

# استخراج شاخص شرایط مالی پویا در ایران با رهیافت پارامترهای متغیر در زمان<sup>۱</sup>

عاطفه اله وردی

دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان

[alahverdia2020@gmail.com](mailto:alahverdia2020@gmail.com)

سعید دائی کریمزاده (نویسنده مسئول)

دانشیار گروه علوم اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان

[saeedkarimzade@yahoo.com](mailto:saeedkarimzade@yahoo.com)

سارا قبادی

استادیار علوم اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان

[s\\_ghobadi@hotmail.com](mailto:s_ghobadi@hotmail.com)

نوع مقاله: علمی - پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۱۷

## چکیده:

تغییرات ساختاری، شرایط اقتصادی و مالی، ماهیت مدل‌های اقتصادی را تغییر می‌دهد و این موضوع اهمیت استفاده از الگوهایی را نشان می‌دهد که پویایی پارامترهای مدل نسبت به زمان را مدنظر قرار می‌دهند. در این مقاله، از الگوهای خود رگرسیون برداری عامل افزوده شده با پارامترهای متغیر زمانی و نوسانات تصادفی برای ساخت یک شاخص شرایط مالی استفاده شده است که می‌تواند انتظارات مرتبط با شرایط مالی و روند اقتصادی را ردیابی نماید. تغییرات زمانی در پارامترهای مدل این امکان را فراهم می‌کند تا وزن‌های مربوط به هر متغیر مالی در شاخص در طول زمان تغییر نماید؛ علاوه بر این، روش‌هایی برای میانگین‌گیری یا انتخاب مدل پویا ارائه می‌گردد که به متغیرهای مالی وارد شده به شاخص شرایط مالی اجازه می‌دهد در طول زمان تغییر کنند. نتایج نشان می‌دهد که شرایط مالی در کشورمان با بی‌ثباتی‌های بسیار زیادی همراه بوده که این امر به‌صورت دوره‌ای کارایی اقتصاد کشور را از طریق ایجاد عدم تعادل‌هایی در نظام مالی اقتصاد تضعیف نموده است.

طبقه‌بندی *JEL*: E58، G40، C32

**کلید واژه‌ها:** شاخص شرایط مالی، الگوی خود توضیح برداری عامل افزوده شده با پارامترهای متغیر زمانی، روند اقتصادی

---

<sup>۱</sup>. این مقاله از رساله دکتری نویسنده اول استخراج شده است.

## ۱. مقدمه

بحران‌های مالی اخیر باعث توجه ویژه به اندازه‌گیری دقیق شوک‌های مالی به اقتصاد واقعی شده است. یک درس مهم از رویدادهای اخیر این است که تحولات مالی که لزوماً توسط اقدامات یا عوامل بنیادین سیاست پولی هدایت نمی‌شود، ممکن است تأثیر شدیدی بر اقتصاد داشته باشد؛ در واقع، نیاز سیاست‌گذاران به نظارت دقیق بر شرایط مالی موضوعی کاملاً پذیرفته شده است؛ در پاسخ به این نیاز، ادبیات اخیر چندین روش اقتصادسنجی تجربی را برای ساخت شاخص‌های شرایط مالی<sup>۱</sup> توسعه داده است؛ این شاخص‌ها حاوی اطلاعات مربوط به بسیاری از متغیرهای مالی است و هدف این است که سیاست‌گذاران از آن برای ارائه هشدارهای اولیه در خصوص وقوع بحران‌های مالی آینده استفاده نمایند (کوپ و کوروبیلیس<sup>۲</sup>، ۲۰۱۳: ۲) برآورد و تخمین شاخص‌های شرایط مالی طیف گسترده‌ای از روش‌ها نظیر استفاده از روش‌های میانگین وزنی ساده متغیرهای مالی تا تکنیک‌های پیشرفته اقتصادسنجی را شامل می‌شود.

اما یک شاخص شرایط مالی باید شامل چه مؤلفه‌هایی باشد و چگونه باید این شاخص‌ها را سنجید؟ بخشی از ادبیات اقتصادسنجی روش‌های مختلفی را برای پاسخ به این سؤالات کم و بیش پیچیده بررسی کرده است؛ به طور کلی، ساخت و استفاده از شاخص شرایط مالی مشتمل بر سه موضوع اصلی است: الف) انتخاب متغیرهای مالی برای ورود به شاخص شرایط مالی، ب) وزن‌های مورد استفاده برای هر یک از متغیرهای استفاده شده در ساخت شاخص و ج) ارتباط بین شاخص شرایط مالی و محیط اقتصاد کلان. دلایل محکمی برای این ادعا وجود دارد که تمام این موضوعات ممکن است در طول زمان تغییر نمایند؛ هاتزیوس<sup>۳</sup> و دیگران (۲۰۱۰) در مورد اینکه چرا چنین تغییراتی ممکن است رخ دهد و باعث بی‌ثباتی نتایج حاصله گردد، به طور مفصل بحث می‌نمایند؛ به عنوان مثال، نقش بازار مسکن در بحران مالی دلیل روشنی بر اهمیت فزاینده متغیرهای منعکس‌کننده بازار مسکن در ساخت شاخص شرایط مالی فراهم می‌کند. تغییرات بیشمار دیگری نیز ممکن است بر نحوه ساخت شاخص شرایط مالی تأثیر بگذارد؛ از جمله تغییر در ساختار مالی (نظیر رشد نظام بانکداری سایه)، تغییر در واکنش متغیرهای مالی به تغییرات در سیاست پولی؛ تغییر در اثرگذاری متغیرهای مالی

<sup>1</sup> Financial condition index

<sup>2</sup> Koop & Korobilis

<sup>3</sup> Hatzius

بر فعالیت‌های بخش حقیقی (به عنوان مثال، نقش متغیرهای مالی در رکود اخیر بزرگ‌تر از سایر رکودها بوده است) و چندین نمونه دیگر (آریگونی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۰: ۴) علی‌رغم وجود چنین نگرانی‌هایی در مورد تغییرات زمانی، ادبیات موجود چندان به مدل‌سازی آماری آن کمک نمی‌کند؛ مدل‌های دارای ضرایب ثابت حداکثر با روش‌های چرخشی<sup>۲</sup> برای محاسبه تغییرات زمان استفاده می‌شوند. همچنین، بسیاری از شاخص‌های شرایط مالی با استفاده از کل مجموعه داده‌ها، تخمین زده می‌شوند. به عنوان مثال، در زمان وقوع بحران مالی، برخی از شاخص‌های شرایط مالی بر اساس متغیرهای مالی هستند که پس از مشاهده بحران مالی انتخاب می‌شوند و مدل اقتصادسنجی مربوط به آن با استفاده از داده‌های بحران مالی برآورد می‌شود.

در این پژوهش هدف ما رصد دقیق شرایط مالی از طریق ساخت یک شاخص شرایط مالی پویا می‌باشد؛ جنبه برتری و نوآوری این پژوهش در مقایسه با سایر مطالعات انجام شده در خصوص ساخت شاخص شرایط مالی، استفاده از یک رویکرد اقتصادسنجی است که در آن به متغیرهای مالی مختلف اجازه می‌دهد تا بر نحوه برآورد و ساخت شاخص شرایط مالی با وزن‌های متغیر (یا صفر، زمانی که انتخاب نشده‌اند) تأثیر بگذارند؛ بر اساس چنین رویکردی، ما یک ابزار اقتصادسنجی را توسعه خواهیم داد که به صراحت این واقعیت را در نظر می‌گیرد که هر بحران مالی دلایل متفاوتی دارد و با شدت و ضعف‌های مختلفی بر اقتصاد واقعی منتقل می‌شود.

حال با توجه به اهمیت موضوع، به منظور کمک به شناسایی و ارائه هشدارهای اولیه در خصوص احتمال بروز بحران‌های مالی آتی در اقتصاد کشور، در این پژوهش سعی شده است تا با استفاده از الگوهای خود توضیح برداری عامل افزوده شده با پارامترهای متغیر زمانی، شاخص شرایط مالی برای اقتصاد ایران استخراج گردد.

در ادامه، این مقاله به شرح زیر سازمان‌دهی شده است: ابتدا در بخش دوم مقاله مروری بر ادبیات موضوع پژوهش حاضر انجام می‌شود؛ بخش سوم به روش‌شناسی تحقیق و تصریح مدل اختصاص دارد؛ نتایج تجربی و بحث و نتیجه‌گیری نیز به ترتیب در بخش چهارم و پنجم مقاله ارائه می‌گردد.

---

1. Arrigoni

2. Rolling methods

## ۲. مروری بر ادبیات موضوع

### ۲-۱. شاخص شرایط مالی

نخست شاخص شرایط پولی<sup>۱</sup> برای اقتصاد مطرح شد؛ این شاخص در شکل‌های اولیه عمدتاً با استفاده از میانگین وزنی نرخ بهره کوتاه‌مدت و نرخ ارز ساخته شد و معیاری برای تشخیص وضعیت سیاست پولی و نحوه اثرگذاری آن بر اقتصاد بود؛ محققانی نظیر گودهارت و هافمن<sup>۲</sup> (۲۰۰۱)، مایز و وین<sup>۳</sup> (۲۰۰۱) با افزودن متغیرهای دیگری مانند قیمت سهام و املاک، شاخص جدیدی به نام شاخص شرایط مالی را تدوین کردند (لی، ۲۰۱۹: ۲۶۰). شاخص شرایط مالی جامع‌تر از شاخص شرایط پولی است و با استفاده از متغیرهای بیشتری توسعه می‌یابد؛ این شاخص می‌تواند کمبود استفاده از شاخص‌های معمولی را در اندازه‌گیری شرایط مالی و پیش‌بینی روند اقتصادی تکمیل نماید (تقی‌زاده، ۱۳۹۵: ۴۸).

انفجار حساب مسکن و بحران مالی متعاقب آن طی سال‌های ۲۰۰۸-۲۰۰۹ منجر به شکل‌گیری بدترین بحران اقتصادی از زمان رکود بزرگ شد؛ در این بحران، متغیرهای مالی طی چند روز تغییرات ناگهانی را تجربه کردند؛ اندازه‌گیری ریسک به تدریج تغییر کرد، قیمت سهام کاهش یافت و نرخ بهره اوراق قرضه افزایش یافت؛ بانک‌ها خسارت زیادی را تجربه کردند؛ علاوه بر این، ارزش دلار در برابر ارزهای دیگر کاهش یافت (گومز<sup>۴</sup>، ۲۰۱۱: ۱۸۳). تأثیر شدید این بحران بر بسیاری از اقتصادهای جهان باعث شد که اقتصاددانان به دنبال ابزاری برای درک بهتر بخش مالی باشند؛ یکی از این ابزارها به‌عنوان شاخص شرایط مالی شناخته می‌شود؛ شاخص شرایط مالی ارزش‌های فعلی متغیرهای مالی هستند که می‌تواند بر رفتار فعالان اقتصادی و در نتیجه وضعیت در آینده تأثیر بگذارد؛ از این منظر، شاخص شرایط مالی به‌عنوان شاخصی از وضعیت سیاست‌های پولی و تقاضای کل، شامل اطلاعاتی در مورد توسعه بازارهای مالی همراه با پیش‌بینی فعالیت‌های اقتصادی آینده و فشارهای تورمی است (بلوت<sup>۵</sup>، ۲۰۱۶: ۶۲۱).

شاخص شرایط مالی طیف گسترده‌ای از متغیرهای مالی را به یک متغیر پنهان واحد خلاصه می‌کند؛ این شاخص در درجه اول به‌عنوان کانالی عمل می‌کند که از طریق آن

1. Monetary condition index

2. Goodhart & Hofmann

3. Mayes & Virén

4. Gomez

5. Bulut

سیاست‌های پولی بر اقتصاد واقعی تأثیر می‌گذارند (امبلو<sup>۱</sup>، ۲۰۱۹: ۵)؛ بنابراین، اهمیت متغیرهای مالی در مکانیسم انتقال سیاست پولی، نخستین انگیزه برای ساخت شاخص شرایط مالی محسوب می‌شود (آنجلوپولو<sup>۲</sup>، ۲۰۱۴: ۳۹۳).

## ۲-۲. رویکردهای ساخت شاخص شرایط مالی

روش‌های مختلفی برای ساخت شاخص‌های شرایط مالی در طول زمان توسعه یافته‌اند که می‌توان آن‌ها را به دو دسته کلی به شرح ذیل تقسیم نمود:

### ۲-۲-۱. رویکرد جمع وزنی<sup>۳</sup>

در رویکرد جمع وزنی، شاخص شرایط مالی به صورت میانگین وزنی تعدادی از متغیرهای مالی به شرح زیر ساخته می‌شود:

$$FCI_t = \sum_{i=1}^p W_i (q_{it} - \bar{q}_{i,t}) \quad (1)$$

که در آن؛

FCI شاخص کل شرایط مالی در زمان  $t$ ،  $q_i$  متغیر مالی  $i$  در زمان  $t$ ،  $\bar{q}$  روند بلندمدت متغیر مالی  $i$  در زمان  $t$  و  $w_i$  نشان‌دهنده وزن متغیر مالی  $i$  است (گوپهوان<sup>۴</sup>، ۲۰۱۴).

در رویکرد جمع وزنی، وزن‌های هر متغیر مالی به طور کلی بر اساس برآورد اثرات نسبی تغییرات متغیرها بر تولید ناخالص داخلی واقعی تخصیص داده می‌شود؛ این تخمین‌ها یا وزن‌ها به روش‌های مختلفی از جمله شبیه‌سازی با مدل‌های اقتصاد کلان در مقیاس بزرگ<sup>۵</sup>، مدل‌های خود رگرسیون برداری<sup>۶</sup> (VAR) یا معادلات تقاضای فرم خلاصه شده<sup>۷</sup> ایجاد شده‌اند.

