



بررسی واکنش پیچیدگی‌های اقتصادی به تکانه استرس مالی، مطالعه موردی ایران

ابوالفضل شاه‌آبادی^۱

ثمینه قاسمی فر^{۲*}

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۲۲

چکیده

با مطالعه بحران‌ها و استرس‌های مالی در سال‌های اخیر به خصوص در کشور ایران، انتشار و انتقال سریع آن به اقتصاد می‌توان دریافت که آثار استرس مالی بر متغیرهای کلان در حوزه اقتصاد دانش بنیان کمتر مورد توجه قرار گرفته است. یکی از مولفه‌های مهم اقتصاد دانش بنیان شاخص پیچیدگی‌های اقتصادی است از این‌رو هدف این پژوهش برآورد واکنش متغیرهای کلان مرتبط با حوزه اقتصاد دانش (شاخص پیچیدگی اقتصادی) در مواجهه با شوک‌های استرس مالی در کشور ایران است. برای دستیابی به این هدف اثرات شوک‌های استرس مالی سیستمیک بر پیچیدگی‌های اقتصادی و تعیین‌کننده‌های آن از جمله سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی مورد بررسی طی دوره ۱۳۸۷-۱۳۹۹ به کمک رویکرد بیزین خودرگرسیون مورد سنجش قرار می‌گیرد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد متغیرهای مورد بررسی از جمله پیچیدگی‌های اقتصادی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در بلندمدت به شوک‌های استرس مالی واکنش منفی نشان می‌دهند و واکنش آن‌ها در طول زمان میرا می‌شود.

کلیدواژه‌ها: استرس مالی، اقتصاد دانش بنیان، شاخص پیچیدگی اقتصادی، رویکرد بیزین
طبقه‌بندی موضوعی: *C11, O43, O30, G01*

^۱ استاد دانشگاه الزهراء، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، گروه اقتصاد a.shahabadi@alzahra.ac.ir

^۲ پسادکتر دانشگاه الزهراء، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، گروه اقتصاد (نویسنده مسئول) ghasemifar@alzahra.ac.ir

مقدمه

با شروع 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 مختل کرد. از این‌رو کمی‌سازی و درک دقیق بی‌ثباتی‌های مالی در قالب شاخص استرس مالی و آثار اقتصاد کلان آن وارد حوزه مطالعاتی اقتصاد شده است (پولات و ازکان^۳، ۲۰۱۹).

نخستین تعریف از شاخص استرس مالی توسط ایلینگ و لیو^۴ (۲۰۰۶) ارائه شد، آن‌ها شاخص استرس مالی را نیرویی تعریف کردند که تمامی بخش‌های سیستم مالی و اقتصاد را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. این نیرو خود برخواسته از نااطمینانی‌ها و انتظارات موجود در سیستم مالی است. در زمینه تعامل بین استرس مالی و متغیرهای کلان اقتصادی مطالعات اغلب به بررسی آثار استرس مالی بر روند رشد اقتصادی پرداخته‌اند (ایلینگ و لیو، ۲۰۰۶؛ هولو و همکاران^۵، ۲۰۱۲؛ سوک و همکاران^۶، ۲۰۱۳؛ هوبریچ و تتلو^۷، ۲۰۱۵؛ کمین و استوز^۸، ۲۰۱۶؛ آورا و ون‌روی^۹، ۲۰۱۷؛ استونا و همکاران^{۱۰}، ۲۰۱۸؛ میگلیتا و ون‌دیتی^{۱۱}، ۲۰۱۹). از طرفی همسو با مطالعات خارجی، مطالعات داخلی نیز اغلب بر بررسی آثار استرس مالی بر رشد اقتصادی پرداخته‌اند (درگاهی و نیک‌جو، ۱۳۹۱؛ حیدریان و همکاران، ۱۳۹۸؛ فلاح‌پور و همکاران، ۱۳۹۸؛ ابراهیمی شقاقی و همکاران، ۱۳۹۸). در این میان مطالعه قاسمی‌فر و همکاران (۱۴۰۰) برای نخستین بار اثر استرس مالی

سیستمیک بر بهره‌وری کل عوامل تولید و تعیین‌کننده‌های آن از جمله هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی و خارجی، سرمایه انسانی، توسعه مالی مورد بررسی قرار داده است. با این زمینه می‌توان گفت یک سهم جدید این پژوهش بررسی اثرات استرس مالی بر متغیرهای حوزه اقتصاد دانش است. این متغیرها شامل، شاخص پیچیدگی اقتصادی^{۱۲}، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی است. لازم به ذکر است عملکرد اقتصادی کشورها در اقتصاد جهانی تبدیل به یک مقوله مهم سیاسی شده است، از این‌رو یکی از مناسب‌ترین شاخص‌های عملکرد اقتصادی، بهره‌وری کل عوامل تولید است و یکی از مهمترین عوامل اثرگذار بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید، ارتقای شاخص پیچیدگی اقتصادی است. اهمیت پیچیدگی اقتصادی نه تنها به کاربرد آن در فنی کردن فرآیند تولید محدود نمی‌شود بلکه ابعاد وسیع‌تری را نیز در بر می‌گیرد. از جمله این‌که با افزایش نقش دانش در فرآیند تولید هر کشوری، سبد صادراتی آن کشور متنوع‌تر و شامل کالاهای پیچیده‌تر خواهد بود و در نهایت رقابت‌پذیری آن کشور در بازار جهانی افزایش می‌یابد. همچنین ارتقا شاخص پیچیدگی اقتصادی یک کشور نشان‌دهنده محیط نهادی کارآمدی نیز می‌باشد که زمینه‌های بهبود پیچیدگی اقتصادی را فراهم ساخته است (فرارینی و اسکاراموزینو^{۱۳}، ۲۰۱۶؛ اوسترلاکن^{۱۴}، ۲۰۱۵). از طرفی اقتصادهای پیچیده سازوکارهای قابل اعتمادی برای ثبت تجاری اختراعات، نظام حقوقی و مالی کارآمدی برای تأمین مالی تولید دانش بنیان فراهم می‌کند (شاه‌آبادی و حسینی، ۱۳۹۷).

^۳ Polat & Ozkan

^۴ Illing & Liu

^۵ Holló et al

^۶ Cevik et al

^۷ Hubrich & Tetlow

^۸ Cambón & Estévez

^۹ Aboura & Van Roye

^{۱۰} Stona et al

^{۱۱} Miglietta & Venditti

^{۱۲} The Economic Complexity

^{۱۳} Ferrarini & Scaramozzino

^{۱۴} Oosterlaken

رویکرد مطالعه قاسمی فر و همکاران (۱۴۰۰) برای اندازه‌گیری شاخص استرس مالی در ایران بهره برده شده است و سپس اثرات تکانه استرس مالی بر شاخص پیچیدگی‌های اقتصادی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با رویکرد *BaysianVAR* مورد تحلیل قرار گرفته است. مطالعه حاضر در قالب پنج بخش تنظیم شده است. بخش دوم به ادبیات موضوعی و تجربی پرداخته شده است. بخش سوم، روش‌های آماری و اقتصاد سنجی 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 در بخش پنجم پرداخته شده است.

مبانی نظری

۱) استرس مالی

فرر و همکاران^{۱۹} (۲۰۱۸) استرس مالی را وقفه‌ای در عملکرد طبیعی بازارهای مالی تعریف می‌کند، با این توضیح که استرس مالی معمولاً با افزایش عدم اطمینان در مورد ارزش بنیادین دارایی‌های مالی و رفتار سرمایه‌گذاران، زیان‌های مالی گسترده و ریسک‌گریزی بالای بازیگران بازار مالی همراه است. همانطور که توسط داورن و ون روی^{۲۰} (۲۰۱۴) نیز اشاره شده است، استرس مالی به طور کلی غیرقابل مشاهده است، اما احتمالاً در طیف وسیعی از متغیرهای مالی منعکس می‌شود. در واقع شاخص استرس مالی مجموعه‌ای از متغیرهای بازار مالی را در یک آماره واحد ترکیب می‌کند و اندازه‌گیری کلی وضعیت بی‌ثباتی در سیستم مالی را به عهده می‌گیرد. این شاخص می‌تواند برای شناسایی به موقع بحران‌های مالی بسیار سودمند باشد. به طور کلی با توجه به اجزای بازار مالی (بازار ارز، بازار پول، بازار اوراق خزانه، بازار مشتقات، بازار سهام، بازار واسطه‌ها)، استرس مالی در کلیه اجزای بازار مالی شناسایی و در نهایت جمعی‌سازی می‌شود.

پیشینه استرس مالی:

پس از بحران‌های مالی جهانی در دهه ۸۰ و ۹۰ میلادی، سیاستگذاران شروع به کاوش شاخص‌هایی کردند که قادر به

حال این سوال مطرح می‌شود که آیا تکانه‌های استرس مالی می‌توانند بر روی شاخص پیچیدگی اقتصادی اثرگذار باشند یا خیر؟ در توضیح ارتباط استرس‌های مالی با متغیرهای حوزه اقتصاد دانش می‌توان گفت: نااطمینانی به عنوان بخش جدایی‌ناپذیر استرس‌های مالی، تصمیمات سرمایه‌گذاران را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد، به گونه‌ای که سرمایه‌گذاران در این شرایط، فعالیت‌های خود را موقوف به برقراری ثبات نسبی در اقتصاد می‌کنند (بلوم^{۱۵}، ۲۰۰۹). همچنین با کمبود نقدینگی در شرایط بروز استرس مالی، محدودیت‌های اعتباری از سوی بانک‌ها بر بنگاه‌ها اعمال می‌شود و تصمیمات سرمایه‌گذاری و تولید بنگاه‌ها را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد (بونسیانی و ون روی^{۱۶}، ۲۰۱۶). از این‌رو بروز بحران‌های مالی و بی‌ثباتی‌های سیستم مالی تأمین مالی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و تولید کالاهای پیچیده را نیز با مشکل مواجه می‌سازد. با توجه به اهمیت ارتقا شاخص پیچیدگی اقتصادی و تجارت خارجی در رشد و توسعه اقتصادی یک کشور، بررسی عوامل محدود کننده ارتقا این شاخص و تجارت خارجی بیش از پیش حائز اهمیت است. در بررسی ابتدایی آمار و داده‌های متغیرها و تطبیق آن با سال‌های بروز استرس مالی شدید می‌توان نشان داد: کاهش ۴۴ درصدی^{۱۷} شاخص پیچیدگی اقتصادی در سال ۱۳۹۹ نسبت به سال ۱۳۹۸ با وقفه‌ای از بروز استرس مالی شدید در سال ۱۳۹۷ همراه است^{۱۸} و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی همزمان با وقوع استرس مالی در سال ۱۳۹۷ کاهش ۵۲ درصدی داشته است.

