفه‌های بالاتر و متغیرهای بیشتر) را فراهم می‌کند.

۴-۴- معرفی شاخص‌های مورد استفاده در معادله رشد بهره‌وری کل عوامل تولید

توسعه مالی: از نسبت اعتبارات اختصاص داده شده به بخش خصوصی به تولید ناخالص داخلی به عنوان معیاری برای ارزیابی توسعه مالی بهره برده شده است (شاه‌آبادی و ساری گل، ۱۳۹۵).

سرمایه انسانی: بهترین شاخص برای اندازه‌گیری سرمایه انسانی با بیشترین دقت اندازه‌گیری تاکنون، میانگین سال‌های تحصیلی بارو و لی^۹ است.

انباشت تحقیق و توسعه داخلی: رویکرد برآورد انباشت هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی به پیروی از پژوهش‌های گرلیچس^{۱۰} (۱۹۸۸) و کوو و همکاران^{۱۱} (۲۰۰۹) معادل با شیوه محاسبه موجودی دائمی کالاها در حسابداری است.

$$R \& D_{1387}^d = \frac{R \& D_{1387}}{(\delta + g)} \quad (17)$$

$$R \& D_t^d = (1 - \delta) R \& D_{t-1}^d + R \& D_{t-1} \quad (18)$$

$$g = \left(\frac{R \& D_{1398}}{R \& D_{1387}} \right) \frac{1}{T} \quad (19)$$

صورت می‌گیرد. سپس با توجه به سه معیار، لگاریتم درست‌نمایی^۱، معیار آکائیک^۲، خودهمبستگی باقیمانده‌ها و مربعات باقیمانده‌ها^۳، به صرفه‌ترین مدل انتخاب می‌شود (آبورا و همکاران، ۲۰۱۷).

۲- بتای بانکی β_t ، در محاسبه بتای بانکی از مدل CAPM^۴ استاندارد مطابق با رابطه (۱۴) استفاده شده است.

$$\beta = \frac{\text{cov}(b, m)}{\text{var}(m)} \quad (14)$$

β بتای بانکی، b شاخص سهام بانکی، m شاخص کل بازار سهام.

۳- تغییرات نسبت بدهی‌های بانک‌ها به بانک مرکزی بر سپرده‌های بانک از رابطه (۱۵) به دست می‌آید:

$$dBD_t = \frac{\Delta \gamma_t}{\sigma_{\Delta \gamma}} \quad (15)$$

γ نسبت بدهی‌های بانک‌ها به بانک مرکزی در نظر گرفته شده به عنوان پروکسی نسبت ذخایر بانک مرکزی، $\sigma_{\Delta \gamma}$ انحراف استاندارد از $\Delta \gamma_t$.

نسبت تسهیلات اعطایی به سپرده‌های دریافتی FD برگرفته شده از مطالعه احمدیان (۱۳۹۲) است. دامنه این نسبت بین ۶۰ تا ۸۵ درصد است. در این مطالعه برای در نظر گرفتن شرایط استرس مالی، مقادیر بالاتر از ۸۵ درصد و پایین‌تر از ۶۰ درصد با متغیر مجازی به ارزش یک و مقادیر خارج از این بازه صفر منظور شده است.

۴-۳- اثرات استرس مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید

در این قسمت از رویکرد بیزین با یک مدل VAR(P) نامقید و کاربرد پیشین‌های لیترن/مینه سوتا برای بررسی اثرات تکانه‌های استرس مالی بر عامل پسماند از دو تئوری رشد اقتصادی نیمه درون‌زا و شومپیتری، بهره برده می‌شود. ابتدا توابع رشد اقتصادی برای تشخیص تمایز میان تئوری‌های رشد در شکل اولیه خود مطرح می‌شود (ها و هاویت^۵، ۲۰۰۷، مدسن^۶، ۲۰۱۰، جورو ۲۰۲۰).

$$\ln TFP_t = \gamma_0 + \gamma_1 \ln R \& D_t^d + \gamma_2 \ln R \& D_t^f + \gamma_3 \ln \left(\frac{R \& D}{Q} \right)_t^d + \gamma_4 \ln \left(\frac{R \& D}{Q} \right)_t^f + \gamma_5 FD + \gamma_6 \ln \left(\frac{INV}{Q} \right)_t + \gamma_7 \ln HC_t + \varepsilon_t \quad (16)$$

7. Financial development
8. Human Capital
9. Barro & Lee
10. Griliches
11. Coe et al.

1. Log Likelihood Value
2. Akaike Criterion
3. Autocorrelogram of Residuals and Squared Residuals
4. Capital Asset Pricing Model
5. Ha & Howitt
6. Madsen

آماره کوچک‌تر از ۰/۰۵ هستند، لذا فرضیه وجود ARCH رد نمی‌شود، به عبارت دیگر واریانس متغیر مورد نظر نمی‌تواند ثابت باشد.

پس از استانداردسازی متغیرها، با رویکرد شاخص استرس سیستمیک هر متغیر در زیرشاخه مربوط به خود جمع‌سازی می‌شود. ضمن اینکه به دلیل همبستگی بالای متغیرهای بازار اوراق بهادار و بازار مشتقات این دو بازار در یکدیگر ادغام می‌شوند. برای محاسبه وزن (w) هر بخش بازار مالی در شاخص استرس سیستمیک، یک مدل VAR طراحی می‌شود که اثر هر کدام از این بازارها بر رشد اقتصادی را مورد سنجش قرار دهد. وزن‌های محاسبه شده به کمک تجزیه واریانس مدل خود رگرسیون برداری به قرار زیر است. بازار پول ۳/۸۴٪، بازار اوراق بهادار و مشتقات ۱۰/۴۱٪، بازار واسطه ۲۵٪، بازار ارز ۵۹/۴۰٪، بازار اوراق خزانه اسلامی ۱/۲۴٪. متغیرها در هر زیر شاخص یک بار توسط تابع توزیع تجمعی و یک بار توسط تابع توزیع تجمعی بازگشتی استاندارد شده‌اند. در نهایت دو ماتریس همبستگی و دو شاخص استرس سیستمیک بازگشتی و غیر بازگشتی حاصل می‌شود (نمودار ۱). دو شاخص استرس سیستمیک در اغلب موارد تفاوت قابل ملاحظه‌ای ندارند، همان‌طور که از تصاویر مشخص است، دو نمودار در زمان وقوع استرس مالی کاملاً بر یکدیگر منطبق هستند اما شدت استرس در شاخص استرس سیستمیک بازگشتی با در نظر گرفتن زمان واقعی نسبت به شاخص استرس سیستمیک غیربازگشتی کمتر است. در فرایند وزن‌دهی زیرشاخص‌ها با تصریح مدل VAR و تحلیل نتایج تجزیه واریانس، اهمیت نسبی زیرشاخص‌ها در ایجاد استرس مالی مشخص می‌شود که مطابق آن نقش برجسته بازار ارز و واسطه‌ها در ایجاد استرس مالی هویدا می‌شود. بخشی از نتایج پژوهش درگامی و نیک جو (۱۳۹۱) نیز به اهمیت بخش بانکی در ایجاد استرس مالی تأکید دارد.

در نگاه کلی با بررسی تلاطم‌های استرس سیستمیک در بازار مالی، مشاهده می‌شود در اواخر سال ۱۳۹۰ شدت نوسانات استرس افزایش یافته است؛ این سال توأم با اجرای برنامه پنجم توسعه اقتصادی بود که تمرکز این برنامه بر تقویت بخش تولید و مسکن مهر بود. ضمن اینکه تحریم‌های ناعادلانه ثبات بازارهای مالی و بخش تولید را به خصوص در نیمه دوم سال ۱۳۹۰ به شدت تحت تأثیر قرار داد. جهش قابل توجه دیگر در شاخص استرس سیستمیک در سال ۱۳۹۲ اتفاق افتاده است.