روش‌های شبیه‌سازی شده با مدل‌های اقتصاد کلان در مقیاس بزرگ می‌توانند رابطه متقابل متغیرها با یکدیگر و تمایلات عمومی اقتصاد را مدل‌سازی نمایند (باو<sup>۸</sup>، ۲۰۱۲: ۳۵). مطابق با نظریات گودهارت و هافمن<sup>۹</sup> (۲۰۰۱) مدل‌های اقتصادسنجی در مقیاس

1. Mbelu

2. Angelopoulou

3. weighted-sum approach

4. Guihuan

5. Large-scale macroeconomic models

6. Vector autoregression (VAR) models

7. Reduced-form demand equations

8. Baauw

9. Goodhart & Hofmann

بزرگ عمدتاً توسط نهادهای دولتی مورد استفاده قرار می‌گیرند و نیازمند داده‌های اقتصادی زیادی هستند که برای همه کشورها در دسترس نیست؛ از سویی دیگر، تعداد زیاد متغیرها در یک مدل کلان سنجی در مقیاس بزرگ ممکن است به‌عنوان یک نقطه‌ضعف تلقی شود؛ لذا، این روش به دلیل پیچیدگی به‌اندازه سایر روش‌ها چندان مورد استفاده قرار نمی‌گیرد (همان: ۳۹).

در مدل‌های خود رگرسیون برداری، متغیرهایی که بیشترین تأثیر را بر متغیر وابسته دارند در توابع عکس‌العمل آنی استفاده می‌شوند.

سویستن (۲۰۰۸) برای محاسبه شاخص شرایط مالی از مدل خود توضیح برداری به شرح زیر استفاده کرد:

$$X_t = \sum_{i=1}^m A_i X_{t-i} + V_t \quad (2)$$

که در آن؛

$X_t$  برداری از کل مجموعه متغیرهای توضیحی،  $A_i$  بردار تمام ضرایب مربوط به هر متغیر توضیحی و  $V_t$  بردار جمله خطا است. تابع عکس‌العمل آنی نشان می‌دهد که چگونه یک متغیر به شوک خارجی پاسخ می‌دهد؛ با این حال، توابع عکس‌العمل آنی به ترتیب متغیرها بسیار حساس هستند. ترتیب ورودی متفاوت می‌تواند نتایج کاملاً متفاوتی را ایجاد کند؛ برای حل این مشکل از توابع عکس‌العمل تعمیم‌یافته<sup>۱</sup> استفاده می‌شود؛ توابع عکس‌العمل آنی تعمیم‌یافته، حساسیت برخی از متغیرها را نسبت به تغییر سایر متغیرها از بین می‌برد؛ پس از برآورد توابع عکس‌العمل آنی تعمیم‌یافته، این ضرایب می‌توانند برای تعیین وزن‌های نهایی در شاخص شرایط مالی به کار روند. همچنین، از دیگر مشکلات روش خود رگرسیون برداری این است که وزن‌ها ثابت هستند و نمی‌توانند در طول زمان تغییر کنند (باو، ۲۰۱۲: ۳۹). به عبارت دیگر، وزن‌های ثابت قادر به انعکاس تغییرات ساختاری، شرایط اقتصادی و مالی نیستند (لی و یوان چن<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹: ۲۶۲).

معادلات تقاضای فرم خلاصه شده، از یک معادله IS که شکاف تولید را به نرخ بهره، نرخ ارز و قیمت سایر دارایی‌ها مرتبط می‌کند و یک منحنی فیلیپس<sup>۳</sup> که تورم را به شکاف تولید مربوط می‌کند، تشکیل شده است (همان: ۲۶۱).

سویستن (۲۰۰۸) استدلال می‌کند که معادله عمومی منحنی IS به شرح زیر است:

1. Generalized Impulse Response Functions

2. Li & Yuanchun

3. Phillips Curve

$$y_t = \alpha + \sum_{i=1}^m \beta_i y_{t-1} + \sum_{j=1}^n \left( \sum_{i=1}^m \gamma_{j,i} X_{j,t-1} \right) + e_t \quad (3)$$

$X_j$  نشان‌دهنده تمام متغیرهای توضیحی باقیمانده،  $y_{t-1}$  مقادیر با وقفه متغیر وابسته،  $e_t$  جمله خطا و مقادیر  $\gamma_{j,i}$  با محاسبه تأثیر هر متغیر توضیحی بر متغیر وابسته تعیین می‌شود (سوایستن، ۲۰۰۸؛ ۷ و باو، ۲۰۱۲). وزن‌ها در شاخص شرایط مالی به کمک ضرایب متغیر و معناداری آن‌ها در معادله از طریق تحلیل رگرسیونی تعیین می‌شوند (وانگ، ۲۰۱۲).

### ۲-۲-۲. رویکرد مؤلفه‌های اصلی<sup>۱</sup>

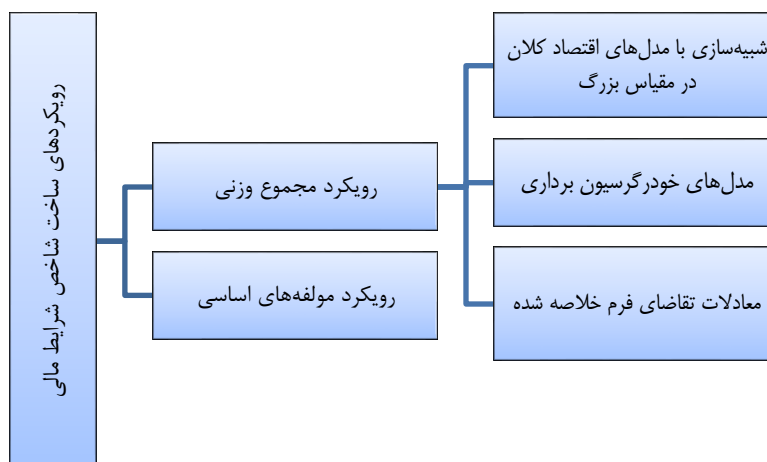
دومین رویکرد در زمینه ساخت شاخص شرایط مالی، رویکرد مؤلفه‌های اصلی است؛ در این رویکرد عوامل مشترک از گروهی مشتعل بر چندین متغیر مالی استخراج می‌شود. رویکرد مؤلفه‌های اصلی از روش‌های آماری چند متغیره است که می‌توان از آن برای کاهش تعداد متغیرها و تفسیر بهتر اطلاعات استفاده کرد؛ با اعمال این روش، متغیرهای ورودی اولیه به مؤلفه‌های جدید بدون همبستگی تبدیل می‌شوند؛ به طوری که مؤلفه‌های ایجادشده، ترکیبی خطی از متغیرهای ورودی‌اند؛ به علاوه چون در تشکیل مؤلفه‌ها از تمام متغیرها استفاده می‌گردد، در نتیجه اطلاعات متغیرهای اولیه با کمترین تلفات به وسیله مؤلفه‌های حاصل ارائه می‌شود و باعث از دست دادن جنبه‌های اطلاعاتی داده‌های اصلی نمی‌شود (ورمونت و مگیدسون<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵).

در شکل ۱ خلاصه‌ای از رویکردهای ساخت شاخص شرایط مالی ارائه شده است.

<sup>۱</sup>. principal-components approach

<sup>۲</sup>. Vermunt & Magidson

شکل (۱): انواع رویکردهای ساخت شاخص شرایط مالی در مطالعات پیشین



به طور کلی در ساخت شاخص شرایط مالی می‌بایست سه موضوع مهم شامل انتخاب متغیرهای مربوطه، الگوی مورد استفاده در ساخت شاخص و تعیین وزن هر یک از متغیرهای تشکیل‌دهنده شاخص در نظر گرفته شود؛ بررسی رویکردهای مختلف مرتبط با ساخت شاخص شرایط مالی نشان می‌دهد که در رویکردهای فوق وزن‌های مربوط به متغیرهای تشکیل‌دهنده شاخص شرایط مالی در گذر زمان ثابت بوده و در عین حال متغیرهای به کار رفته در این مدل‌ها نیز طی زمان تغییری نمی‌کنند و در الگوهای فوق مجموعه داده‌های مورد استفاده در ساخت شاخص شرایط مالی ثابت فرض می‌شود؛ حال آنکه باید به این موضوع توجه داشت که فرض ثابت بودن پارامترها در طول زمان برای الگوهای اقتصادسنجی فرضی نادرست است؛ چراکه در عمل ضرایب برای دوره‌های زمانی مختلف در سطح اقتصاد کلان می‌تواند متفاوت باشند و عدم توجه به این موضوع مهم می‌تواند به نتایج نادرست منجر گردد، به عبارت دیگر، وزن‌های ثابت قادر به انعکاس تغییرات ساختاری، شرایط اقتصادی و مالی نیستند؛ در عین حال، هر بحران مالی دلایل متفاوتی دارد و با شدت و ضعف‌های مختلفی بر اقتصاد واقعی منتقل می‌شود که این خود اهمیت استفاده از الگوهایی را می‌رساند که در آن‌ها مجموعه متغیرهای تشکیل‌دهنده شاخص شرایط مالی قابلیت تغییر طی زمان را خواهند داشت؛ با توجه به ملاحظات فوق، در این پژوهش از الگوهایی استفاده می‌شود که پویایی پارامترهای مدل نسبت به زمان را مدنظر قرار می‌دهند و برای نیل به این هدف، استفاده از الگوهای خود



توضیح برداری عامل افزوده شده با پارامترهای متغیر زمانی<sup>۱</sup> (TVP-FAVAR) گزینه مناسبی خواهد بود.

## ۲-۳. مکانیسم انتقال سیاست پولی

در ادبیات تجربی شاخص شرایط مالی براساس مکانیسم‌های انتقال پولی، معمولاً از متغیرهایی نظیر نرخ بهره، نرخ ارز، قیمت سهام و قیمت مسکن ساخته می‌شود؛ حال با توجه به اینکه متغیرهای تشکیل‌دهنده شاخص شرایط مالی در این مطالعه، براساس مکانیسم‌های انتقال پولی تعیین گردیده است در ادامه به مهم‌ترین کانال‌های اثرگذاری سیاست پولی بر بخش حقیقی اقتصاد اشاره می‌گردد.

نرخ بهره اولین و کلیدی‌ترین کانال انتقال پولی، در الگوهای اولیه کینزی است که با تغییراتی که در حجم پول ایجاد می‌کند؛ نرخ بهره حقیقی را در اقتصاد تغییر داده و به تبعش با تغییراتی که در میزان سرمایه‌گذاری در اقتصاد ایجاد می‌کند؛ منجر به تغییرات قابل‌ملاحظه‌ای در میزان تولید می‌شود. به‌عنوان مثال، یک سیاست پولی انبساطی با فرض ثبات قیمت‌ها باعث کاهش نرخ بهره حقیقی و در نتیجه افزایش در میزان سرمایه‌گذاری و تقاضای کل می‌شود.

کانال بعدی کانال اعتباری است که از دو مسیر کانال وام‌دهی و کانال ترانزنامه اثرگذار می‌باشد. در کانال وام‌دهی، سیاست پولی با تغییراتی که بر میزان سپرده‌های بانکی و به تبع آن اعتبارات بانکی ایجاد می‌کند؛ دسترسی به منابع بانکی را دشوارتر کرده و در نتیجه با افزایش هزینه‌های سرمایه‌گذاری، میزان تولید را در اقتصاد تحت تأثیر قرار می‌دهد. در کانال ترانزنامه، سیاست‌های پولی از چند طریق می‌تواند بر ترانزنامه بنگاه‌ها تأثیر بگذارد. سیاست پولی انبساطی با افزایش قیمت سهام و افزایش خالص ارزش بنگاه‌ها منجر به افزایش مخارج سرمایه‌گذاری و تقاضای کل می‌شود، چراکه مسئله انتخاب ناسازگار و مخاطرات اخلاقی کاهش می‌یابد (میشکین، ۲۰۱۰: ۶۰۹).

کانال سوم، کانال قیمت سایر دارایی‌ها است؛ در این کانال، سیاست پولی از دو مسیر  $Q$  توبین و اثر ثروت بر متغیرهای بخش حقیقی اثر می‌گذارد. بر اساس نظریه  $Q$  توبین، وقتی نرخ بهره کاهش می‌یابد، سهام نسبت به اوراق قرضه جذاب‌تر می‌شود در نتیجه، تقاضا برای سهام افزایش یافته و قیمت سهام بالا می‌رود و این امر منجر به  $Q$  توبین بالاتر و در نتیجه مخارج سرمایه‌گذاری و تقاضای کل بیشتر می‌شود (کميجانی، ۱۳۹۱: ۴۵). دومین کانالی که در چارچوب کانال قیمت سایر دارایی‌ها قابل بحث است؛ کانال اثر ثروت

<sup>1</sup>. Time-Varying Parameter Factor-Augmented Vector Auto Regressive

است، بر اساس این کانال، سیاست پولی با تغییراتی که در حجم پول ایجاد می‌نماید؛ باعث تغییراتی در قیمت‌های سهام و به تبع آن ثروت خانوارها شده و در نتیجه تقاضای کل در اقتصاد را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

کانال بعدی کانال نرخ ارز است؛ کانال نرخ ارز زمانی فعال می‌شود که تعدیلات نرخ سیاستی<sup>۱</sup> (بانک مرکزی) موجب تغییرات اهرمی در بازار کوتاه‌مدت، نرخ‌های سپرده و تسهیلات شود. این امر شامل اوراق بهادار دولتی نیز می‌شود. تحت نظام شناور ارز و جریان کاملاً آزاد سرمایه، تغییر در نرخ‌های اسمی و حقیقی ارز (با فرض قیمت‌های چسبنده)، انتخاب و جایگزینی بین کالاهای داخلی و خارجی را موجب شده و تقاضای کل را از طریق خالص صادرات تحت تأثیر قرار می‌دهد.

در پژوهش حاضر، برای استخراج شاخص شرایط مالی، متغیرهایی با توجه به مکانیسم‌های انتقال پولی که بدان اشاره گردید، انتخاب گردیده و شاخص شرایط مالی برای اقتصاد ایران بر اساس این متغیرها طراحی شده است.

#### ۲-۴. پیشینه پژوهش

بررسی مطالعات داخلی و همچنین مطالعات خارجی مرتبط با موضوع پژوهش حاضر حاکی از آن است که مطالعات متعددی در مورد شاخص شرایط مالی انجام شده است که هر یک از این مطالعات با استفاده از روش‌های متنوعی به استخراج شاخص شرایط مالی پرداخته‌اند و از شاخص شرایط مالی ساخته شده برای پیش‌بینی متغیرهای کلان اقتصادی، ارتباط با سیاست پولی، ارتباط با ادوار تجاری و یا به عنوان یک سیستم هشداردهنده بهره برده‌اند. در این مطالعه استخراج شاخص شرایط مالی در مدل‌های مختلف خود توضیح برداری عامل افزوده شده با پارامترهای متغیر زمانی (TVP-FAVAR) مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

در این بخش مطالعاتی ذکر می‌شود که از بیشترین ارتباط با مطالعه حاضر برخوردار هستند.