در نهایت به دلیل اهمیت تجارت و به خصوص تجارت کالاهای تخصصی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به عنوان یکی از تعیین‌کننده‌های اصلی شاخص پیچیدگی اقتصادی، این مطالعه می‌تواند با بررسی اثرات تکانه‌های استرس مالی بر پیچیدگی اقتصادی و تعیین‌کننده‌های آن از جمله، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بعد دیگر اثرات استرس مالی بر فعالیت‌های بخش حقیقی اقتصادی را آشکار کند که به نظر می‌رسد در مطالعات داخلی و خارجی تاکنون مورد بررسی قرار نگرفته است. در این پژوهش از

^{۱۸} مطالعه قاسمی فر و همکاران، ۱۴۰۰

^{۱۹} Ferrer et al

^{۲۰} Dovern & Van Roye

^{۱۵} Bloom

^{۱۶} Bonciani & Van Roye

^{۱۷} محاسبات پژوهش

نیز دارای مزیت هستند. شواهد بسیاری وجود دارد که نشان می‌دهد رشد اقتصادی با افزایش تنوع در کالا و خدمات همراه است، از این رو کشورهای که رویکرد تولید مولد متنوع‌تر و پیچیده‌تری را در پیش گرفته‌اند نسبت به کشورهای که تنها به افزایش سطح صادرات خود تمرکز دارند، به سطوح بالاتری از رشد و توسعه اقتصادی و اجتماعی دست می‌یابند. بنابراین، می‌توان دریافت که ارتقاء و تنوع در ساختار مولد یک کشور هدفی است که ارزش دنبال کردن دارد (فیلیپه و هیدالگو^{۲۷}، ۲۰۱۵؛ گونزالس و همکاران^{۲۸}، ۲۰۱۸). پیچیدگی اقتصادی همزمان تنوع صادراتی یک کشور (تعداد محصولاتی که صادر می‌کند) و فراگیر بودن محصول آن (تعداد کشورهای که آن محصول را صادر می‌کنند) در نظر می‌گیرد (هیدالگو و هاسمن^{۲۹}، ۲۰۰۹).

ایده اثرات پیچیدگی‌های اقتصادی بر رشد و توسعه اقتصادی کشورها در حقیقت برگرفته شده از نظریه ریکادو و نظریه‌های کلاسیک اقتصادی است. براساس این نظریات تخصص تولید کشورها در چند محصول با کیفیت بالا می‌تواند به میزان قابل توجهی به افزایش ثروت کشورها کمک کند (ماریانی و همکاران^{۳۰}، ۲۰۱۵).

در بخش بعدی با توجه به جامعه آماری در دسترس برای ۵۰ کشور مورد بررسی، مبانی نظری و تجربی پیچیدگی‌های اقتصادی به شرح تعیین‌کننده‌های شاخص پیچیدگی اقتصادی پرداخته می‌شود.

تعیین‌کننده‌های پیچیدگی اقتصادی:

استرس مالی: با توجه به تعریف فر و همکاران^{۳۱} (۲۰۱۸) استرس مالی، وقفه‌ای در عملکرد طبیعی بازارهای مالی است، این اختلال عملکردی مطابق با تئوری‌های اقتصاد کلان، رشد اقتصادی، *TFP* و تجارت را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد (کوئرتالو^{۳۲}، ۲۰۲۰؛ بونسینی و ون روی^{۳۳}، ۲۰۱۶). در فرم گسترش‌یافته رشد نئوکلاسیکی،

پیش‌بینی وقایع استرس مالی باشند. اولین شاخص استرس مالی که توسط ایلینگ و لیو (۲۰۰۶) برای بررسی ریسک سیستمیک در کانادا ایجاد شد. به دنبال این مطالعه، مطالعات دیگر نیز به برآورد شاخص استرس با رویکردهای جدید سیستمی پرداختند (هولو و همکاران، ۲۰۱۲؛ میگلیاتا و وندیتی، ۲۰۱۹، جوهانسون و بنترون^{۳۱}، ۲۰۱۳؛ هوتاری^{۳۲}، ۲۰۱۵). اغلب این مطالعات پس از برآورد شاخص استرس مالی به بررسی اثرات استرس مالی بر رشد اقتصادی، مصرف و سرمایه‌گذاری پرداختند (ایلینگ و لیو، ۲۰۰۶؛ هولو و همکاران، ۲۰۱۲؛ سوک و همکاران، ۲۰۱۳، هوبریچ و تتلو، ۲۰۱۵؛ کمبن و استوز، ۲۰۱۶؛ آبورا و ون روی، ۲۰۱۷؛ استونا و همکاران، ۲۰۱۸؛ میگلیاتا و وندیتی، ۲۰۱۹). برخی مطالعات تجربی نیز اثرات استرس مالی بر سیاست پولی را مورد بررسی قرار دادند (فلورو و ون روی^{۳۳}، ۲۰۱۷؛ کاملیکا^{۳۴}، ۲۰۱۶). به طور کلی این مطالعات اثرات استرس مالی بر روند متغیرهای کلان اقتصادی را منفی برآورد کرده‌اند.

پیچیدگی‌های اقتصادی

در حقیقت شاخص پیچیدگی اقتصادی میزان دانش بهره‌وری است که یک کشور انباشت می‌کند (چو^{۳۵}، ۲۰۲۰). امروزه، هم کشورهای توسعه‌یافته و هم کشورهای درحال توسعه در تلاشند با افزایش رقابت‌پذیری خود در تجارت جهانی، بیشترین سهم از بازار بین‌المللی را به دست آورند. کلید برتری در این رقابت، افزایش تولید و صادرات کالاهای با ارزش افزوده است. بدون تردید، این امر می‌تواند با اهمیت بیشتر به تحقیق و توسعه در فرایند تولید و صادرات و سرمایه‌گذاری‌های در فناوری‌های جدید محقق شود (ارکان و یلدرمه^{۳۶}، ۲۰۱۵). پیچیدگی اقتصادی در واقع نشان‌دهنده دانش و فناوری به کاررفته در تولیدات یک کشور است. کشورهایی که فناوری پیشرفته و متنوعی در تولید دارند از نظر میزان شاخص در رتبه بالایی قرار دارند، به طور طبیعی این کشورها در رقابت صادراتی خود

^{۲۸} González et al

^{۲۹} Hidalgo & Hausmann

^{۳۰} Mariani et al

^{۳۱} Ferrer et al

^{۳۲} Queralto

^{۳۳} Bonciani & Van Roye

^{۳۱} Johansson & Bonthron

^{۳۲} Huotari

^{۳۳} Floro & Van Roye

^{۳۴} Çamlıca

^{۳۵} Chu

^{۳۶} Erkan & Yildirimci

^{۳۷} Felipe & Hidalgo

کنند. در نهایت بنگاه‌های خارجی ممکن است در بنگاه‌های داخلی به آموزش نیروی کار بپردازند به ویژه زمانی که آن‌ها شرکای سرمایه‌گذاری مشترک هستند (کینوشیتا، ۱۹۹۷؛ کوکو^{۳۶}، ۱۹۹۲).

سرمایه انسانی: سرمایه انسانی یکی از مهمترین تعیین‌کننده‌های شاخص پیچیدگی اقتصادی به شمار می‌آید. از این‌رو در توضیح سازوکار اثرگذاری سرمایه انسانی بر شاخص پیچیدگی‌های اقتصادی می‌توان گفت: به منظور تولید و صادرات فراگیر محصولات، یکی از قابلیت‌های تولیدی مورد نیاز، توزیع دانش در بخش تولیدی است، توزیع دانش بیشتر به توانایی افراد در تشکیل شبکه‌های حرفه‌ای اجتماعی بستگی دارد. از این‌رو کشورهایی با سرمایه انسانی و اجتماعی بالا در زمینه تولید فراگیر محصولات می‌توانند به موفقیت دست یابند (هارتمن و همکاران^{۳۷}، ۲۰۱۷). در حقیقت موج جدید ارتقا کارایی تولید مستلزم مجموعه‌ای متمایز از نهاده‌ها، مانند نیروی کار و فناوری بسیار ماهر و نه منابع طبیعی یا نیروی کار کم هزینه است. کشورهایی که سرمایه انسانی و دانش بیشتری دارند، همچنین در جذب مستقیم *FDI* نیز موفق‌تر خواهند بود. در واقع کشورهایی که دارای سرمایه انسانی بالا و قابلیت‌های مولد هستند، قدرت بالاتری هم در جذب فناوری خارجی دارند و از این طریق به ارتقا پیچیدگی اقتصادی منجر می‌شوند (کلیو و همکاران^{۳۸}، ۲۰۱۵).

درجه آزادی اقتصادی: همانطور که در ادبیات تجارت مدرن و نظریه ادغام مطرح شده است، تجارت اثرات مهمی بر بخش عرضه اقتصاد دارد، این اثرات باعث بهبود کارایی بنگاه‌های داخلی و در نهایت منتهی به رشد بیشتر اقتصاد می‌شود (گروسمن و هلپمن^{۳۹}، ۱۹۹۱). در این زمینه اقتصادهایی که کالاها را از کشورهای دیگر با سطح فناوری بالاتر وارد می‌کنند، می‌توانند پیشرفت فناوری را وارد کنند، سطح فناوری به کار رفته در تولیدات داخلی خود را ارتقا بخشند در نتیجه پیچیدگی کالاهای صادراتی خود را افزایش دهند (ریورا-باتیز و همکاران^{۴۰}، ۱۹۹۳). کوو و

اصطکاک‌ها و بی‌ثباتی‌های بازار مالی، عاملی معرفی شده که تأمین مالی سرمایه‌گذاران در خلق نوآوری‌های جدید، ارتقا سرمایه انسانی، هزینه‌های تحقیق و توسعه و در نهایت بهره‌وری کل عوامل تولید را کاهش می‌دهد (کوئالتو، ۲۰۲۰). با وقوع اختلال در تأمین مالی فناوری‌های جدید و هزینه‌های تحقیق و توسعه و همچنین انقباض سیستم‌های مالی، ارتقا پیچیدگی‌های اقتصادی در فرایند تولید نیز دچار اختلال می‌شود.

سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی: در واقع سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (*FDI*^{۳۴}) به عنوان عنصر کلیدی جهانی شدن، مجموعه‌ای از سرمایه، فناوری، مدیریت و کارآفرینی است که به سرمایه‌گذاران کشور مبدأ اجازه می‌دهد تا کالاها و خدمات را در جایی دیگر تولید کنند. در توضیح سازوکار اثرگذاری *FDI* بر شاخص پیچیدگی اقتصادی می‌توان گفت که سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه نه تنها نوآوری را تحریک می‌کند، بلکه توانایی بنگاه برای شناسایی، جذب و بهره‌برداری از دانش خارجی را از طریق سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نیز توسعه می‌دهد. بنابراین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و درجه باز بودن تجارت در فرآیند فناوری اهمیت بسزایی دارد، از این‌رو اثر معناداری بر شاخص پیچیدگی اقتصادی نیز دارد. *FDI* مهمترین کانال انتقال فناوری در میان بسیاری از کانال‌های انتشار فناوری به شمار می‌آید. *FDI* نه تنها می‌تواند فناوری تجسم یافته در کالاها و خدمات بلکه دارایی‌های نامشهود مانند مهارت‌های مدیریتی را نیز منتقل کند (کینوشیتا^{۳۵}، ۲۰۰۰). بنگاه‌های داخلی کشور میزبان از طریق چهار کانال از *FDI* منتفع می‌شوند. نخست، فناوری خارجی که در *FDI* تجسم یافته است می‌تواند از بنگاه‌های خارجی به بنگاه‌های داخلی منتقل شود زیرا بنگاه‌های داخلی می‌توانند از آنچه بنگاه‌های خارجی انجام می‌دهند، تقلید کنند. دوم، رشد بهره‌وری بنگاه‌های داخلی به دلیل ورود بنگاه‌های خارجی کارآمد ممکن است تحت تأثیر قرار گیرد. سوم، با خرید نهاده واسطه‌ای از تأمین‌کنندگان خارجی، بنگاه‌های داخلی ممکن است بتوانند با استانداردهای بالاتری تولید

^{۳۷} Hartman et al

^{۳۸} Cleeve et al

^{۳۹} Grossman & Helpman

^{۴۰} Rivera-Batiz et al

^{۳۴} Foreign direct

investment

^{۳۵} Kinoshita

^{۳۶} Kokko

اختراع را به عنوان یکی از شاخص‌های نوآوری به دلیل نقش مهم آن‌ها در پویایی‌های سیستم اقتصادی، تعیین‌کننده مهم شاخص پیچیدگی‌های اقتصادی به شمار آورد (نگوین و سینکوس^{۴۵}، ۲۰۲۰). حق ثبت اختراع، به صورت مستقیم با نوآوری و دانش جدید در ظرفیت‌های تولیدی اقتصاد مرتبط است و به طور منطقی، اثرگذاری مثبتی بر شاخص پیچیدگی‌های اقتصادی دارد (اسوویت و اتروپج، ۲۰۱۹). با توجه به تعریف شاخص پیچیدگی‌های اقتصادی، ثبت حق اختراع، معیاری آشکار برای سنجش دانش جدید به کاررفته در ارتقا بهره‌وری به شمار می‌آید. به تعبیری افزایش تعداد حق ثبت اختراع به معنای دانشی تفسیر می‌شود که در نهایت منجر به ایجاد محصولات جدید و ارتقا ظرفیت‌های تولیدی می‌شود (مزو^{۴۶}، ۲۰۱۵؛ شدلن^{۴۷}، ۲۰۱۱).

اینترنت: باید توجه داشت اثرات توسعه و گسترش دسترسی به اینترنت در سراسر جهان در بسیاری از جنبه‌های توسعه اقتصادی به خوبی شناخته شده است. به عنوان مثال دسترسی به اینترنت تأثیرات مثبت قابل توجهی بر رشد اقتصادی (سیچل^{۴۸}، ۱۹۹۹؛ چوی^{۴۹}، ۲۰۰۹)، بهره‌وری کل عوامل تولید (گاست و مارکز^{۵۰}، ۲۰۰۹؛ اولینر و سیچر^{۵۱}، ۲۰۰۰؛ اولینر و سیچر، ۲۰۰۷)، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (چوی، ۲۰۰۳) و تجارت (لین^{۵۲}، ۲۰۱۵) دارد. از آنجایی که دسترسی به اینترنت اثرگذاری مثبتی بر تمامی تعیین‌کننده‌های پیچیدگی اقتصادی دارد، اثرات مثبتی نیز بر ارتقا شاخص پیچیدگی اقتصادی دارد (لاپاتیناس^{۵۳}، ۲۰۱۸).

توسعه مالی: توسعه مالی برای رشد و توسعه اقتصاد به ویژه اقتصاد مدرن و مبتنی بر دانش ضروری است چرا که توسعه خدمات متنوع مالی به کمک واسطه‌های مالی، فعالیت‌های کارآفرینی و نوآوری را تقویت می‌کند (میریکس^{۵۴}، ۲۰۱۴). با ترکیب توسعه مالی و نوآوری می‌توان به طور مستقیم تولیدات جدید و جایگزین را

هلمپن^{۴۱} (۱۹۹۵) و هلمپن و همکاران (۱۹۹۷) تجارت خارجی را حامل دانش می‌داند و اهمیت واردات را در معرفی فناوری خارجی به تولید داخلی و برانگیختن بهره‌وری کل عوامل ارزیابی می‌کنند. آنها فرض می‌کنند که کشوری که برای واردات فناوری بازتر است منافع بیشتری از تحقیق و توسعه خارجی به دست می‌آورد و به صورت تجربی نشان می‌دهند که کشورهای که رشد سریعتری در *TFP* تجربه کرده‌اند، بیشتر از کشورهای پیشرو فناوری جهان واردات انجام داده‌اند.

نوآوری: به دنبال وقوع بحران‌های مالی بزرگ، شواهد جدید نشان دادند که کاهش پیشرفت سیستم‌های نوآورانه به احتمال زیاد باعث توقف گسترده رشد اقتصادی جهان در دوره بعد از وقوع بحران مالی شده است. تقویت سیستم‌های نوآورانه منجر به رشد بیشتر *TFP* شده است که به نوبه خود رشد تولید ناخالص سرانه داخلی را به همراه دارد (فرنال و ونگ^{۴۲}، ۲۰۱۵). مفهوم سیستم نوآوری از طریق فعالیت‌های پیشرو از جمله خلق، انتشار و استفاده از دانش در روابط تنگاتنگ بین سازمان‌ها و نهادهای مربوط آشکار می‌شود. این نهادها در سیستم نوآوری شامل: دانشگاه‌ها، مراکز خصوصی، عمومی و مؤسسات تحقیقاتی است (لوندوال^{۴۳}، ۱۹۸۵). یادگیری عمدتاً یک فرایند تعاملی و بنابراین یک فرایند اجتماعی است که بدون در نظر گرفتن زمینه نهادی و فرهنگی آن قابل درک نیست. کاربرد مفهوم نوآوری در بنگاه‌ها به کمک تئوری قابلیت جذب روشن می‌شود. این تئوری نشان می‌دهد که قابلیت جذب برای توسعه اقتصادی حیاتی است و بینش‌های کلیدی در مورد نوآوری ارائه می‌دهد به این صورت که اساساً چگونه در سطح خرد و سازمانی، بنگاه‌ها قادر به استفاده از فناوری‌ها و ادغام آن در زنجیره تولید هستند (اسوویت و اتروپج^{۴۴}، ۲۰۱۹). از طرفی با علم به این مسئله که پیچیدگی‌های اقتصادی میزان دانش به کار رفته در ساختار تولید یک کشور است می‌توان حق ثبت

^{۴۸} Sichel

^{۴۹} Choi

^{۵۰} Gust & Marquez

^{۵۱} Oliner & Sichel,

^{۵۲} Lin

^{۵۳} Lapatinas

^{۵۴} Meierrieks

^{۴۱} Coe & Helpman

^{۴۲} Fernald & Wang

^{۴۳} Lundvall

^{۴۴} Sweet & Eterovic

^{۴۵} Nguyen & Schinckus

^{۴۶} Mezue

^{۴۷} Shadlen

اثرات شاخص‌های مبتنی بر نوآوری بر پیچیدگی اقتصادی در ۳۴ کشور OECD در بازه زمانی ۲۰۰۰-۲۰۰۴ به روش همبستگی پرداختند. نتایج آن‌ها نشان می‌داد که همبستگی بین شاخص پیچیدگی اقتصادی و شاخص پیچیدگی ثبت اختراع وجود دارد اما همبستگی بین شاخص پیچیدگی اقتصادی و تولید ناخالص داخلی مشاهده نشد.

گالا و همکاران^{۶۰} (۲۰۱۸)، به بررسی تعیین‌کننده‌های پیچیدگی اقتصادی در ۳۵ کشور در بازه زمانی ۲۰۱۱-۱۹۹۵ به روش GMM پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان می‌داد که شاخص پیچیدگی اقتصادی، نسبت مشاغل پیچیده به کل نیروی کار، سرمایه انسانی، مخارج دولت، جمعیت و درجه باز بودن اقتصاد همگی اثرات مثبتی بر شاخص پیچیدگی اقتصادی دارند.

گائو و ژو^{۶۱} (۲۰۱۸)، در مطالعه خود به تعیین پیچیدگی اقتصادی منطقه‌ای چین در بازه زمانی ۱۹۹۰-۲۰۱۵ با روش همبستگی پیرسون پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد که رابطه منفی و معناداری بین پیچیدگی اقتصادی و تفاوت درآمد نسبی استان‌ها مشاهده می‌شود.