$R\&D_t^d$ انباشت تحقیق و توسعه داخلی، $R\&D$ هزینه تحقیق و توسعه داخلی، δ نرخ تنزیل که معادل ۵ درصد در نظر گرفته شده است. انباشت هزینه تحقیق و توسعه در اولین سال مورد مطالعه و سال‌های بعد، از معادله (۱۷) و (۱۸) محاسبه می‌شود. g در معادله (۱۹)، میانگین نرخ رشد لگاریتمی سالانه و T دوره زمانی است. سرریز تحقیق و توسعه از کانال واردات از شرکای تجاری: محاسبه انباشت این متغیر در مدل رشد درون‌زا مطابق با رهیافت لیچتنبگ و پوتری^۱ (۱۹۹۸) با استفاده از فرمول (۲۰) است. وزن‌ها در این فرمول مربوط به دو بخش است: بخش اول شامل نسبت واردات از شرکای تجاری^۲ IM_{jt} به تولید ناخالص داخلی اسمی کشور Z در سال t در انباشت تحقیق و توسعه داخلی کشور Z و بخش دوم شامل نسبت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی^۳ FDI_{jt} در کشور Z به تولید ناخالص داخلی اسمی کشور Z در انباشت تحقیق و توسعه داخلی کشور Z است. چرایی لحاظ واردات از کشورهای شرکای تجاری به جای لحاظ واردات کل کشور، به این دلیل است که بخش عمده‌ای از واردات کالاهای کشور در سال‌های مورد آزمون از این کشورها بوده است.

$$R \& D_t^d = \sum_{j \neq i} w_{ij} R \& D_j^d \quad (20)$$

$$w_{ij} = \sum \frac{IM_{jt}}{GDP_{jt}} R \& D_j^d; \sum \frac{FDI_{jt}}{GDP_{jt}} R \& D_j^d \quad (21)$$

۵- تخمین و تجزیه و تحلیل نتایج

۵-۱- برآورد شاخص استرس مالی

گام نخست برای برآورد استرس مالی محاسبه نوسانات مربوط به سه تعیین‌کننده استرس مالی است. به این منظور پیش از محاسبه نوسانات، انجام آزمون ARCH^۴ ضروری است. این آزمون مربوط به ثابت یا متغیر بودن واریانس جمله خطا است. چرا که برای برآورد نوسانات متغیر، قبل از هر مسئله‌ای می‌بایست وضعیت واریانس جمله خطا بررسی شود. فرض صفر آزمون ARCH معادل با ثابت بودن واریانس است و اگر لااقل یکی از ضرایب جملات خطا غیر صفر باشد، واریانس ثابت نیست (سوری، ۱۳۹۳).

نتایج جدول (۳) نشان می‌دهد که مقدار آماره F و آماره λ^2 بزرگ و در ناحیه بحرانی قرار دارد. همچنین مقدار احتمال‌های هر دو

1. Lichtenberg & Potterie

۲. امارات متحده، چین، کره جنوبی، آلمان، ترکیه، ایتالیا، هند، ژاپن، فرانسه، سوئیس (نرم‌افزار مبدل طبقه‌بندی‌های اقتصادی کالاهای تجاری، وزارت امور اقتصاد و دارایی، دفتر مطالعات بازارهای مالی و بازرگانی، دکتر فرزانه عباسی).

3. Foreign direct investment

4. Autoregressive Conditional Heteroskedasticity

جدول ۱. تعیین‌کننده‌های شاخص استرس مالی

متغیر	شروع مشاهدات (ماهانه)	بخش	مأخذ آماری
YSP_1	۱۳۹۳/۰۱	بازار پول	شرکت فرابورس ایران
BIR	۱۳۸۷/۰۹	بازار پول	بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران
YSP_2	۱۳۸۷/۱۰	بازار اوراق خزانه	بورس اوراق بهادار تهران و بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران
OIV	۱۳۸۷/۱۱	بازار سهام	بورس اوراق بهادار تهران
FC	۱۳۸۷/۱۲	بازار مشتقات	بورس کالای ایران
ERV	۱۳۸۷/۱۱	بازار ارزی	بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (نماگرهای اقتصادی)
BV	۱۳۸۷/۱۰	بخش بانکی	بورس اوراق بهادار تهران
β_t	۱۳۸۷/۰۹	بخش بانکی	بورس اوراق بهادار تهران
BD	۱۳۸۷/۰۸	بخش بانکی	بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (نماگرهای اقتصادی)

جدول ۲. مأخذ آمار

متغیر	مخفف	مأخذ آماری
تولید ناخالص داخلی	Q	بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران
انباشت سرمایه	INV	بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران
توسعه مالی	FD	بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، بانک جهانی
سرمایه انسانی	HC	بانک جهانی
انباشت تحقیق و توسعه داخلی	$R\&D_t^d$	داده‌های مخارج تحقیق و توسعه از ردیف بودجه‌های تحقیقاتی سالانه استخراج شده است
سرریز تحقیق و توسعه شرکای تجاری	$R\&D_t^f$	مرکز آمار ایران، بانک جهانی و بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران

جدول ۳. نتایج آزمون ARCH

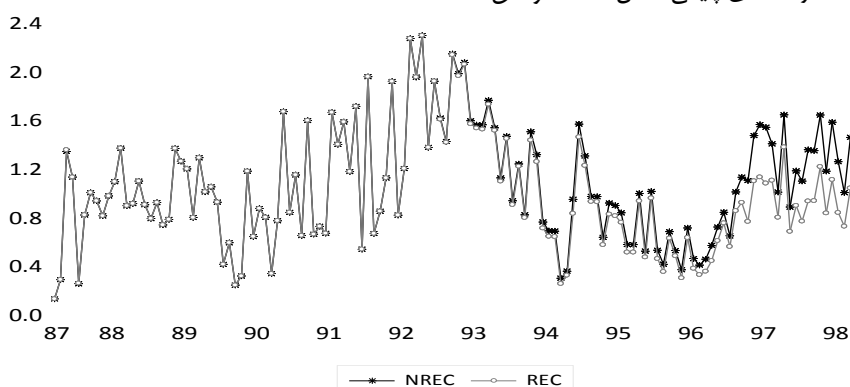
متغیر	آماره λ^2	آماره F
BV	۱۲۳/۳۵ (۰۰۰۰)	۱۸۵۴/۱۱۲ (۰۰۰۰)
ERV	۱۱۸/۶۹ (۰۰۰۰)	۱۰۸۶/۹۹ (۰۰۰۰)
OIV	۷۲/۴۸ (۰۰۰۰)	۵۲/۹۲ (۰۰۰۰)

مأخذ: یافته‌های پژوهش

- Iran Financial Stress Yield Spread between Islamic Treasury bonds & 50 financially active corporations
- Balanced Interest rate
- Yield Spread between Islamic Treasury bonds & 50 financially active corporations
- Overall Index Volatility
- Future Contract
- Exchange Rate Volatility
- Bank Stock Index Volatility
- Bank Debts to the Central Bank on Bank Deposits

برجام اجرایی شد، اما اثرات آن در عملکرد اقتصادی آن سال بسیار محدود بود، مسئله مهم در این سال کاهش رشد اقتصاد جهانی که مسلماً بر شرایط اقتصاد داخلی بی‌تأثیر نبود. پس از یک کاهش ملایم در شاخص استرس مالی درست از ماه‌های اول سال ۱۳۹۷ جهش ناگهانی در شاخص استرس سیستمیک غیر بازگشتی مشاهده می‌شود که در شاخص استرس سیستمیک بازگشتی با شدت کمتر مشاهده می‌شود. این جهش با اعلام آمریکا برای خروج از توافق برجام همراه است.