#### ۲-۴-۱. مطالعات داخلی

اله‌وردی و همکاران (۱۴۰۰) در مقاله‌ای با عنوان "اثر شاخص شرایط مالی بر متغیرهای کلان اقتصادی در ایران: رهیافت FAVAR-TVP" با ساخت یک شاخص شرایط مالی برای اقتصاد ایران، اثرات تکانه‌های شاخص فوق را بر متغیرهای کلان اقتصادی مورد بررسی و تحلیل قرار داده‌اند؛ بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش، نوع واکنش و میزان

<sup>۱</sup>. Policy rate

واکنش متغیرهای کلان اقتصادی نسبت به تکانه شاخص شرایط مالی در گذر زمان متفاوت بوده است.

آرمن و همکاران (۱۴۰۰) در مقاله‌ای با عنوان "مدلسازی شاخص پویای شرایط مالی و بررسی اثرگذاری آن بر قابلیت پیش‌بینی بازده سهام ایران" به ساخت شاخص شرایط مالی از روش خودتوضیح برداری با عوامل افزوده شده پارامترهای متغیر زمانی پرداخته‌اند. در این مطالعه از متغیرهایی همچون نرخ سود سپرده‌های بانکی، نرخ ارز بازار آزاد، شاخص کل بورس، حجم پول، تسهیلات بانکی، درآمدهای نفتی، رشد واقعی مصرف، نرخ تورم و رشد واقعی تولید ناخالص داخلی استفاده شده است. نتایج این مطالعه بیانگر آن است که نوسانات قابل توجه در پارامترهای مدل وجود دارد و همچنین شوک وارد شده از ناحیه بهبود شاخص شرایط مالی منجر به واکنش مثبت در شاخص بازار سهام شده است.

محسنی و پهلوانی (۱۳۹۸) در مقاله‌ای با عنوان "آنالیز نقش سیاست پولی نامتعارف"، به ساخت شاخص شرایط مالی از روش تحلیل مؤلفه‌های اساسی و متغیرهایی همچون شاخص قیمت مصرف‌کننده، نرخ سود واقعی، حجم اعتبارات واقعی، بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی، شاخص قیمت مسکن، نرخ ارز واقعی پرداخته‌اند. یافته‌ها 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.

طاهری بازخانه و همکاران (۱۳۹۸) در مقاله‌ای با عنوان "طراحی یک سامانه هشدار دهی زودهنگام بحران مالی در ایران با معرفی شاخصی جدید" با به‌کارگیری روش تحلیل مؤلفه‌های اساسی و ترکیب ۸ متغیر مالی، شاخص شرایط مالی را تدوین و در ادامه با استفاده از شاخص شرایط مالی و رهیافت چرخشی مارکوف بخش مالی را به سه وضعیت بحران، ثبات و رونق تقسیم نمودند. این مطالعه با استفاده از داده‌های فصلی در بازه زمانی (۱۳۶۹-۱۳۹۵) انجام گرفته است؛ نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که وضعیت بحرانی در بخش مالی پایداری نسبتاً اندکی دارد و با احتمال ۰٫۹۳ درصد در دوره بعد به ثبات می‌رسد و چرخش از وضعیت بحرانی و پر نوسان به رونق ممکن نیست.

تقی‌زاده و زمانیان (۱۳۹۵) در مقاله‌ای با عنوان "محاسبه شاخص‌های شرایط پولی و مالی با استفاده از روش تحلیل مؤلفه‌های اساسی برای اقتصاد ایران"، به محاسبه شاخص شرایط پولی و مالی با استفاده از روش تحلیل مؤلفه‌های اساسی پرداخته‌اند؛ برای ساخت شاخص شرایط پولی و مالی کانال‌های اصلی مکانیسم انتقال پولی مدنظر قرار داده‌اند.

نتایج نشان می‌دهد که شاخص شرایط پولی و مالی تغییرات در تورم را به‌خوبی منعکس می‌کنند.

عطرکار روشن و محبوبی (۱۳۹۵) در مقاله‌ای با عنوان "شاخص شرایط مالی برای ایران"، برای ساخت شاخص وضعیت مالی از توابع عرضه کل و تقاضای کل گذشته‌نگر استفاده کرده‌اند و متغیرهای شاخص شرایط مالی از نرخ ارز واقعی، نرخ سود واقعی بانکی، حجم اعتبارات واقعی، شاخص قیمت سهام و شاخص قیمت مسکن، شکاف قیمت نفت خام تشکیل شده است. نتایج حاکی از آن است که شاخص شرایط مالی، تورم را به‌وسیله مقادیر جاری خود پیش‌بینی می‌کند.

## ۲-۴-۲. مطالعات خارجی

کزدال<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۲) در مقاله‌ای با عنوان "تدوین شاخص شرایط مالی با فرکانس بالا و پیامدهای آن برای فعالیت اقتصادی" با استفاده از داده‌های با فرکانس بالا مربوط به بازارهای مالی و خدمات واسطه‌گری در کشور ترکیه یک شاخص شرایط مالی را طراحی نموده و ارتباط بین شرایط مالی و تمایلات رشد را مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج حاصل از تخمین الگوی خود رگرسیون برداری در این پژوهش، نشان می‌دهد که شاخص ساخته شده می‌تواند به عنوان یک شاخص اولیه برای پیش‌بینی دوره‌های "از دست دادن حرکت" در رشد اقتصادی، مورد استفاده قرار گیرد.

فنگ<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۲۱) در مقاله‌ای با عنوان "تأثیر متغیر زمانی شرایط مالی ایالات متحده بر تورم چین: چه شمشاندازی از انواع مختلف رویدادها" یک شاخص شرایط مالی را برای کشور چین استخراج نموده و در مرحله بعد با استفاده از یک الگوی خود رگرسیون برداری پارامتر-متغیر به بررسی تأثیر متغیر زمانی شرایط مالی ایالات متحده بر تورم چین و مکانیزم‌های اثرگذاری آن پرداخته‌اند. نتایج حاصل از پژوهش فوق بیانگر آن است که تأثیرات شرایط مالی ایالات متحده بر نرخ تورم کشور چین در طول زمان، هم از بعد مدت زمان و هم از نظر نقطه زمانی اثرگذاری، بسیار متفاوت بوده است؛ همچنین تأثیرات شرایط مالی ایالات متحده بر نرخ تورم چین مستقیماً به انواع مختلف رویدادهای اصلی مربوط می‌شود و از نظر مدت زمان، درجه اثرگذاری، جهت و همچنین روند و دامنه نوسانات، ناهمگن بوده است.

1. Kazdal

2. Feng

کابوندی<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۱) در مقاله‌ای با عنوان "برآورد یک شاخص شرایط مالی متغیر با زمان برای آفریقای جنوبی" اقدام به ساخت شاخص شرایط مالی با استفاده از ۳۹ سری زمانی ماهانه بازار مالی در بازه زمانی ۲۰۱۷-۲۰۲۰ نمودند؛ نتایج حاصل از این پژوهش بیانگر آن است که شاخص شرایط مالی قدرت پیش‌بینی ریسک‌های موجود در بازار مالی که هم از بازار داخلی و هم از بازار جهانی ناشی می‌شود را خواهد داشت؛ همچنین، شرایط مالی سخت‌تر، اقتصاد واقعی را منقبض می‌کند و در عین حال کاهش‌دهنده تورم است؛ نکته مهم این است که پاسخ متغیرهای کلان اقتصادی به تغییرات شرایط مالی نامتقارن و در طول زمان متفاوت است.

هارتیگان و رایت<sup>۲</sup> (۲۰۲۱) در مقاله‌ای با عنوان "شرایط مالی و خطر نزولی برای فعالیت اقتصادی در استرالیا" به منظور پاسخ به این پرسش که شرایط مالی فعلی در توضیح ریسک نزولی آتی برای متغیرهای کلیدی اقتصاد کلان چقدر مهم است؛ یک چارچوب رشد در معرض خطر را برای اقتصاد استرالیا اعمال نمودند. نتایج حاصل از مطالعه آن‌ها نشان داد که شرایط مالی محدودتر نقش مهمی در توضیح ریسک نزولی رشد در تولید ناخالص داخلی و اشتغال و ریسک صعودی برای تغییرات در نرخ بیکاری ایفا می‌کند؛ با این حال، این معیار از شرایط مالی برای توضیح خطرات رشد مصرف خانوار و سرمایه‌گذاری تجاری کمتر مفید است. به طور کلی، این چارچوب توصیف مفیدی از رابطه بین ثبات مالی و فعالیت اقتصادی در استرالیا ارائه نمود.

ژو و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای با عنوان "ساخت شاخص شرایط مالی برای انگلستان: تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای"، به ساخت شاخص شرایط مالی با استفاده از روش خود توضیح برداری عامل افزوده‌شده با پارامترهای متغیر زمانی پرداخته‌اند. در مطالعه فوق، متغیرهای مورد استفاده برای ساخت شاخص شرایط مالی از نرخ بهره رسمی بانک مرکزی، نرخ سه‌ماهه وام بین‌بانکی استرلینگ<sup>۴</sup>، نرخ تنزیل اسکناس‌های خزانه سه‌ماهه، نرخ بهره واقعی، نرخ تورم، نرخ ارز مؤثر واقعی، قیمت مسکن، تغییرات اسپرد نرخ بهره آتی و شاخص قیمت واقعی سهام تشکیل شده است. نتایج حاکی از آن است که روش خود توضیح برداری عامل افزوده شده با پارامترهای متغیر زمانی بهترین روش برای وزن دادن به متغیرهای تشکیل‌دهنده شاخص شرایط مالی است.

1. Kabundi

2. Hartigan & Wright

3. Zhu

4. Sterling

در مجموع، مطالعات انجام شده در داخل کشور برای ساخت شاخص شرایط مالی از الگوهای ایستا که در آن ضرایب پارامترها و مجموعه متغیرها در طی زمان ثابت در نظر گرفته می شود؛ استفاده نموده اند که با توجه به تغییرات ساختاری رخ داده در اقتصاد کشور، نتایج این دست مطالعات از اعتبار کافی برخوردار نمی باشد؛ همچنین، مطالعات صورت گرفته در خارج از کشور اگرچه موضوع پویایی شرایط اقتصادی را در مدل سازی پژوهش های خود در نظر گرفته اند؛ اما با اینحال بخش اعظم مطالعات انجام شده در خصوص طراحی شاخص شرایط مالی، از طیف محدودی از الگوهای اقتصادسنجی استفاده نموده اند و مطالعاتی که طیف گسترده ای از الگوها را در کنار هم مورد بررسی و مقایسه قرار داده باشد، بسیار محدود است. بدین منظور، در این پژوهش به دنبال پر کردن خلاءهای تحقیقاتی به ویژه در زمینه وارد کردن بحث پویایی های شرایط اقتصادی در مدل های پارامتر متغیر بوده و در این راستا نتایج طیف گسترده ای از الگوهای خود رگرسیون برداری را مورد بررسی قرار می دهیم.

### ۳. روش شناسی تحقیق

#### ۳-۱. داده های پژوهش

در خصوص متغیرهای در نظر گرفته شده در این پژوهش جهت ساخت شاخص شرایط مالی، موضوعی که وجود دارد آن است که در ادبیات نظری و مطالعات تجربی صورت گرفته توسط پژوهشگران مختلف در این حوزه، هیچ گونه اجماع نظری در خصوص متغیرها و مؤلفه های تشکیل دهنده شاخص شرایط مالی وجود ندارد و محققان مختلف بر اساس ساختار اقتصادی کشور مورد نظر، متغیرهایی را که از اهمیت بیشتری در ساختار اقتصادی کشور مربوطه برخوردار بوده اند؛ وارد مدل سازی خود کرده اند. حال در مطالعه حاضر ابتدا با در نظر گرفتن مکانیزم های انتقال پولی متغیرهایی که ارتباط بیشتری با ساختار اقتصادی کشور داشته اند انتخاب گردیده و در عین حال با توجه به بانک محور بودن نظام تأمین مالی کشور و وابسته بودن تأمین مالی به شبکه بانکی، نقش نظام بانکی در بروز بحران های اقتصادی از اهمیت بیشتری برخوردار است و همان طور که در جدول ۱ نشان داده شده است در دهه ۹۰ که با بهبود بازار سرمایه مواجه بودیم همچنان سهم نظام بانکی در تأمین مالی بسیار بالا بوده است.

## جدول (۱): وضعیت تأمین مالی در اقتصاد ایران

سال	بازار سرمایه	نظام بانکی	تأمین مالی در اقتصاد	مجموع تأمین مالی	سهم بازار سرمایه از مجموع تأمین مالی (درصد)	سهم نظام بانکی از مجموع تأمین مالی (درصد)	نسبت تأمین مالی بازار سرمایه به تولید ناخالص داخلی	نسبت تأمین مالی نظام بانکی به تولید ناخالص داخلی
۱۳۹۰	۱۱۷۰۰۳	۳۰۹۴۶۴۷	۳۲۱۱۶۵۰	۰/۰۴	۰/۹۶	۰/۶۲	۰/۰۲	
۱۳۹۱	۱۳۲۶۳۰	۳۶۰۴۲۳۰	۳۷۳۶۸۶۰	۰/۰۴	۰/۹۶	۰/۷۲	۰/۰۳	
۱۳۹۲	۲۸۲۲۹۷	۴۳۶۰۳۰۴	۴۶۴۲۶۰۱	۰/۰۶	۰/۹۴	۰/۸۷	۰/۰۶	
۱۳۹۳	۳۳۹۶۸۶	۵۱۳۵۳۵۵	۵۴۷۵۰۴۲	۰/۰۶	۰/۹۴	۰/۹۹	۰/۰۷	
۱۳۹۴	۱۰۲۰۸۲۰	۶۲۴۳۰۰۰	۷۲۶۳۸۲۰	۰/۱۴	۰/۸۶	۱/۲۵	۰/۲۰	
۱۳۹۵	۱۲۰۰۰۶۶	۷۶۷۹۰۰۰	۸۸۷۹۰۶۶	۰/۱۴	۰/۸۶	۱/۴۹	۰/۲۳	
۱۳۹۶	۹۹۰۹۸۶	۶۱۳۹۱۱۷	۷۱۳۰۱۰۳	۰/۱۴	۰/۸۶	۱/۱۴	۰/۱۸	
۱۳۹۷	۱۲۵۴۴۷۶	۷۷۳۷۲۷۸	۸۹۹۱۷۵۴	۰/۱۴	۰/۸۶	۱/۴۶	۰/۲۴	
۱۳۹۸	۲۱۵۹۱۱۶	۹۷۴۹۹۰۵	۱۱۹۰۹۰۲۱	۰/۱۸	۰/۸۲	۱/۸۲	۰/۴۰	

مأخذ: یافته‌های پژوهش

همچنین، کانال‌های مکانیزم انتقال پولی که هر یک از متغیرهای شاخص شرایط مالی براساس آن انتخاب گردیده است در جدول ۲ ارائه شده است.