لاپاتیناس (۲۰۱۸)، به بررسی تأثیر اینترنت بر پیچیدگی‌های اقتصادی در ۱۰۰ کشور توسعه یافته و در حال توسعه در بازه زمانی ۲۰۰۴-۲۰۱۵ با روش GMM پرداخته است. نتایج پژوهش او نشان داد اینترنت اثر مثبتی بر شاخص پیچیدگی‌های اقتصادی دارد.

اسوویت و اتروبیچ (۲۰۱۹)، به بررسی ۴۰ سال نوآوری، پیچیدگی و بهره‌وری در ۷۰ کشور در بازه زمانی ۱۹۶۵-۲۰۰۹ با روش ARDL پرداخته است. نتایج او نشان دادند که از میان تعیین‌کننده‌های پیچیدگی اقتصادی، شامل حق ثبت اختراع، سرمایه‌گذاری و بهره‌وری کل عوامل تولید، بهره‌وری کل عوامل تولید اثر مثبتی بر شاخص پیچیدگی اقتصادی دارد.

توسعه و پیچیدگی‌های سیستم اقتصادی را ارتقا داد. توسعه مالی از طرف دیگر می‌تواند به فرایند ارتقا پیچیدگی‌های اقتصادی کمک کند زیرا راه را برای جذب جریانهای مالی به منظور تأمین اعتبار ثبت اختراع و توسعه دانش جدید هموار می‌کند (داکتور و گرچینا^{۵۵}، ۲۰۱۵؛ ناسور و همکاران^{۵۶}، ۲۰۱۷).

استرس مالی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی: مطالعات مختلف نشان می‌دهند که سطح FDI در سال‌های بعد از وقوع بحران بزرگ ۲۰۰۸ به شدت کاهش یافت. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نقش مهم و پیچیده‌ای در واکنش‌های اقتصاد در سطح خرد به بحران‌های مالی دارد. از جمله این‌ها که بروز بحران‌های مالی (وقوع استرس مالی)، ریسک بی‌ثباتی سیاسی، کارایی حکومت و ریسک سرمایه‌گذاری در کشور میزبان تحت تأثیر قرار می‌گیرد و از این‌رو تصمیمات سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در شرایط بروز استرس مالی را دستخوش تغییر می‌سازد (کریستیانسدوتر و اوسکارداتیه^{۵۷}، ۲۰۲۱). با توجه به تعیین‌کننده‌های اصلی FDI، علاوه بر ریسک‌های سیاسی در زمان وقوع بحران‌های مالی، ریسک ارزی و نهادی نیز اثرگذاری مستقیمی بر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی دارند.

پیشینه شاخص پیچیدگی اقتصادی

کارهای تأثیرگذار هیدالگو و هاسمن (۲۰۰۹) و سایر مطالعات (هاسمن و همکاران، ۲۰۰۷، ۲۰۱۴؛ هیدالگو و همکاران، ۲۰۰۷) معیار جدیدی با عنوان روش بازتاب‌ها^{۵۸} معرفی کردند که سطح پیچیدگی اقتصادی یک کشور را طریق شاخص پیچیدگی اقتصادی به تصویر می‌کشد. هیدالگو و هاسمن (۲۰۰۹)، شاخص جدید پیچیدگی‌های اقتصادی خود را با هدف تعیین مقدار دانش به دست آمده در ساختار تولید یک کشور، توانایی‌های صادراتی و ارتباط متقابل آن با بازارهای جهانی تعیین کردند. در این بخش مروری بر ادبیات تعیین‌کننده‌های پیچیدگی اقتصادی در سال‌های اخیر صورت گرفته است.

ایوانوا و همکاران^{۵۹} (۲۰۱۷)، در مطالعه خود به بررسی

^{۵۸} Method of Reflections

^{۵۹} Ivanova et al.

^{۶۰} Gala et al

^{۶۱} Gao and Zhou

^{۵۵} Ductor and Grechyna

^{۵۶} Naceur et al

^{۵۷} Kristjánisdóttir &

Óskarsdóttir

منتخب عضو سازمان همکاری اسلامی در بازه زمانی ۲۰۰۸-۲۰۱۶ با روش *GMM* پرداختند. نتایج برآورد مدل موردنظر نشان می‌دهد جذب سرریز فناوری، تأثیر مثبت و معنادار و کارآفرینی تأثیر مثبت و معنادار بر پیچیدگی‌های اقتصادی داشته است. آزادی اقتصادی و شاخص رقابت-پذیری جهانی اثر مثبت و معناداری بر پیچیدگی اقتصادی کشورهای منتخب عضو سازمان همکاری اسلامی دارد.

مهرگان و همکاران (۱۴۰۰)، به بررسی عوامل مؤثر بر پیچیدگی اقتصادی؛ با تأکید بر کارایی ۴۴ کشور در بازه زمانی ۲۰۰۶-۲۰۱۶ با روش *GMM* پرداختند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد، متغیرهای نرخ ارز، تقویت بهره‌وری و مؤلفه‌های آن، الزامات اساسی و نوآوری تأثیر مثبتی بر پیچیدگی اقتصادی کشورهای مورد بررسی دارند.

این پژوهش با در نظر گرفتن تمامی مطالعات داخلی و خارجی برای نخستین بار اثر بحران‌های مالی را بر پیچیدگی‌های اقتصادی مورد بررسی قرار داده است.

روش 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 رویکردهایی 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 در مدل رشد درون‌زای نسل دوم از مدل‌های خودرگرسیون برداری با رویکرد بیزین بهره‌برده می‌شود.

رویکرد *BVAR*

در مدل *BVAR*، ناطمینانی و مسئله تصادفی بودن پارامترها منوط به توزیع ماتریس ضرایب است. لیترمن^{۶۲} (۱۹۸۶)، یک رویکرد بیزین را توسعه داد با این قابلیت که در آن ضرایب مدل *VAR* به عنوان متغیرهای تصادفی در

نگوین و سینکوس (۲۰۲۰)، در پژوهش خود به شناسایی محرک‌های پیچیدگی اقتصادی در ۵۲ کشور در بازه زمانی ۱۹۹۵-۲۰۱۷ با روش *GMM* پرداخته است. نتایج مطالعه آن‌ها نشان می‌دهد که ثبت اختراع (به ویژه حق ثبت اختراع) به طور مستقیم به پیچیدگی یک کشور کمک می‌کند. بخش مالی بسیار بزرگ به تنوع و پیچیدگی اقتصاد ملی کمک نمی‌کند، اما به نظر می‌رسد که کارایی بازارهای مالی تأثیر مثبتی بر چنین فرایندهایی دارد، زیرا بازارهای مالی راه‌های جایگزینی برای تأمین بودجه و دانش ارائه می‌دهند.

الهی و همکاران (۱۳۹۷)، به بررسی رابطه پیچیدگی اقتصادی و عوامل نهادی (مقایسه میان کشورهای توسعه‌یافته، نوظهور و درحال توسعه) در ۱۰۲ کشور در بازه زمانی ۱۹۹۳-۲۰۱۶ با روش *GMM* پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد بر مبنای متغیر شاخص توسعه‌یافتگی نهادی بیشترین تأثیر بر روی پیچیدگی اقتصادی را به ترتیب به کشورهای توسعه یافته، در حال توسعه و نوظهور اختصاص داده است.

شاه‌آبادی و حسینی (۱۳۹۷)، به بررسی تأثیر مؤلفه‌های اقتصاد دانش بر پیچیدگی اقتصادی ایران در بازه زمانی ۱۳۵۴-۱۳۹۵ با روش *VAR* پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که متغیرهای آزادی اقتصادی، فناوری اطلاعات و ارتباطات، ابداع و اختراع اثرات مثبت و معناداری بر پیچیدگی اقتصادی ایران دارد.

عظیمی (۱۳۹۷)، بررسی تأثیر مؤلفه‌های اقتصاد دانش بنیان بر پیچیدگی اقتصادی در ۱۱۳ کشور در بازه زمانی ۲۰۰۶-۲۰۱۶ با روش داده‌های تابلویی پرداخت. نتایج پژوهش او نشان می‌دهد مهمترین و اثرگذارترین متغیر اثرگذار بر پیچیدگی‌های اقتصادی در این کشور، مؤلفه دانش است و سپس رژیم‌های نهادی، نوآوری و فناوری اطلاعات و ارتباطات بیشترین اثرگذاری بر شاخص پیچیدگی‌های اقتصادی را دارند.

شاه‌آبادی و چایانی (۱۳۹۸)، به بررسی تأثیر جذب سرریز فناوری و کارآفرینی بر پیچیدگی اقتصاد در کشورهای

استاندارد میانگین پیشین‌ها تأکید دارد. این بخش با بسط معادله (۳-۱۴) با مشخصات $n=3$ و $p=2$ توضیح داده می‌شود:

$$\theta_{it} = c_i + w_{i1}^1 \theta_{it-1} + w_{i2}^1 \theta_{it-2} + w_{i3}^1 \theta_{it-3} + w_{i1}^2 \theta_{it-2} + w_{i2}^2 \theta_{it-2} + w_{i3}^2 \theta_{it-2} + \varepsilon_{it}$$

واریانس i امین متغیر از مقادیر گذشته متغیر، مقادیر گذشته متغیرهای دیگر سیستم و ثابت‌های برآورد شده می‌آید. لیترم (۱۹۸۶) میانگین پیشین ثابت c_i را صفر و انحراف استاندارد وزنی یا کسری تحت عنوان ابرپارامتر $\lambda_i^h > 0$ ، واریانس i امین متغیر σ_i و مجموع انحراف استاندارد c_i به صورت $\sigma_i \lambda_i^h$ در نظر می‌گیرد. مقادیر کوچک λ_i^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-l} در معادله i است. اگر $\sigma_i < \sigma_j$ ، وزن کمتری به ضرایب θ_{jt-l} در i امین معادله داده می‌شود و این ضرایب به صفر میل می‌کنند. سهم وقفه‌های خود متغیر در تغییرات متغیر توسط ابرپارامتر $(0, I]$ ، λ_2^h نشان داده می‌شود. به طوری که $\lambda_2^h = I$ نشان می‌دهد که سهم تغییرات و وقفه‌های خود متغیر با وقفه‌های خود متغیر و وقفه‌های دیگر متغیرها 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 $\lambda_3^h > I$ باشد با افزایش تعداد وقفه‌ها، $I \lambda_3^h$ همچنین بزرگتر می‌شود. سرانجام می‌توان انحراف معیار پیشین لیترم (۱۹۸۶) برای w_{ij}^l در Ω_l به صورت زیر مشخص کرد:

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

قطرهای ماتریس کواریانس پیشین معادله نام پیشین

نظر گرفته شده‌اند. لیترم فرم توزیع‌های پیشین برای یک مجموعه از ابرپارامترها^{۶۳} را به کمک مقادیر میانگین خاص آن‌ها و اندازه‌گیری واریانس آن‌ها (تراکم^{۶۴} توزیع) حول مقادیر میانگین پیشین داده شده مشخص می‌سازد. این ساختار به پیشین لیترم^{۶۵} یا پیشین مینه سوتا^{۶۶} شناخته شده است. در این قسمت به طور خلاصه به ساختار مدل $BVAR$ با یک $VAR(P)$ نامقید و کاربردهای پیشین‌های لیترم و سیمز-ژا^{۶۷} پرداخته می‌شود (اینجنگا و شریس^{۶۸}، ۲۰۲۰).

$$\theta_t = c + \sum_{l=1}^p \Omega_l \theta_{t-l} + \varepsilon_t$$

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 $l = I$ ، میانگین ماتریس ضرایب، Ω_l ، ماتریس یکه است. میانگین پیشین برای ضریب متغیر $j = i - th$ در معادله i معادل یک است.