این جهش همزمان با کاهش ۳۰ درصدی شاخص بورس اوراق بهادار ایران بود. همچنین در مرداد ماه سال ۱۳۹۲، اثرات با وقفه تحریم‌ها و اثرات هدفمند سازی یارانه‌ها نمود پیدا کرده است (همان‌طور که از نمودارها مشخص است، استرس مالی به صورت سیستمیک در بازار مالی گسترش یافته و اثرات آن هر چند به صورت ناچیز در سال‌هایی که بازار از آرامش نسبی برخوردار است، مشهود است. بعد از کاهش نسبی استرس سیستمیک تا اواخر سال ۱۳۹۴ جهش ناگهانی استرس به سمت بالا رخ داده است. در ماه‌های پایانی سال ۱۳۹۴ توافق



نمودار ۱. سری زمانی استرس سیستمیک بازگشتی و غیر بازگشتی

جدول ۴. نتایج بررسی مانایی متغیرها در مدل

متغیرها	متغیرها	آماره آزمون ADF	مقدار بحرانی در سطح ۵ درصد	مانایی	آماره آزمون KPSS	مقدار بحرانی در سطح ۱ درصد	مانایی
بهره‌وری کل عوامل تولید	LTFP	-۲/۲۸	-۱/۹۴	I(0)	۰/۳۲۳	۰/۴۶۳	I(0)
انباشت مخارج تحقیق و توسعه داخلی	LX^d	-۴/۴۶	-۳/۴۴	I(1)	۰/۱۸	۰/۲۱۶	I(0)
انباشت مخارج تحقیق و توسعه خارجی	LX^f	-۴/۳۱	-۳/۴۴	I(0)	۰/۰۴	۰/۲۱۶	I(0)
شدت سرمایه‌گذاری فیزیکی	LING	-۴/۱۹	-۳/۴۴	I(0)	۰/۱۰	۰/۲۱۶	I(0)
توسعه مالی	LFD	-۱۱/۹۴	-۳/۴۴	I(1)	۰/۱۷	۰/۲۱۶	I(0)
سرمایه انسانی	LHC	-۳/۰۸	-۲/۸۸	I(0)	۰/۲۷	۰/۲۱۶	I(1)
شدت مخارج تحقیق و توسعه داخلی	LXq^d	-۷/۵۵	-۳/۴۴	I(1)	۰/۲۰	۰/۲۱۶	I(0)
شدت مخارج تحقیق و توسعه خارجی	LXq^f	-۳/۵۴	-۳/۴۴	I(0)	۰/۰۳۶	۰/۲۱۶	I(0)
شاخص استرس سیستمیک	Stress	-۴/۲۳	-۳/۴۴	I(0)	۰/۱۴۵	۰/۴۶۳	I(0)
شاخص استرس پویا	dstress	-۲۱/۰۳	-۱/۹۴	I(0)	۰/۰۷	۰/۴۶۳	I(0)

مأخذ: یافته‌های پژوهش

گیرد. سنجش ایستایی متغیرها با آزمون‌های KPSS و آزمون دیکی- فولر تعمیم یافته (ADF) صورت می‌گیرد. نتایج ارزیابی مانایی متغیرها در جدول (۴) مشهود است، بر طبق آزمون ADF، در مدل شبه درون‌زای رشد، دو متغیر هزینه تحقیق و توسعه داخلی و توسعه مالی با تفاضل مرتبه اول مانا

۲-۵- نتایج مدل‌های شبه‌درون‌زا و شومپتترین با اثر استرس مالی

برای برآورد مدل‌های رشد شبه درون‌زا و شومپتترین ابتدا باید وضعیت ایستایی تعیین‌کننده‌های مدل مورد سنجش قرار

جدول ۶. نتایج آزمون همگرایی فلیپس اولیاری در مدل شبه

شومپیتری

	آماره tau	احتمال	آماره Z	احتمال
$LOG(Xq^d)$	-۲/۷	۰/۱۹	-۲۲/۸۲	۰/۰۲
$LOG(FD)$	-۳/۱	۰/۰۸	-۲۵/۹۱	۰/۰۱

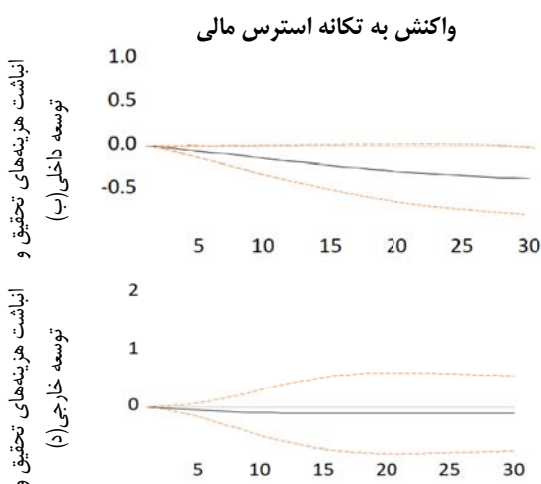
مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۷: مقادیر آماره‌های اطلاعاتی

تعداد وقفه	۲LR	۶FPE	۵AIC	۴SC	۲HQ
۱	۲۶۸۱/۱۵۰	$۲/۶۹*۱۰^{-۱۰}$	-۱۱/۳۸	-۱۰/۱۳*	-۱۰/۸۷*
۲	۱۰۴/۰۹	$۲/۳۱*۱۰^{-۱۰}$	-۱۱/۵۴	-۹/۱۸	-۱۰/۵۸
۳	۱۰۳/۰۰	$۱/۹۱*۱۰^{-۱۰}$	-۱۱/۷۵	-۸/۳۰	-۱۰/۳۴
۴	۱۵۰/۹۵*	$۹/۱۴*۱۰^{-۱۵}$	-۱۲/۵۱*	-۷/۹۷	-۱۰/۶۷
۵	۴۷/۷۳	$۱/۲۴*۱۰^{-۱۰}$	-۱۲/۲۷	-۶/۶۲	-۹/۹۷

مأخذ: یافته‌های پژوهش

به منظور تعیین وقفه بهینه مدل BVAR از پنج معیار اطلاعاتی مطابق با جدول (۷) بهره برده شده است. با توجه به نتایج ستاره‌دار (بهینه) جدول، وقفه بهینه با معیارهای AIC، LR و FPE، وقفه چهار تعیین می‌شود.



می‌شوند و باقی متغیرها در سطح مانا هستند. در مدل شومپیتری رشد نیز تنها دو متغیر شدت هزینه تحقیق و توسعه داخلی و توسعه مالی با تقاضا مرتبه اول مانا می‌شوند و باقی متغیرها در سطح مانا هستند. برای رفع این مشکل، لازم است که همگرایی متغیرهای الگو مورد بررسی قرار گیرد. به منظور بررسی همگرایی بین متغیرهای انباشته از مرتبه اول، از آزمون‌های تک معادله‌ای انگل گرنجر^۱ یا فلیپس اولیاری^۲ استفاده می‌شود. آزمون انگل گرنجر و فلیپس اولیاری با استفاده از جملات پسماند حاصل از برآورد الگو بین متغیرهای مورد نظر و با استفاده از روش OLS و انجام آزمون ریشه واحد روی جملات پسماند حاصل، همگرایی بین متغیرهای الگو را آزمون می‌کند. تنها تفاوت این دو آزمون در این است که در آزمون انگل گرنجر خودهمبستگی بین جملات پسماند الگو به روش پارامتریک مورد توجه قرار می‌گیرد، در حالی که در روش فلیپس اولیاری، یک روش ناپارامتریک در رابطه با موضوع خودهمبستگی بین جملات پسماند مدنظر قرار می‌گیرد (شیرین بخش، ۱۳۹۵). با این زمینه در مدل‌های بهره‌وری برای متغیرهای انباشته از مرتبه اول از آزمون فلیپس اولیاری بهره برده می‌شود. مطابق نتایج آزمون که در جداول (۵) و (۶) گزارش شده است، فرضیه صفر این آزمون نبود همگرایی بین متغیرهای انباشته از مرتبه اول است. با توجه به مقادیر احتمال آماره T در جدول (۵)، فرضیه صفر پذیرفته می‌شود که گواه ناهمگرایی بین متغیرهای انباشته از مرتبه اول است اما براساس احتمال آماره Z فرضیه صفر را برای α معادل ۵٪ پذیرفته نمی‌شود و گواهی برای همگرایی بین دو متغیر انباشت هزینه‌های تحقیق و توسعه و توسعه مالی است. نتایج جدول (۶) نیز دقیقاً منطبق با نتایج مدل شبه درون‌زا است. از این رو متغیرهای انباشته از مرتبه اول در هر دو مدل مطابق با آماره Z در بلندمدت همگرا می‌باشند.