## جدول (۲): متغیرهای منتخب بر اساس هر یک از مکانیسم‌های انتقال پولی

نام متغیر انتخابی	نوع مکانیسم پولی
۱- خالص دارایی‌های خارجی نظام بانکی	کانال ترازنامه
۲- بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی	
۳- خالص بدهی بخش دولتی به نظام بانکی	
۴- خالص بدهی بخش غیردولتی به نظام بانکی	
۵- مجموع تسهیلات نظام بانکی به بخش‌های مختلف اقتصادی	
۶- نسبت مطالبات غیر جاری به کل تسهیلات	کانال وام‌دهی
۷- نرخ سود تسهیلات بانکی در بخش‌های مختلف	
۸- نرخ سود سپرده سرمایه‌گذاری یکساله	کانال نرخ بهره
۹- نرخ ارز بازار غیررسمی	
۱۰- شاخص قیمت مسکن کلیه مناطق شهری	کانال نرخ ارز
۱۱- قیمت سکه تمام بهار	
۱۲- شاخص کل قیمت سهام	
۱۳- شاخص مالی <sup>۱</sup>	کانال دارایی

مأخذ: یافته‌های پژوهش

<sup>۱</sup> شاخص مالی عبارت است از میانگین وزنی نسبت‌های قیمتی سبد سهام شرکت‌های فعال در بخش‌های مالی (شرکت‌های سرمایه‌گذاری، شرکت‌های چند رشته‌ای صنعتی، بانک‌ها و مؤسسات اعتباری و ...) با وزنی برابر ارزش سهام آن‌ها در زمان پایه.

بر این اساس با استفاده از داده‌های فصلی سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۸، از ۱۳ متغیر جهت ساخت شاخص شرایط مالی استفاده شده است که عبارتند از: نرخ رشد خالص دارایی‌های خارجی نظام بانکی، نرخ رشد بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی، نرخ رشد خالص بدهی بخش دولتی به نظام بانکی، نرخ رشد مجموع تسهیلات نظام بانکی به بخش‌های مختلف اقتصادی، نسبت مطالبات غیر جاری به کل تسهیلات، نرخ سود واقعی تسهیلات بانکی در بخش‌های مختلف اقتصادی، نرخ سود واقعی سپرده‌های سرمایه‌گذاری یک‌ساله، نرخ رشد شاخص قیمت مسکن کلیه مناطق شهری، نرخ رشد قیمت سکه تمام بهار، نرخ ارز بازار غیر رسمی، نرخ رشد شاخص قیمت سهام و نرخ رشد شاخص مالی. همچنین، متغیرهای نرخ تورم، نرخ بیکاری، نرخ رشد اقتصادی، نرخ رشد کسری بودجه و ضریب جینی به عنوان متغیرهای کلان در مدل لحاظ شده است.

داده‌های مربوط به متغیرهای ضریب جینی، نرخ تورم و نرخ بیکاری از پایگاه داده مرکز آمار ایران؛ داده‌های مربوط به متغیرهای کسری بودجه و تولید ناخالص داخلی از سایت بانک مرکزی و داده‌های مربوط به متغیرهای تشکیل‌دهنده شاخص شرایط مالی نیز از سایت بورس اوراق بهادار تهران و بانک مرکزی استخراج شده است.

لازم به ذکر است که در خصوص داده‌های به کار رفته در این مقاله دو نکته وجود دارد؛ یکی اینکه در برخی از سال‌ها به ویژه سال‌های اوایل دهه ۱۳۷۰ داده‌های برخی از متغیرها در دسترس نیست و در عین حال داده‌های در دسترس برای برخی از متغیرها به صورت سالانه منتشر شده و نیاز به تبدیل داده‌های مربوطه در قالب داده‌های فصلی وجود دارد؛ در خصوص مشکل عدم وجود داده در برخی از سال‌ها، با توجه به اینکه در الگوهای فضا-حالت از رویکرد فیلتر کالمن استفاده می‌شود؛ مشکلی در تخمین نتایج پژوهش ایجاد نمی‌کند (کوپ و کوروبلیس<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳: ۱۰)؛ در بحث فصلی کردن داده‌ها نیز مشکلی که می‌تواند ایجاد شود، بحث دور شدن از روند و نوسانات حقیقی متغیرهاست؛ که برای رفع این مشکل، از روش دنتون<sup>۲</sup> جهت استخراج داده‌های فصلی از داده‌های سالانه موجود، استفاده شده است که یکی از روش‌های مناسب جهت تبدیل داده‌های سالانه متغیرها در قالب داده‌های فصلی است. دلیل استفاده از داده‌های فصلی این است که داده‌های فصلی ماهیت تغییرات سیکلی و شکست‌های ساختاری ایجاد شده در اقتصاد کشور را بهتر نشان

<sup>۱</sup>. Koop & Korobilis

<sup>۲</sup>. Denton



داده و نوسانات یا واریانس متغیرهای اقتصادی در داده‌های فصلی به مراتب بهتر از داده‌های سالانه قابل مشاهده هست. همچنین در ادبیات نظری و مطالعات انجام شده در زمینه ساخت شاخص شرایط مالی اکثر مطالعات انجام شده از داده‌های فصلی متغیرها استفاده کرده‌اند؛ لذا در این پژوهش نیز از داده‌های فصلی متغیرهای مختلف استفاده شده است. برای تخمین نتایج الگوهای مختلف نیز از نرم‌افزار متلب و کدهای ارائه شده در مقاله کوپ و کروبیلیس (۲۰۱۳) استفاده گردیده است.

### ۳-۲. مدل‌سازی متغیرهای پژوهش

۳-۲-۱. الگوی خود توضیح برداری عامل افزوده شده با پارامترهای متغیر زمانی (TVP-FAVAR)

چنانچه  $x_t$  به ازای  $t=1, \dots, T$  برداری از متغیرهای مالی به کار رفته در ساخت شاخص شرایط مالی و  $y_t$  برداری از متغیرهای اقتصاد کلان قابل مشاهده موجود در مدل باشد. آنگاه یک الگوی خود رگرسیون برداری عامل افزوده شده با پارامترهای متغیر زمانی و نوسانات تصادفی با وقفه  $\rho$  برابر است با:

$$x_t = \lambda^y_t y_t + \lambda^f_t f_t + u_t \quad (۴)$$

$$\begin{bmatrix} y_t \\ f_t \end{bmatrix} = c_t + \beta_{t,1} \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ f_{t-1} \end{bmatrix} + \dots + \beta_{t,p} \begin{bmatrix} y_{t-p} \\ f_{t-p} \end{bmatrix} + \varepsilon_t \quad (۵)$$

در معادله (۴)،  $\lambda^y_t$  ضرایب رگرسیون،  $\lambda^f_t$  ضریب متغیر فاکتور و  $f_t$  متغیر فاکتور که در اینجا برابر است با شاخص شرایط مالی،  $c_t$  برابر مقادیر ثابت و  $(B_{t,1}, \dots, \beta_{t,p})$  برابر ضرایب الگوی خود رگرسیون برداری است.  $u_t$  و  $\varepsilon_t$  پسماندهای مدل که دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و کوواریانس  $Q_t$  و  $V_t$  هستند. همچنین، بردارهای بارگذاری<sup>۱</sup> برابر است با  $\lambda_t = ((\lambda^f_t)', (\lambda^y_t)')$  و ضرایب الگوی خود رگرسیون برداری (VAR) برابر است با  $\beta_t = (c_t', \text{vec}(\beta_{t,\rho})', \dots, \text{vec}(\beta_{t,p})')$  که طبق یک فرآیند گام تصادفی متغیر روی زمان به صورت معادله (۶) استخراج می‌شوند.

$$\begin{aligned} \lambda_t &= \lambda_{t-1} + v_t \\ \beta_t &= \beta_{t-1} + \eta_t \end{aligned} \quad (۶)$$

که در آن  $v_t \sim N(0, W_t)$  و  $\eta_t \sim N(0, R_t)$  است. همه خطاها در معادله (۸) با یکدیگر و روی زمان ناهمبسته هستند (کوپ و کروبیلیس، ۲۰۱۳). رابطه‌های (۴) و (۵) را الگوی خود رگرسیون برداری عامل افزوده شده با پارامترهای متغیر زمانی و نوسانات

<sup>۱</sup>. Vectors of loadings

تصادفی (TVP-FAVAR) می‌گویند. با اعمال چند محدودیت، مدل‌های دیگری از این مدل استخراج می‌شود که به شرح زیر است:

۱- مدل خود توضیح برداری پارامتر متغیر زمانی عامل افزوده شده<sup>۱</sup> (FA-TVP-VAR):  
 هنگامی حاصل می‌شود که ضرایب ( $\lambda_t$ ) در همه دوره‌های زمانی ثابت باشد.

۲- مدل خود توضیح برداری عامل افزوده شده<sup>۲</sup> (FAVAR): هنگامی حاصل می‌شود که  $\lambda_t$ ،  $\beta_t$  در طول زمان ثابت باشند.

۳- مدل خود توضیح برداری پارامترهای متغیر زمانی (TVP-VAR): هنگامی حاصل می‌شود که تعداد فاکتورهای مدل صفر باشد ( $f_t = 0$ ).

۴- مدل خود توضیح برداری (VAR): هنگامی حاصل می‌شود که تعداد فاکتورها صفر بوده و  $\lambda_t$ ،  $\beta_t$  در طول زمان ثابت باشند.

### ۲-۲-۳. الگوی میانگین‌گیری پویا<sup>۳</sup> (DMA) و انتخاب پویا<sup>۴</sup> (DMS)

در الگوهای میانگین‌گیری و انتخاب پویا بر روی  $M_j$ ،  $j = 1, \dots, J$  مدل مختلف به کار می‌رود که تفاوت آن‌ها در نوع متغیرهای مالی هست که در ساخت شاخص شرایط مالی به کار رفته است. به عبارت دیگر، با استفاده از این محدودیت که ترکیب خاصی از متغیرهای مالی در زمان  $t$  دارای فاکتور بارگذاری صفر هستند (متغیرهای فوق در ساخت شاخص به کار نمی‌روند)، یک مدل خاص به دست می‌آید. در واقع در الگوهای میانگین‌گیری و انتخاب پویا در زمان‌های مختلف با توجه به شرایط اقتصادی یک ترکیب خاصی از مجموعه متغیرهای مالی در ساخت شاخص شرایط مالی مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این وضعیت برای هر یک از مدل‌های مختلف  $M_j$  خواهیم داشت:

$$x_t^j = \lambda_t^y y_t + \lambda_t^f f_t^j + u_t \quad (7)$$

$$\begin{bmatrix} y_t \\ f_t^j \end{bmatrix} = c_t + \beta_{t,1} \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ f_{t-1}^j \end{bmatrix} + \dots + \beta_{t,p} \begin{bmatrix} y_{t-p} \\ f_{t-p}^j \end{bmatrix} + \varepsilon_t \quad (8)$$

در روابط بالا  $x_t^j$  برابر است با مجموعه‌ای از  $x_t$  و  $f_t^j$  شاخص شرایط مالی است که از مدل تخمین زده شده است. با توجه به اینکه مجموعه  $x_t$  دارای  $n$  متغیر مالی است؛ لذا

1. Factor Augmented- Time Varying Parameter-Vector Auto Regressive

2. Factor Augmented Vector Auto Regressive

3. Dynamic Model Averaging

4. Dynamic Model Selection

حداکثر  $1 - 2^n$  ترکیب از متغیرهای مالی وجود دارد که می‌تواند در ساخت شاخص شرایط مالی مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به اینکه در پژوهش فوق تعداد متغیرهای مالی برابر با ۱۳ متغیر است؛ لذا حداکثر تعداد ۸۱۹۱ ترکیب مختلف وجود خواهد داشت که می‌تواند در ساخت شاخص شرایط مالی مورد استفاده قرار گیرد.

زمانی که با مدل‌های چندگانه روبرو هستیم؛ رایج‌ترین روش‌های اقتصادسنجی استفاده از الگوهای میانگین‌گیری و انتخاب پویاست؛ در پژوهش حاضر، اجازه داده می‌شود تا مدل‌های انتخابی برای ساخت شاخص شرایط مالی در طول زمان تغییر نماید؛ لذا برای این کار از مدل انتخاب پویا (DMS) استفاده می‌شود؛ همچنین، اجازه داده می‌شود تا وزن‌های مورد استفاده در فرآیند میانگین‌گیری در طول زمان متغیر باشد؛ لذا برای این کار از مدل میانگین‌گیری پویا (DMA) استفاده می‌شود.

در این پژوهش، برای به‌کارگیری الگوهای میانگین‌گیری و انتخاب پویا از رویکرد توسعه یافته توسط رافتری و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۰) که در برگیرنده بسیاری از الگوهای خود رگرسیون برداری با پارامترهای متغیر زمانی است؛ استفاده شده است.

### ۳-۲-۳. ارزیابی دقت مدل برآوردی

در این مطالعه برای ارزیابی دقت مدل برآوردی از معیار مجموع مربعات خطای پیش‌بینی<sup>۳</sup> (MSFE) استفاده می‌شود که عبارت است از:

$$MSFE = \frac{\sum_{t=\tau_0}^T [y_t - E(y_t | Data_{t-h})]^2}{T - \tau_0 + 1} \quad (9)$$

که در آن  $Data_{t-h}$  اطلاعات به‌دست‌آمده از دوره  $t-h$  و  $h$  همان افق زمانی پیش-بینی و  $E(y_t | Data_{t-h})$  نیز پیش‌بینی نقطه‌ای  $y_t$  است.