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

انحراف استاندارد‌های پیشین به کمک انحراف استاندارد درایه‌های ماتریس (۶) محاسبه می‌شود. انحراف استاندارد پیشین‌ها، معیار اطمینان در میانگین‌های پیشین هستند $\sqrt{V[w_{ij}^l]} = \sqrt{\psi_{lij}}$. ابتدا درایه‌های ماتریس قطری Ω_l ، w_{ij}^l برای $i=j$ را در نظر گرفته می‌شود. لیترم (۱۹۸۶)، ابرپارامتر λ_l^h ، انحراف استاندارد پیشین w_{ii}^l را تعریف می‌کند. همانطور که λ_l^h کوچکتر می‌شود، فروض گام تصادفی قوی‌تر می‌شود؛ چرا که واریانس کوچکتری حول میانگین پیشین w_{ii}^l اولیه (معادل یک) وجود دارد و w_{ij}^l زمانی که $i \neq j$ به صفر میل می‌کند. ملاحظات بعدی در مدل $VAR(P)$ بر محدودیت‌های بیشتر انحرافات

^{۶۶} Minnesota Prior

^{۶۷} Sims-zha's Prior

^{۶۸} Njenga & Sherris

^{۶۳} Hyperparameters

^{۶۴} Tightness

^{۶۵} Litterman's Prior

لیترمن با $\bar{\mathcal{G}}_i$ نشان داده می‌شود. در نهایت میانگین پسین

۷، با v^{Lit} نشان داده شده است (لوتکوپل^{۶۹}، ۲۰۰۵). در این پژوهش، گام اول در ایجاد شاخص استرس

متغیر	شروع مشاهدات (ماهانه)	بخش	مأخذ آماری
$YSP_1^{۷۱}$	۱۳۹۳/۰۱	بازار پول	شرکت فرابورس ایران
$BIR^{۷۲}$	۱۳۸۷/۰۹	بازار پول	بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران
$YSP_2^{۷۳}$	۱۳۸۷/۱۰	بازار اوراق خزانه	بورس اوراق بهادار تهران و بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران
$OIV^{۷۴}$	۱۳۸۷/۱۱	بازار سهام	بورس اوراق بهادار تهران
$FC^{۷۵}$	۱۳۸۷/۱۲	بازار مشتقات	بورس کالای ایران
$ERV^{۷۶}$	۱۳۸۷/۱۱	بازار ارزی	بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (نماگرهای اقتصادی)
$BV^{۷۷}$	۱۳۸۷/۱۰	بخش بانکی	بورس اوراق بهادار تهران
β_t	۱۳۸۷/۰۹	بخش بانکی	بورس اوراق بهادار تهران
$BD^{۷۸}$	۱۳۸۷/۰۸	بخش بانکی	بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (نماگرهای اقتصادی)
$RB^{۷۹}$	۱۳۸۷/۰۹	بخش بانکی	بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (نماگرهای اقتصادی)
$FD^{۸۰}$	۱۳۸۷/۰۹	بخش بانکی	بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (نماگرهای اقتصادی)
$NPL^{۸۱}$	۱۳۸۷/۱۰	بخش بانکی	بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (نماگرهای اقتصادی)

منبع: مطالعه قاسمی فر و همکاران (۱۴۰۰)

سیستمیک، انتخاب تعیین کننده‌های 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 ۱۳۹۹ گردآوری شده است. تعیین کننده‌های استرس مالی ایران و روش ترکیب آن‌ها برگرفته از مطالعه قاسمی فر و همکاران (۱۴۰۰) است.

میانگین پسین برای i امین معادله به وسیله معادله (۳-)
۱۸) برآورد شده است:

$$v_i^{Lit} = (\bar{\theta}_i^{-1} + \sigma_i^2 \bar{X} \bar{X})^{-1} (\bar{\theta}_i^{-1} \bar{v}_i + \sigma_i^2 \bar{X} \theta_i)$$

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

ساخت شاخص استرس مالی

جدول ۱: متغیرهای استرس مالی

اثرات استرس مالی بر پیچیدگی‌های اقتصادی

در این قسمت از رویکرد بیزین با یک مدل $VAR(P)$ نامقید و کاربرد پیشین‌های لیترمن/مینه سووتا برای بررسی اثرات تکانه‌های استرس مالی بر پیچیدگی‌های اقتصادی، بهره برده می‌شود. این رویکرد تمرکز را به تعداد اندکی از متغیرهای کلیدی محدود می‌کند که عدم تعادل اقتصاد کلان را منتقل می‌کنند (آدارو^{۸۲}، ۲۰۲۱). برای فرموله کردن اثرات عدم تعادل‌ها و بی‌ثباتی‌های

بازار مالی مدل از معادله (۲) بهره برده می‌شود. θ_t بردار متغیرهای درون‌زا که در این مدل به شرح زیر است:

$$\theta_t = [ECI_t, FDI_t, FD_t, FSI_t, HC_t, Internet_t, IEF_t]$$

ECI_t ^{۸۳}؛ شاخص پیچیدگی اقتصادی، FDI_t ^{۸۴}؛ سرمایه-گذاری مستقیم خارجی، FD_t ^{۸۵}؛ توسعه مالی، FSI_t ^{۸۶}؛ شاخص استرس مالی، HC_t ^{۸۷}؛ سرمایه انسانی، $Internet_t$ ؛ شاخص استفاده کنندگان از اینترنت، IEF_t ^{۸۸}؛ شاخص آزادی اقتصادی

جدول ۲: مأخذ آماری متغیرها

متغیر	مأخذ آماری
ECI_t	https://atlas.cid.harvard.edu
FDI_t	بانک جهانی
FD_t	صندوق جهانی data.imf.org
FSI_t	محاسبه شده توسط پژوهشگر (جدول ۳)
HC_t	بانک جهانی
$Internet_t$	Netcraft (http://www.netcraft.com/)
IEF_t	https://www.heritage.org

تحلیل تاریخی داده‌ها

تحلیل تاریخی داده‌های استاندارد شده متغیرها، حاوی نکات بسیار ارزشمندی است. ابتدا روند کلی متغیرها و

سپس ارتباط آن‌ها با سال‌های رخداد استرس مالی بیان می‌شود. به طور کلی متغیر شاخص پیچیدگی اقتصادی بین سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۹۸، روند صعودی یا نزولی مشخصی نداشته است در سال ۱۳۹۳ پس از وقوع اولین

^{۸۱} Iran financial Stress Yield Spread between Islamic Treasury bonds & 50 financially active corporations

^{۸۲} Balanced Interest rate

^{۸۳} Yield Spread between Islamic Treasury bonds & 50 financially active corporations

^{۸۴} Overall Index Volatility

^{۸۵} Future Contract

^{۸۶} Exchange Rate Volatility

^{۸۷} Bank Stock Index volatility

^{۸۸} Bank Debts to the Central Bank on Bank Deposits

^{۸۹} Real bank Interest rate

^{۹۰} Facilities to Deposits

^{۹۱} Non-Performing Loan

^{۹۲} Adarov

^{۹۳} economic complexity index

^{۹۴} Foreign direct Investment

^{۹۵} Financial development

^{۹۶} Financial Stress Index

^{۹۷} Human Capital

^{۹۸} Index of Economic Freedom

سال ۱۳۹۳ رسیده است. متغیر شاخص آزادی اقتصادی نیز همانند دو متغیر پیش روند مشخصی ندارد اما درست در سال‌های وقوع استرس مالی یعنی ۱۳۹۲ و ۱۳۹۷ نسبت به سال قبل خود کاهش قابل توجهی داشته است. شاخص سرمایه انسانی اما یک روند صعودی ملایمی بین سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۹۸ داشته است. همچنین در جدول (۳) تحلیل آماری متغیرهای به کار رفته در مدل آورده شده است.

