



## بررسی ارتباط متقابل چرخه‌های مالی با کسب‌وکار در اقتصاد ایران

مصیب پهلوانی<sup>۱</sup>

سیدحسین میرجلیلی<sup>۲</sup>

نفیسه کشتگر<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۱/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۳/۰۵

### چکیده

در این مقاله با استفاده از یک مدل سری زمانی ساختاری چند متغیره شامل چهار متغیر کلیدی اقتصاد کلان و مالی، رابطه بین این متغیرها را در چرخه‌های کوتاه‌مدت و میان‌مدت برای اقتصاد ایران بدست می‌آوریم. جنبه جدید رویکرد مورد استفاده این است که از طریق چرخه‌های برآورد شده، پویایی‌های کوتاه‌مدت و میان‌مدت این متغیرها تجزیه می‌شود. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که حرکات چرخه‌ای حجم اعتبار و وام مسکن به طور عمده تحت تاثیر چرخه میان‌مدت است، در حالی که حرکات چرخه‌ای متغیرهای اقتصاد کلان تحت تاثیر چرخه کوتاه‌مدت و میان‌مدت قرار دارد. همچنین، حرکت مشترک بین چرخه‌های متغیرهای مالی و اقتصاد کلان، عمدتاً در میان‌مدت وجود دارد. از سوی دیگر هم‌چرخه‌ای قوی میان چرخه‌های کوتاه‌مدت تولید ناخالص داخلی و تولید صنعتی مشاهده می‌شود. به همین جهت چرخه کوتاه‌مدت تولید صنعتی، تقریباً خوبی برای چرخه کوتاه‌مدت تولید ناخالص داخلی است. همین‌طور هم‌چرخه‌ای قابل توجهی میان اعتبارات و تولید ناخالص داخلی در میان‌مدت وجود دارد. این نتیجه از این ایده حمایت می‌کند که نوسانات میان‌مدت در تولید ناخالص داخلی تا حدی ناشی از الگوی رونق-رکود در اعتبار است.

۱- دانشیار اقتصاد، دانشگاه سیستان و بلوچستان، سیستان و بلوچستان، ایران. (نویسنده مسئول) pahlavani@eco.usb.ac.ir

۲- دانشیار اقتصاد، عضو هیات علمی پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، تهران، ایران. h.jalili@yahoo.com

۳- دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه سیستان و بلوچستان، سیستان و بلوچستان، ایران. n.keshtgar95@gmail.com

بنابراین تحلیل نشان می‌دهد که، توجه به روابط متقابل میان چرخه‌ها، هنگام طراحی سیاست‌های تنظیمی به منظور اطمینان از سلامت کل سیستم، ضروری است.

**واژه‌های کلیدی:** مدل سری زمانی ساختاری چندمتغیره، فیلتر کالمن، برآورد حداکثر راستنمایی، چرخه‌های کوتاه‌مدت و میانمدت.

طبقه بندی JEL: G01 ، E32 ، C32

Archive of SID

## ۱- مقدمه

طی دوره زمانی ۱۳۷۶:۱ تا ۱۳۹۵:۴ در اقتصاد ایران با بی‌ثباتی و نوسان در بازارهای مالی و کسب‌وکار مواجه بوده‌ایم که چرخه مالی و کسب‌وکار را ایجاد کرده است. نوسان‌ها و بی‌ثباتی چرخه مالی و کسب‌وکار باعث می‌شود فعالیت‌های اقتصادی دچار اختلال شود. در این مطالعه دو متغیر حجم اعتبارات و وام مسکن متغیرهای بخش مالی و دو متغیر تولید ناخالص داخلی و تولیدات صنعتی متغیرهای بخش کسب‌وکار را نشان می‌دهد، زیرا همانطور که تجربه بحران مالی جهانی نشان داد، اعتبارات و وام مسکن، هسته نوسانات مالی را تشکیل می‌دهند و می‌توانند باعث بی‌ثباتی نظام مالی و ایجاد ریسک سیستمی شوند. روند این متغیرها، نوسان و چرخه‌های مالی و کسب‌وکار در اقتصاد ایران را نشان می‌دهد. برخی شباهت‌ها میان نوسان‌های چرخه‌های مالی و نوسان‌های تولید در چرخه‌های کسب‌وکار وجود دارد. از آنجا که تغییرات بزرگ در متغیرهای مالی اغلب با نوسان‌های فراوان در فعالیت کسب‌وکار مرتبط هستند، بررسی همزمان چرخه‌ها و ارتباط آنها ضرورت دارد.

