

فصلنامه اقتصاد و الگوسازی  
دانشگاه شهید بهشتی، بهار ۱۳۹۸  
Quarterly Journal of Economics and Modelling  
Shahid Beheshti University

## آنالیز نقش سیاست پولی نامتعارف با استفاده از شاخص شرایط مالی:

### رهیافت خودرگرسیون برداری بیزی

حدیثه محسنی<sup>\*</sup>، مصیب پهلوانی<sup>\*\*</sup>، محمدنبی شهیکی تاش<sup>\*\*\*</sup>، سید حسین میرجلیلی<sup>\*\*\*\*</sup>

تاریخ پذیرش

۱۳۹۷/۱۲/۱۸

تاریخ دریافت

۱۳۹۷/۰۹/۱۵

#### چکیده

بانک‌های مرکزی به طور معمول با استفاده از ابزار سیاست پولی نسبت به نوسانات تورم و شکاف تولید واکنش نشان می‌دهند. با وقوع بحران مالی جهانی در سال ۲۰۰۷، سیاست پولی بانک‌های مرکزی و اثرگذاری این سیاست‌ها و ابزار قیمتی مورد استفاده، در جهت برقراری تعادل پایدار از کارایی لازم برخوردار نبود. در این شرایط استفاده از ابزارهای سیاست پولی نامتعارف در دستور کار بانک‌های مرکزی قرار گرفت. استفاده از شاخص شرایط مالی، وضعیت فضای مالی موثر بر بنگاه‌ها و خانوارها، جهت اتخاذ تصمیمات اقتصادی را نشان می‌دهد. این مقاله با هدف شناسایی و آنالیز ساز و کار انتقال سیاست پولی، تأثیر شاخص شرایط مالی بر فعالیت‌های اقتصادی ایران با استفاده از داده‌های فصلی سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۸۵ برآورد شده است. سپس با استفاده از توزیع پیشین و پسین در الگوی خودرگرسیون برداری بیزی متغیرهای کنش و واکنش آنی برای شاخص شرایط مالی در بازه مورد بررسی برآورد شده است. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که شاخص شرایط مالی، بر تولید ناخالص داخلی و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی تأثیر منفی داشته و رشد اعتبارات نقش مهمی در شاخص شرایط مالی داشته است.

کلیدواژه‌ها: اقتصاد ایران، الگوی  $B-VAR$ ، تسهیل اعتباری، تحلیل عاملی، متغیرهای کلان.  
طبقه‌بندی JLE: E44, E17, E5

---

\* دانشجوی دکتری اقتصاد دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه سیستان و بلوچستان،  
hadiseh\_mohseni@pgs.usb.ac.ir

\*\* دانشیار گروه اقتصاد دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه سیستان و بلوچستان، (نویسنده مسئول)،  
pahlavani@eco.usb.ac.ir

\*\*\* دانشیار گروه اقتصاد دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه سیستان و بلوچستان،  
Mohammad\_tash@yahoo.com

\*\*\*\* دانشیار اقتصاد پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی،  
h.jalili@yahoo.com

## ۱. مقدمه

پژوهشگران در بازارهای مالی به دنبال شاخص مناسبی هستند تا از این طریق فشارهایی که از سیاست پولی بر متغیرهای کلان اقتصادی منتقل می‌شود را اندازه‌گیری کنند. این شاخص‌ها چهار قیمت اصلی اقتصاد را شامل می‌شوند: نرخ سود(بهره) بانکی، نرخ اوراق تأمین مالی، نرخ ارز و شاخص قیمت سهام. به طور معمول به آنها شاخص شرایط مالی گفته می‌شود. یکی از مزایای این شاخص‌ها این است که اثر سیاست پولی بانک مرکزی بر دارایی‌های مالی نشان می‌دهد و به نوبه خود می‌تواند تولید و تورم را از طریق ساز و کار انتقال سیاست پولی بانک مرکزی پیش بینی نماید. تحولات سطح قیمت‌ها و نوسانات تولید در کنار شاخص‌های ارزیابی شرایط اقتصادی از جمله شاخص شرایط پولی<sup>۱</sup> و مالی<sup>۲</sup> توسط صندوق بین‌المللی پول تدوین و ارائه می‌شود(درگاهی و نیک‌جو، ۱۳۹۱، ص: ۲۱). سیاست پولی، هرچند به دنبال ثبات قیمت‌هاست، اما حفظ رونق اقتصادی از دیگر وظایف آن شمرده می‌شود. لذا سیاست‌گذار باید تنها به یک متغیر پولی و یک ساز و کار انتقال سیاست پولی یعنی ساز و کار نرخ سود(بهره) اکتفا نکرده بلکه ساز و کارهای مختلفی همچون نرخ ارز، قیمت دارایی‌ها و حجم اعتبارات که سیاست پولی از طریق آنها بر تولید و فعالیت اقتصادی اثر می‌گذارد، را نیز در نظر بگیرند. اهمیت اثر ابزارهای سیاست پولی بر قدرت اعتباردهی بانکها در اقتصاد ایران(ساز و کار اعتباری) به سبب بانک محور بودن اقتصاد و نقش ویژه آنها در خصوص حل مسئله اطلاعات نامتقارن بازارهای اعتباری، مورد تأیید بسیاری از مطالعات اقتصادی قرار گرفته است. اصطکاک‌های مالی یکی از ابزارهای هستند که نتایج اثرگذاری سیاست پولی بر عرضه اعتبارات در شرایط یکسان برای بانک‌های را تحت تاثیر قرار می‌دهند (نوفرستی و اسبقی، ۱۳۹۷، ص: ۶۵).

---

1. Monetary conditions index (MCI)

2. Financial conditions index (FCI)

به طور کلی، سیاست پولی نامتعارف، سیاست پولی است که توسط بانک مرکزی زمانی که سیاست پولی استاندارد، کارایی ندارد، برای تحریک اقتصاد و خروج از رکود اجرا می‌شود. محرک سیاست پولی نامتعارف می‌تواند در شرایط زیر اتخاذ شود: اول، با هدایت انتظارات مربوط به نرخ بهره میان مدت و بلندمدت. دوم، با تغییر ترکیب ترازنامه بانک مرکزی. سوم، با گسترش اندازه ترازنامه بانک مرکزی. وقتی "مکانیسم انتقال سیاست پولی" دچار اختلال شده باشد. در چنین شرایطی، بانک مرکزی دو انتخاب پیش رو دارد: اول، کاهش نرخ بهره کوتاه مدت حتی بیشتر از نرخ بهره در شرایط عادی. دوم، عمل به طور مستقیم بر روی مکانیسم انتقال پولی با استفاده از اقدامات نامتعارف (میرجیلی، ۱۳۹۵، ص ۱۱۶) تسهیل اعتباری مستلزم گسترش و تمرکز بر روی طرف دارایی ترازنامه بانک مرکزی است. هدف از تسهیل اعتباری حمایت از عملکرد بازارهای مالی، به ویژه در طول بحران، و فراهم آوردن منابع مالی اضافی برای اقتصاد طی رکود اقتصادی است. تسهیل اعتباری به سه دسته: اعطای وام به موسسات مالی، ارائه نقدینگی به بازارهای کلیدی اعتباری و خرید اوراق قرضه بلندمدت طبقه‌بندی می‌شود (الیسون و تیشبریک، ۲۰۱۴، ص: ۲۰۱).

هدف این مقاله، ارائه یک شاخص شرایط مالی مناسب با در نظر گرفتن نقش سیاست پولی نامتعارف (تسهیل اعتباری) بوده، تا از این طریق اثر شرایط مالی بر فعالیت اقتصادی به ویژه تولید و سرمایه‌گذاری را اندازه‌گیری نماید. در نهایت، در این مقاله بررسی می‌شود که در شاخص شرایط مالی، اعتبارات چه نقشی در رشد فعالیت اقتصادی ایفا می‌کند. در این پژوهش به منظور تحلیل اثربخشی شاخص شرایط مالی بر فعالیت اقتصادی از روش تحلیل عاملی و خودرگرسیو برداری بیزی<sup>۱</sup> (BVAR) و همچنین داده‌های فصلی در بازه ۱۳۸۵-۱۳۹۶ استفاده می‌شود. در بخش دوم ادبیات پژوهش پرداخته می‌شود. بخش سوم

1. Ellison and Tischbirek
2. Bayesian VAR

به معرفی الگوی و ارائه نتایج تجربی الگوی پرداخته می‌شود و در نهایت بخش چهارم یافته‌های حاصل از پژوهش ارائه خواهد شد.

## ۲. ادبیات نظری و پیشینه پژوهش

سیاست پولی ابزاری برای تأثیرگذاری بر متغیرهای کلان و ثبات قیمتهاست. در اصطلاح به فرآیند تأثیر سیاست پولی بر اقتصاد، مکانیسم انتقال می‌گویند (میشکین، ۱۹۹۵). از نقطه نظر تمام دیدگاه‌های اقتصادی به جز نظریه چرخه‌های تجاری حقیقی، سیاست‌های پولی دست کم در کوتاه‌مدت متغیرهای حقیقی اقتصاد را تحت تأثیر قرار می‌دهند، بنابراین این پرسش مطرح می‌شود که تحت چه مکانیسمی و از طریق چه ساز و کارهایی، آثار سیاست پولی در اقتصاد اشاعه می‌یابد و به تبع آن تولید و تورم متأثر می‌شود؟ در پژوهش بووین و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۰)، مکانیسم انتقال پول را به دو نوع اصلی تقسیم شده است: ساز و کارهای نئوکلاسیک که در آن بازارهای مالی کامل است و ساز و کارهای غیر نئوکلاسیک که شامل بازارهای مالی ناقص است. این ساز و کارها در شکل (۱) نشان داده شده است.