استرس مالی شدید شاخص پیچیدگی‌های اقتصادی از ۰/۱۴- به ۰/۳۸- در سال ۱۳۹۳ رسیده است ضمن این که در سال ۱۳۹۸، پس از وقوع دومین استرس شدید مالی، شاخص پیچیدگی اقتصادی از ۰/۲۴- به ۰/۳۴- تنزل پیدا کرد. روند متغیر استاندارد شده سرمایه‌گذاری هم نشان می‌دهد که در سال‌های پس از وقوع بحران به خصوص سال ۱۳۹۳ و ۱۳۹۸ این متغیر به کمترین میزان خود رسیده است. به نحوی که مقدار استاندارد شده این متغیر در سال ۱۳۹۲، از ۰/۱۳- به ۰/۹۹- در

جدول ۳: تحلیل آماری داده‌ها

<i>stress</i>	<i>IEF</i>	<i>HC</i>	<i>FDI</i>	<i>ECI</i>	
۱,۰۷۵۷۵۵	-۰,۰۰۶۴۶	۲,۲۷۱۲۳۱	-۰,۰۳۴۹۷	-۰,۴۶۶۴۳	میانگین
۰,۹۹۴۶۲۷	۰,۰۰۷۹۰۵	۲,۲۶۸۰۱	-۰,۱۶۴۲۸	-۰,۳۶۷۴۵	میانه
۱,۶۷۹۸۳۵	۰,۱۳۹۰۷۵	۲,۵۰۷۵۵۴	۱,۶۵۱۱۵۶	۱,۰۶۶۷۹۷	ماکزیمم
۰,۵۸۲۶۷۴	-۰,۳۶۳۴۴	۲,۰۴۶۱۹۱	-۱,۰۷۹۸۲	-۱,۳۶۶۸۴	مینیمم
۰,۳۳۷۷۷۲	۰,۱۴۲۲۳۳	۰,۱۵۳۲۲۵	۰,۹۵۵۲۸۸	۰,۶۳۳۷۸۱	انحراف استاندارد
۰,۴۰۳۰۱۵	-۱,۳۹۱۲۲	۰,۰۴۴۳۳۵	۰,۵۱۰۱۷۲	۰,۸۱۳۳۱۳	چولگی
۲,۱۳۶۰۶۴	۴,۳۹۴۷۲۳	۱,۷۵۲۱۱۶	۱,۹۲۸۸۲۸	۴,۱۶۸۶۶۲	کشیدگی
۰,۶۹۸۰۳۵	۴,۸۴۳۶۰۹	۰,۷۸۲۵۳۹	۱,۰۹۴۲۵۵	۲,۰۰۵۸۴۲	معیار- <i>Jarque-Bera</i>

منبع: مستخرج از نرم افزار *viewsII*

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

تخمین و تجزیه و تحلیل نتایج

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*^{۸۹} 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 لاقبل یکی از ضرایب جملات خطا غیر صفر باشد، واریانس ثابت نیست (سوری، ۱۳۹۳).

نتایج جدول (۴) نشان می‌دهد که مقدار آماره *F* و آماره λ^2 بزرگ و در ناحیه بحرانی قرار دارد. همچنین مقدار

جدول ۴: نتایج آزمون *ARCH*

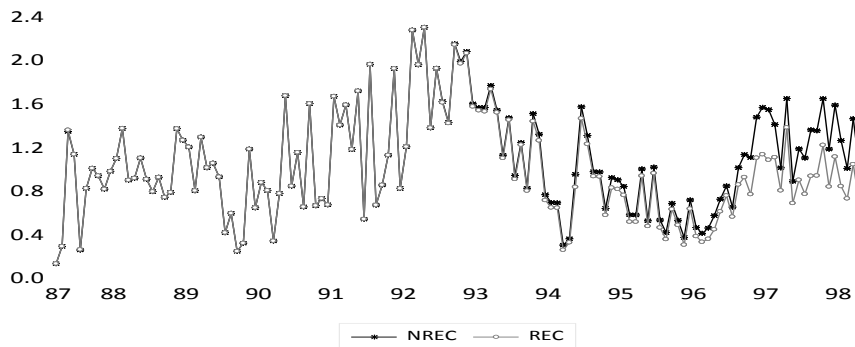
متغیر	آماره <i>F</i>	آماره λ^2
<i>BV</i>	۱۸۵۴/۱۱۲	۱۲۳/۳۵
	(۰۰۰۰)	(۰۰۰۰)
<i>ERV</i>	۱۰۸۶/۹۹	۱۱۸/۶۹
	(۰۰۰۰)	(۰۰۰۰)
<i>OIV</i>	۵۲/۹۲	۷۲/۴۸
	(۰۰۰۰)	(۰۰۰۰)

منبع: یافته‌های پژوهش (علامت *prob*)، احتمالات مربوط به

هر کدام از آماره‌ها را به دست می‌دهد

پس از استانداردسازی متغیرها، با رویکرد شاخص استرس

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).



نمودار ۱: سری زمانی استرس سیستمیک بازگشتی و غیر بازگشتی

سیستمیک هر متغیر در زیرشاخه مربوط به خود جمعی‌سازی می‌شود. ضمن این که 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

ارزیابی مانایی متغیرها در جدول (۵) مشهود است، مطابق آزمون ADF ، تمامی متغیرها در سطح مانا هستند. به منظور تعیین وقفه بهینه مدل $BVAR$ از پنج معیارهای اطلاعاتی مطابق با جدول (۶) بهره برده شده است. با توجه به نتایج ستاره‌دار (بهینه) جدول، وقفه بهینه با معیارهای FPE ، AIC و LR وقفه سوم تعیین می‌شود.

نتایج برآورد اثرات استرس مالی بر پیچیدگی‌های اقتصادی

ابتدا باید وضعیت ایستایی تعیین‌کننده‌های مدل مورد سنجش قرار می‌گیرد. سنجش ایستایی متغیرها با آزمون دیکی - فولر تعمیم یافته (ADF) صورت می‌گیرد. نتایج

جدول ۵: نتایج بررسی مانایی متغیرها در مدل

متغیرها	متغیرها	آماره آزمون ADF	مقدار بحرانی در سطح ۵ درصد	مانایی
پیچیدگی اقتصادی	ECl_t	-۲/۳۰	-۱/۹۴	$I(0)$
سرمایه گذاری مستقیم خارجی	FDI_t	-۲/۵۹	-۱/۹۴	$I(0)$
سرمایه انسانی	LHC	-۴/۵۴	-۳/۴۴	$I(0)$
شاخص استرس سیستمیک	$Stress$	-۴/۲۳	-۳/۴۴	$I(0)$

جدول ۶: مقادیر آماره‌های اطلاعاتی

HQ ^{۹۰}	SC ^{۹۱}	AIC ^{۹۲}	FPE ^{۹۳}	LR ^{۹۴}	تعداد وقفه
-۱۲/۱۴*	-۱۱/۷۵*	-۱۲/۴۱	۲/۷۹* ^{۱۰۱۲}	۷۹۱/۸۲۳	۱

error criterion

^{۹۳} Final prediction error

criterion

^{۹۴} Sequential modified

LR test statistic criterion

^{۹۰} Hannan-Quinn

information criterion

^{۹۱} Schwarz information

criterion

^{۹۲} Akaike information

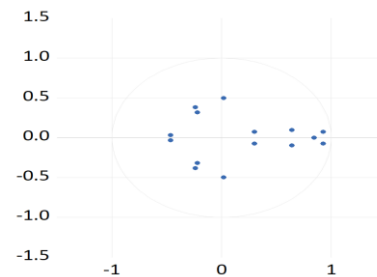
۲	۴۹/۶	$۱۰^{۱۲} * ۲/۷۰$	-۱۲/۴۴	-۱۱/۲۲	-۱۱/۹۵
۳	۵۰/۵۹	$۱۰^{۱۲} * ۲/۵۶$	-۱۲/۵۰	-۱۰/۷۳	-۱۱/۷۸
۴	۲۴/۶۸	$۱۰^{۱۲} * ۳/۰۲$	-۱۲/۳۴	-۱۰/۰۲	-۱۱/۴۰

منبع: یافته‌های پژوهش

خارجی و شاخص پیچیدگی اقتصادی است که کاملاً منطبق با مبنای نظری بحث است. عکس‌العمل شاخص پیچیدگی اقتصادی به تکانه سرمایه انسانی و درجه آزادی اقتصادی نیز مثبت ارزیابی می‌شود، اما نسبت سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی عکس‌العمل کوچکتر است یک دلیل اصلی این واکنش‌ها این است که بازه مورد بررسی ماهانه است که در این بازه متغیرهای سرمایه انسانی و درجه آزادی اقتصادی تغییرات محسوسی نداشته‌اند. در نمودارهای شکل (۴)، توابع واکنش تمام متغیرهای مورد بررسی به تکانه استرس مالی نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد که شاخص پیچیدگی‌های اقتصادی در واکنش به تکانه استرس مالی افزایش می‌یابد و سپس عکس‌العمل شاخص پیچیدگی اقتصادی به تکانه استرس مالی منفی می‌شود و در نهایت پس از حدود ۱۰۰ دوره میرا می‌شود. دلیل بروز این واکنش این است که در کوتاه مدت تا زمانی که اثرات بلند مدت و مخرب استرس مالی مشخص نشده است، بروز استرس‌های مالی با تلاطم‌های ارزی و قیمتی موجب می‌شود منابع به سمت تولیدات پیچیده‌تر حرکت کنند اما با ظاهر شدن آثار منفی استرس مالی در طول زمان، فرایند تأمین منابع تولیدات پیچیده‌تر نیز مختل می‌شود. واکنش متغیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به تکانه استرس ملی نیز به دلیل افزایش مجموعه ریسک‌های مرتبط با سرمایه‌گذاری در کشور میزبان منفی و شدید ارزیابی می‌شود که پس از حدود ۱۰۰ دوره تمایل به میراشدن دارد. اما عکس‌العمل سرمایه انسانی و درجه آزادی اقتصادی به تکانه استرس مالی محسوس نیست دلیل این مسئله مربوط به ماهیت داده‌های این دو متغیر است که حتی در بازه سالیانه نیز تغییرات زیادی ندارند.

مرحله دیگری که در انتخاب الگو باید رعایت گردد، تعیین ثبات در الگو است. زیرا در الگویی که دارای ثبات نباشد، نمی‌توان به نتایج تابع واکنش آنی اعتماد نمود. برای این الگو نیز پس از تعیین مرتبه تاخیری بهینه در مرحله قبل، ثبات الگو بررسی می‌شود. باید در نظر داشت از آن جا که تنها با چهار متغیر (پیچیدگی‌های اقتصادی، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، استرس مالی و سرمایه انسانی) مدل مورد بررسی دارای ثبات است، در برآورد تنها از این متغیرها بهره برده می‌شود.