بحران‌های مالی نه تنها بر چرخه‌های بازارهای مالی تاثیر می‌گذارد، بلکه بر چرخه‌های کسب‌وکار نیز تاثیر دارد. با توجه به رابطه میان چرخه‌های کسب‌وکار و مالی، نظارت بر چرخه‌های بازارهای مالی باید بخشی از نظارت و طراحی سیاستی اقتصاد کلان باشد. بنابراین ضروری است که در کنار تنظیم سیاست‌های پولی، در سیاست‌های محتاطانه کلان، وضعیت چرخه‌های مالی و کسب‌وکار، هم‌منظور ارتباط متقابل میان چرخه‌ها هنگام طراحی سیاست‌های تنظیمی و مقررات محتاطانه کلان مدنظر قرار گیرد.

الگوهای فعالیت اقتصادی در واقع زمانی معنادارند که اولاً چرخه کسب‌وکار پرتواتر، روی چرخه مالی کم تواتر قرار گیرد. دوماً اینکه دامنه فراوانی چرخه مالی در مقایسه با دامنه فراوانی چرخه معمولی کسب‌وکار بسیار گسترده است. این ترکیب به معنای این است که چرخه مالی رونق‌های پایدار و کساد‌های عمیق ایجاد می‌کند. (بوریو، ۲۰۱۲)

در این پژوهش رویکرد جدیدی، برای برآورد همزمان و استخراج چرخه‌های کوتاه مدت و میان مدت مجموعه‌ای از متغیرهای کلان و مالی اقتصاد ایران استفاده شده است. وقوع بحران مالی جهانی ۲۰۰۷-۲۰۰۹، توضیح دیگری برای وجود چرخه‌های میان مدت مطرح کرد که مربوط به نوسانات میان مدت متغیرهای مالی است. این نوسانات مرتبط با چرخه مالی است و نقاط اوج در نوسانات میان مدت متغیرهای مالی، با شروع بحران مالی مصادف است. رونق و رکود در بخش مالی، دارای پیامدهای اقتصادی کلان است. (وینتر، ۲۰۱۷)

در این مقاله سری‌های زمانی اقتصاد کلان و مالی را به چهار مولفه تفکیک می‌کنیم: روند بلند مدت، پویایی‌های چرخه‌ای میان مدت، حرکات چرخه‌ای کوتاه مدت و جزء نامنظم، مانند آنچه در مقاله کوپمن<sup>۱</sup> و لوکاس<sup>۲</sup> (۲۰۰۵) با عنوان "چرخه‌های کسب و کار و نکول برای ریسک اعتباری" انجام شده است. مزیت اصلی این روش نسبت به روشهای سنتی مانند فیلترهای ناپارامتری، این است که امکان استخراج همزمان چرخه‌های کوتاه مدت و میان مدت را ایجاد می‌کند. علاوه بر این، رابطه میان چرخه‌های استخراج شده را می‌توان بررسی کرد.

ادامه مقاله به شرح زیر تدوین شده است. بخش ۲ حقایق آشکار شده سری‌های زمانی مالی و اقتصاد کلان ایران را ارائه می‌کند. بخش ۳، اختصاص به معرفی پیشینه تحقیق دارد. بخش ۴ مبنای نظری، مدل تحقیق و روش تخمین را مورد بحث قرار می‌دهد. بخش ۵ نتایج تجربی تحقیق را ارائه داده و سرانجام نتیجه‌گیری و پیشنهادها آخرین بخش مقاله را تشکیل می‌دهد.