فریدمن، در مقاله‌ای به بررسی کاربرد شاخص شرایط پولی و نقش آن در اجرای سیاست پرداخته است. او شاخص شرایط پولی را مفهومی بسیار مفید و ابزار عملی در اجرای سیاست معرفی می‌کند و مهمتر از همه این که، شاخص شرایط پولی این اطمینان را می‌دهد که تغییرات نرخ ارز به طور مناسب در تصمیمات سیاسی در نظر گرفته شود. در واقع مهمترین هدف از ساخت شاخص شرایط پولی، به دست آوردن شاخص جامعی است که بتواند مهمترین ساز و کارهای اثرگذاری سیاست پولی بر اقتصاد را در برداشته باشد، تا بتواند پیش بینی مناسب‌تری از آثار اقتصادی سیاست پولی ارائه دهد. بر این اساس، این ایده مطرح می‌شود که برای ساخت شاخص شرایط پولی، باید از ترکیب وزنی

1. Boivin et al.

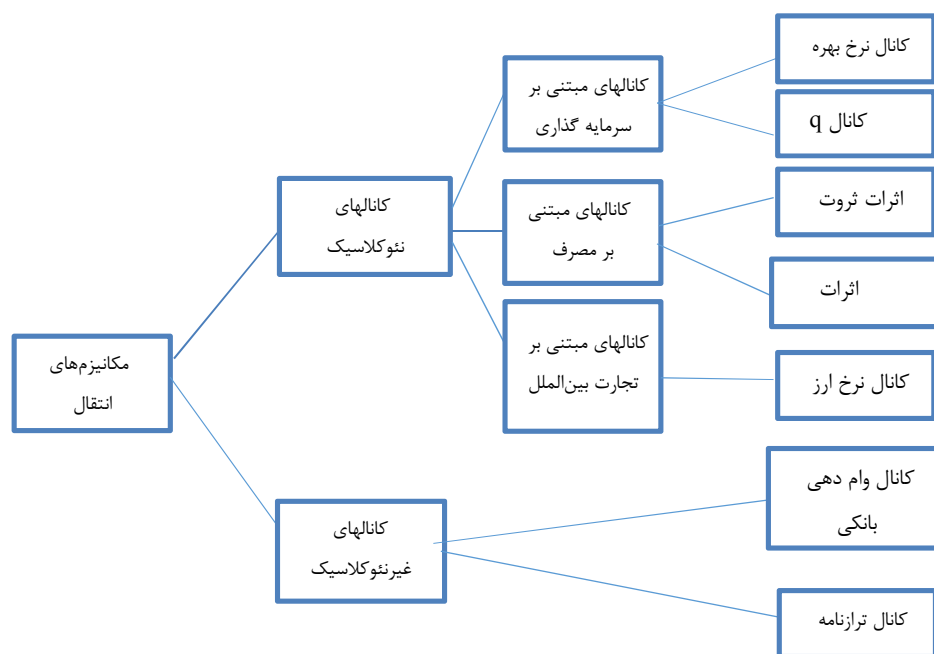
این دو متغیر کلیدی یعنی نرخ بهره و نرخ ارز استفاده شود. شاخص شرایط مالی بیانگر وضعیت اقتصاد در آینده است که در این متغیرهای مالی جاری نمایان می‌گردد. در سال‌های اخیر اقتصاددانانی، نظیر گودهارت و هافمن<sup>۱</sup> (۲۰۰۱ و ۲۰۰۳) مایس و ویرن (۲۰۰۱) شاخص شرایط پولی (MCI) و حالت گسترده‌تر این شاخص شرایط مالی (FCI) را برای بسیاری از کشورها به عنوان یکی از شاخص‌های کلیدی جهت مشخص کردن وضعیت سیاست پولی و اثرگذاری آن بر اقتصاد طراحی کردند. تا براساس آن بتوانند وضعیت مالی در اقتصاد را بهتر توضیح دهند (مناگانولی و ناپولیتان، ۲۰۰۶). قبل از شاخص شرایط مالی، شاخص شرایط پولی مطرح شد. شاخص شرایط پولی میانگین وزنی نرخ سود (بهره) کوتاه‌مدت و نرخ ارز است، که به صورت زیر ساخته می‌شود:

$$MCI_t = w_1(r_t - r_0) + w_2(e_t - e_0), \quad (1)$$

که در آن  $w_1$  و  $w_2$  به ترتیب میانگین وزنی نرخ بهره و نرخ ارز و همچنین  $r_t$  و  $e_t$  ارزش نرخ سود (بهره) و نرخ ارز را نشان می‌دهد. گودهارت و هافمن (۲۰۰۱) دلیل استفاده از این دو متغیر را این گونه بیان می‌کنند «شاخص شرایط پولی براساس یافته‌های تجربی که نشان می‌دهد که سیاست‌های پولی بر تقاضای کل از طریق نرخ بهره کوتاه‌مدت و نرخ ارز حقیقی مؤثر واقع می‌شود». شاخص شرایط مالی در واقع گسترش یافته شاخص شرایط پولی است، زیرا شاخص شرایط مالی شامل تعداد متغیرهای توضیحی بیشتری (نرخ بهره، نرخ ارز، شاخص بازار سهام، قیمت مسکن، میزان اعتبارات، دارایی مالی و ...) نسبت به شاخص شرایط پولی است. هتزیوس<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۰)، استدلال می‌کنند که شاخص شرایط مالی باید شوک‌های مالی را اندازه‌گیری کند و همچنین بتواند شوک‌ها و یا تغییرات خارجی که بر فعالیت‌های اقتصادی آینده کشور اثر دارد را پیش‌بینی کند. همچنین شوک‌های حقیقی مالی باید از انعکاس درونی یا تجسم در متغیرهای مالی فعالیت‌های

1. Goodhart and Hofmann  
2. Hatzius

اقتصادی گذشته که خود فعالیت‌های آینده را پیش‌بینی می‌کند. همچنین هتزیوس و همکاران (۲۰۱۰) بیان می‌کنند متغیرهای متنوعی برای شاخص مالی وجود دارد و نمی‌توان از اصول ثابتی برای تشکیل شاخص شرایط مالی استفاده کرد. براین اساس هر محقق براساس شرایط مالی کشور خود می‌تواند متغیرهای توضیحی را انتخاب کند.



شکل (۱). مکانیزم‌های انتقال پولی

گوتیهیر<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۴)، در مقاله‌ای تحت عنوان «شاخص شرایط مالی برای کانادا» به بررسی شاخص شرایط مالی براساس سه رویکرد (الگوی مبتنی بر منحنی IS، الگوی خودرگرسیون برداری (VAR) و روش تحلیل عاملی) در بازه زمانی ۱۹۸۱-۲۰۰۰ پرداخته‌اند. یافته‌های اصلی نشان می‌دهد که شاخص شرایط مالی شاخص بهتری نسبت به شاخص شرایط پولی است.

1. Gauthier

سویستن<sup>۱</sup> (۲۰۰۸)، در مقاله‌ای تحت عنوان «شاخص شرایط مالی ایالات متحده» به بررسی اثر شاخص شرایط مالی بر متغیرهای کلان اقتصادی پرداختند. با استفاده از متغیرهای توضیحی وام‌های استاندارد، بازده اوراق قرضه مشارکتی، قیمت سهام و نرخ ارز در بازه زمانی ۱۹۹۲-۲۰۰۷ به این نکته دست یافتند که بخش عمده‌ای از اثرات سیاست پولی در اقتصاد بر عرضه اعتبارات تأثیر می‌گذارد.

بیتون و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۹)، در مقاله‌ای تحت عنوان «شاخص شرایط مالی برای ایالات متحده» به بررسی اثر شرایط مالی بر فعالیت‌های حقیقی اقتصاد پرداختند. همچنین از طریق شاخص شرایط مالی رشد تولید ناخالص داخلی را پیش‌بینی کردند. نتایج حاصل از الگوی VEC نشان می‌دهد که شرایط مالی، حدود ۵ درصد از رشد اقتصادی سالانه تولید ناخالص داخلی ایالات متحده را کاهش می‌دهد.

هاتزیوس و همکاران (۲۰۱۰)، در مقاله‌ای تحت عنوان «شاخص شرایط مالی: نگاه تازه پس از بحران مالی» ارتباط میان وضعیت مالی و فعالیت اقتصادی را بررسی می‌کنند. در نهایت به این نتیجه دست یافتند که شاخص شرایط مالی اثر شرایط مالی بر رشد اقتصادی در سال ۲۰۱۰ را نشان می‌دهد.

وونن<sup>۳</sup> (۲۰۱۱)، در مقاله‌ای تحت عنوان «شاخص شرایط مالی برای نروژ» با استفاده از روش تحلیل عاملی به بررسی ارتباط میان شرایط حقیقی مالی با متغیرهای کلان اقتصادی پرداخته‌اند. وی با استفاده از داده‌های ماهانه و مجموع متغیرهای مالی نرخ حقیقی ارز، قیمت سهام، قیمت مسکن، قیمت نفت، اعتبارات (C1) عموم مردم، اعتبارات (C2) شرکت‌های غیرمالی، اعتبارات بانکهای تجاری (C2)، عرضه پول (M1)، عرضه پول شرکت‌های غیرمالی (M2)، اندازه نقد ناشوندگی بازار سهام، نرخ نقد ناشوندگی

---

1. Swiston  
2. Beaton et al.  
3. Vonen

بازار سهام آمیهاد<sup>۱</sup> و نرخ پیشنهادی سه ماهه بانک بین المللی نروژ<sup>۲</sup> به این نتیجه دست یافت که می‌توان از طریق شاخص شرایط مالی، فعالیت‌های حقیقی اقتصاد را پیش‌بینی کرد.