جدول ۵. نتایج آزمون همگرایی فلیپس اولیاری در مدل شبه

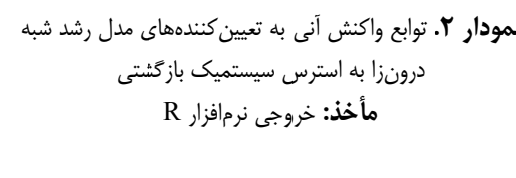
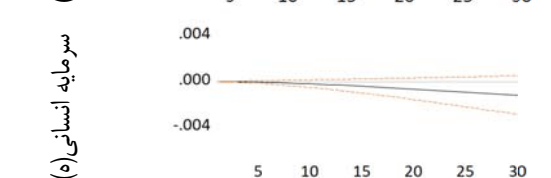
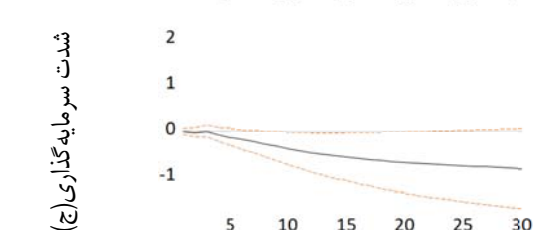
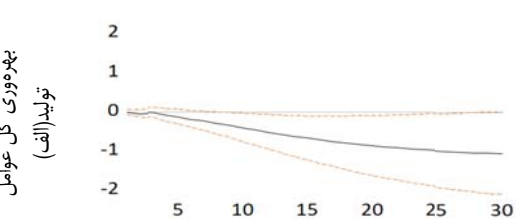
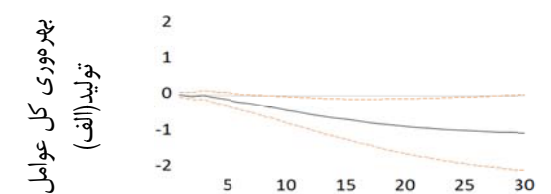
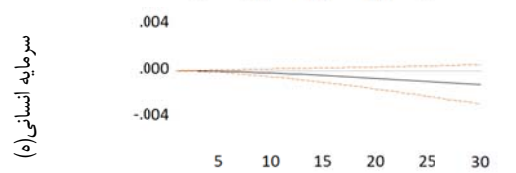
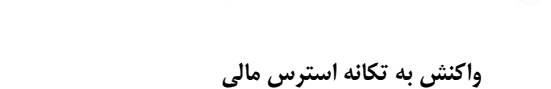
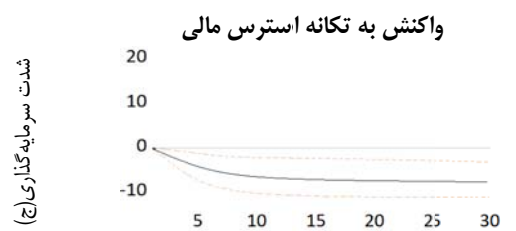
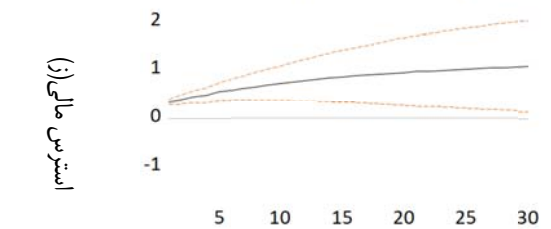
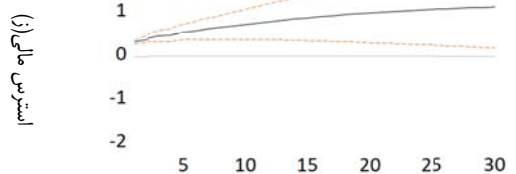
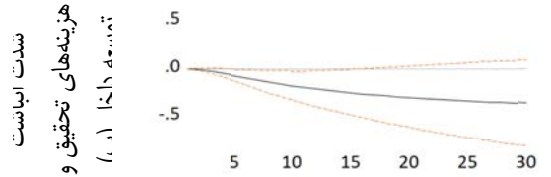
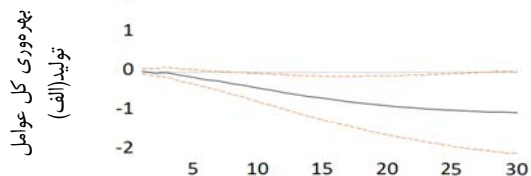
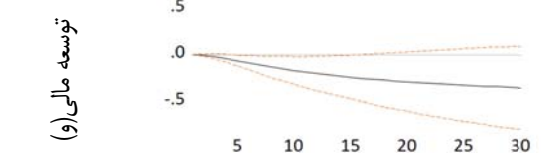
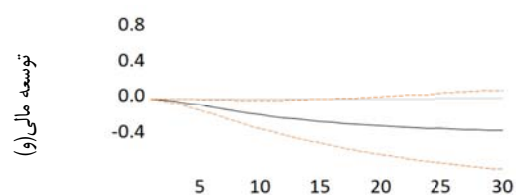
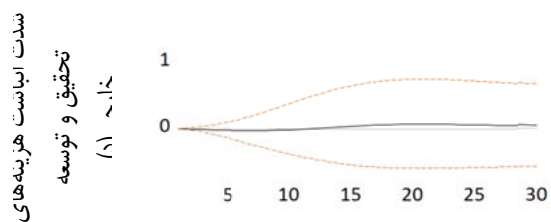
درون‌زا

	آماره tau	احتمال	آماره Z	احتمال
$LOG(X^d)$	-۳/۰۹	۰/۰۹	-۲۶/۴۶	۰/۰۱
$LOG(FD)$	-۲/۵۹	۰/۲۴	-۲۲/۲۶	۰/۰۲

مأخذ: یافته‌های پژوهش

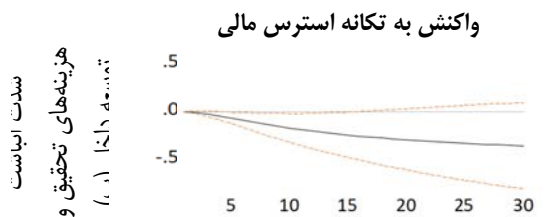
3. Hannan-Quinn information criterion
4. Schwarz information criterion
5. Akaike information error criterion
6. Final prediction error criterion
7. Sequential modified LR test statistic criterion

1. Engle-Granger
2. Phillips-Ouliaris



نمودار ۲. توابع واکنش آبی به تعیین‌کننده‌های مدل رشد شبه درون‌زا به استرس سیستمیک بازگشتی
 مأخذ: خروجی نرم‌افزار R

نمودار ۳. توابع واکنش آبی به تعیین‌کننده‌های مدل رشد شبه شومپیتری به استرس سیستمیک بازگشتی
 مأخذ: خروجی نرم‌افزار R