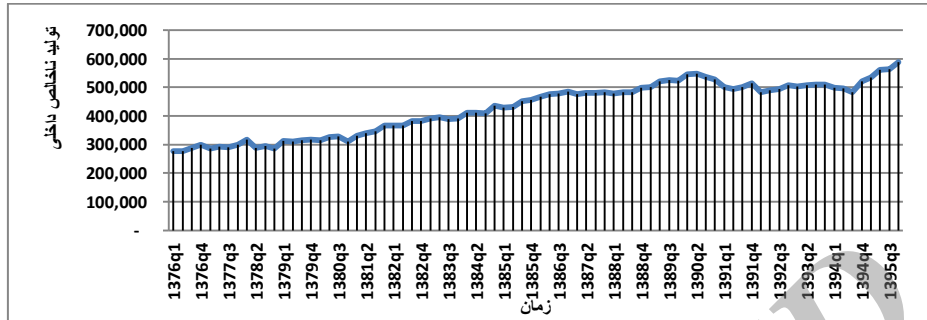
بنابراین در این مطالعه به دنبال پاسخ به سوال اصلی زیر هستیم :

چه رابطه‌ای میان متغیرهای کلان و مالی ایران در چرخه‌های کوتاه‌مدت و میان مدت وجود دارد؟  
فرضیه تحقیق اینست که:

◀ متغیرهای مالی تحت تاثیر چرخه میان مدت قرار دارند و متغیرهای اقتصاد کلان تحت تاثیر چرخه کوتاه مدت و میان مدت قرار دارند.

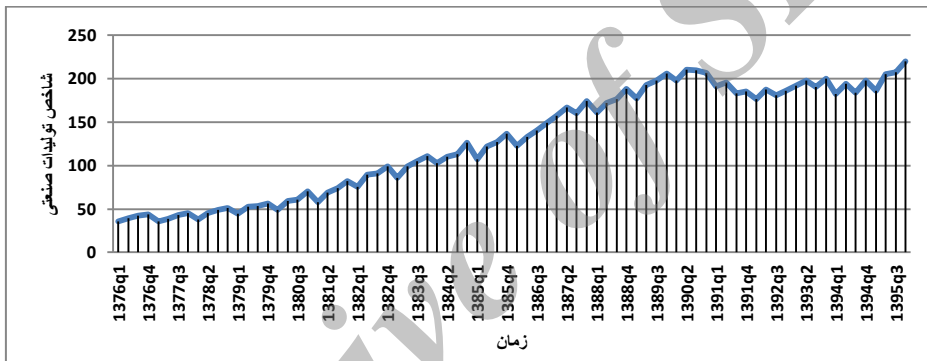
## ۲- حقایق آشکار شده

در شکل ۱، سری زمانی متغیرهای تولید ناخالص داخلی، وام مسکن، حجم اعتبارات و تولیدات صنعتی برای ایران ترسیم شده است. پایگاه داده‌های تولید ناخالص داخلی، وام مسکن، اعتبارات و تولیدات صنعتی، بانک مرکزی ایران است که در آن تولیدات صنعتی، شاخص کل تولید کارگاه‌های بزرگ صنعتی<sup>۳</sup> به تفکیک سه ماهه در سال‌های مختلف در نظر گرفته شده و واحد اندازه‌گیری داده‌های تولید ناخالص داخلی، اعتبارات و وام مسکن میلیارد ریال بوده و شاخص تولیدات صنعتی و همچنین سایر متغیرهای به قیمت ثابت سال پایه ۱۳۸۳ است.



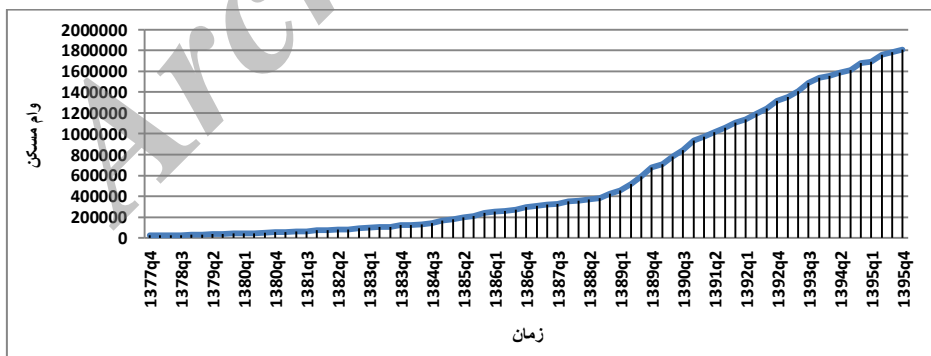
نمودار ۱- تولید ناخالص داخلی طی دوره زمانی ۱۳۷۶:۱-۱۳۹۵:۴