باو<sup>۳</sup> (۲۰۱۲)، در رساله دکتری خود تحت عنوان «شاخص شرایط مالی برای روسیه: آیا شاخصی مناسب برای رشد تولید ناخالص داخلی است؟» به بررسی این موضوع پرداخته است که شاخص شرایط مالی، تا چه حد می‌تواند نرخ رشد تولید ناخالص داخلی در روسیه به ویژه در دوره بحران مالی روسیه در سال ۱۹۹۸ را پیش‌بینی کند. وی با استفاده از متغیرهای: پول گسترده حقیقی<sup>۴</sup>، قیمت نفت، شاخص سهام RTS، نرخ ارز روبل/دلار، نرخ بهره سپرده‌های روسیه، قیمت مسکن، شاخص اعتماد صنعت و با استفاده از روش تحلیل عاملی و الگوی اتورگرسیو برداری (VAR) به این نتیجه دست یافت که شاخص شرایط مالی، شاخص مناسبی برای پیش‌بینی نرخ رشد تولید ناخالص داخلی است.

هو و لیو<sup>۵</sup> (۲۰۱۳)، در مقاله‌ای تحت عنوان "شاخص شرایط مالی برای لهستان" یک شاخص شرایط مالی برای بررسی ارتباط میان شرایط مالی و فعالیت‌های حقیقی اقتصاد معرفی می‌کنند. این شاخص براساس متغیرهای: استانداردهای وام‌دهی، بازده ۵ تا ۶ ساله وام‌های دولتی، نرخ حقیقی ارز و متغیرهای خارجی: اسپ EURIBOR-OIS، شاخص VIX (شاخص مالی خارجی) در بازه زمانی ۲۰۰۴-۲۰۱۲، براساس دو روش تحلیل عاملی و الگوی خودرگرسیون برداری (VAR) برآورد کرده‌اند. نتیجه تحقیق آنها این بود که شاخص شرایط مالی با رشد تولید ناخالص داخلی ارتباط زیادی دارد همچنین در کوتاه-مدت شاخص شرایط مالی در پیش‌بینی رشد تولید ناخالص داخلی از شاخص CLI بهتر است.

1. Amihuds
2. Nibor: Norway Inter Bank Offer Rate
3. Baauw
4. Real Broad Money
5. Ho and Lu



مانینگ و شاملو<sup>۱</sup> (۲۰۱۵)، در مقاله‌ای تحت عنوان «شاخص شرایط مالی برای یونان» شاخصی به عنوان ابزار نظارتی برای تعیین میزان استرس در بخش مالی ایجاد کرده‌اند. آنها با استفاده از روش تحلیل عاملی و الگوی اتورگرسیون (AR1)، اثر سیاست پولی بر متغیرهای کسب و کار را سنجیدند. یافته‌های تحقیق آنها نشانگر آن است که شاخص شرایط مالی ابزار مناسبی برای پیش‌بینی رشد اعتبارات است و به دنبال آن رشد تولید را به همراه دارد. شاخص شرایط مالی نشان داد که شوک‌های مالی بزرگ، سبب اختلالات شدیدتری در انتقال سیاست پولی می‌شود.

مطالعه بالسیلار و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۸) با عنوان «مقایسه توانایی پیش‌بینی شاخص‌های شرایط مالی: مورد آفریقای جنوبی» به بررسی شاخص شرایط مالی با توجه به متغیرهای کلیدی اقتصاد کلان (رشد تولید، تورم و نرخ بهره) پرداخته‌اند. آنها با استفاده از روش برآوردی بردار اتورگرسیونی بیزی (BVAR)، متغیرهای کلان اقتصادی را پیش‌بینی کردند. یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که روش اتورگرسیونی بیزی توانایی پیش‌بینی برتر از الگوهای غیر خطی را تأیید می‌کند.

انگلیس و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۵)، سویستون (۲۰۰۸)، هاتزیوس و همکاران (۲۰۱۰) و هو و لیو (۲۰۱۳) نشان دادند که شاخص شرایط مالی با تولید ناخالص داخلی ارتباط زیادی دارند و قدرت پیش‌بینی قوی برای فعالیت اقتصادی آینده دارد.

نوع اول شاخص شرایط مالی به صورتی است که از مجموع وزنی متغیرهای بنیانی اقتصاد برای ساختن شاخص استفاده می‌شود. به طوری که ساختار آن بیشتر بر اهمیت متغیرها استوار است، زیرا وزن‌ها اغلب با استفاده از الگوهای VAR ساختاری شکل می‌گیرند (دودی و هاتزیوس<sup>۴</sup>، ۲۰۰۰؛ گودهارت و هافمن، ۲۰۰۲؛ مایس و ویرن، ۲۰۰۱؛

---

1. Manning and Shamloo  
2. Balçilar et al.  
3. English et al.  
4. Dudley and Hatzius

گوتیر و همکاران، ۲۰۰۴).

نوع دوم شاخص شرایط مالی که همچنین در این مقاله نیز از آن استفاده شده، از تحلیل مولفه اصلی استفاده می‌شود (انگلیس و همکاران، ۲۰۰۵؛ سانداهل و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۱). در این روش در طول دوره زمانی مورد نظر با وارد کردن متغیر اصلی شاخص را محاسبه کرد. کارهای اخیر بیشتر از الگوهای تحلیل عاملی پویا استفاده می‌کنند تا اهمیت نسبی متغیرها در طول زمان متغیر باشد. به عنوان مثال، یک تحلیل فاکتور پویا می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد که وزن آن از پاسخ‌های ضربه‌ای یا فیلترهای کلن حاصل می‌شود (منتاگلی و ناپلیتانو، ۲۰۰۴؛ سویستن، ۲۰۰۸؛ گوینماتا و همکاران، ۲۰۱۲). به طور کلی در هر کشوری تعدادی از مطالعات براساس ویژگی‌های مربوط به شاخص شرایط مالی آن کشور و داده‌های موجود در آن کشور طراحی می‌شود. در ایران با توجه به شرایط اقتصادی و متغیرهای موجود نیز از این روش استفاده کردیم.

تقی زاده و همکاران (۱۳۹۵)، در مطالعه‌ای تحت عنوان «محاسبه شاخص‌های شرایط پولی و مالی با استفاده از روش تحلیل مولفه‌های اساسی برای اقتصاد ایران» شاخص شرایط پولی با استفاده از داده‌های دوره ۱۳۹۱-۱۳۵۲ و شاخص شرایط مالی با استفاده از داده‌های دوره ۱۳۹۱-۱۳۷۷ و همچنین براساس روش تحلیل مؤلفه‌های اساسی برای اقتصاد ایران محاسبه نموده‌اند. براساس نتایج محاسبه شاخص شرایط پولی هر ۳ ساز و کار نرخ ارز، نرخ بهره و اعتباری تأثیر دارند. همچنین در محاسبه شاخص شرایط مالی علاوه بر ۳ ساز و کار ذکر شده، ساز و کار دارایی نیز تأثیر دارد. این پژوهش صرفاً با معرفی و برآورد شاخص‌های شرایط پولی و مالی اکتفاء نموده و از کارکرد اصلی این شاخص در شناخت نوسانات متغیرهای اقتصادی و تلاطم‌های بازارها خودداری کرده است. نکته فنی مهم‌تر در محاسبه شاخص‌ها روش مؤلفه‌های اصلی یک روش وابسته به داده‌های و اطلاعات سری‌های زمانی و توزیع آماری متغیرهای تشکیل دهنده‌ی این روش

1. Sandahl et al.

است در شرایطی که شاخص مالی بخشی از شاخص پولی است. در دو بازه‌ی زمانی متفاوت محاسبه روش تحلیل داده‌ها برای شاخص شرایط پولی و مالی از اصلی‌ترین ضعف‌های پژوهش مذکور است. حذف برخی متغیرها به دلیل بازه زمانی مورد بررسی مشهود است چرا که در صورت استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها حداقل ۳۰ دوره زمانی داده و اطلاعات لازم است که این مهم برای شاخص شرایط مالی رعایت نشده است.

روشن و محبوبی (۱۳۹۵)، در پژوهشی تحت عنوان " استخراج شاخص شرایط مالی برای ایران " ابتدا با تخمین توابع عرضه کل و تقاضای کل گذشته‌نگر، وزن‌های متغیرها را بدست آورده‌اند. سپس، میانگین وزنی این متغیرهای مؤثر در انتقال پولی شامل نرخ ارز، نرخ سود بانکی، حجم اعتبارات، شاخص قیمت سهام و شاخص قیمت مسکن محاسبه شده است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که شاخص مورد نظر دارای قدرت پیش‌بینی تورم در اقتصاد ایران می‌باشد. در این پژوهش مشکل دوره زمانی با استفاده از داده‌های سری زمانی فصلی مرتفع شده است. با این وجود استفاده از متغیرهای غیر مالی از جمله قیمت مسکن، توابع عرضه کل و تقاضای کل در شاخص مالی از جمله موارد قابل توجه این مطالعه است.

زارعی (۲۰۱۴)، در پژوهشی تحت عنوان " ارزیابی شاخص شرایط مالی در ایران " چارچوبی برای ارزیابی شاخص شرایط مالی ارائه می‌دهد. ابعاد این شاخص شامل چهار بعد درآمد، هزینه، تعادل بودجه و ساختار بدهی است. در این پژوهش ابعاد تعیین‌کننده شاخص شرایط مالی با استفاده از سهم اجزای تولید ناخالص داخلی ارائه شده است. غالب نسبت‌های مورد استفاده در این شاخص در شکل‌گیری یک اتحاد ریاضی مؤثر بوده است. که استفاده از یک اتحاد در برآورد شاخص شرایط مالی، یک خطای محاسباتی به شمار خواهد آمد.