## ۴. نتایج برآورد مدل

### ۴-۱. برآورد نتایج ساخت شاخص شرایط مالی در قالب الگوهای مختلف TVP-FAVAR

در این بخش، شاخص شرایط مالی براساس چهار رویکرد مختلف از الگوهای خود توضیح برداری عامل افزوده شده با پارامترهای متغیر زمانی (TVP-FAVAR) استخراج می‌گردد؛ این رویکردها عبارت است از:

<sup>۱</sup>. مدلی که دارای صفر متغیر مالی است را از مجموعه مدل‌ها حذف می‌کنیم.

<sup>۲</sup>. Raftery

<sup>۳</sup>. Mean Squared Forecast Error (MSFE)

الف) در رویکرد اول، جهت برآورد شاخص شرایط مالی، هم ضرایب متغیرهای به کاررفته در مدل و هم مجموعه متغیرهای منتخب جهت ساخت شاخص، در تمام دوره‌ی مورد بررسی ثابت هستند؛ در واقع، از تمام متغیرهای منتخب در ساخت شاخص شرایط مالی استفاده می‌شود. الگوی به کار رفته در این رویکرد، الگوی خود توضیح برداری عامل افزوده شده (FAVAR) است.

ب) در رویکرد دوم، جهت برآورد شاخص شرایط مالی، ضرایب متغیرها در هر یک از الگوهای به کار رفته، طی زمان امکان تغییر دارند؛ اما مجموعه متغیرهای منتخب جهت ساخت شاخص، تغییر نمی‌کنند و در تمام دوره‌های مورد بررسی از تمام متغیرهای فوق در ساخت شاخص شرایط مالی استفاده شده است. الگوهای به کاررفته در این رویکرد، الگوی خود توضیح برداری پارامتر متغیر زمانی عامل افزوده شده (FA-TVP-VAR) و الگوی خود توضیح برداری عامل افزوده شده با پارامترهای متغیر زمانی (TVP-FAVAR) است.

ج) در رویکرد سوم، جهت برآورد شاخص شرایط مالی، با وارد کردن الگوی میانگین‌گیری پویا (DMA) ضرایب الگوهای به کار رفته در ساخت شاخص شرایط مالی ثابت هستند؛ اما مجموعه متغیرهای منتخب جهت ساخت شاخص، امکان تغییر دارند و در هر دوره از زمان، مجموعه متغیرهای منتخب در ساخت شاخص شرایط مالی با توجه به شرایط تغییر می‌کنند. الگوی به کار رفته در این رویکرد، الگوی ترکیبی خود توضیح برداری عامل افزوده شده و میانگین‌گیری پویا (FAVAR(DMA) است.

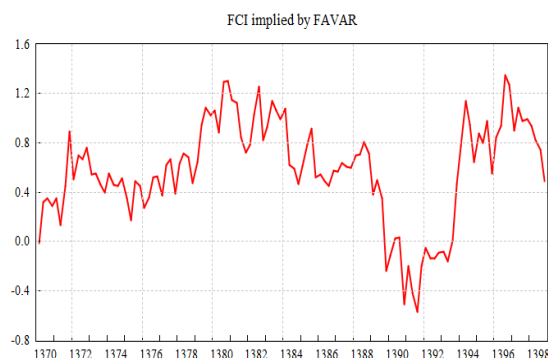
د) در رویکرد چهارم، جهت برآورد شاخص شرایط مالی، با وارد کردن الگوهای میانگین‌گیری پویا (DMA)، میانگین‌گیری بیزینی (BMA) و الگوی انتخاب پویا (DMS)؛ علاوه بر اینکه ضرایب الگوهای به کار رفته در ساخت شاخص شرایط مالی امکان تغییر دارند؛ مجموع متغیرهای منتخب در ساخت شاخص فوق نیز امکان تغییر پیدا کرده و در هر دوره از زمان با توجه به شرایط تغییر می‌کنند. الگوهای به کار رفته در رویکرد فوق، شامل الگوی ترکیبی خود توضیح برداری عامل افزوده شده با پارامترهای متغیر زمانی و میانگین‌گیری پویا (TVP\_FAVAR(DMA)، الگوی ترکیبی خود توضیح برداری عامل افزوده شده با پارامترهای متغیر زمانی و انتخاب پویا (TVP\_FAVAR(DMS) و الگوی ترکیبی خود توضیح برداری عامل افزوده شده با پارامترهای متغیر زمانی و میانگین‌گیری بیزینی (TVP\_FAVAR(BMA) است.

#### ۴-۱-۱. نتایج ساخت شاخص شرایط مالی در رویکرد اول

در شکل ۲ شاخص شرایط مالی در الگوی خود توضیح برداری عامل افزوده شده (FAVAR) با فرض ثابت بودن ضرایب متغیرهای مدل و همچنین ثابت بودن مجموعه متغیرهای منتخب جهت ساخت شاخص شرایط مالی طی سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۹۸ نشان داده شده است. شاخص شرایط مالی به دست آمده در الگوی یاد شده، بیانگر آن است که شرایط مالی اقتصاد کشور با بی‌ثباتی‌های بسیار زیادی همراه بوده است. همان‌طور که در شکل ۲ مشخص است شاخص شرایط مالی در دهه ۱۳۷۰ روندی صعودی همراه با نوسانات زیاد در این دوره را طی نموده است و از دهه ۱۳۸۰ تا اوایل دهه ۱۳۹۰ (پاییز ۱۳۹۱) روندی کاهشی را طی نموده است و در دهه ۱۳۹۰ از فصل سوم سال ۱۳۹۱ تا فصل سوم سال ۱۳۹۶ روندی صعودی داشته است؛ اما از پاییز سال ۱۳۹۶ وضعیت شاخص شرایط مالی کشور به یک‌باره تغییر مسیر داده و روندی نزولی را آغاز نموده و به نظر می‌رسد اعمال تحریم‌های شدید اقتصادی، وضعیت مالی کشور را با شرایط دشواری مواجه کرده است.

به طور کلی، نتایج شاخص شرایط مالی، بیانگر آن است که در دوره‌هایی که فشار زیادی بر اقتصاد کشور تحمیل گردیده است؛ شرایط مالی در اقتصاد بسیار تحت تاثیر فشار وارده قرار گرفته است؛ به عنوان مثال، همان‌طور که در شکل مشخص است در اوایل و اواخر دهه اخیر، یعنی سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۰ و همچنین بعد از سال ۱۳۹۷ شاخص شرایط مالی افت محسوسی داشته و یکی از دلایل آن می‌تواند فشارهای حاصل از تحریم‌های وضع شده علیه کشور و همچنین جهش‌ها و تغییرات رفتاری متغیرهای کلان اقتصادی نظیر نرخ تورم و نرخ ارز باشد.

شکل (۲): شاخص شرایط مالی در رویکرد اول (الگوی FAVAR)



مأخذ: یافته‌های پژوهش

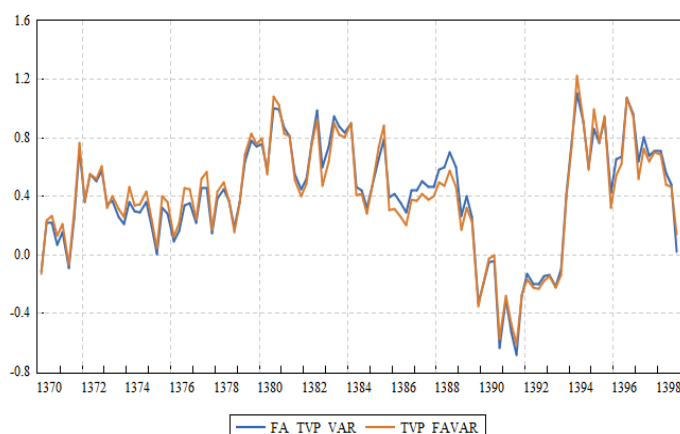
#### ۴-۱-۲. نتایج ساخت شاخص شرایط مالی در رویکرد دوم

در این بخش نتایج حاصل از ساخت شاخص شرایط مالی با فرض متغیر بودن ضرایب متغیرهای مدل و ثابت گرفتن مجموعه متغیرهای تشکیل‌دهنده شاخص فوق در قالب الگوهای خود توضیح برداری پارامتر متغیر زمانی عامل افزوده شده (FA-TVP-VAR) و الگوی خود توضیح برداری عامل افزوده شده با پارامترهای متغیر زمانی (TVP-FAVAR) ارائه می‌گردد.

در شکل ۳ شاخص شرایط مالی در هر یک از الگوهای فوق طی سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۹۸ نشان داده شده است. همان‌طور که در شکل مشخص است، نتایج حاصل از ساخت شاخص شرایط مالی در الگوی خود توضیح برداری پارامتر متغیر زمانی عامل افزوده شده (FA-TVP-VAR) شباهت زیادی با شاخص شرایط مالی ساخته شده با استفاده از الگوی خود توضیح برداری عامل افزوده شده (FAVAR) دارد؛ باین‌حال، به نظر می‌رسد کنار گذاشتن فرض ثابت بودن ضرایب متغیرهای مدل و متغیر گرفتن ضرایب متغیرهای مدل باعث شده است تا از میزان بی‌ثباتی روندهای حرکتی شاخص شرایط مالی کاسته شده و سقف و کف کانال حرکتی شاخص شرایط مالی کاهش یافته است.

همچنین، نتایج حاصل از ساخت شاخص شرایط مالی در الگوی خود توضیح برداری عامل افزوده شده با پارامترهای متغیر زمانی (TVP-FAVAR) شباهت زیادی با شاخص شرایط مالی ساخته شده در دو الگوی قبلی یعنی الگوهای خود توضیح برداری عامل افزوده شده (FAVAR) و الگوی خود توضیح برداری پارامتر متغیر زمانی عامل افزوده شده (FA-TVP-VAR) دارد.

شکل (۳): شاخص شرایط مالی در رویکرد دوم



مأخذ: یافته‌های پژوهش

به طور کلی، نتایج ساخت شاخص شرایط مالی در قالب الگوهای پارامتر متغیر با فرض ثابت بودن مجموعه متغیرها بیانگر این موضوع است که در شرایطی که از تمام متغیرها در ساخت شاخص استفاده شود؛ متغیر در نظر گرفتن ضرایب متغیرهای مدل و ثابت در نظر گرفتن آن‌ها در دوره‌هایی که شرایط اقتصادی باثبات‌تری حاکم است؛ تفاوت زیادی در نتایج حاصله نداشته و نتایج تقریباً یکسانی به دست می‌آید؛ اما در دوره‌هایی که با شرایط اقتصادی بسیار بی‌ثباتی نظیر چند سال اخیر که اعمال تحریم‌ها باعث مشکلات زیادی در روند اقتصادی کشور شده است؛ مواجه هستیم، متغیر بودن ضرایب متغیرهای مدل نتایج بهتری را در بر خواهد داشت و ثابت فرض کردن ضرایب متغیرهای مدل فشار وارد شده بر شرایط مالی و در واقع روند نزولی شاخص شرایط مالی را کمتر از حد واقعی آن برآورد می‌کند؛ زیرا با تغییر شرایط اقتصادی میزان اهمیت و اثرگذاری هر یک از متغیرهای موردنظر تغییر کرده و این امر بحث تغییر ضرایب متغیرهای مدل را بسیار جدی می‌نماید. در سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۹۰ و ۱۳۹۸-۱۳۹۷ شاخص شرایط مالی محاسبه شده با استفاده از الگوی خود توضیح برداری عامل افزوده‌شده (FAVAR) که در آن ضرایب متغیرهای مدل ثابت فرض می‌شود، برآورد کمتری از وضعیت نزولی شاخص شرایط مالی در مقایسه با دو الگوی دیگر که در آن‌ها ضرایب متغیرهای مدل متغیر هستند را نشان می‌دهد.

#### ۳-۱-۴. نتایج ساخت شاخص شرایط مالی در رویکرد سوم

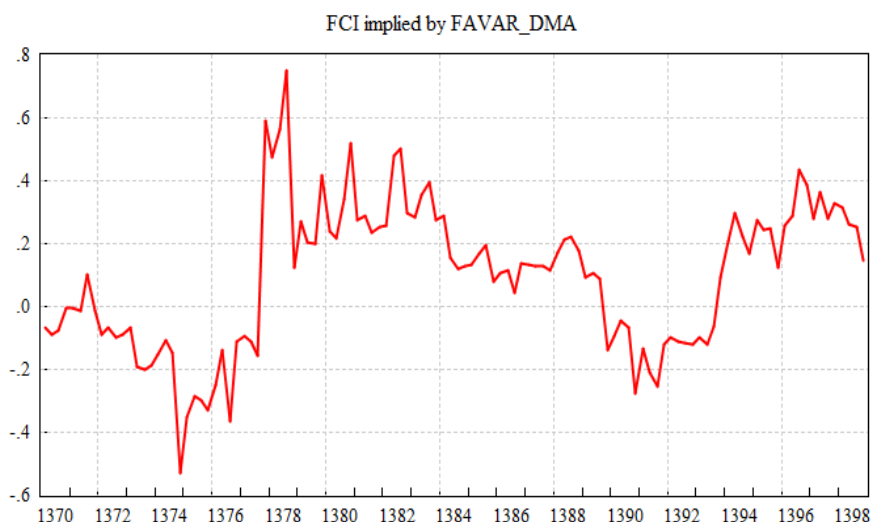
در این بخش نتایج حاصل از ساخت شاخص شرایط مالی با فرض ثابت بودن ضرایب متغیرهای مدل و متغیر بودن مجموعه متغیرهای تشکیل‌دهنده شاخص فوق در قالب الگوی ترکیبی خود توضیح برداری عامل افزوده‌شده و میانگین‌گیری پویا (FAVAR(DMA) ارائه می‌گردد.