سپس ارزیابی اثرات تکانه استرس مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید و تعیین‌کننده‌های آن پرداخته شده است. این مطالعه با ساخت شاخص ماهانه استرس مالی سیستمیک ایران، سعی در فهم ارتباط اقتصاد کلان و بخش مالی طی دوره‌های رخداد استرس مالی دارد. با توجه به اینکه در ادبیات استرس مالی تاکنون اتفاق نظری در مورد تعیین‌کننده‌های استرس مالی صورت نگرفته است، در این پژوهش با لحاظ تعیین‌کننده‌هایی از اغلب مطالعات تجربی و همچنین در نظر گرفتن حقایق اقتصاد ایران، یک مجموعه تعیین‌کننده منحصر به فرد برای شاخص جامع استرس مالی برگزیده شده است. روش محاسبه شاخص استرس سیستمیک شفاف و قابل تکرار و به درستی بحران‌های مالی را شناسایی کرده است. همچنین، چارچوب مبتنی بر رویکرد EWMA امکان شناسایی وقایع استرس مالی سیستمیک را در زمان واقعی فراهم ساخته است. پس از شکل‌گیری شاخص استرس مالی به کمک رویکرد VAR تخمین زده شده با پیشرفته‌ترین روش‌های بیزین، اهمیت بازارهای مالی برای اقتصاد ایران بیش از پیش آشکار شد. نتایج پژوهش را می‌توان به شرح زیر بیان داشت:

با کاوش بیشتر در شاخص استرس سیستمیک برآوردی، تعیین‌کننده‌های اصلی شاخص استرس مالی به ترتیب نوسانات نرخ ارز با $59/40\%$ و بخش بانکی 25% ، و بازار اوراق بهادار و مشتقات $10/41\%$ ، بازار پول $3/84\%$ و اوراق خزانه اسلامی $1/24\%$ شناسایی شد. اثرات هر کدام از این تعیین‌کننده‌ها بر شاخص استرس مالی مثبت است. این نتیجه فرضیه اول پژوهش را تأیید می‌کند. ضمن اینکه تأکید بر نوسانات ارزی در فرضیه پژوهش به این دلیل است که مطابق با نتایج مدل VAR نوسانات ارزی از میان پنج بخش بازار مالی بیشترین تأثیر بر شاخص استرس مالی را دارد. در تحلیل وضعیت بازار ارز ایران در دیدگاه کوتاه‌مدت می‌توان گفت: به دلیل عدم دسترسی به ابزارهای مالی جدید از جمله قراردادهای آتی ارز، ریسک نوسانات ارزی در بازار ارز پوشش داده نمی‌شود. به طور کلی معاملات بازارهای مشتقه از جمله قراردادهای آتی با کشف قیمت شفاف رقابتی و مدیریت آسان‌تر ریسک نوسانات قیمت به ثبات بازار نقدی ارز کمک می‌کند و این قیمت شفاف به افزایش عمق بازار و ارتقای کارایی آن منجر می‌شود. با کاهش ریسک نوسانات ارزی، به عنوان مهمترین بخش شاخص استرس سیستمیک، استرس مالی نیز کاهش می‌یابد. در دیدگاه بلندمدت، بازار ارز ایران علاوه بر مواجهه با تحریم بانک مرکزی و خرید نفت ایران همراه با هجوم سوداگرانه مردم به این بازار با مشکلات ساختاری

پس از تعیین وقفه بهینه مدل‌ها، پیشین لیت‌من / مینه سوتا انتخاب و ابرپارامترها تعیین می‌شوند. در مرحله بعد با توجه به اهداف و فرضیه‌های پژوهش، نتایج توابع واکنش تحلیل می‌شود: همان‌طور که از نمودارهای (۲) قسمت الف مشخص است در تحلیل اثر تکانه استرس مالی بر تعیین‌کننده‌های استرس مالی ابتدا متغیر بهره‌وری کل عوامل تولید بررسی می‌شود، واکنش بهره‌وری کل عوامل تولید به استرس مالی منفی و با ماندگاری طولانی است. نمودار (ب) اثر تکانه استرس مالی بر متغیر انباشت هزینه‌های تحقیق و توسعه را نشان می‌دهد. عکس‌العمل انباشت هزینه‌های تحقیق و توسعه به تکانه استرس مالی نیز منفی و با ماندگاری بالا همراه است. واکنش سرریز مخارج تحقیق و توسعه خارجی به استرس مالی منفی، بسیار ناچیز و معنادار نیست (نمودار (د)). واکنش متغیر شدت سرمایه‌گذاری فیزیکی به تکانه استرس مالی نیز منفی و با ماندگاری بالا همراه است. عکس‌العمل متغیرهای توسعه مالی به تکانه استرس مالی منفی و ماندگار است اما واکنش سرمایه انسانی به تکانه استرس مالی از دوره ۱۵ به بعد نمایان می‌شود که منفی و خفیف است (نمودار (ه)). در نهایت اثر تکانه استرس مالی بر خود به دلیل پویایی‌های خود متغیر مثبت و با ماندگاری بالا است (نمودار (ز)). نکته مهم توابع واکنش مدل بهره‌وری کل عوامل تولید در شدت واکنش متغیرها و ماندگاری آثار شوک استرس مالی نهفته است. واکنش بهره‌وری کل عوامل تولید، انباشت هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی و شدت سرمایه‌گذاری فیزیکی به تکانه استرس مالی از واکنش سایر متغیرها شدیدتر و به تبع ماندگارتر است. در نمودار (۳) توابع واکنش ضربه‌ای تعیین‌کننده‌های مدل رشد درون‌زای شومپیتری نشان داده شده است. واکنش متغیرها به تکانه استرس مالی بسیار مشابه با مدل رشد درون‌زا است. خاطر نشان می‌شود مطالعاتی که تاکنون انجام شده‌اند اغلب اثرات تکانه استرس مالی بر رشد اقتصادی و سرمایه‌گذاری را منفی و شدید و با ماندگاری بالا برآورد کرده‌اند (میگلیتا و وندیتی، ۲۰۱۹؛ کمبن و استوز ۲۰۱۶ و زوبیر و همکاران^۱ ۲۰۲۰) اما در خصوص اثرات تکانه استرس مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید و تعیین‌کننده‌های آن مطالعه‌ای صورت نگرفته است.

۶- جمع‌بندی و پیشنهادها

در مطالعه حاضر به برآورد شاخص استرس سیستمیک با رویکرد EWMA در اقتصاد ایران طی دوره (۱۳۸۷:۰۸ الی ۱۳۹۸:۱۲) و

جدی می‌بیند. همچنین در شرایط وجود اصطکاک‌های مالی به دلیل تخصیص نادرست منابع مالی، توسعه مالی به شدت آسیب می‌بیند. در تحلیل کلی می‌توان گفت در شرایط استرس مالی، تعیین‌کننده‌های بهره‌وری کل به شدت متأثر می‌شود و در نتیجه کاهش این متغیر مطابق تئوری‌های رشد منجر به کاهش رشد اقتصادی می‌شود.