## ۳. معرفی الگوی و متغیرها

در ساخت شاخص شرایط مالی که یک میانگین وزنی از چند متغیر است، نحوه محاسبه وزن‌های مختلف از اهمیت بالایی برخوردار است. در این راستا با استفاده از روش‌های اقتصاد سنجی به تخمین الگوهای پیشنهاد شده توسط گودهارت و هفمن (۲۰۰۱) پرداخته شده این معادلات با رویکرد گذشته‌نگر بر روی توابع جهت برآورد شاخص شرایط مالی با استفاده از معادله زیر:

$$FCL_t = \sum_i W_i (X_{it} - X_0) \quad (2)$$

که  $W_i$  وزن دارایی  $i$  و  $X_{it}$  ارزش دارایی  $i$  در دوره  $t$  است. علاوه بر این،  $X_0$  روند بلندمدت یا ارزش پایه‌ای از دارایی  $i$  است. که شرط  $\sum_i W_i = 1$  باید در معادله بالا نگه‌داری شود. به طوری که این شرط همانند شرط موجود در شاخص شرایط پولی است. رهیافت جدید اقتصاد پولی اقتصاد به دو بخش اقتصاد حقیقی<sup>۱</sup> و اقتصاد اسمی (پول)<sup>۲</sup> تقسیم‌بندی می‌شود، در رابطه فوق متأثر از این رهیافت شاخص مالی از دو بخش اقتصاد حقیقی و اقتصاد پولی تشکیل شده است غالب دارایی‌های در یک اقتصاد با دو ادبیات دارایی مالی (از جنس اوراق و اسناد مالی بهادار) و دارایی حقیقی (تولید حقیقی کالا و خدمات) مواجه‌اند.

$$FCL_t = \sum_{i=1}^n \alpha_i y_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_i FCL_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_i PO_{t-i} \quad (3)$$

در این رابطه  $FCL_t$  شاخص شرایط مالی کشور  $y_{t-i}$  ارزش تولید حقیقی کالا و خدمات  $PO_{t-i}$  ارزش بخش پولی اقتصاد را ارائه خواهد داد وجود همبستگی بین شاخص شرایط مالی در دوره‌های قبل به عنوان متغیر خود توضیح ارائه شده است.

$$FCL_t = \sum_{i=1}^n \alpha_i y_{t-i} + \sum_{i=1}^n \delta_i nx_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_i ro_{t-i} + \sum_{i=1}^n \gamma_i b_{t-i} + \sum_{i=1}^n \delta_i te_{t-i} + \sum_{i=1}^n \theta_i ta_{t-i} + \sum_{i=1}^n \varphi_i total_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_i FCL_{t-i} + \varepsilon \quad (4)$$

شاخص قیمت مصرف کننده Cpi، نرخ سود حقیقی (بانکی) R، حجم اعتبارات حقیقی total، بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی Te، شاخص قیمت مسکن (شاخص قیمت اوراق

1. Real Economy
2. Nominal Economy

تسهیلات مسکن (تسه) Ta. نرخ ارز حقیقی RO: نرخ ارز حقیقی به مفهوم نسبت قیمت-های خارجی به داخلی بر حسب واحد پول یکسان است که به صورت زیر تعریف می‌شود. که در آن ER نرخ ارز اسمی موزون،  $POECD$  شاخص قیمت کشورهای عضو OECD و  $PGDP$  شاخص قیمت ضمنی تولید است. نوسانات متغیر از روند بلندمدت استخراج و سپس بین صفر و صد رتبه‌بندی شده است.

$$RO = \frac{ER \cdot POECD}{PGDP}$$

اندازه و ترکیب اجزای ترازنامه بانک‌ها: هجوم سپرده بانکی از عمدتاً "ریسک‌های ترکیب اجزای ترازنامه بانک‌ها که شامل بدهی ترازنامه‌ای بانکی می‌شود.

سیاست‌های پولی: اگر چه پاسخ عملکرد سیاست پولی به شرایط مالی به طور معمول صریح نیست، سیاست پولی به استرس‌ها در بخش مالی پاسخ مثبت می‌دهد حداقل تا آنجا که بر شکاف تولید تأثیر می‌گذارد. مهمترین هدف از ساخت شاخص شرایط مالی به دست آوردن شاخص جامعی است که در بردارنده تمامی مکانیسم‌های انتقال پولی باشد. براساس تحقیقی که توسط اسونسون و ردبوش<sup>۱</sup> در سال ۱۹۹۸ انجام شده برای بدست آوردن درصد شکاف بین تولید ملی حقیقی و سطح تولید ملی بالقوه است. اگر سطح تولید بالقوه  $q_t$  از فیلتر هودریک پرسکات  $\alpha = 1600$  و به صورت زیر استخراج شده است.

$$y_t = \left( \frac{q_t - q_t^*}{q_t^*} \right) * 100 \quad (6)$$

پس از تخمین الگوهای فوق و بدست آوردن وزن‌های میانگین وزنی کلیه متغیرهای مؤثر محاسبه شده و شاخص شرایط مالی استخراج می‌شود. در مرحله بعد به منظور آزمون قدرت پیش‌بینی شاخص فوق از نرخ تورم؛ از الگوی خود توضیح با وقفه‌های گسترده بیزین استفاده می‌شود، در این معادله نرخ تورم  $pp$  و تفاضل متغیر مورد استفاده با  $d$  نشان داده شده است از وقفه متغیر شاخص شرایط مالی به عنوان متغیر اثرگذار با استفاده از ریشه میانگین مربعات خطا و آزمون‌های غیر آشیانه‌ای با استفاده از معادلات ۷ و ۸

1. Svensson-Rudeb

نتایج بررسی شده و ریشه میانگین خطاهای معادلات با هم مقایسه می‌شوند.

$$PP_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_{i0} PP_{t-1} + \sum_{j=0}^m dFCL_{t-i} + \varepsilon \quad (7)$$

در مرحله دوم جهت استفاده از آزمون های غیر آشیانه‌ای الگوی زیر مورد برآورد قرار می‌گیرد.

$$dMCL_{t-i} + \lambda \gamma pp_k + u_t + \sum_{j=0}^m \beta_j PP_t = \alpha_0 + \sum_{j=0}^m \alpha_i \quad (8)$$

اطلاعات آماری با استفاده از بانک اطلاعات وزارت اقتصاد و سری های زمانی بانک مرکزی برای نشان دادن اثر شاخص شرایط مالی بر فعالیت اقتصادی از روش بردار خودرگرسیون بیزی (BVAR) در دوره‌ی زمانی ۱۳۹۶-۱۳۸۵ مورد استفاده قرار گرفته است.

#### ۴. برآورد شاخص شرایط مالی

اجزاء اصلی مجموعه‌ای از متغیرهای مشاهده شده، یک تبدیل خطی خاص از داده‌های اولیه مورد استفاده هستند، که این عامل تمام فضای ارائه شده توسط داده‌ها را پوشش می‌دهند. اجزاء می‌توانند براساس محتوای اطلاعات آنها مرتب شوند. به این ترتیب، اولین مؤلفه‌های اصلی شامل عامل محرک اولیه مجموعه داده‌های مورد استفاده است که توزیع آماری متغیرها را به صورت ویژه مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد. در این پژوهش برای بررسی مانایی سری‌های زمانی از ریشه واحد فصلی هگی (HEGY) استفاده شده است. که به عنوان نمونه ریشه واحد متغیر نرخ موثر ارز که در پاورقی برنامه‌نویسی آن در نرم‌افزار ایوبوز نشان داده شده است<sup>۱</sup>.

1 genr r=r  
 genr r1=r(-1)+r(-2)+r(-3)+r(-4)  
 genr r2=-r(-1)-r(-2)+r(-3)-r(-4)  
 genr r3=(r(-1)-r(-3))  
 genr r4=-r(-2)-r(-4)  
 genr r5=(r-r(-4))

#### ۱-۴. نتایج برآورد تحلیل عاملی

تحلیل مولفه‌های اساسی (PCA) غالباً برای بررسی گروهی از متغیرهای همبسته مرتبط با یک یا چند حوزه مانند شاخص‌های وضعیت اقتصادی، اجتماعی، رضایت شغلی، سلامت، اعتبار شخصی و وضعیت سیاسی به کار می‌روند. مهم‌ترین کاربرد این روش در تجزیه و تحلیل چندگانه، اندازه‌گیری و شناخت ساختارهای پیچیده، شاخص‌سازی و کاهش داده‌ها اشاره نمود. این روش در شرایطی که ابعاد داده‌ها و ترکیب ساختار آن‌ها کاملاً مشخص نیست مفید واقع می‌شود (فخر، ۱۳۸۹). کاهش ابعاد و شناسایی وجه اصلی الگوها از مزیت‌های این روش است. چرا که در بکارگیری بررسی‌های اقتصادسنجی نه تنها باعث مشکلات فنی مانند هم خطی می‌شود، بلکه پیچیدگی الگو و افزایش اشتباهات آماری را افزایش می‌دهد. اولین ترکیب اصلی همیشه حداکثر واریانس را برای هر ترکیب دارد اگر بیش از یک ترکیب اصلی ایجاد شود بین آن‌ها همبستگی وجود نخواهد داشت. هر ترکیب اصلی واریانس درصد تغییر را در کل داده‌ها به دست آمده را نشان می‌دهد. براساس نتایج محاسبات انجام شده با استفاده از روش تحلیل مولفه‌های اساسی نتایج وزن‌های حاصل از برآورد در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول (۱). نتایج حاصل از برآورد وزن‌های شاخص شرایط مالی: رهیافت تحلیل مولفه‌های