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



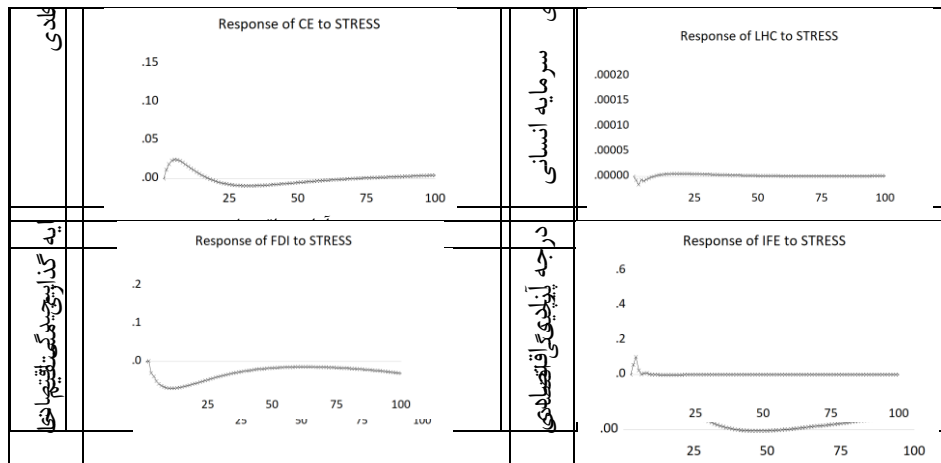
نمودار ۲: آزمون ثبات الگو

حال با توجه به این که مقادیر ویژه در داخل دایره واحد قرار گرفته‌اند، می‌توان نتیجه گرفت ثبات و به عبارتی پایداری در الگو وجود دارد. مرحله بعد با توجه به اهداف و فرضیه‌های پژوهش، نتایج توابع واکنش تحلیل می‌شود: همانطور که از نمودارهای (۳) مشخص است در تحلیل اثر تکانه‌های تعیین‌کننده‌های پیچیدگی اقتصادی بر شاخص پیچیدگی اقتصادی می‌توان گفت، به دنبال یک تکانه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، شاخص پیچیدگی اقتصادی واکنش مثبتی نشان می‌دهد. این واکنش به دنبال ارتباط تنگاتنگ و ماهیتی سرمایه‌گذاری مستقیم

نمودار ۳: توابع واکنش آنی تعیین‌کننده‌های پیچیدگی اقتصادی

منبع: خروجی نرم افزار R

	سرمایه انسانی		سرمایه گذاری مستقیم خارجی
	واکنش به تکانه استرس مالی		واکنش به تکانه استرس مالی



نمودار ۴: توابع واکنش آنی استرس مالی

منبع: خروجی نرم افزار R

جمع بندی و پیشنهادها

در مطالعه حاضر به ارزیابی اثرات تکانه استرس مالی بر شاخص پیچیدگی اقتصادی و تعیین‌کننده‌های آن در اقتصاد ایران طی دوره (۱۳۸۷:۰۸ الی ۱۳۹۸:۱۲) پرداخته است. این مطالعه نگرش جدیدی سعی در فهم ارتباط اقتصاد دانش بنیان و بخش مالی طی دوره‌های رخداد استرس مالی دارد. در ادامه به کمک رویکرد VAR تخمین زده شده با پیشرفته‌ترین روش‌های بیزین، اهمیت بازارهای مالی برای اقتصاد دانش بنیان ایران بیش از پیش آشکار شد. به نظر می‌رسد در سایر پژوهش‌های داخلی، اهمیت استرس مالی و اثرات آن بر متغیرهای اقتصاد دانش بنیان کمتر مورد توجه قرار گرفته است. نتایج برآورد مدل نیز نشان می‌دهد، تکانه استرس مالی بر شاخص پیچیدگی اقتصادی در بلندمدت اثرات منفی بر جای گذاشته است. این نتیجه تأییدی بر فرضیه اول پژوهش است. در این قسمت نکته حائز اهمیت این است که استرس مالی نه تنها اثرات منفی بر شاخص پیچیدگی اقتصادی داشته، بلکه اثرات منفی در روند تعیین‌کننده‌های آن از جمله سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نیز داشته است. از این رو فرضیه دوم پژوهش نیز مورد تأیید قرار می‌گیرد. این نتایج با نتایج پژوهش قاسمی‌فر و همکاران (۱۴۰۰) در خصوص اثرات منفی تکانه استرس مالی بر بهره‌وری کل عوامل تولید همخوانی دارد.

در تحلیل نتایج به دست آمده می‌توان گفت با توجه به این

بروز استرس‌های شدید مالی در کشور میزبان سرمایه‌گذاری، ریسک بی‌ثباتی سیاسی، کارایی حکومت و بی‌ثباتی قیمت‌ها نیز افزایش می‌یابد از این رو سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به شدت تحت تأثیر تکانه استرس مالی قرار می‌گیرد و واکنش نشان می‌دهد. کاهش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی خود زمینه ساز کاهش سرمایه‌گذاری در تولید محصولات پیچیده‌تر است. با این تحلیل می‌توان گفت شاخص پیچیدگی اقتصادی هم به صورت مستقیم و هم از کانال کاهش سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. اثرات مستقیم استرس مالی بر شاخص پیچیدگی اقتصادی نیز با عدم تأمین مالی سرمایه‌گذاران در شرایط استرس مالی شدید به خصوص در خلق نوآوری-های جدید مطرح می‌شود. چرا که مشخصه اصلی استرس مالی، انقباض سیستم‌های مالی و عدم تأمین منابع مالی کافی برای سرمایه‌گذاران است.

در ادامه پیرامون نتایج پژوهش و با توجه به اهداف و فرضیات پژوهش، توصیه‌های سیاستی مطرح می‌شود: این پژوهش با تأکید بر اهمیت استرس مالی و وسعت آثار منفی آن بر متغیرهای کلیدی اقتصاد دانش بنیان، سعی در آگاهی بخشی به سیاستگذاران اقتصادی و مقامات پولی کشور دارد. چرا که شاخص استرس برآوردی می‌تواند به مثابه آژیر خطری برای سیاستگذاران و برنامه‌ریزان عمل کند. همچنین 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

فلاح‌پور، سعید؛ شیرکوند، سعید و قنبری، اکبر (۱۳۹۸). طراحی شاخص استرس مالی در نظام مالی ایران با رویکرد نظریه پرتفوی. فصلنامه نظریه‌های کاربردی اقتصاد، ۶(۲)، ۱۳۴-۱۰۱.

قاسمی‌فر، ثمینه؛ شاه‌آبادی، ابوالفضل؛ شیرین‌بخش، شمس‌اله؛ موسوی، میرحسین و احمدیان، اعظم (۱۴۰۰). اثرات استرس سیستمیک بر بهره‌وری کل عوامل تولید اقتصاد ایران با رویکرد بیزین. پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، 10.30473/EGDR.2021.58993.621، http://egdr.journals.pnu.ac.ir/?_action=xml&article=7912

قاسمی‌فر، ثمینه؛ شاه‌آبادی، ابوالفضل؛ شیرین‌بخش، شمس‌اله؛ موسوی، میرحسین و احمدیان، اعظم (۱۴۰۰). دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، ۱۴(۴۹)، ۷۴-۵۷.

مهرگان، نادر؛ تارتار، محسن و داوری کیش، راضیه (۱۴۰۰). تقویت بهره‌وری و عوامل مؤثر بر پیچیدگی اقتصادی؛ با تأکید بر کارایی. پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، ۲۹(۹۸)، ۳۸۷-۳۵۵.

الهی، ناصر؛ حیدری، حسن؛ کیاالحسینی، سید ضیال‌الدین و محمدامین ابولحسنی چیمه (۱۳۹۷). پیچیدگی اقتصادی و عوامل نهادی (مقایسه میان کشورهای توسعه یافته، نوظهور و در حال توسعه). رشد فناوری، ۳(۱۰)، ۳۷-۱۱.

Aboura, S., & Van Roye, B. (2017). Financial stress and economic dynamics: The case of France. *International Economics*, 149(1), 57-73.

Adarov, A. (2021). Dynamic interactions between financial cycles, business cycles and macroeconomic imbalances: A panel VAR analysis. *International Review of Economics & Finance*, 74(C), 434-451.

Bloom, N. (2009). The impact of uncertainty shocks. *Econometrica*, 87(3), 623-685.

Boncianni, D., & Van Roye, B. (2016). Uncertainty shocks, banking frictions, and economic activity. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 109(73), 200-219.

Boncianni, D., & Van Roye, B. (2016). Uncertainty shocks, banking frictions, and economic activity. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 109(73), 200-219.

Cambón, M. I., & Estévez, L. (2016). A Spanish financial market stress index (FMSI). *Spanish Review of Financia & Economics*, 14(1), 23-41.

استرس مالی به اقتصاد کلان پیش‌گیری کند. همچنین مطابق با نتایج پژوهش در خصوص اثرات منفی استرس مالی بر شاخص پیچیدگی اقتصادی و سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، پیشنهاد می‌شود، اقتصاد در مسیر تکاملی اقتصاد دانش بنیان قرار بگیرد و در دوره‌هایی که ثبات نسبی در شرایط اقتصادی کشور برخوردار است، سهم بیشتری از رشد اقتصادی کشور به هزینه‌های تحقیق و توسعه و در نتیجه ارتقا بهره‌وری کل و پیچیدگی محصول اختصاص داده شود، 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 بروز شوک استرس مالی و بی‌ثباتی مالی، کاهش شدید رشد اقتصادی رخ نمی‌دهد.

منابع

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، ۱۲(۴۲)، ۱۰۶-۸۵.

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

درگاهی، حسن و نیک جو، فائزه (۱۳۹۱). ساخت شاخص تنش مالی برای اقتصاد ایران و بررسی اثرات آن بر رشد اقتصادی. تحقیقات اقتصادی، ۴۷(۴)، ۴۰-۱۹.

سوری، علی (۱۳۹۳). اقتصاد سنجی پیشرفته، چاپ اول، تهران: انتشارات نشر فرهنگ‌شناسی.

شاه‌آبادی، ابوالفضل و چایانی، طیبه (۱۳۹۸). تأثیر جذب سرریز فناوری و کارآفرینی بر پیچیدگی‌های اقتصادی. تحقیقات اقتصادی، ۴(۴)، ۸۹۱-۹۱۶.

شاه‌آبادی، ابوالفضل و حسینی، مریم (۱۳۹۷). تأثیر مؤلفه‌های اقتصاد دانش بر پیچیدگی اقتصادی ایران. مطالعات و سیاست‌های اقتصادی، ۲(۱۴)، ۱۲۵-۱۴۸.

عظیمی، ناصر علی (۱۳۹۷). بررسی تأثیر مؤلفه‌های اقتصاد دانش بنیان بر پیچیدگی‌های اقتصادی. پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، ۴(۲۴)، ۲۴-۱.