در مقایسه نتایج پژوهش با مطالعات داخلی و خارجی می‌توان به نکاتی اشاره داشت:

در حوزه تعیین‌کننده‌های استرس مالی، مطالعه درگاهی و همکاران (۱۳۹۱) و حیدریان و همکاران (۱۳۹۸) مهمترین مؤلفه شاخص استرس مالی را بازار پول و اعتبار (بخش بانکی) معرفی می‌کنند. در سایر پژوهش‌های داخلی، اهمیت تعیین‌کننده‌های استرس مالی یا عنوان نشده یا تنها از یک بخش بازار مالی برای سنجش استرس مالی بهره برده شده است. ابراهیمی و شقاقی (۱۳۹۸) نیز برای ساخت شاخص استرس مالی بدون توجه به مؤلفه‌های استرس مالی معمول از متغیرهای سیاست‌گذاری بهره برده‌اند. اما در مطالعات خارجی (هولو و همکاران، ۲۰۱۲؛ آبورا و همکاران، ۲۰۱۷؛ کمین و استیوز، ۲۰۱۶) اغلب کشورهای توسعه‌یافته اهمیت تعیین‌کننده‌های استرس مالی متفاوت است. به نوعی که در شاخص‌های استرس مالی این کشورها، تعیین‌کننده اسپردهای بازار پول (دامنه بازار پول) نقش مهمی را در نوسانات شاخص استرس مالی ایفا می‌کند. دلیل اهمیت دامنه‌های بازار پول در شاخص‌های استرس مالی کشورهای توسعه‌یافته مربوط به گسترش بازار پول در دهه‌های اخیر و جایگزین شدن شرکت‌ها و نهادهای مالی به جای بانک‌ها برای مبادلات جریان سرمایه‌های کوتاه‌مدت در بازار مالی است. علی‌رغم بررسی مطالعات تجربی، تاکنون مطالعه‌ای که به طور دقیق اثرات استرس مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید و تعیین‌کننده‌های اصلی آن را شناسایی کند، انجام نشده است. اغلب مطالعات داخلی و خارجی بر اثرات استرس مالی بر رشد اقتصادی تمرکز دارند.

در ادامه پیرامون نتایج پژوهش و با توجه به اهداف و فرضیات پژوهش، توصیه‌های سیاستی مطرح می‌شود:

شناسایی عوامل هشداردهنده زود هنگام در شاخص استرس مالی و به تبع آن سیاست‌گذاری فعال برای مهار بحران‌های مالی به میزان زیادی از انتقال آثار مخرب استرس مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید پیشگیری کند. به عبارتی یافته‌های پژوهش به سیاست‌گذاران پیشنهاد می‌کند که به طور منظم و مستمر سطح شاخص استرس مالی را اندازه‌گیری و کنترل کنند. همچنین

جدی مواجه است. بحران‌های شدید ارزی به طور مستقیم به شکنندگی ساختار اقتصاد ایران و فقدان تکیه بر مؤلفه‌های اقتصاد دانش‌بنیان مربوط می‌شود. چرا که بدون توجه به مؤلفه‌های اقتصاد دانش، رقابت‌پذیری تولیدات داخلی و سهم تجارت کشور در بازار بین‌الملل به شدت کاهش می‌یابد، در نتیجه با حفظ دستوری نرخ ارز، پول داخلی بیش از پول واقعی ارزش‌گذاری می‌شود و این مسئله به تبع موجب تشدید نوسانات ارزی و به دنبال آن تشدید استرس مالی می‌شود (سلطانی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۵).

نتایج برآورد مدل نیز نشان می‌دهد، تکانه استرس مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید در مدل‌های رشد شبه درون‌زا و شومپیتری اثرات منفی بر جای گذاشته است. این نتیجه تأییدی بر فرضیه دوم پژوهش است. نکته حائز اهمیت این است که استرس مالی نه تنها اثرات منفی بر بهره‌وری کل عوامل تولید داشته، بلکه اثرات ماندگاری در روند تعیین‌کننده‌های بهره‌وری کل عوامل تولید نیز داشته است. تحلیل توابع واکنش مدل‌های رشد شبه درون‌زا و شومپیتری نشان می‌دهد از میان تعیین‌کننده‌های مدل شبه درون‌زا (شومپیتری) شدت انباشت هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی و شدت سرمایه فیزیکی عکس‌العمل منفی شدیدتری نسبت به باقی متغیرها داشته‌اند و ماندگاری به نسبت بالایی دارند. از طرفی واکنش منفی سرمایه انسانی به استرس مالی پس از چندین دوره ظاهر می‌شود که این مسئله به فرایند زمان‌بر بودن انباشت سرمایه انسانی مربوط می‌شود. در تحلیل این مدل‌ها می‌توان گفت، از آنجایی که سرمایه‌گذاری مخارج تحقیق و توسعه دیربازده و به خودی خود با ناطمینانی در مورد سودآوری آینده سرمایه‌گذاری همراه است، به عنوان یک سرمایه‌گذاری پرریسک تلقی می‌شود، از طرفی بخش عمده‌ای از این مخارج صرف استخدام کارکنان با تحصیلات عالی یا همان سرمایه انسانی می‌شود. با توجه به اینکه در کشور ایران بخش محدودی از تولید ناخالص داخلی صرف مخارج تحقیق و توسعه می‌شود، در شرایط بحران مالی، بانک‌ها در مورد تأمین مالی پروژه‌ها، گزینشی عمل می‌کنند و مسلماً سرمایه‌گذاری‌های پرریسک از جمله سرمایه‌گذاری به منظور خلق نوآوری‌های جدید و مخارج تحقیق و توسعه در اولویت تأمین مالی بانک‌ها نخواهند بود. در نتیجه سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه داخلی و سرمایه انسانی در شرایط استرس مالی به شدت کاهش می‌یابند. از طرفی در شرایط استرس بازار مالی، به دلیل استرس‌های ارزی و محدودیت‌های نقدینگی از طرف بانک‌ها، سرریز مخارج تحقیق و توسعه از کانال واردات نیز آسیب

منظور افزایش سهم رشد بهره‌وری کل عوامل در رشد اقتصادی پیشنهاد می‌شود اقتصاد در مسیر تکاملی اقتصاد دانش بنیان بویژه از طریق بسترسازی افزایش انگیزه فعالین اقتصادی به انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه از کانال ایجاد هماهنگی مابین سیاست‌های کلان اقتصادی در راستای افزایش رشد بهره‌وری کل عوامل قرار گیرد، چرا که فرایند تحقیق و توسعه زمان‌بر است و در صورت تقویت این سرمایه‌گذاری در طول سالیان متمادی و قرار گرفتن اقتصاد در مسیر اقتصاد دانش بنیان، با تناسب بازارهای مالی و حقیقی اقتصاد به خفیفتر شدن استرس مالی کمک می‌کند.

همچنین توصیه می‌شود، سیاست‌های احتیاطی و تورمزدای بانک مرکزی و مقامات تصمیم‌گیرنده برای کسب نتیجه مطلوب، با لحاظ و محاسبه مستمر شاخص استرس سیستمیک طراحی و اجرا شوند، به تعبیری یکی از دغدغه‌های اصلی سیاست‌گذاران توجه مستمر به مقادیر شاخص استرس مالی در حوزه سیاست‌گذاری باشد.