#### اساسی

شاخص	تولید ناخالص داخلی	خالص صادرات	نرخ ارز حقیقی	نرخ تسهیلات بین بانکی	مانده تسهیلات بین بانکی	بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی	کل حجم تسهیلات
FCI	۴۳۸۹۳۷۶	۴۳۸۹۳۷۶	۱/۱۰۸۴۵۹	۰/۲۹۴۰۳۱	۰/۰۵۵۱۶۰	۰/۰۰۸۳۳۸	۰/۰۰۰۵۲۸

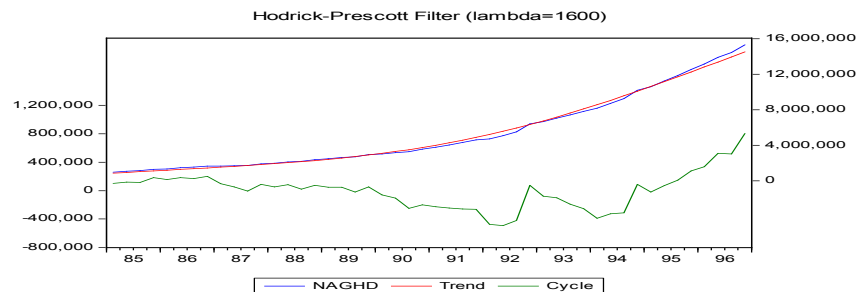
منبع: یافته‌هایی پژوهش

به این ترتیب، با توجه به وزن‌های استخراج شده در محاسبات شاخص شرایط مالی به صورت زیر خواهد بود:

$$FCI_t = \sum_{i=1}^n 4.3y_{t-i} + \sum_{i=1}^n 1.1nx_{t-i} + \sum_{i=1}^n 1.1rer_{t-i} + \sum_{i=1}^n 0.29r_{t-i} +$$

$$\sum_{i=1}^n 0.05 tn_{t-i} + \sum_{i=1}^n 0.008 rph_{t-i} + \sum_{i=1}^n 0.0005 total + \sum_{i=1}^n \beta_i FCL_{t-i} + \varepsilon \quad (9)$$

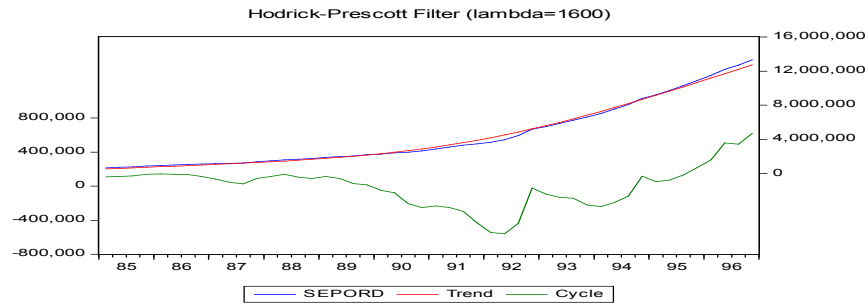
اجزای اصلی مجموعه‌ای از متغیرها به صورت تصویری از داده‌ها در یک فضای محاسبه شده است که توسط درون مایع ماتریس کوواریانس هستند. بنابراین، هر مؤلفه اصلی یک ترکیب خطی از متغیرهای مشاهده شده است. اگر اجزای اصلی به ترتیب مقادیر نزولی مربوطه اختصاص داده شوند، اولین مؤلفه اصلی (یعنی یک با بزرگترین مقدار خاص) ترکیبی خطی از متغیرهای اصلی با حداکثر واریانس عادی به یک بردار طول یک است. به عبارت دیگر، این بردار برای بزرگترین سهم کل کوواریانس در متغیرهای مشاهده شده تشکیل شده است. مؤلفه‌های اصلی بعدی نیز مقطع، طول واحد، ترکیب خطی داده‌ها، توضیح یک سهم نزولی واریانس کل در مجموعه داده‌ها هستند. بنابراین، اکثر کوواریانس داده‌ها را می‌توان با چند جزء اصلی اول توضیح داد<sup>۱</sup>.



نمودار (۱) فیلترتامین نقدینگی به روش هودریک-پرسکات

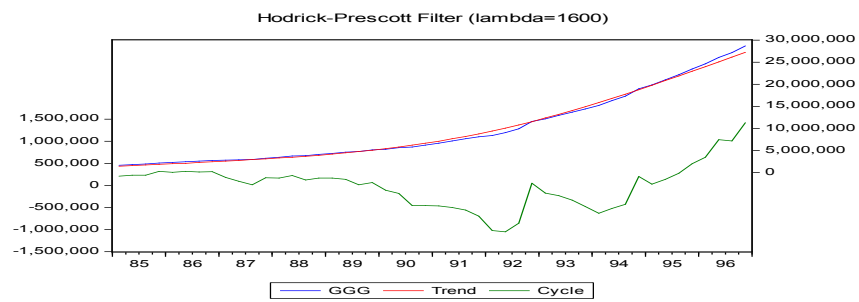
منبع: محاسبات پژوهش





نمودار (۲) فیلتر سپرده‌ها به روش هودریک - پرسکات

منبع: محاسبات پژوهش



نمودار (۳) تامین نقدینگی و سپرده‌ها

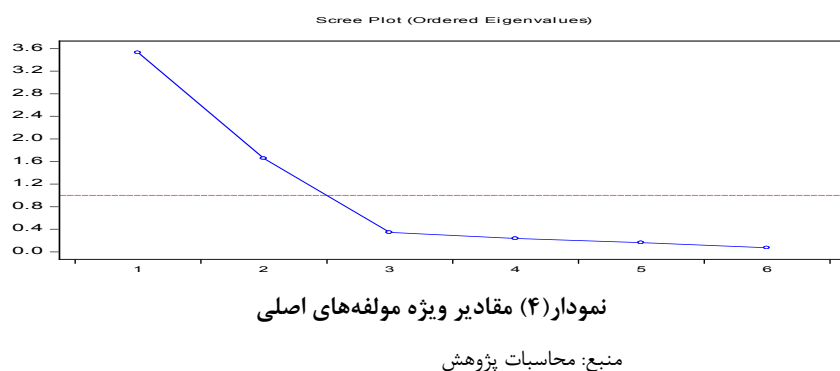
منبع: محاسبات پژوهش

به طور معمول، دسترسی به نقدینگی بیشتر، شرایط مالی آسان‌تر را فراهم می‌کند در مورد ایران با توجه به سیاست پولی اتخاذ شده نرخ سپرده‌ها افزایش یافته و ترکیب سپرده‌های بانکی تغییر کرده است، به طوری که نقدینگی بانک مرکزی در سالهای ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۶، از سمت پول (اسکناس و مسکوکات) به سمت شبه پول (نوع سپرده‌های بانکی را از کوتاه‌مدت به بلندمدت) تغییر، ترکیب داده است، در صورت مقایسه نسبت سپرده‌ها به کل نقدینگی در سالهای مورد بررسی افزایش این نسبت نشان‌دهنده حرکت نقدینگی به سمت سپرده‌های بانکی و تغییر ترکیب نقدینگی قابل مشاهده است. بنابراین، وضعیت نقدینگی بزرگ به دلیل تغییر شدید در ترازنامه‌های بانکی مشهود بوده، همچنین بررسی

ترکیب نقدینگی در شرایط مالی و تغییر جریان‌های سپرده و نقدینگی با توجه به نمودار همبستگی قابل ارائه است. با این تفسیر که میزان نقدینگی در شرایط عادی و بحرانی وضعیت متفاوتی دارند، که این وضعیت را می‌توان با دو شاخص نشان دهیم: (۱) رشد سپرده‌ها به عنوان بخشی از کل بدهی‌ها در ترازنامه نظام بانکی برای محدود کردن نقدینگی؛ و همچنین (۲) اندازه کلی ترازنامه بانک مرکزی برای جذب نقدینگی. هرچند این استدلال شدت نقدینگی را کاهش می‌دهد اما موجب خروج سپرده از نظام بانکی نشده است.