در شکل ۴ شاخص شرایط مالی در قالب الگوی ترکیبی خود توضیح برداری عامل افزوده‌شده و میانگین‌گیری پویا (FAVAR(DMA) با فرض ثابت بودن ضرایب متغیرهای مدل و در عین حال متغیر بودن مجموعه متغیرهای منتخب جهت ساخت شاخص شرایط مالی طی سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۹۸ نشان داده شده است. همان‌طور که در شکل مشخص است با تغییر مجموعه متغیرهای تشکیل‌دهنده شاخص شرایط مالی طی زمان، نوسانات شاخص شرایط مالی به‌ویژه از دهه ۱۳۸۰ به بعد در مقایسه با الگوهای قبل که در آن‌ها امکان تغییر مجموعه متغیرهای تشکیل‌دهنده شاخص شرایط مالی طی زمان وجود نداشت به مقدار قابل توجهی کاهش یافته است؛ همچنین با تغییر مجموعه متغیرهای

ساخت شاخص، به نظر می‌رسد شاخص شرایط مالی تغییر روند حرکتی شرایط مالی را با وقفه کمتری نشان می‌دهد.

شاخص شرایط مالی در حالتی که مجموعه متغیرها ثابت فرض می‌شوند؛ تغییر روند صعودی و نزولی شاخص را با یک وقفه تقریباً ۲ ساله برای دهه ۱۳۸۰ و یک وقفه تقریباً یک‌ساله برای دهه ۱۳۹۰ نشان می‌دهد. به‌طور مثال، شاخص شرایط مالی که با استفاده از تمام متغیرها (فرض ثابت بودن مجموعه متغیرهای تشکیل‌دهنده شاخص شرایط مالی) محاسبه شده است، تغییرات روند حرکتی شاخص شرایط مالی را از فصل سوم سال ۱۳۸۰ و فصل سوم سال ۱۳۹۱ نشان می‌دهد؛ درحالی‌که شاخص محاسبه شده با فرض متغیر بودن مجموعه متغیرها، تغییرات روند حرکتی شاخص شرایط مالی را از فصل ۳ سال ۱۳۷۸ و فصل چهارم ۱۳۹۰ نشان می‌دهد.

شکل (۴): شاخص شرایط مالی در رویکرد سوم (الگوی FAVAR(DMA))



مأخذ: یافته‌های پژوهش

#### ۴-۱-۴. نتایج ساخت شاخص شرایط مالی در رویکرد چهارم

در این بخش نتایج حاصل از ساخت شاخص شرایط مالی با فرض متغیر بودن ضرایب متغیرهای مدل و همچنین متغیر بودن مجموعه متغیرهای تشکیل‌دهنده شاخص فوق در قالب الگوی ترکیبی خود توضیح برداری عامل افزوده شده با پارامترهای متغیر زمانی و میانگین‌گیری پویا (TVP\_FAVAR(DMA))، الگوی ترکیبی خود توضیح برداری عامل افزوده شده با پارامترهای متغیر زمانی و انتخاب پویا (TVP\_FAVAR(DMS)) و



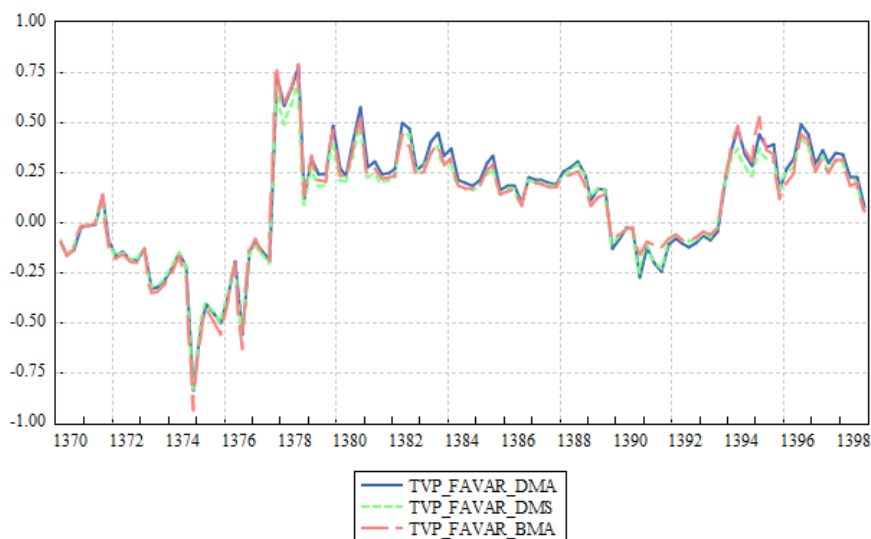
الگوی ترکیبی خود توضیح برداری عامل افزوده شده با پارامترهای متغیر زمانی و میانگین‌گیری بیزی (BMA) TVP\_FAVAR ارائه می‌گردد.

در شکل ۵ شاخص شرایط مالی در قالب هر یک از الگوهای فوق ارائه شده است؛ با توجه به شکل، شاخص شرایط مالی در الگوی ترکیبی خود توضیح برداری عامل افزوده شده با پارامترهای متغیر زمانی و میانگین‌گیری پویا (DMA) TVP\_FAVAR از فصل سوم سال ۱۳۷۱ تا اواخر سال ۱۳۷۴ روند نزولی داشته است و از اواخر سال ۱۳۷۴ تا فصل سوم سال ۱۳۷۸ روندی صعودی را طی نموده و از اواخر سال ۱۳۷۸ تا اواخر سال ۱۳۹۰ روند نزولی شاخص فوق ادامه داشته است و از اواخر سال ۱۳۹۰ تا فصل سوم سال ۱۳۹۶ روندی رو به رشد داشته است؛ اما باین حال در ۴ سال اخیر روند شاخص شرایط مالی روندی نزولی بوده است که به نظر می‌رسد این روند همچنان ادامه داشته باشد.

همان‌طور که در شکل مشخص است؛ نتایج حاصل از ساخت شاخص شرایط مالی در دو الگوی دیگر نیز بسیار نزدیک به هم بوده و در واقع تورش در نتایج حاصل از الگوهای مختلف با در نظر گرفتن پویایی‌های شرایط اقتصادی تا حد زیادی رفع گردیده است؛ که این خود اهمیت استفاده از الگوهای پویا را در ساخت شاخص‌های شرایط مالی نشان می‌دهد.

به طور کلی، وقتی علاوه بر تغییر ضرایب متغیرها طی زمان، مجموعه متغیرهای تشکیل‌دهنده شاخص نیز در گذر زمان تغییر می‌کند؛ نتایج حاصل از استخراج شاخص شرایط مالی با نوسانات کمتری همراه بوده و به نظر می‌رسد ترکیب الگوهای پارامتر متغیر با الگوهایی نظیر میانگین‌گیری پویا (DMA)، انتخاب پویا (DMS) و میانگین‌گیری بیزی (BMA) که در آن‌ها مجموعه متغیرهای مدل نیز متغیر هستند، نتایج بهتری را در بر داشته باشد.

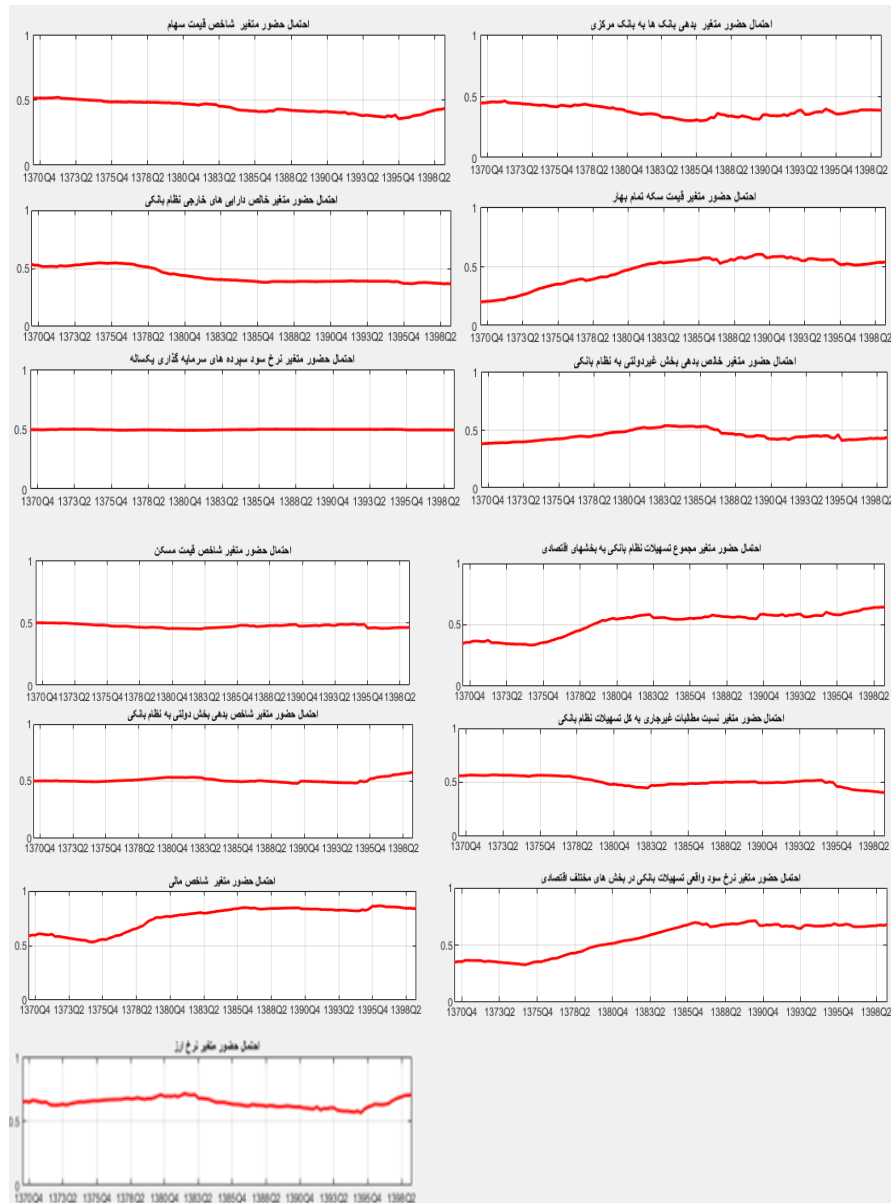
شکل (۵): شاخص شرایط مالی در رویکرد چهارم



مأخذ: یافته‌های پژوهش

در شکل ۶ احتمال حضور هر یک از متغیرهای تشکیل‌دهنده شاخص شرایط مالی در مدل میانگین‌گیری پویا (DMA) طی زمان نشان داده شده است. همان‌طور که در شکل ۶ نشان داده شده است در گذر زمان میزان احتمال حضور هر یک از متغیرهای مورد استفاده در ساخت شاخص شرایط مالی در حال تغییر هست و این امر بیانگر آن است که در هر دوره زمانی با توجه به شرایط اقتصادی حاکم به هر یک از متغیرهای تشکیل‌دهنده شاخص شرایط مالی وزن متفاوتی داده می‌شود و این تغییرات در وزن متغیرها باعث می‌شود تا نتایج حاصله با تورش کمتری همراه باشد و روند برآزش شده شاخص شرایط مالی با روند واقعی آن فاصله کمتری داشته و خطای برآورد نتایج مربوطه کاهش یابد.

شکل ۶. احتمال حضور هر یک از متغیرهای منتخب در ساخت شاخص شرایط مالی در الگوی میانگین‌گیری پویا (DMA) طی زمان



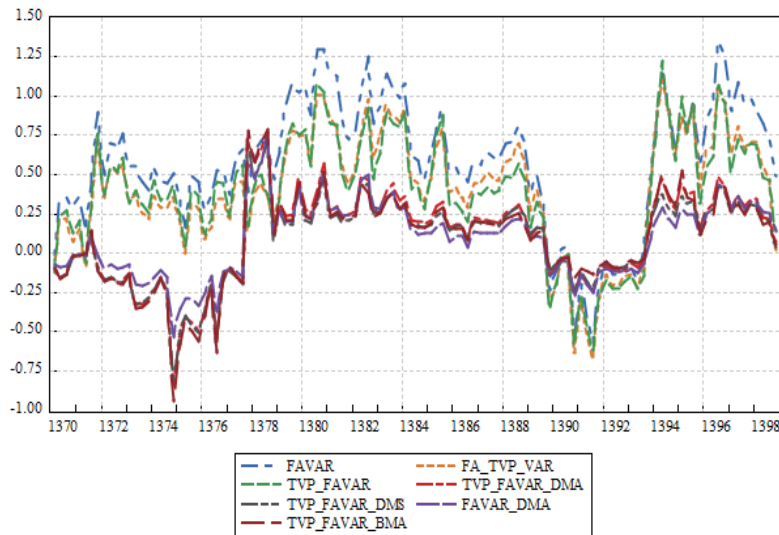
مأخذ: یافته‌های پژوهش

در شکل ۷ نتایج ساخت شاخص شرایط مالی در تمام رویکردهای مورد بحث در این پژوهش ارائه گردیده هست؛ همان‌طور که در شکل نیز مشخص است در الگوهای مختلف با توجه به فروض در نظر گرفته در آن‌ها، نتایج ساخت شاخص شرایط مالی با تفاوت‌های

زیادی همراه بوده است؛ به طور کلی با توجه به ساختار اقتصاد کشور که در دوره‌های مختلف با شوک‌های متعددی مواجه بوده است؛ به نظر می‌رسد الگوهای ایستا که در آن‌ها ضرایب پارامترهای مدل ثابت در نظر گرفته می‌شود؛ توانایی کمتری نسبت به الگوهای پویا در نشان دادن تغییرات واقعی شرایط مالی داشته و با ضعف جدی در زمینه نشان دادن پویایی‌های شرایط مالی کشور مواجه هستند.