مطابق با نتایج پژوهش پیشنهاد می‌شود:

در بخش ارزی، نوسانات ارزی به عنوان اصلی‌ترین بخش شاخص استرس مالی مطرح می‌شود، از این‌رو باید به دنبال راهکاری برای کاهش ریسک نوسانات ارزی و ایجاد زمینه برای عملکرد صحیح بازار ارز بود. به نظر می‌رسد تقویت و راه‌اندازی بازارهای مشتقه ارزی می‌تواند مناسب‌ترین پوشش دهنده ریسک نوسانات ارز باشد. اما در بلندمدت توصیه می‌شود با ایجاد هماهنگی و تناسب میان سیاست‌های طرف عرضه و تقاضای نهاده‌های دانش بنیان اقتصاد و اتخاذ راهبرد توسعه‌ای دانش بنیان، موجبات افزایش رقابت‌پذیری تولیدات داخلی و افزایش سهم تجارت خارجی کشور در بازارهای بین‌المللی فراهم شود که در نتیجه آن اقتصاد کشور تا حد زیادی از آسیب نوسانات شدید ارزی و به دنبال آن استرس‌های شدید مالی مصون می‌ماند. در خصوص اثرات منفی استرس مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید و رشد اقتصادی، با توجه به سهم اندک رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در رشد اقتصادی در حال حاضر و به

منابع

- ۱۰، شماره ۳۸، ۱۳۶ ۴۴-۳۱.
- حیدریان، مریم؛ فلاحی، علی و کریمی، محمدشریف (۱۳۹۸). "محاسبه شاخص استرس مالی و تحلیل تأثیرهای آن بر رشد اقتصادی ایران؛ کاربردی از مدل خودرگرسیون مارکوف سوئچینگ". *تحقیقات مالی*، دوره ۳، شماره ۲۱، ۴۴۷-۴۱۷.
- خلیلی عراقی، منصور؛ برخوردار، دورباش، سجاد و گلوانی، امین (۱۳۹۹). "بررسی تأثیر توسعه مالی بر کارایی سیاست پولی و هدف گذاری تورمی". *فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، دوره ۱۰، شماره ۳۹، ۲۸-۱۵.
- درگاهی، حسن و نیک‌جو، فائزه (۱۳۹۱). "ساخت شاخص تنش مالی برای اقتصاد ایران و بررسی اثرات آن بر رشد اقتصادی". *تحقیقات اقتصادی*، دوره ۴، شماره ۴۷، ۴۰-۱۹.
- رضاقلی‌زاده، مهدیه و رجب‌پور، حسنی (۱۴۰۰). "استرس مالی، ریسک سیاسی و رشد اقتصادی: شواهدی جدید از ایران". *فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، دوره ۱۲، شماره ۴۲، ۷۴-۵۹.
- سلطانی‌نژاد، حامد؛ ناصرپوراسد، علیرضا؛ فلاح، جواد؛ محمدی، احمد؛ حقانی‌نسب، محمد و شهاب‌الدین‌پاریزی، حمید (۱۳۹۴). "پوشش نوسانات نرخ ارز: (بازار قراردادهای آتی)". تهران: مهر نوروز.
- سوری، علی (۱۳۹۳). "اقتصادسنجی پیشرفته". چاپ اول،
- ابراهیمی شقاقی، مرضیه؛ رهنمای رودپشتی، فریدون؛ مداحی، محمد ابراهیم؛ نیکومرام، هاشم و ترابی، تقی (۱۳۹۸). "مطالعه اثر شاخص استرس مالی بر رشد اقتصادی در ایران (رویکرد مقایسه‌ای مدل خطی و غیر خطی)". *فصلنامه دانش مالی تحلیل اوراق بهادار*، دوره ۱۲، شماره ۴۲، ۱۰۶-۸۵.
- احمدیان، اعظم (۱۳۹۲). "ارزیابی شاخص‌های سلامت بانکی، در بانک‌های ایران". *پژوهش‌سکده پولی بانکی*، کد گزارش MBRI-9222.
- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۷-۱۳۹۶). "نشریات و پژوهش‌ها". *نماگرهای اقتصادی*.
- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۷-۱۳۹۶). "نشریات و پژوهش‌ها". *خلاصه تحولات اقتصادی کشور*.
- بهلولوند، الهه و فراهانی فرد، سعید (۱۴۰۰). "بررسی عوامل مؤثر بر توسعه مالی در ایران مبتنی بر رویکرد بیزین". *فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، دوره ۱۲، شماره ۴۲، ۹۴-۷۵.
- حیدری، حسن؛ حقیقت، جعفر؛ کریمی تکانلو، زهرا و رنج‌پور، رضا (۱۳۹۹). "ارائه راهکاری جهت مدیریت نرخ سود بانکی ایران در چارچوب نظریات توسعه و سرکوب مالی". *فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، دوره

- تهران: انتشارات نشر فرهنگ‌شناسی.
شاه‌آبادی، ابوالفضل و ساری گل، سارا (۱۳۹۵). "اثرات مستقیم و غیر مستقیم نفت بر بهره‌وری کل عوامل تولید اقتصاد ایران (با استفاده از روش سیستم معادلات همزمان)". فصلنامه علمی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، دوره ۷، شماره ۲۸، ۱۶۴-۱۴۱.
- شیرین‌بخش، شمس‌اله و صلوی‌تبار، شیرین (۱۳۹۵). "پژوهش‌های اقتصادسنجی با 8&9 Eviews". تهران: انتشارات نور علم.
- فتحی‌زاده، حسین؛ نونزاد، مسعود؛ حقیقت، علی و امینی‌فرد، عباس (۱۳۹۹). "رابطه بین رشد اقتصادی، شدت انرژی و (FMSI)". *Spanish Review of Finance & Economics*, 14(1), 23-41.
- Cevik, E. I., Dibooglu, S. & Kutan, A. M. (2013). "Measuring Financial Stress in Transition Economies". *Journal of Financial Stability*, 9(4), 597-611.
- Ciołek, D. & Brodzicki, T. (2017). "Spatial Dependence Structure of Total Factor Productivity in Polish Local Administrative Districts. *Acta Universitatis Lodzianensis. Folia Oeconomica*, 3(329), 73-92.
- Coe, D. T., Helpman, E. & Hoffmaister, A. W. (1997). "North-south R & D Spillovers". *The Economic Journal*, 107(440), 134-149.
- Coe, D. T., Helpman, E. & Hoffmaister, A. W. (2009). "International R&D Spillovers and Institutions". *European Economic Review*, 53(7), 723-741.
- Danquah, M., Moral-Benito, E. & Ouattara, B. (2014). "TFP Growth and its Determinants: a Model Averaging Approach". *Empirical Economics*, 47(1), 227-251.
- Dahalan, J., Abdullah, H. B. & Umar, M. (2016). "Measuring Financial Stress Index for Malaysian Economy". *International Journal of Economics and Financial*, 6(3), 942-947.
- Dixit, A. K. & Stiglitz, J. E. (1977). "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity". *The American Economic Review*, 67(3), 297-308.
- Dissou, Y., Didic, S. & Yakautsava, T. (2016). توسعه مالی در بخش‌های اقتصاد ایران". فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، دوره ۱۰، شماره ۴۰، ۷۶-۵۵.
- فلاح‌پور، سعید؛ شیرکوند، سعید و قنبری، اکبر (۱۳۹۸). "طراحی شاخص استرس مالی در نظام مالی ایران با رویکرد نظریه پرتفوی". فصلنامه نظریه‌های کاربردی اقتصاد، دوره ۶، شماره ۲، ۱۳۴-۱۰۱.
- کردلویی، حمیدرضا و آسیایی طاهری، فاطمه (۱۳۹۴). "تعیین شاخص استرس مالی در بازارهای بانکداری، ارز، بیمه". فصلنامه مدیریت کسب و کار، دوره ۸، شماره ۳۰، ۱۸-۱.
- Aboura, S. & Van Roye, B. (2017). "Financial Stress and Economic Dynamics: The Case of France". *International Economics*, 149(1), 57-73.
- Aydin, N., Alrajhi, A. N. & Jouini, J. H. (2018). "Estimating the Impact of R&D Spending on Total Factor Productivity for OECD Countries: Pooled Mean Group Approach". *The Journal of Developing Areas*, 52(2), 159-168.
- Azam, M., Khan, S., Zainal, Z. B., Karuppiah, N. & Khan, F. (2015). "Foreign Direct Investment and Human Capital: Evidence from Developing Countries". *Investment Management and Financial Innovations*, 12(3), 155-162.
- Banco de España. (2013). "Systemic Risk Indicator". *Financial Stability Report*, 17-19.
- Barro, R. J. & Lee, J. W. (1996). "International Measures of Schooling Years and Schooling Quality". *The American Economic Review*, 86(2), 218-223.
- Becker, G. S. (1962). "Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis". *Journal of Political Economy*, 70(5), 9-49.
- Benhabib, J. & Spiegel, M. M. (1994). "The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-Country Data". *Journal of Monetary Economics*, 34(2), 143-173.
- Cambón, M. I. & Estévez, L. (2016). "A Spanish Financial Market Stress Index