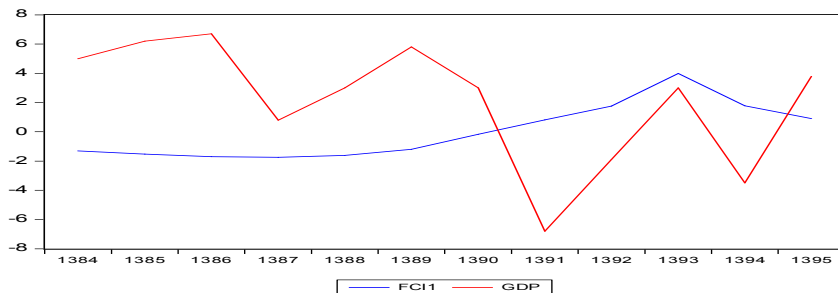
با مطالعه‌ی سیاست‌های پولی رکود مالی در بیشتر سالهای مشهود است، که به این منظور از سیاست‌های نامتعارف پولی (تمایل بانک مرکزی به اتخاذ اینگونه سیاست‌ها برای نمونه بسته خروج از رکود (۱۳۹۴) در راستای این سیاست ارائه شده) استفاده شده است، یعنی متغیرهای گوناگونی برای مقابله با رکود در اقتصاد ایران وجود دارد، که هر کدام از این متغیرها را می‌توان به تنهایی در معادله‌ی الگو وارد و اثر آن‌ها بر روی عمق مالی بررسی کرد. اما توجه به این نکته ضروری است که استفاده از این شیوه می‌تواند مشکلات مهمی را در تخمین به وجود آورد. اولاً، این متغیرها به احتمال بسیار زیاد با یکدیگر همبستگی بالایی داشته و موجب بروز هم‌خطی در معادله‌ی رگرسیونی می‌شوند. ثانیاً، تعداد زیاد متغیرهای توضیحی درجه‌ی آزادی الگو را کاهش می‌دهد. در چنین مواردی یکی از بهترین راهکارهای تخمین الگو استفاده از شیوه تحلیل مؤلفه‌های اصلی است. مؤلفه‌های غیرهمبسته به دست آمده مؤلفه‌های اساسی ویژه ماتریس-کوواریانس یا ماتریس همبستگی متغیرهای اصلی به دست می‌آیند. تعداد مؤلفه‌های استخراج شده در هر الگو برابر است با تعداد متغیرهایی که بررسی می‌شوند. اما می‌توان تعداد مشخصی از این مؤلفه‌ها را انتخاب نمود. معمولاً دو یا سه مؤلفه اول مقدار قابل توجهی از پراکندگی داده‌ها را در نظر می‌گیرد. بنابراین انتخاب دو یا سه مؤلفه اول برای ادامه کار کفایت می‌کند. اما در برخی از موارد ضروری است معیارهای دیگری را نیز برای یافتن تعداد

مؤلفه‌های لازم مورد توجه قرار داد. براین اساس مؤلفه‌هایی که درصد بیشتری از پراکندگی را توضیح می‌دهند برای ادامه کار کفایت می‌کنند، معمولاً مؤلفه اول بیشترین واریانس را در نظر می‌گیرد.



#### ۲-۴. شاخص شرایط مالی برای ایران

نمودار (۵) شاخص شرایط مالی بدست آمده برای اقتصاد ایران از ۱۳۸۵ تا پایان سال ۱۳۹۶، با استفاده از روش ارائه شده در روش تحقیق را نشان می‌دهد. نتایج تحقیق جاری در راستای یافته‌های پژوهش هاتزیوس و همکارانش است (۲۰۱۰)، که قدرت پیش‌بینی شاخص شرایط مالی در برخی از دوره‌های زمانی با مقادیر متغیرهای اقتصادی (مانند نرخ‌های سیاست، گسترش دوره و شاخص بازار سهام) برای فعالیت اقتصادی مقایسه شده است نتایج در مقایسه با اطلاعات مالی به طور کلی قدرت پیش‌بینی را به ویژه در زمان شاخص شرایط مالی ممکن ساخته است.



نمودار (۵) شاخص شرایط مالی و تولید ناخالص داخلی

منبع: محاسبات پژوهش

افزایش نوسانات اقتصادی در دهه ۹۰ با مقادیر مثبت شاخص شرایط مالی قابل مشاهده است. در واقع در این دوره با نوسانات شدید نرخ ارز، افزایش قابل توجهی در رشد اعتبار، آزادسازی بسیار ناچیز در بازار بدهی‌های کشور، شکاف بین سپرده و تسهیلات در کشور همراه بوده است. بحران در بخش مالی اقتصاد با دسترسی آسان بانک‌ها به منابع پولی ارزان قیمت (افزایش بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی) آغاز شده است. در ساختن شاخص ارزش‌های مثبت نشان‌دهنده شرایط مالی آزادتر در طول دوره نمونه است در حالی که مقادیر منفی نشان‌دهنده شرایط سخت مالی است. ارزش صفر مقادیر بسیار ناچیز شاخص شرایط مالی را نشان می‌دهد. در نتیجه مقایسه مقدار شاخص شرایط مالی با محور صفر، به طور کلی بحران مالی براساس شاخص شرایط مالی در سال ۱۳۹۳ به دلیل بیشترین فاصله با مقادیر صفر شاخص به اوج خود رسیده است. از سال ۱۳۹۱ بحران مالی به سرعت در حال افزایش است که بازارهای سرمایه تحت فشار شدید قرار گرفتند. البته وجود وقفه میان متغیرهای اقتصادی و شاخص بحران مالی مشهود است.

#### ۳-۴. برآورد الگو تأثیر شاخص شرایط مالی بر فعالیت اقتصادی

برای محاسبه اثر شاخص شرایط مالی از روش اقتصادسنجی خودرگرسیون برداری بیزی استفاده شده است که در این روش به منظور بررسی اثر شوک بحران مالی بر واریانس

رشد تولید ناخالص داخلی کشور، نرخ حقیقی موثر ارز، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و بیکاری، توابع واکنش بردار خودرگرسیون برآورد شده است. پس از آزمون مانائی هگی ۱ متغیرها، مشخص گردید که تمام متغیرها در سطح ۹۵ درصد مانا هستند. پس از این مرحله برای تخمین از الگو BVAR، با استفاده از معیار شوارتز-بیزین (SBC)، طول وقفه بهینه تعیین می‌شود.

مزیت روش برآوردی بردار اتورگرسیونی بیزی در این حقیقت است که پارامترهای الگو به عنوان متغیرهای تصادفی مورد بررسی قرار می‌گیرند و احتمال‌های پیشینی به آنها اختصاص داده می‌شود. همچنین انعطاف در برآورد پارامترها از مزیت‌های این روش است که این مهم در برآورد تابع عکس‌العمل شوک‌ها نتایج بهتری می‌دهد در نتیجه امکان عدم قطعیت پارامترها ایجاد شده و موجب بهبود دقت پیش‌بینی می‌شود (کوپ و کربیلیس ۲، ۲۰۱۰، ص: ۳۰۳). الگوهای بیزین دارای سه جزء اساسی شامل «تابع چگالی پیشین ۳»، «تابع درست‌نمایی ۴» و «تابع چگالی پسین ۵» هستند. بسته به این که از چه نوع تابع پیشینی در الگو استفاده شود می‌توان به نتایج مختلفی دست یافت. در الگو خودرگرسیون برداری بیزین چندین تابع پیشین وجود دارد که معروف‌ترین آن‌ها «تابع پیشین مینسوتا یا لیت‌من ۶» است که توسط دان، لیت‌من و سیمز معرفی شده است. در این مقاله از چهار تابع پیشین برای تخمین الگو استفاده شده است و در نهایت الگو با RMSE کمتر برای محاسبه توابع عکس‌العمل آنی انتخاب می‌گردد (شاهدانی و همکاران، ۱۳۹۱، ص: ۱۱۰).

متغیرهای مورد استفاده در الگو خودرگرسیون برداری بیزین به شرح زیر است: FCI

- 1 Hegy
- 2 Koop and Korobilis
- 3 Prior Density Function
- 4 Likelihood Function
- 5 Posterior Density Function
- 6 Litterman / Minnesota Density Function

شاخص شرایط مالی که انتظار می‌رود که این متغیر به‌طور منفی با تولید و رشد اقتصادی در ارتباط باشد. نرخ بیکاری (N)، نرخ رشد تولید ناخالص داخلی (GDP)، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی (I)، نرخ حقیقی ارز (R) مانده اعتبارات بانک‌ها به بخش خصوصی (CE) در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است.

جدول (۲). نتایج معیار RMSE پیش بینی توابع مختلف پیشین

شاخص نسبی	متوسط ۴ دوره	دوره ۴ جلوتر	دوره ۳ جلوتر	دوره ۲ جلوتر	دوره ۱ جلوتر	نوع تابع پیشین
۱	۰/۷۱۲	۰/۸۶۴	۰/۷۱۵	۰/۶۳۱	۰/۶۳۸	OLS
۰/۷۳۰	۰/۵۲۰	۰/۷۱۶	۰/۵۲۹	۰/۳۹۰	۰/۴۴۳	Minnesota(Litterman)
۰/۶۶۵	۰/۴۶۶	۰/۶۴۲	۰/۴۸۳	۰/۳۲۹	۰/۴۱۱	Normal-Wishart
۰/۸۴۱	۰/۵۹۹	۰/۶۸۳	۰/۴۸۱	۰/۴۹۲	۰/۷۴۰	SSVS-Wishart
۰/۶۱۴	۰/۴۳۷	۰/۵۷۹	۰/۴۳۱	۰/۴۱۸	۰/۳۲۰	SSVS- Full

منبع: یافته‌های پژوهش

استفاده از تابع پیشین SSVS این امکان را فراهم می‌نماید که احتمال شرطی  $\alpha_i =$  P(1/Y) را برای هر یک از ضرایب الگو VAR محاسبه کرد. این احتمالات پسین مربوط به داخل کردن هر یک از ضرایب الگو می‌تواند برای میانگین‌گیری الگوها و یا به عنوان یک معیار غیر رسمی برای انتخاب متغیرهای الگو و ساخت یک الگو جدید و مفید مبتنی بر آنها مورد استفاده قرار گیرد در جدول زیر احتمال شمولیت پسین ۱ را برای هر یک از ضرایب الگو نمایش داده شده است.