منبع: یافته‌های پژوهشگر



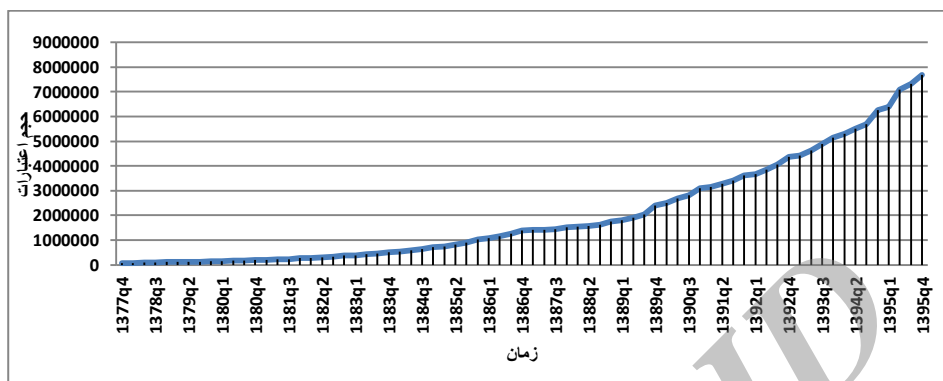
نمودار ۲- شاخص تولیدات صنعتی طی دوره زمانی ۱۳۷۶:۱-۱۳۹۵:۴

منبع: یافته‌های پژوهشگر



نمودار ۳- وام مسکن طی دوره زمانی ۱۳۷۶:۱-۱۳۹۵:۴

منبع: یافته‌های پژوهشگر



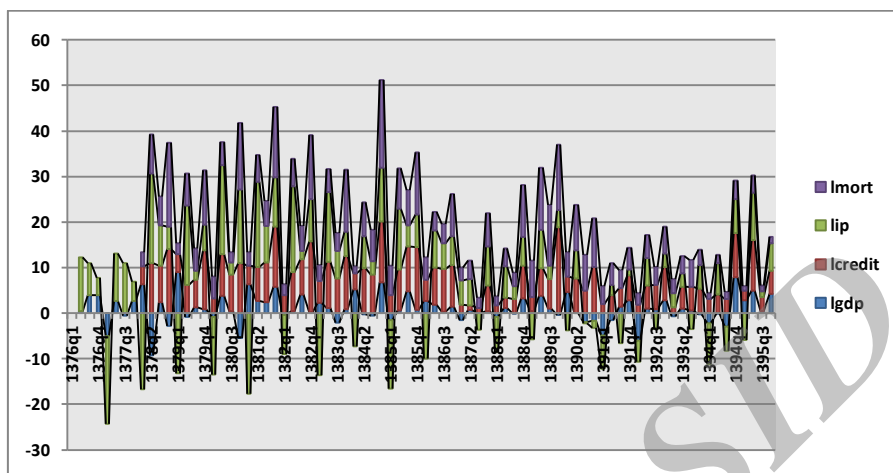
نمودار ۴- حجم اعتبارات طی دوره زمانی ۱۳۷۶:۱-۱۳۹۵:۴

منبع: یافته‌های پژوهشگر

نمودار ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب روند تولید ناخالص داخلی، شاخص تولیدات صنعتی، وام مسکن و حجم اعتبارات را در طول زمان به صورت روند صعودی نشان می‌دهد. همینطور روند رشد چهار متغیر کلیدی کلان (تولید ناخالص داخلی و تولیدات صنعتی) و مالی (حجم اعتبارات و وام مسکن) در نمودار ۵ بطور همزمان قابل مشاهده است که دارای افت و خیزهای متعددی طی دوره زمانی ۱۳۷۶:۱-۱۳۹۵:۴ بوده که به ترتیب ناشی از نوسانات بسیار در بخش کسب و کار و مالی است.

این مطالعه حقایقی را در مورد چرخه‌های کسب و کار و مالی آشکار می‌کند؛ اول اینکه چرخه‌های مالی ممکن است طولانی شده و به رویدادهای پرهزینه‌ای تبدیل شوند. دوم اینکه این چرخه‌ها می‌توانند یکدیگر را تقویت کنند و تبدیل به بحران مالی شوند. بنابراین این حقایق به همراه نتایج تحقیق می‌تواند دارای مفاهیم مهمی برای طراحی سیاست‌های بخش مالی و اقتصاد کلان باشد همچنین استخراج برخی شباهت‌ها میان مراحل نوسان‌های چرخه‌ای شناسایی شده در بازارهای مالی و نوسان‌های تولید مرتبط با چرخه‌های کسب و کار، مفید و قابل توجه است.