همچنین، در الگوهای پویا نظیر الگوهای خود رگرسیون برداری پارامتر متغیر در طی زمان هرچند ضرایب متغیرهای مدل با توجه به شرایط حاکم بر اقتصاد کشور تغییر می‌نمایند اما با اینحال بخشی از پویایی‌های تغییرات رخ داده در شرایط مالی که به نوع و ترکیب متغیرهای اثرگذار در دوره‌های زمانی مختلف مربوط می‌شود را با توجه به فروزی که در نظر می‌گیرند؛ نمی‌توانند نشان دهند و لذا برای بهتر شدن کارایی چنین الگوهایی بهتر است تا از ترکیب این الگوها با مدل‌هایی نظیر میانگین‌گیری پویا و انتخاب پویا که در آن‌ها ترکیب متغیرهای به کار رفته در ساخت شاخص شرایط مالی در طی زمان تغییر می‌کنند؛ استفاده نماییم. همچنین، نکته مهمی که باید بدان توجه داشت آن است که در دوره‌هایی که اقتصاد کشور با یک شرایط بی‌ثبات مواجه هست؛ الگوی ترکیبی خود رگرسیون برداری عامل افزوده‌شده با پارامترهای متغیر زمانی و میانگین‌گیری پویا  $TVP\_FAVAR(DMA)$  عملکرد بهتری نسبت به الگوی ترکیبی خود رگرسیون برداری عامل افزوده‌شده با پارامترهای متغیر زمانی و انتخاب پویا  $TVP\_FAVAR(DMS)$  دارد؛ اما با اینحال در یک اقتصاد با ثبات به نظر می‌رسد الگوی ترکیبی خود رگرسیون برداری عامل افزوده‌شده با پارامترهای متغیر زمانی و انتخاب پویا  $TVP\_FAVAR(DMS)$  عملکرد بهتری نسبت به سایر الگوهای مورد بررسی خواهد داشت.

شکل (۷): نتایج ساخت شاخص شرایط مالی در الگوهای مختلف خود رگرسیون برداری



مأخذ: یافته‌های پژوهش

#### ۲-۴. نتایج عملکرد شاخص شرایط مالی بر اساس رویکرد مجموع مربعات خطای پیش‌بینی (MSFE)

در جدول ۳ نتایج عملکرد شاخص شرایط مالی در الگوهای مختلف خود رگرسیون برداری بر اساس مجموع مربعات خطای پیش‌بینی (MSFE) آورده شده است. با توجه به جدول فوق، عملکرد شاخص شرایط مالی در الگوی خود توضیح برداری عامل افزوده شده با پارامترهای متغیر زمانی (TVP-FAVAR) با خطای پیش‌بینی کمتری در مقایسه با الگوهای خود توضیح برداری عامل افزوده شده (FAVAR) و خود توضیح برداری پارامتر متغیر زمانی عامل افزوده شده (FA-TVP-VAR) برای متغیرهای رشد اقتصادی، نرخ بیکاری و نرخ تورم مواجه است؛ در الگوهای ترکیبی خود توضیح برداری عامل افزوده شده با پارامترهای متغیر زمانی که دربرگیرنده مدل انتخاب پویا TVP\_FAVAR(DMS) و یا انتخاب مدل بیزینی TVP\_FAVAR(BMS) است، شاخص شرایط مالی عملکرد پیش‌بینی بهتری را برای متغیرهای نرخ تورم، رشد اقتصادی، نرخ بیکاری و کسری بودجه نسبت به الگوهای میانگین‌گیری پویا و میانگین‌گیری بیزینی نشان می‌دهد. همچنین، عملکرد شاخص شرایط مالی در الگوهای مختلف خود توضیح برداری برای متغیر ضریب جینی در مقایسه با سایر متغیرهای مطالعه حاضر با خطای پیش‌بینی بیشتری همراه است.

جدول ۳. نتایج عملکرد شاخص شرایط مالی در الگوهای مختلف خودرگرسیون برداری

	GDP				RU			
	$h_1$	$h_2$	$h_3$	$h_4$	$h_1$	$h_2$	$h_3$	$h_4$
TVP_VAR(NO FCI)	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
TVP_FAVAR(DMA)	-/۹۰۳۱	-/۹۱۲۶	-/۹۳۴۴	-/۹۳۵۲	-/۹۱۱۹	-/۸۹۳۳	-/۸۲۲۰	-/۹۴۷۱
TVP_FAVAR(DMS)	-/۸۶۰۱	-/۸۳۵۰	-/۸۲۸۸	-/۸۱۲۴	-/۷۸۶۰	-/۷۴۹۰	-/۸۰۸۸	-/۸۳۸۵
TVP_FAVAR(BMA)	-/۹۰۴۵	-/۹۲۰۴	-/۹۳۴۱	-/۹۴۰۰	-/۹۰۷۳	-/۸۸۹۷	-/۹۲۰۴	-/۹۴۵۸
TVP_FAVAR(BMS)	-/۸۶۴۵	-/۸۴۸۵	-/۸۹۸۵	-/۹۱۹۷	-/۷۸۹۲	-/۷۶۵۴	-/۸۱۹۳	-/۸۴۲۰
FA_TVP_VAR(DMA)	-/۹۰۴۹	-/۹۱۵۱	-/۹۳۵۵	-/۹۲۰۰	-/۹۱۴۲	-/۸۹۶۶	-/۹۲۵۱	-/۹۴۹۷
FA_TVP_VAR(DMS)	-/۸۶۲۲	-/۸۵۳۴	-/۸۴۸۱	-/۸۳۳۱	-/۷۹۵۲	-/۷۶۲۸	-/۸۲۶۱	-/۸۵۵۶
FA_TVP_VAR(BMA)	-/۹۰۶۱	-/۹۱۷۰	-/۹۲۶۰	-/۹۴۰۴	-/۹۱۰۸	-/۸۹۳۳	-/۹۲۳۶	-/۹۴۸۴
FA_TVP_VAR(BMS)	-/۸۷۶۵	-/۸۶۷۴	-/۹۰۶۷	-/۹۰۹۱	-/۷۹۸۸	-/۷۷۲۵	-/۸۲۰۲	-/۸۴۶۷
FAVAR(DMA)	-/۹۷۵۵	-/۹۷۱۷	-/۹۶۴۳	-/۹۵۶۲	۱/۰۵۶۸	۱/۰۷۵۰	۱/۰۹۷۹	۱/۰۹۹۵
FAVAR(DMS)	-/۹۴۷۳	-/۹۳۵۷	-/۹۲۶۲	-/۹۱۳۷	۱/۰۵۳۱	۱/۰۶۶۳	۱/۰۷۴۷	۱/۰۸۱۸
FAVAR(BMA)	-/۹۶۶۲	-/۹۶۱۹	-/۹۵۴۸	-/۹۵۰۲	۱/۰۵۷۲	۱/۰۷۷۷	۱/۰۸۱۱	۱/۰۹۴۳
FAVAR(BMS)	-/۹۵۸۵	-/۹۴۷۹	-/۹۳۳۶	-/۹۲۲۸	۱/۰۵۴۷	۱/۰۴۷۰	۱/۰۶۸۲	۱/۰۷۹۱
FAVAR(all variable)	۱/۰۳۶۴	۱/۰۴۰۸	۱/۰۲۸۶	۱/۰۳۳۱	۱/۰۳۲۰	۱/۰۳۴۲	۱/۰۵۴۶	۱/۰۶۰۲
FA_TVP_VAR(all variable)	-/۸۴۷۲	-/۸۴۹۶	-/۸۳۸۸	-/۸۴۴۱	-/۹۰۶۲	-/۸۵۸۲	-/۸۷۲۴	-/۹۳۰۴
TVP_FAVAR(all variable)	-/۸۴۴۶	-/۸۴۱۰	-/۸۳۵۶	-/۸۴۳۶	-/۹۰۶۲	-/۸۵۵۵	-/۸۶۹۵	-/۹۲۹۶
VAR(NO FCI)	۱/۳۴۸۹	۱/۳۶۸۳	۱/۲۲۸۱	۱/۱۹۸۶	۱/۶۹۶۸	۱/۸۴۷۸	۱/۸۲۳۶	۱/۷۰۲۶
	INF				GDB			
	$h_1$	$h_2$	$h_3$	$h_4$	$h_1$	$h_2$	$h_3$	$h_4$
TVP_VAR(NO FCI)	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰
TVP_FAVAR(DMA)	-/۹۶۱۵	-/۹۳۵۶	-/۹۳۱۳	-/۹۰۶۸	-/۹۷۵۷	-/۹۷۶۹	-/۹۷۴۰	-/۹۸۷۷
TVP_FAVAR(DMS)	-/۹۵۲۲	-/۹۳۱۴	-/۹۲۱۵	-/۹۰۱۲	-/۹۶۵۰	-/۹۶۴۷	-/۹۷۶۲	-/۹۷۸۰
TVP_FAVAR(BMA)	-/۹۶۵۵	-/۹۵۰۸	-/۹۳۴۹	-/۹۱۴۷	-/۹۷۶۱	-/۹۷۶۸	-/۹۷۳۶	-/۹۸۷۴
TVP_FAVAR(BMS)	-/۹۶۳۷	-/۹۴۰۶	-/۹۲۵۵	-/۹۱۱۶	-/۹۶۵۰	-/۹۶۴۲	-/۹۶۵۷	-/۹۷۷۳
FA_TVP_VAR(DMA)	-/۹۶۷۰	-/۹۴۱۵	-/۹۳۸۶	-/۹۱۳۸	-/۹۷۷۲	-/۹۷۷۴	-/۹۷۵۰	-/۹۹۱۱
FA_TVP_VAR(DMS)	-/۹۵۵۵	-/۹۳۳۲	-/۹۲۳۳	-/۹۰۷۱	-/۹۶۳۹	-/۹۸۲۲	-/۹۷۸۱	-/۹۹۹۹
FA_TVP_VAR(BMA)	-/۹۶۶۵	-/۹۵۶۷	-/۹۳۷۳	-/۹۱۳۲	-/۹۷۶۴	-/۹۷۷۲	-/۹۷۴۶	-/۹۹۰۸
FA_TVP_VAR(BMS)	-/۹۶۶۴	-/۹۴۱۰	-/۹۳۳۵	-/۹۰۷۷	-/۹۶۷۸	-/۹۸۱۶	-/۹۷۷۶	-/۹۹۹۵
FAVAR(DMA)	۱/۰۵۷۹	۱/۰۴۴۱	۱/۰۳۵۰	۱/۰۱۱۴	-/۹۷۷۸	-/۹۷۶۳	-/۹۴۱۵	-/۹۱۹۹
FAVAR(DMS)	۱/۰۳۵۱	۱/۰۲۲۶	۱/۰۱۰۴	۱/۰۰۶۵	-/۹۸۰۲	-/۹۹۵۴	-/۹۶۹۳	-/۹۵۳۵
FAVAR(BMA)	۱/۰۶۵۲	۱/۰۴۸۸	۱/۰۳۸۶	۱/۰۲۵۳	-/۹۷۷۸	-/۹۷۷۰	-/۹۴۲۳	-/۹۲۰۹
FAVAR(BMS)	۱/۰۵۸۰	۱/۰۳۰۹	۱/۰۲۱۵	۱/۰۱۷۸	-/۹۸۱۶	-/۹۹۸۹	-/۹۶۴۰	-/۹۵۸۸
FAVAR(all variable)	۱/۱۷۹۴	۱/۱۵۴۰	۱/۰۵۱۹	۱/۰۴۸۰	-/۹۸۰۶	-/۹۹۳۷	-/۹۹۴۱	-/۹۹۷۷
FA_TVP_VAR(all variable)	-/۹۸۰۸	-/۹۵۶۳	-/۹۴۸۳	-/۹۱۹۷	-/۹۷۳۹	-/۹۹۰۴	-/۹۸۱۲	-/۹۹۲۸

TVP_FAVAR(all variable)	۰/۹۷۳۰	۰/۹۵۴۶	۰/۹۴۲۲	۰/۹۱۵۸	۰/۹۷۴۷	۰/۹۹۲۰	۰/۹۸۳۵	۰/۹۹۴۹
VAR(NO FCI)	۱/۲۵۶۴	۱/۲۳۳۷	۱/۲۲۵۷	۱/۲۷۲۱	۱/۰۲۴۷	۱/۰۶۵۱	۱/۰۳۰۹	۱/۰۱۱۵
GINI								
	$h_1$	$h_2$	$h_3$	$h_4$				
TVP_VAR(NO FCI)	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰				
TVP_FAVAR(DMA)	۱/۰۴۷۹	۱/۰۹۵۴	۱/۰۸۰۰	۱/۰۵۶۲				
TVP_FAVAR(DMS)	۱/۱۲۱۹	۱/۲۲۵۵	۱/۲۳۰۳	۱/۲۴۰۳				
TVP_FAVAR(BMA)	۱/۰۴۷۳	۱/۰۹۳۵	۱/۰۷۷۸	۱/۰۵۳۳				
TVP_FAVAR(BMS)	۱/۱۲۱۴	۱/۲۲۵۷	۱/۲۲۹۵	۱/۲۴۰۳				
FA_TVP_VAR(DMA)	۱/۰۴۶۹	۱/۰۹۵۲	۱/۰۷۸۶	۱/۰۵۵۲				
FA_TVP_VAR(DMS)	۱/۱۲۵۳	۱/۲۲۸۴	۱/۲۳۰۹	۱/۲۴۲۹				
FA_TVP_VAR(BMA)	۱/۰۴۶۳	۱/۰۹۳۴	۱/۰۷۶۴	۱/۰۵۲۴				
FA_TVP_VAR(BMS)	۱/۱۳۷۹	۱/۲۳۳۸	۱/۲۴۷۲	۱/۲۷۱۸				
FAVAR(DMA)	۱/۰۵۴۰	۱/۰۵۸۴	۱/۰۱۱۶	-۰/۹۵۷۷				
FAVAR(DMS)	۱/۰۵۹۱	۱/۰۶۲۲	۱/۰۱۸۳	-۰/۹۵۹۲				
FAVAR(BMA)	۱/۰۵۳۸	۱/۰۵۸۳	۱/۰۱۸۴	-۰/۹۵۷۵				
FAVAR(BMS)	۱/۰۶۰۱	۱/۰۶۳۰	۱/۰۱۸۴	-۰/۹۵۹۵				
FAVAR(all variable)	۱/۰۳۶۱	۱/۰۴۹۱	۱/۰۰۵۷	۱/۹۵۲۰				
FA_TVP_VAR(all variable)	۱/۰۵۱۲	۱/۱۳۵۴	۱/۰۹۲۵	۱/۰۵۸۲				
TVP_FAVAR(all variable)	۱/۰۵۲۸	۱/۱۳۷۹	۱/۰۹۶۷	۱/۰۶۲۳				
VAR(NO FCI)	۱/۰۸۴۵	۱/۰۳۸۹	۱/۰۰۶۴	-۰/۹۱۱۳				

مأخذ: یافته‌های پژوهش

## ۵. بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش به منظور رصد دقیق شرایط مالی در کشور و ارائه بینشی در خصوص شناسایی هشدارهای اولیه در ارتباط با وقوع بحران‌های مالی، یک شاخص شرایط مالی پویا با استفاده از مجموعه‌ای از متغیرهای مالی طی دوره زمانی ۱۳۷۰-۱۳۹۸ با به‌کارگیری طیف وسیعی از الگوهای نوین اقتصادسنجی استخراج گردید. برای مدل‌سازی و وارد نمودن پویایی‌های شرایط اقتصادی در الگوهای اقتصادسنجی، اجازه داده شد تا ضرایب پارامترهای مدل و در عین حال مجموعه متغیرهای به کار رفته در ساخت شاخص شرایط مالی در طی زمان تغییر نمایند. بررسی نتایج حاصل از ساخت شاخص شرایط مالی در الگوهای مختلف بیانگر آن است که ساخت شاخص شرایط مالی با استفاده از الگوی ترکیبی خود رگرسیون برداری عامل افزوده‌شده با پارامترهای متغیر زمانی و

میانگین‌گیری پویا (TVP\_FAVAR(DMA) تطابق بیشتری با واقعیات اقتصاد ایران دارد.