بنابراین نتایج تجربی تأثیر شاخص بحران مالی بر فعالیت اقتصادی (تولید ناخالص داخلی، نرخ بیکاری، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، نرخ ارز حقیقی و رشد اعتبارات) با استفاده از الگو خودرگرسیون برداری بیزین در نمودار (۶) واکنش نرخ رشد تولید ناخالص داخلی بر اثر شوک وارده در بازارهای مالی (شاخص بحران مالی) را نشان می‌دهد، که

1. Posterior Inclusion Probabilities

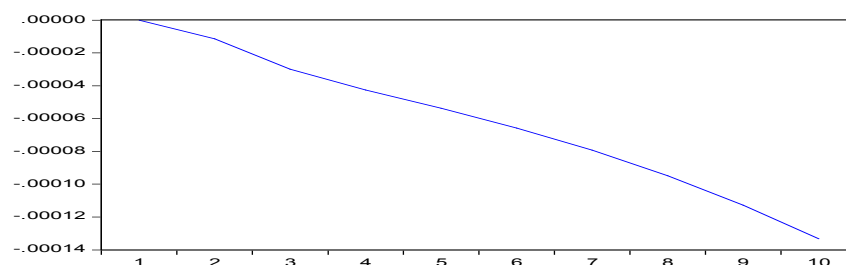
آنالیز نقش سیاست پولی نامتعارف با استفاده از شاخص شرایط مالی: ... ۲۳۳

نمایانگر کاهش تولید ناخالص داخلی در شرایط بحران مالی است. در شرایط وجود بحران مالی سبب کاهش تولید ناخالص داخلی می‌شود به طوری که در دوره آخر تقریباً به منفی ۰/۰۰۱۳- رسیده است.

جدول (۳). احتمال پسین شمولیت الگو BVAR با تابع پیشین SSVS-Full

FCI	I	CE	R	X	GDP	N	
-۰/۰۵۵۲	۰/۲۵۵۸	-۰/۷۹۰۸	۰/۱۶۴۶	-۰/۲۵۰۹	-۰/۰۰۴۹	۰/۸۹۳۱	N(-۱)
-۰/۰۱۲۷	-۰/۳۷۸۶	-۰/۱۰۱۸	۰/۰۹۷۲	-۰/۲۸۹۹	-۰/۰۰۰۲	-۰/۰۱۱۲	N(-۲)
۰/۲۱۴۷	-۵/۱۵۰۴	-۱۰/۳۳۴۰	۴/۲۹۳۰	-۲/۱۸۰۴	۰/۸۰۷۱	۰/۰۶۴۳	GDP(-۱)
۰/۰۵۲۳	۱/۳۱۶۰	۱/۲۱۴۷	۰/۴۷۳۵	-۰/۶۹۹۰	۰/۰۱۹۴	۰/۱۱۷۹	GDP(-۲)
۰/۰۰۰۶	۰/۱۲۵۵	۰/۰۷۳۳	۰/۱۴۲۰	۰/۹۷۷۷	۰/۰۰۰۹	-۰/۰۰۴۹	X(-۱)
-۳/۸۲	۰/۰۰۵۳	۰/۰۱۰۶	۰/۰۰۲۹	-۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰۷	۰/۰۰۰۲	X(-۲)
-۰/۰۰۰۶	-۰/۰۰۶۳	۰/۰۲۲۴	۰/۹۸۱۶	-۰/۰۶۳۵	-۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۵۳	R(-۱)
۰/۰۰۱۵	۰/۰۶۲۹	۰/۰۵۰۴	-۰/۱۱۵۱	۰/۰۷۱۹	۰/۰۰۰۶	-۰/۰۰۴۱	R(-۲)
۰/۰۱۱۸	۰/۰۰۴۲	۰/۷۵۵۸	۰/۰۲۸۷	-۰/۰۰۱۵	-۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۶۲	CE(-۱)
۰/۰۰۰۴	۰/۰۱۰۱	۰/۰۰۳۸	۰/۰۰۰۴	-۰/۰۰۲۸	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۱	CE(-۲)
-۰/۰۰۱۴	۰/۵۷۴۶	-۰/۱۱۳۱	۰/۰۰۵۱	-۰/۰۸۵۸	-۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۵۱	I(-۱)
۰/۰۰۰۰۸	۰/۰۴۹۰۶	۰/۰۰۸۹	۰/۰۰۲۳	۰/۰۰۲۱	۰/۰۰۰۱	-۰/۰۰۰۷	I(-۲)
۱/۰۲۲۷	۱/۵۴۸۶	-۰/۱۰۱۴	۰/۱۳۴۷	۰/۶۵۴۷	۰/۰۱۴۸	۰/۱۴۷۸	FCI(-۱)
-۰/۰۴۶۹	-۰/۶۰۳۷	۲/۱۴۳۷	۰/۰۴۷۵	۱/۳۵۱۳	۰/۰۰۱۵	۰/۱۶۰۰۳	FCI(-۲)

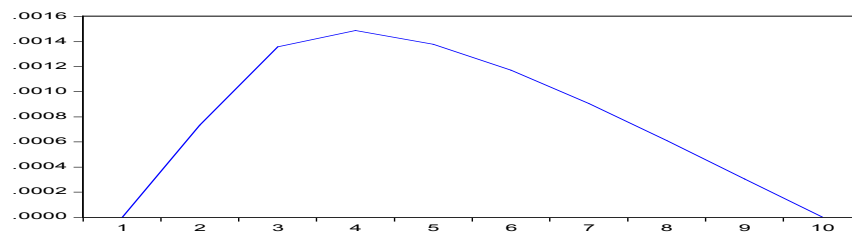
منبع: یافته‌های پژوهش



نمودار (۶) اثر شاخص بحران مالی بر نرخ رشد تولید ناخالص داخلی

منبع: محاسبات پژوهش

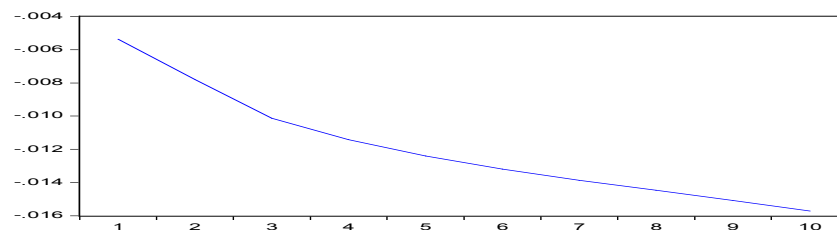
نتایج نمودار (۷) نشان می‌دهد که، شوک بحران مالی سبب افزایش نرخ بیکاری شده است به طوری که در دوره چهارم به بیشترین مقدار خود به میزان ۰/۰۰۱۴ درصد رسیده است، که در نهایت در پایان دوره نرخ بیکاری روند کاهشی را به خود می‌گیرد.



نمودار (۷) اثر شاخص بحران مالی بر نرخ بیکاری

منبع: محاسبات پژوهش

نتایج نمودار (۸) تأثیر شاخص بحران مالی بر حسب سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در طی دوره ۱۰ ساله، معادل ۰/۰۱۴- درصد کاهش را نشان می‌دهد.



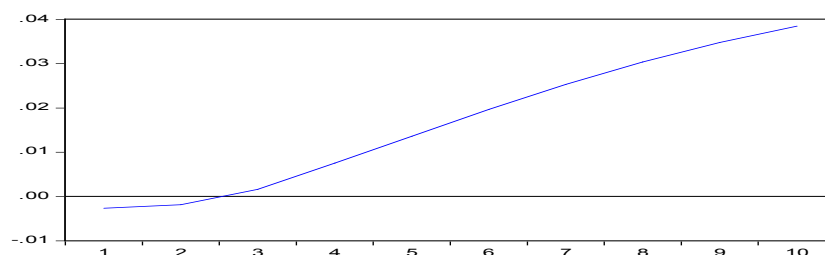
نمودار (۸) اثر شاخص بحران مالی بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی

منبع: محاسبات پژوهش

با توجه به نمودار (۹) قابل مشاهده است که، اثر شاخص شرایط مالی بر نرخ ارز حقیقی مثبت است. به طوری که در سالهای نهایی بر اثر تسهیل اعتباری تقریباً ۰/۰۴ درصد افزایش نرخ ارز حقیقی را داشته‌ایم، که با نتایج بدست آمده در سالهای آخر نوسانات



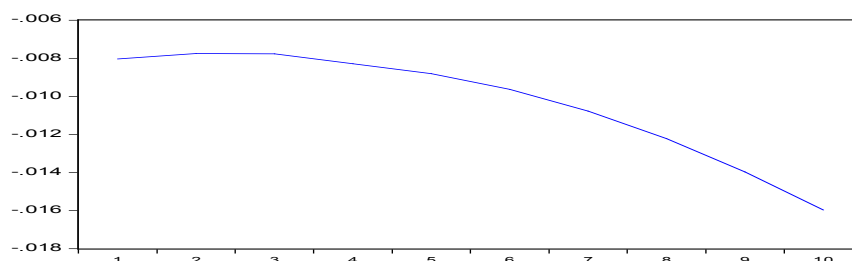
نرخ ارز افزایش یافته است.



نمودار (۹) اثر شاخص بحران مالی بر نرخ ارز حقیقی

منبع: محاسبات پژوهش

با توجه به نمودار (۱۰) قابل مشاهده است که، اثر شاخص شرایط مالی بر تسهیل اعتباری منفی است. به طوری که در طی دوره پیش بینی ده ساله تسهیل اعتباری روند کاهشی داشته است و بنابراین فشارهای بحران مالی سبب به درستی انجام نشدن سیاست‌های پولی نامتعارف (سیاست تسهیل اعتباری) می‌شود.