چرخه مالی چندین ویژگی برجسته دارد که اغلب از سوی اقتصاددانان جریان اصلی نادیده گرفته می‌شود. نخست اینکه چرخه مالی بسامد بسیار پایین تری نسبت به یک چرخه معمولی تجاری دارد. به جای رفتن از اوج به حوضیض هر ۵ تا ۷ سال، نوسانات چرخه مالی می‌تواند چندین دهه به طول بیانجامد. (بوربو، ۲۰۱۲)



نمودار ۵- رشد متغیرهای مالی و کسب و کار در ایران طی دوره زمانی ۱۳۷۶:۱-۱۳۹۵:۴

منبع: یافته‌های پژوهشگر

### ۳- پیشینه تحقیق

کومین<sup>۴</sup> و گرتل<sup>۵</sup> (۲۰۰۶) در مقاله "چرخه‌های میان مدت کسب و کار" نشان دادند که نوسانات میان مدت توسط فیلترهای چرخه کسب و کار تشخیص داده نمی‌شود، و لذا آنها را در روند بلندمدت لحاظ می‌کنند. چرخه‌های کسب و کار میان مدت ناشی از شوک‌هایی است که بر سرعت تحقیق و توسعه و دستیابی به فناوری، تأثیر می‌گذارند.

کومین و همکاران (۲۰۱۴) در مقاله "چرخه‌های کسب و کار میان مدت در کشورهای در حال توسعه" و لویز<sup>۶</sup> و بلاس<sup>۷</sup> (۲۰۱۲) در مقاله "انتقال بین المللی چرخه‌های فناوری میان مدت"، مکانیسم دیگری که باعث ایجاد چرخه‌های میان مدت می‌شود، یعنی انتقال فن‌آوری از کشورهای رهبر فناوری به کشورهای پیرو، را توضیح داده‌اند.

بوربو<sup>۸</sup> (۲۰۱۲)، در مقاله‌ای با عنوان "چرخه مالی و اقتصاد کلان به ما چه می‌آموزند؟"، به بررسی ویژگی‌های تجربی آشکار شده چرخه مالی پرداخت. نتایج نشان داد چرخه مالی چالش‌های سیاست اقتصادی را افزایش می‌دهد و می‌تواند در طول زمان از کارایی و اعتبار سیاست پولی بکاهد. همچنین در صورت طولانی‌تر شدن چرخه‌های مالی، آسیب‌پذیری‌های مالی اقتصاد افزایش یافته و مدت زمان لازم برای ایجاد بهبودی به تبع آن بالا می‌رود.

کلیسنز<sup>۹</sup> و همکاران (۲۰۱۱a)، در مقاله‌ای با عنوان "چرخه‌های مالی: چطور؟ چگونه؟ چه زمان؟" به تحلیل مقایسه‌ای چرخه‌های مالی ۲۱ کشور پیشرفته طی دوره زمانی ۱۹۶۰:۱ تا

۲۰۰۷:۴ پرداختند. سه نتیجه اصلی بدست آمده نشان می‌دهد که: اول، ممکن است چرخه‌های مالی (بخصوص در بازارهای سهام و مسکن) چرخه‌های طولانی و عمیق باشند. دوم، چرخه‌های مالی یکدیگر را تقویت می‌کنند و طی رکودهای همزمان در بازارهای مسکن و اعتبارات، تقویت می‌شوند. سوم، این چرخه‌ها میان کشورها دارای همزمانی بالایی هستند که احتمالاً به سبب جهانی شدن می‌باشد.

کلیسنز و همکاران (۲۰۱۱b)، در مقاله‌ای با عنوان "تعاملات بین چرخه‌های تجاری و مالی" با استفاده از پایگاه داده‌ها با بیش از ۲۰۰ چرخه کسب‌وکار و ۷۰۰ چرخه مالی در ۴۴ کشور برای دوره ۱۹۶۰:۱ تا ۲۰۰۷:۴ را تحلیل نموده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که ارتباط قوی میان مراحل مختلف چرخه کسب‌وکار و چرخه مالی وجود دارد. به طور خاص، رکود ناشی از افزایش شدید قیمت مسکن، طولانی‌تر و عمیق‌تر از سایر رکودها است. همچنین با رشد سریع اعتبار و قیمت مسکن بهبود سریعتر می‌شود. این یافته‌ها بر اهمیت تحولات بازار اعتبار و مسکن برای اقتصاد واقعی تاکید می‌کند.