- Economic Dynamics*, 37(C), 52-61.
- 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.
- Floro, D., & Van Roye, B. (2017). Threshold effects of financial stress on monetary policy rules: A panel data analysis. *International Review of Economics & Finance*, 51(C), 599-620.
- Gala, P., Camargo, J., Magacho, G., & Rocha, I. (2018). Sophisticated jobs matter for economic complexity: An empirical analysis based on input-output matrices and employment data. *Structural Change and Economic Dynamics*, 45(C), 1-8.
- Gao, J., & Zhou, T. (2018). Quantifying China's regional economic complexity. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 492(C), 1591-1603.
- González, A., Ortigoza, E., Llamosas, C., Blanco, G., & Amarilla, R. (2019). Multi-criteria analysis of economic complexity transition in emerging economies: The case of Paraguay. *Socio-Economic Planning Sciences*, 68(C), 100617, http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/116983/Documento_completo.pdf?sequence=1.
- Grossman, G. M., & Helpman, E. (1991). *Innovation and growth in the global economy*. MIT press.
- Gust, C.; Marquez, J. (2004). International comparisons of productivity growth: the role of information technology and regulatory practices. *Labour economics*, 11(1), 33-58.
- Hamilton, J. D. (2020). 22 Modeling Time Series with Changes in Regime. In *Time series analysis* (pp. 677-677). Princeton University Press.
- Hartmann, D., Guevara, M.R., Jara-Figueroa, C., Aristar_an, M., Hidalgo, C.A., (2017). Linking economic complexity, institutions, and income inequality *World development*, 93(C), 75-93.
- Hausmann, R., Hwang, J. & Rodrik, D. (2006). What you export matters, *Journal of Economic Growth*, 12(1): 1–25.
- 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.
- Çamlica, F. (2016). Responsiveness of monetary policy to financial stress in Turkey. *Central Bank Review*, 16(4), 143–150.
- Cevik, E. I., & Dibooglu, S., & Kutan, A. M. (2013). Measuring financial stress in transition economies. *Journal of Financial Stability*, 9(4), 597–611.
- Choi, C.; Yi, M. H. (2009). The effect of the internet on economic growth: Evidence from cross-country panel data. *Economics Letters*, 105(1), 39-41.
- Chu, L. K. (2020). The effects of financial development on economic sophistication: evidence from panel data. *Applied Economics Letters*, 27(15), 1260-1263.
- Cleeve, E. A., Debrah, Y., & Yiheyis, Z. (2015). Human capital and FDI inflow: An assessment of the African case. *World Development*, 74(C), 1-14.
- Coe, D.T., Helpman, E. (1995). International R&D spillovers. *European Economic Review*, 39(5), 859–887.
- Coe, D.T., Helpman, E., Hoffmaister, A.W. (1997). North and South spillovers. *Economic Journal*, 107(440), 134–149.
- Dovern, J. & van Roye, B. (2014). International transmission and business-cycle effects of financial stress. *Journal of Financial Stability*, 13(C), 1-17.
- Ductor, L., & Grechyna, D. (2015). Financial development, real sector, and economic growth. *International Review of Economics & Finance*, 37(C), 393-405.
- Erkan, B., & Yildirimci, E. (2015). Economic complexity and export competitiveness: The case of Turkey. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195(C), 524-533.
- Felipe, J., & Hidalgo, C. A. (2015). Economic diversification: implications for Kazakhstan. In *Development and Modern Industrial Policy in Practice*. Edward Elgar Publishing.
- Fernald, J., & Wang, B. (2015). The recent rise and fall of rapid productivity growth. *FRBSF Economic Letter*, Federal Reserve Bank of San Francisco, 4. <https://www.frbsf.org/economic-research/files/el2015-04.pdf>.
- Fernald, J., & Wang, B. (2015). The recent rise and fall of rapid productivity growth. *FRBSF Economic Letter*, Federal Reserve Bank of San Francisco, 4. <https://www.frbsf.org/economic-research/files/el2015-04.pdf>.
- Ferrarini, B., & Scaramozzino, P. (2016). Production complexity, adaptability and economic growth. *Structural Change and*

- Lundvall, B. A. (1985). *Innovation as an interactive process: From user-producer interaction to the national system of innovation*. In E. A. Dosi (Ed.), *Technology and economic theory*. London: Pinter Publishers.
- Lundvall, B. A. (1985). *Product innovation and user-producer interaction*. *The Learning Economy and the Economics of Hope*, 19, 19-60.
- Mariani, M. S., Vidmer, A., Medo, M., & Zhang, Y. C. (2015). *Measuring economic complexity of countries and products: which metric to use?* *The European Physical Journal B*, 88(11), 1-9.
- Meierrieks, D. (2014). *Financial development and innovation: Is there evidence of a Schumpeterian finance-innovation nexus?* *Annals of Economics & Finance*, 15(2).
- Mezue, B. C., Christensen, C. M., & Bever, D. V. (2015). *The power of market creation: How innovation can spur development*. *Foreign Aff.*, 94, 69.
- Miglietta, A., & Venditti, F. (2019). *An indicator of macro-financial stress for Italy*. *Bank of Italy Occasional Paper*.
- Naceur, S. B., Barajas, A., & Massara, A. (2017). *Can Islamic banking increase financial inclusion?* In *Handbook of empirical research on Islam and economic life*, 213-25). Edward Elgar Publishing.
- Nguyen, C. P., Schinckus, C., & Su, T. D. (2020). *The drivers of economic complexity: International evidence from financial development and patents*. *International Economics*, 164(C), 140-150.
- Njenga, C. N. & Sherris, M. (2020). *Modeling mortality with a Bayesian vector autoregression*. *Insurance: Mathematics and Economics*, 94(5), 40-57.
- Oliner, S. D., Sichel, D. E., Stiroh, K. J. (2007). *Explaining a productive decade*. *Brookings papers on economic activity, Economic Studies Program*, 38(1), 81-152.
- Oliner, S. D.; Sichel, D. E. (2000). *The resurgence of growth in the late 1990s: is information technology the story?* *Journal of economic perspectives* 14(4), 3-22.
- Oosterlaken, I. (2015). *Economic Complexity and Human Development: How Economic Diversification and Social Networks Affect Human Agency and Welfare*. Taylor.
- Polat, O., & Ozkan, I. (2019). *Transmission mechanisms of financial stress into economic activity in Turkey*. *Journal of Policy Modeling*,
- 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).
https://helda.helsinki.fi/bof/bitstream/123456789/13631/1/BoF_DP_1507.
- Illing, M., & Liu, Y. (2006). *Measuring financial stress in a developed country: An application to Canada*. *Journal of Financial Stability*, 2(3), 243-265.
- Ivanova, I., Strand, Ø., Kushnir, D., & Leydesdorff, L. (2017). *Economic and technological complexity: A model study of indicators of knowledge-based innovation systems*. *Technological Forecasting and Social Change*, 120(C), 77-89.
- Johansson, T. & Bonthron, F. R. (2013). *Further development of the index for financial stress for Sweden*. *Sveriges Riksbank Economic Review*, 1(3), 1-20.
- Kinoshita, Y. (1997). *Technology spillovers through foreign direct investment*. *New York University*.
- Kinoshita, Y. (2000). *R&D and technology spillovers via FDI: Innovation and absorptive capacity*. *CEPR Discussion Papers 2775, C.E.P.R. Discussion Papers*.
- Kokko, A. (1992). *Foreign Direct Investment, Host Country Characteristics, and Spillovers*. *The Economic Research Institute, Stockholm*.
- Kristjánsdóttir, H., & Óskarsdóttir, S. (2021). *European FDI in Ireland and Iceland: Before and after the Financial Crisis*. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(1), 1-12.
- Lapatinas, A. (2019). *The effect of the Internet on economic sophistication: An empirical analysis*. *Economics Letters*, 174(C), 35-38.
- Lin, F. (2015). *Estimating the effect of the Internet on international trade*. *The Journal of International Trade & Economic Development* 24(3), 409-428.
- Litterman, R. (1979). *Techniques of forecasting using vector autoregressions*. *Working Papers (Vol. 115)*. *Federal Reserve Bank of Minneapolis*.
<https://gpe.ufes.br/sites/gpe.ufes.br/files/field/anexo/Forecasting%20with%20Bayesian%20Vector%20Autoregressions%20Five%20Years%20of%20Experience.pdf>.

Sichel, D. E. (1999). *Computers and aggregate economic growth: an update*. *Business economics* 34(2), 18-25.

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.

Sweet, C., & Eterovic, D. (2019). *Do patent rights matter? 40 years of innovation, complexity and productivity*. *World Development*, 115(C), 78-93.

41(2), 395-415.

Queralto, A. (2020). *A model of slow recoveries from financial crises*. *Journal of Monetary Economics*, 114(C), 1-25.

Rivera-Batiz, Luis, A., Xie, D. (1993). *Integration among unequals*. *Regional Science and Urban Economics* 23(3), 337-354.

Shadlen, K. C. (2011). *The political contradictions of incremental innovation: lessons from pharmaceutical patent examination in Brazil*. *Politics & society*, 39(2), 143-174.

Examining the Reaction of Economic Complexities to Financial Stress Impulse, a Case Study of Iran

*Abolfazl shahabadi*¹

Samineh ghasemifar^{2*}

Abstract

By studying financial crises and stress in recent years, especially in Iran, and its rapid spread and transfer to the economy, it can be seen that the effects of financial stress on macro variables in the field of knowledge-based economy have been given less attention. Therefore, the aim of this research is to estimate the response of macro variables related to the field of the knowledge economy (economic complexity index) in the face of financial stress shocks in Iran. In order to achieve this goal, the effects of systemic financial stress shocks on economic complexity and its determinants, including foreign direct investment, are evaluated during the period of 2017-2018 with the help of the Bayesian autoregression approach. The results of the study show It shows that the investigated variables, including economic complexity and foreign direct investment, react negatively to financial stress shocks in the long term, and their reaction is dampened over time.

Keywords: *Financial Stress, Knowledge-Based Economy, Economic Complexity Index, Bayesian Approach.*

¹ Professor of Economics, Alzahra University

² Postdoctoral researcher, Alzahra University