نمودار (۱۰) اثر شاخص بحران مالی بر تسهیل اعتباری

منبع: محاسبات پژوهش

##### ۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادات سیاستی

در این پژوهش از شاخص شرایط مالی برای بررسی عملکرد شرایط مالی در اقتصاد ایران استفاده شده است که نشان می‌دهد شاخص شرایط مالی، به عنوان یک شاخص پیشرو

برای تسهیل اعتباری و اثر آن بر رشد اقتصادی قابل استفاده است. همچنین نرخ تسهیلات بین بانکی، مانده تسهیلات بین بانکی، بدهی بانکها به بانک مرکزی، نرخ ارز حقیقی، سپرده بانکها و ارائه نقدینگی مهم ترین متغیرهای تأثیرگذار بر شاخص شرایط مالی هستند. با استفاده از اقدامات متناسب با فعالیتهای اقتصادی متغیرهای خودرگرسیو برداری بیزین برای فعالیتهای اقتصادی کشور تعیین شده است که از جمله نرخ رشد تولید ناخالص داخلی، سرمایه گذاری بخش خصوصی، نرخ ارز و نرخ بیکاری در کنار تراز تجاری کشور می توان اشاره نمود. نتایج بدست آمده از برآورد نشان می دهد که تأثیر شاخص بحران مالی به میزان  $0/00013$  نرخ رشد تولید ناخالص داخلی را کاهش داده و این اثر برای متغیر سرمایه گذاری بخش خصوصی با  $0/014-$  است و با افزایش نرخ ارز حقیقی معادل  $0/04$  همراه است. همچنین از نتایج بدست آمده اثر شاخص بحران مالی بر نرخ بیکاری را در دوره چهارم معادل  $0/014$  درصد افزایش داده است. ساز و کار اعتباری و وام دهی<sup>۱</sup> بانکی در کشورهایی که در آنها بانکها نقش محوری داشته و عمده تأمین مالی کشور از طریق بانکها صورت می گیرد، در انتقال سیاست پولی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. به طوری که این نقش به دلیل ایجاد بدهی با خلق نقدینگی، نقش مهمی دارد از طرفی چون بخش عمده ای از سرمایه گذاریها و مخارج مصرفی کالاهای بادوام از طریق وام بانکی تأمین می گردد، افزایش وام دهی موجب رشد تقاضای سرمایه گذاری و مخارج مصرفی و نهایتاً تقاضای کل و تولید کل می گردد، که در این پژوهش فرآیند ارائه شده با تفکیک ساز و کار انتقال اعتبارات با ارائه تسهیل اعتباری آنالیز شده است. همچنین در ساز و کار نرخ ارز<sup>۲</sup> فرآیند اثرگذاری به این صورت است که سیاست پولی انقباضی منجر به کاهش حجم پول در گردش شده و لذا نرخ بهره را افزایش می دهد. افزایش نرخ بهره جذابیت سپرده گذاری در داخل کشور را نسبت به خارج افزایش می دهد

- 
1. Bank Credit and Lending Channel
  2. Exchange Rate Channel

و تقاضای پول داخلی زیاد شده و در نتیجه پول داخلی با کاهش نرخ ارز تقویت می‌شود. کاهش نرخ ارز و به عبارتی دیگر افزایش ارزش پول داخلی موجب گران‌تر شدن کالاهای تولید داخل در نظر خریداران خارجی شده و بدین ترتیب خالص صادرات کشور کاهش می‌یابد و به دنبال آن تولید حقیقی نیز کاهش می‌یابد نتایج و یافته‌های پژوهش حکایت از آن دارد که در ایران سیاست پولی از طریق ساز و کارهایی بر اقتصاد انتقال پیدا می‌کند، لیکن ساز و کار اعتباری و ساز و کار نرخ ارز بیشترین تأثیر را بر اقتصاد می‌گذارد نتایج تحلیل خودرگرسیو برداری بیزی نشان داد که شاخص شرایط مالی به خوبی منعکس‌کننده تغییرات تولید است. با توجه به این موضوع به بانک مرکزی کشور توصیه می‌شود در تحلیل سیاستهای پولی و سیاستگذاری پولی از آنالیز اعتبارات به ویژه تسهیل اعتباری استفاده کند بانک مرکزی می‌تواند در سیاستگذاری پولی با استفاده از شاخص‌های شرایط مالی رویکرد جلونگر را اتخاذ کند، به طوری که با تغییر رویکرد گذشته‌نگری در تصمیمات سیاست پولی، انحراف پیش‌بینی متغیرهای کلیدی از مقادیر هدف‌گذاری شده مبنای عکس‌العمل سیاستگذار پولی و تعدیل ابزار باشد.

## منابع:

- Atr kar roshan, S \$ Mahbubi, M. (2015). Extract financial condition indicator for Iran. *Quarterly Journal of Economic Modeling Research*, 24(6), 173-147 (In Persian).
- Baauw R.G.J. (2012), "A Financial Conditions Index for Russia: An adequate leading indicator GDP growth? Thesis for the MSc. Program Economics, August 10.
- Balcilar, M., Gupta, R., Eyden, R & Thompson, k (2018). Comparing the forecasting ability of financial conditions indices: The case of South Africa, *The Quareterly Review of Economics and Finance*, 69, 245-259.
- Beaton, K., Lalonde, R. & Luu, C. (2009). A Financial Conditions Indexes for United States. Bank of Canada Discussion Peper NO.11.
- Boivin J., Kiely M., and Mishkin F. (2010). How has the monetary transmission mechanism evolved over time? *Handbook of Monetary Economics*, 3, 369-422.
- Cohn, B. H., & Scatigna, M. (2014). Banks and Capital Requirements: Channels of Adjustment. Working Paper, 443.
- Dargahi, H \$ Nikjoo, F. (2011). Making Financial Stress Indicator for Iran's Economy and reviewing its Impact on Economic Growth. *Journal of Economic*, 47(4), 19-40 (In Persian).
- Dudley, W. & Hatzius, J. (2000). The Goldman Sachs Financial Conditions Index: The Right Tool for a New Monetary Policy Regime. Global Economics Paper No. 44.
- Elison, M. & Tischbirek, A. (2014) Unconventional government debt purchases as a supplement to conventional monetary policy. *Journal of Economic Dynamics & control*, 43,199-217.
- English, W., Tsatsaronis, K., & Zoli, E. (2005). Assessing the Predictive Power of Measures of Financial Conditions for Macroeconomic Variables. BIS Papers No. 22.
- Sandahl, F. J., Holmfeldt, M., Ryden, A., & Stromqvist, M. (2011). An Index of Financial Stress for Sweden. *Sveriges Riksbank Economic Review*2.
- Freedman, C. (1995). The Role of Monetary Conditions and the Monetary Conditions Index in the Conduct of Policy. Bank of Canada Review, , 53-59.
- Fakhri, M. (2010). The method of analyzing the basic components and studying the factors of the case study: extracting the asset price index and its effect on inflation, Department of Economic Reviews and Policy, 41 (In Persian).
- Gauthier, C., Graham, C., & Liu, Y. (2004), Financial Conditions Indexes for Canada. Bank of Canada Working Paper No. 22.
- Goodhart, C. & Hofmann, B. (2002). Asset Prices and the Conduct of Monetary Policy. Royal Economic Society Annual Conference.

- 
- Goodhart, C. & Hofmann, B. (2001). Asset Prices, Financial Conditions, and the Transmission of Monetary Policy. Paper prepared for the conference on Asset Prices, Exchange Rates and Monetary Policy. Stanford University March 2-3.
  - Hatzius, J., Hooper, P., Mishkin, F.S., Schoenholtz, K.L., & Watson, M.W. (2010). Financial Conditions Indexes: A Fresh Look after the Financial Crisis. NBER Working Papers 16150(<http://www.nber.org/papers/w16150.pdf>; downloaded on April 7th, 2012)
  - Ho, G. & Lu, Y. (2013), "A Financial Conditions Index for Poland," IMF Working Paper, No. 13/252.
  - Hofman, D.(2011). A Financial Conditions Index for Russia. Russian Federation: Selected Issues Paper, IMF Country Report No.11/295, pp.34-41.
  - Hunt, B., & Orr, A. (1999). Inter-forecast Monetary Policy Implementation: Responding to Unexpected Exchange Rate Developments. *Reserve Bank of New Zealand Bulletin*, 62(1).
  - Koop, G., & Korobilis, D. (2010). Bayesian multivariate time series methods for empirical macroeconomics. *Foundations and Trends in Econometrics*. 3(4): 267-358.
  - Komijani, A. & Mashhadi Ahmad., F. (2012). Monetary policy and its impact on economic growth with an emphasis on the rate of bank interest in Iran. *Journal of Economic Research*, 47(4). 179-200 (In Persian).
  - Manning, J., & Shamloo, M. (2015). A Financial Condition Index for Greece. IMF Working Paper No. 15/220.
  - Mirjalili, H. (2016), Conventional vs. Unconventional Monetary Policy; A Comparative Study. *Journal of Comparative Economics*, 2(1). 111-125 (In Persian).
  - Mishkin, F. S. (1995). Symposium on the monetary transmission mechanism. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 3-10.
  - Nofereesti, M. & asbaghi, Ra.(2013).financial frictions and the effectiveness of monetary policy instruments on the strength of the banking system credit, *Quarterly Journal of Economics and Modelling*, 9(2), 64-90.
  - Sadighi shahedani, M., Saheb honar, H. & Dolat Abadi M. (2011). Investigating the effect of monetary shocks on macroeconomic variables using BVAR method Case study Iran. *Quarterly Journal of Applied Economic Studies*, 4(1). 91-134.
  - Swiston, A. (2008). A U.S. Financial Conditions Index: Putting Credit Where Credit is Due, IMF Working Paper No. 08/161.
  - Tagizadeh, H., Zamanian, GH, & herati, J. (2016). Calculation of monetary and financial condition indicators using principal component analysis method for Iranian economy. *Quarterly Journal of Applied Economic Studies*, 47, 29-57 (In Persian).
  - Vonen, N. H. (2011), A Financial Condition Index for Norway, Norges Bank, No.07/.

- Zareai, Zh. (2014). Evaluation of Financial Indicators in Iran. *Journal of Money And Economy*, 9(3), 173-149 (In Persian).