- “Government Spending on Education, Human Capital Accumulation, and Growth”. *Economic Modelling*, 58(C), 9-21.
- El-Shal, A. (2012). “The Spillover Effects of the Global Financial Crisis on Economic Activity in Emerging Economies—Investigating the Egyptian Case Using the Financial Stress index”. *Economic Research Forum*, Working Papers (No. 737).
- Ferrer, R., Jammazi, R., Bolós, V. J. & Benítez, R. (2018). “Interactions between Financial Stress and Economic Activity for the US: A time-and Frequency-Varying Analysis Using Wavelets”. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 492(4), 446-462.
- Gilchrist, S. & Zakrajsek, E. (2012). “Credit Spreads and Business Cycle Fluctuations”. *American Economic Review*. 102(4), 1692–1720.
- Griliches, Z. (1988). “Productivity Puzzles and R&D: Another Nonexplanation”. *Journal of Economic Perspectives*, 2(4), 9-21.
- Grossman, G. M. & Helpman, E. (1991). “Quality Ladders in the Theory of Growth”. *The Review of Economic Studies*, 58(1), 43-61.
- Grossman, G. M. & Helpman, E. (1994). “Endogenous Innovation in the Theory of Growth”. *Journal of Economic Perspectives*, 8(1), 23-44.
- Ha, J. & Howitt, P. (2007). “Accounting for Trends in Productivity and R&D: A Schumpeterian Critique of Semi-Endogenous Growth Theory”. *Journal of Money, Credit and Banking*, 39(4), 733-774.
- Hollo, D., Kremer, M. & Duca, L. M. (2012). “CISS- a Composite Indicator of Systemic Stress in the Financial System”. Working Paper (1426), *European Central Bank*.
- Hu, M. C. & Mathews, J. A. (2005). “National Innovative Capacity in East Asia”. *Research Policy*, 34(9), 1322-1349.
- Hubrich, K. & Tetlow, R. (2015). “Financial Stress and Economic Dynamics: the Transmission of Crises”. *Journal of Monetary Economics*, 70(C), 100–115.
- Huotari, J. (2015). “Measuring Financial Stress— a Country Specific Stress Index for Finland”. *Bank of Finland Research Discussion Paper*, No (7).
- Illing, M. & Liu, Y. (2006). “Measuring Financial Stress in a Developed Country: An Application to Canada”. *Journal of Financial Stability*, 2(3), 243-265.
- Ishrakieh, L. M., Dagher, L. & El Hariri, S. (2020). “A Financial Stress Index for a Highly Dollarized Developing Country: the Case of Lebanon”. *Central Bank Review*, 20(2), 43-52.
- Jindra, B. & Rojec, M. (2014). “Knowledge Spillovers from FDI and Positioning of CEECs in times of a Global Shift in Production and Innovation— a Policy Perspective (Vol. 214). *GRINCOH Working Paper Series No.*
- Johansson, T. & Bonthron, F. R. (2013). “Further Development of the Index for Financial Stress for Sweden”. *Sveriges Riksbank Economic Review*, 1(3), 1-20.
- Juhro, S. M., Narayan, P. K., Iyke, B. N. & Trisnanto, B. (2020). “Is There a Role for Islamic Finance and R&D in Endogenous Growth Models in the Case of Indonesia”. *Pacific-Basin Finance Journal*, 62(C), 101297.
- Khazalipoor, N. & Ranjbar, H. (2014). “The Impact of Financial Stress on Iran Per Capita GDP Over the Period 2000(3)-2011(1)”. *Journal of Money and Economy*, 9(2), 117-137.
- Kijek, A. & Kijek, T. (2020). “Nonlinear Effects of Human Capital and R&D on TFP: Evidence from European Regions. *Sustainability*, 12(5), 1-14.
- Levine, O. & Warusawitharana, M. (2019). “Finance and Productivity Growth: Firm-Level Evidence”. *Journal of Monetary Economics*.
<https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2019.11.009>.
- Levinson, M. (2018). “The Economist Guide to

- Financial Markets: Why they Exist and How They Work". *The Economist*.
- Lichtenberg, F. R. & De La Potterie, B. V. P. (1998). "International R&D Spillovers: a Comment". *European Economic Review*, 42(8), 1483-1491.
- Litterman, R. B. (1986). "Forecasting with Bayesian Vector Autoregressions—Five Years of Experience". *Journal of Business & Economic Statistics*, 4(1), 25-38.
- Luo, C., Fan, S. & Zhang, Q. (2017). "Investigating the Influence of Green Credit on Operational Efficiency and Financial Performance based On Hybrid Econometric Models". *International Journal of Financial Studies*, 5(4), 27, <https://doi.org/10.3390/ijfs5040027>.
- Madsen, J. B. (2008). "Semi-Endogenous Versus Schumpeterian Growth Models: Testing the Knowledge Production Function Using International Data". *Journal of Economic Growth*, 13(1), 1–26.
- Mankiw, N. G., Romer, D. & Weil, D. N. (1992). "A Contribution to the Empirics of Economic Growth". *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407-437.
- Mc Morrow, K., Röger, W. & Turrini, A. (2010). "Determinants of TFP Growth: A Close Look at Industries Driving the EU–US TFP Gap". *Structural Change and Economic Dynamics*, 21(3), 165-180.
- Menyah, K., Nazlioglu, S. & Wolde-Rufael, Y. (2014). "Financial Development, Trade Openness and Economic Growth in African Countries: New Insights from a Panel Causality Approach". *Economic Modelling*, 37(C), 386-394.
- Miglietta, A. & Venditti, F. (2019). "An Indicator of Macro-Financial Stress for Italy". *Bank of Italy Occasional Paper*.
- Njenga, C. N. & Sherris, M. (2020). "Modeling Mortality with a Bayesian Vector Autoregression. Insurance". *Mathematics and Economics*, 94(5), 40-57.
- Osei, M. J. & Kim, J. (2020). "Foreign Direct Investment and Economic Growth: Is More Financial Development Better". *Economic Modelling*, 93(C), 154-161.
- Polat, O. & Ozkan, I. (2019). "Transmission Mechanisms of Financial Stress into Economic Activity in Turkey". *Journal of Policy Modeling*, 41(2), 395-415.
- Queralto, A. (2020). "A Model of Slow Recoveries from Financial Crises". *Journal of Monetary Economics*, 114(C), 1-25.
- Romer, P. M. (1986). "Increasing Returns and Long-Run Growth". *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.
- Scherngell, T., Borowiecki, M. & Hu, Y. (2014). "Effects of Knowledge Capital on Total Factor Productivity in China: A Spatial Econometric Perspective". *China Economic Review*, 29(C), 82-94.
- Schultz, T. W. (1960). "Capital Formation by Education". *Journal of Political Economy*, 68(6), 571-583.
- Stona, F., Morais, I. A. & Triches, D. (2018). "Economic Dynamics During Periods of Financial Stress: Evidences from Brazil". *International Review of Economics & Finance*, 55(C), 130-144.
- Solow, R. M. (1956). "A Contribution to Theory of Economic Growth". *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- Xu, Y. & Li, A. (2020). "The Relationship between Innovative Human Capital and Interprovincial Economic Growth based on Panel Data Model and Spatial Econometrics". *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 365(3); <https://doi.org/10.1016/j.cam.2019.112357>.
- Zubair, S., Kabir, R. & Huang, X. (2020). "Does the Financial Crisis Change the Effect of Financing on Investment? Evidence from Private SMEs". *Journal of Business Research*, 110(5), 456-463.