همچنین، نتایج حاصل از ساخت شاخص شرایط مالی برای اقتصاد ایران در الگوهای به کار رفته در این پژوهش، بیانگر آن است که در دوره‌هایی که اقتصاد کشور دچار بحران گردیده است؛ از جمله در اوایل و اواخر دهه ۱۳۹۰، شاخص شرایط مالی در کشور با یک کاهش بسیار شدیدی مواجه بوده که این امر بیانگر فشار وارده بر شرایط مالی و بالطبع بدتر شدن شرایط مالی در کشور است؛ در چنین شرایطی اگر سیاست‌گذاران پولی در کشور شاخص‌های شرایط مالی را به درستی تبیین نموده و رصد دقیقی از شرایط مالی به عمل می‌آوردند؛ چه بسا از شدت اثرات شوک‌های وارده بر اقتصاد کشور تا حد زیادی کاسته می‌شد.

باید توجه داشت که شاخص‌های شرایط مالی، اطلاعات ارزشمندی را در مورد خطرات آتی برای فعالیتهای اقتصادی ارائه می‌دهند و می‌توانند برای کالیبراسیون مناسب ابزارهای احتیاطی کلان استفاده شوند و در عین حال چنین شاخص‌هایی می‌توانند به طور فعال توسط سیاست‌گذاران پولی برای مطالعه اثرات گسترده سیاست پولی بر بازارهای مالی استفاده شوند. در واقع، شاخص‌های شرایط مالی، این امکان را برای سیاست‌گذاران پولی فراهم می‌نماید تا شوک‌هایی را که باید به آن‌ها واکنش نشان دهند؛ شناسایی کرده و در عین حال برای سنجش تأثیرات اقدامات خود بر اقتصاد کلان نیز از شاخص‌های فوق استفاده نمایند.

در حال حاضر بانک‌های مرکزی در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته نظیر ایالات متحده اقدام به توسعه شاخص‌های شرایط مالی متناسب با ویژگی‌های اقتصادی در کشور خود نموده‌اند و با رصد مستمر شاخص‌های فوق، اقدامات پیش‌نگرانه‌ای را در مواجهه با انواع مختلف بحران‌های اقتصادی اتخاذ می‌نمایند؛ لذا مهم‌ترین پیشنهاد سیاستی که در ارتباط با موضوع پژوهش حاضر می‌توان ارائه نمود آن است که بانک مرکزی ج.ا.ا اقدام به طراحی شاخص شرایط مالی متناسب با ساختار و واقعیت‌های اقتصاد کشور نموده و با رصد پیوسته آن در فواصل زمانی مختلف، از نتایج آن در سیاست‌های پولی مختلف بهره‌برد.



## منابع:

- آرمن، سید عزیز، انواری، ابراهیم و راکی کیانیپور، سامره (۱۴۰۰)، مدل‌سازی شاخص پویای شرایط مالی و بررسی اثرگذاری آن بر قابلیت پیش‌بینی بازده سهام ایران، نشریه مدیریت دارایی و تأمین مالی، ۱۱۰(۱): ۴۷-۷۲.
- تقی‌زاده، حجت، زمانیان، غلامرضا و هراتی، جواد (۱۳۹۵)، محاسبه شاخص‌های شرایط پولی و مالی با استفاده از روش تحلیل مؤلفه‌های اساسی برای اقتصاد ایران، فصلنامه علمی - پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۵(۱۹): ۵۷-۲۹.
- طاهری بازخانه، صالح، احسانی، محمدعلی و گیلک حکیم‌آبادی، محمدتقی (۱۳۹۸)، طراحی یک سامانه هشداردهی زودهنگام بحران مالی در ایران با معرفی شاخصی جدید، دو فصلنامه سیاست‌گذاری پیشرفت اقتصادی دانشگاه الزهراء (س)، ۷(۱): ۱۷۹-۱۵۱.
- عطر کار روشن، صدیقه و محبوبی، مطهره سادات (۱۳۹۵)، استخراج شاخص شرایط مالی برای ایران، فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، ۲۴(۱): ۱۴۷-۱۷۳.
- کمیحانی، اکبر و علی نژاد مهربانی، فرهاد (۱۳۹۱)، ارزیابی اثربخشی کانال‌های انتقال پولی بر تولید و تورم و تحلیل اهمیت نسبی آن‌ها در اقتصاد ایران، فصلنامه علمی - پژوهشی برنامه‌بودجه، ۱۷(۲): ۶۴-۳۹.
- محسنی، حدیثه، پهلوانی، مصیب، شهیکی تاش، محمدنبی و میر جلیلی، سید حسین (۱۳۹۸)، آنالیز نقش سیاست پولی نامتعارف با استفاده از شاخص شرایط مالی: رهیافت خودتوضیح برداری بیزی، فصلنامه اقتصاد و الگوسازی دانشگاه شهید بهشتی، ۱۰(۱): ۲۴۰-۲۱۱.
- Angelopoulou, E., Balfoussia, H. & Gibson, H. D. (2014), Building a financial conditions index for the euro area and selected euro area countries: What does it tell us about the crisis?, *Economic Modelling*, 38: 392-403.
- Baauw, R. G. J. (2012), A Financial Conditions Index for Russia: An adequate leading indicator for real GDP growth?, Thesis for the MSc. program Economics: 1-90.
- Batini, N. & Turnbull, K. (2002), A Dynamic Monetary Conditions Index for the UK, *Journal of Policy Modeling* 24: 257-281.
- Bernanke, B. S., Boivin, J. & Elias, P. (2005), Measuring the Effects of Monetary Policy: A Factor-Augmented Vector Autoregressive (FAVAR) Approach, *The Quarterly Journal of Economics*, Published By: Oxford University Press, 120(1): 387-422.
- Bulut, U. (2016), Do Financial Conditions have a Predictive Power on Inflation in Turkey?, *International Journal of Economics and Financial Issues*, 6(2): 621-628.

- Feng, Y., Chen, S., Wang, X. & Tan, A. (2021), Time-varying impact of US financial conditions on China's inflation: a perspective of different types of events, *Quantitative Finance and Economics*, 5(4): 604-622.
- Gauthier, C., Graham, C. & Liu, Y. (2004), Financial Conditions Indexes for Canada. Bank of Canada, Working Papers, 22: 1-41.
- Gómez, E., Pabón, A. M. & Gómez, N. Z. (2011), Financial Conditions Index: Early and Leading Indicator for Colombia?, *Ensayos sobre Política Económica*, 29, No. 66: 174-220.
- Goodhart, C. & Hofmann, B. (2001), Asset prices, financial conditions, and the transmission of monetary policy, In *Conference on Asset Prices, Exchange Rates, and Monetary Policy*, Stanford University, pp. 2-3:1-33.
- Guihuan, Z. & Yu, W. (2014), Financial Conditions Index's Construction and Its Application on Financial Monitoring and Economic Forecasting. 2nd International Conference on Information Technology and Quantitative Management, ITQM, *Procedia Computer Science* 31: 32 – 39.
- Hartigan, L. & Wright, M. (2021), Financial conditions and downside risk to economic activity in Australia, Reserve Bank of Australia, RDP 2021-03: 1-44.
- 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 Paper Series, 16150: 1-56.
- Kabundi, A. & Mbelu, A. (2021), Estimating a time-varying financial conditions index for South Africa, *Empirical Economics*, 60(4): 1817-1844.
- Kazdal, A., Korkmaz, H. İ. & Yilmaz, M. H. (2022), Composing a High-Frequency Financial Conditions Index and The Implications for Economic Activity, *Borsa Istanbul Review*.
- Koop, G. & Korobilis, D. (2013), A New Index of Financial Conditions. MPRA Paper, No.45463:1-24.
- Li, N. & Yuanchun, L. (2019), Construction of China's Financial Conditions Index in the Post-Crisis Era, *China Political Economy*, 2: 258-276.
- Mayes, D. & Viren, M. (2001), Financial Conditions Indexes, Bank of Finland, Working Paper No, 17/2001: 7-30.
- Mbelu, A. & Soobyah, L. (2019), Financial Conditions Indices and Economic Downturn: New Evidence from Developing Economies, *The Economic Society Of South Africa*, 3897: 1-43.
- Mishkin, F. S. (2010), *The Economics of Money, Banking and Financial Markets*. Columbia University, Pearson Education, HG173.M632, 10th Edition: 1-720.

Raftery, A. E., Karny, M. & Ettl, P., (2010), Online prediction under model uncertainty via dynamic model averaging: Application to a cold rolling mill, *Technometrics*, 52: 52-66.

Stock, J. H. & Watson, M. W. (2002), Macroeconomic forecasting using diffusion indexes. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20: 147-162.

Wang, Ye, Wang, Bo, Zhang, Xinyang.(2012), A new application of the support vector regression on the construction of financial conditions index to CPI prediction, *Procedia Computer Science*, 9: 1263 – 1272.

Zhu, S, Kavanagh, E. & O’Sullivan, N. (2020), Constructing A Financial Conditions Index for the United Kingdom: A Comparative Analysis, Forthcoming, *International Journal of Finance and Economics*, 26(2): 2976-2989.

## پیوست

جدول (۴) نتایج شاخص شرایط مالی در الگوهای مختلف خودرگرسیون برداری

Year	FA-TVP- VAR	TVP- FAVAR	FAVAR	TVP- FAVAR (DMA)	TVP- FAVAR (DMS)	FAVAR (DMA)	TVP- FAVAR (BMA)
1370Q1	-0.11756	-0.12760	-0.01517	-0.10043	-0.09216	-0.06881	-0.09981
1370Q2	0.21860	0.23760	0.3158	-0.16171	-0.15679	-0.09200	-0.16479
1370Q3	0.21505	0.26851	0.3524	-0.13799	-0.13501	-0.07828	-0.13683
1370Q4	0.07003	0.12993	0.28628	-0.02247	-0.02099	-0.00820	-0.01897
1375Q1	0.19758	0.24387	0.34899	-0.52681	-0.51913	-0.35498	-0.57448
1375Q2	0.00436	0.04380	0.16823	-0.40813	-0.40039	-0.28725	-0.43451
1375Q3	0.31807	0.39696	0.48676	-0.45248	-0.44791	-0.30104	-0.49942
1375Q4	0.27770	0.36412	0.45305	-0.50107	-0.50439	-0.33019	-0.55739
1380Q1	0.75618	0.79221	1.06066	0.27003	0.20735	0.23651	0.23294
1380Q2	0.57753	0.55128	0.88038	0.23309	0.18758	0.21467	0.21909
1380Q3	1.00254	1.07924	1.29782	0.40759	0.32229	0.33859	0.36658
1380Q4	0.99445	1.02332	1.29939	0.57486	0.48214	0.51848	0.51854
1385Q1	0.46794	0.47425	0.61615	0.21269	0.18258	0.12927	0.18701
1385Q2	0.64970	0.72972	0.79074	0.29776	0.23862	0.16553	0.26212
1385Q3	0.78601	0.87992	0.91416	0.33036	0.26808	0.19214	0.28807
1385Q4	0.38848	0.30522	0.51950	0.16024	0.14200	0.07753	0.14132
1390Q1	-0.19795	-0.18923	-0.11108	-0.08023	-0.06518	-0.09699	-0.06107
1390Q2	-0.05508	-0.03034	0.02371	-0.02678	-0.03143	-0.04667	-0.03203
1390Q3	-0.04100	-0.00451	0.03542	-0.03163	-0.03156	-0.07076	-0.02635
1390Q4	-0.63606	-0.57536	-0.50922	-0.27394	-0.25583	-0.27931	-0.16409
1395Q1	0.85870	0.99331	0.87304	0.44225	0.36571	0.27497	0.52429
1395Q2	0.76270	0.77509	0.80081	0.37663	0.32000	0.24177	0.35857
1395Q3	0.93390	0.94664	0.97760	0.38644	0.32735	0.24764	0.33684
1395Q4	0.42201	0.31838	0.55406	0.16040	0.15094	0.12237	0.12006
1396Q1	0.65243	0.54198	0.84803	0.26938	0.25337	0.25604	0.19932
1396Q2	0.66819	0.62002	0.94184	0.31758	0.27816	0.28602	0.24513
1396Q3	1.07321	1.07410	1.34809	0.49140	0.42934	0.43294	0.44033
1396Q4	0.96166	0.94886	1.27065	0.43779	0.38305	0.38664	0.40757
1397Q1	0.63862	0.51767	0.90291	0.28754	0.26714	0.27916	0.25185
1397Q2	0.80287	0.72382	1.08682	0.36229	0.33411	0.36137	0.30812
1397Q3	0.67553	0.63670	0.97341	0.29658	0.26068	0.27919	0.24610
1397Q4	0.70797	0.70137	0.98851	0.34590	0.30658	0.32514	0.30857
1398Q1	0.70799	0.68529	0.93439	0.34086	0.29800	0.31347	0.30824
1398Q2	0.55476	0.48092	0.82292	0.22423	0.20887	0.26202	0.18082
1398Q3	0.47576	0.45959	0.74141	0.22250	0.19782	0.25048	0.19602
1398Q4	0.02264	0.13911	0.48861	0.07478	0.04150	0.14553	0.05190

مأخذ: یافته‌های پژوهش