فارل<sup>۱۰</sup> و کمپ<sup>۱۱</sup> (۲۰۱۷)، در مقاله خود چرخه مالی را در آفریقای جنوبی به سه روش مختلف اندازه‌گیری کردند. آنها چرخه مالی را با استفاده از اعتبار، قیمت مسکن و قیمت سهام به عنوان شاخص شناسایی کردند و آن را با استفاده از روش تجزیه و تحلیل نقطه عطفی، فیلترهای مبتنی بر فرکانس و مدل اجزای غیرقابل مشاهده برآورد نمودند. نتایج نشان داد چرخه مالی در آفریقای جنوبی طولانی‌تر و دامنه آن وسیع‌تر از چرخه کسب‌وکار است.

پونتینس<sup>۱۲</sup> (۲۰۱۶)، در مقاله‌ای با عنوان "چرخه‌های مالی در اقتصاد چهار کشور آسیایی"، چرخه‌های مالی را با استفاده از داده‌های چهار اقتصاد شرق آسیا، یعنی هنگ کنگ، مالزی، فیلیپین و تایلند مشخص کردند. بدین منظور تحلیل طیفی برای مشخص کردن چرخه‌های مالی به کار بردند و این چرخه‌ها را با چرخه‌های تجاری چهار اقتصاد آسیای شرقی مقایسه نمودند. یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که به استثنای افزایش قیمت سهام در هنگ کنگ، چرخه‌های مالی طولانی‌تر از چرخه‌های کسب‌وکار است.

هادیان و هاشم پور (۱۳۸۲)، در مقاله‌ای با عنوان "شناسایی چرخه‌های تجاری در اقتصاد ایران"، با هدف استخراج اجزای روند بلندمدت ادوار تجاری و تکانه‌های نامنظم از تولید ناخالص داخلی حقیقی ایران، به شناسایی و تشخیص علل پیدایش ادوار کسب‌وکار در اقتصاد ایران پرداختند. در اولین مرحله، تشریح و تجزیه تولید ناخالص داخلی حقیقی ایران به اجزای مذکور، در دومین مرحله ارائه بحثی درباره ارزیابی و بررسی علل پیدایش ادوار تجاری و سومین مرحله، روش پیش بینی اجزای ذکر شده به منظور برآورد تولید ناخالص داخلی حقیقی ایران برای یک دوره پنج



ساله است. برای این منظور فرض شده که داده‌های سالانه سری زمانی تولید ناخالص داخلی حقیقی ایران سه جزء بلندمدت، نوسانات چرخه‌ای و حرکات نامنظم است. برای تفکیک این اجزا از فیلتر هادریک- پرسکات در دو مرحله استفاده شده است. نتایج این تحقیق نشان داد که رفتار جزء چرخه‌ای در اقتصاد ایران مطابق با مفهوم ادوار تجاری است. وجود رابطه هم حرکتی میان برخی از متغیرهای کلان اقتصادی و تولید ناخالص داخلی مورد تایید قرار گرفت. همچنین شواهد تجربی نشان داد که این متغیر تمام شرایط برای علت ادوار تجاری را داراست.

طیب نیا و قاسمی (۱۳۸۹)، در پژوهش خود به اندازه‌گیری چرخه‌های تجاری در ایران پرداختند که در آن ابتدا با استفاده از دو فیلتر BP و HP و با بهره‌گیری از داده‌های فصلی و سالانه، به اندازه‌گیری چرخه تجاری طی دوره‌ی زمانی ۱۳۵۰-۱۳۸۲ پرداخته‌اند. یافته‌های پژوهش نشان داده است که اقتصاد ایران هفت دوره‌ی تجاری را پشت سر گذاشته است که در ۱۷ سال از سالهای مزبور، رونق و در ۱۵ سال، رکود بر فعالیت‌های اقتصادی حاکم بوده است. متوسط طول دوره‌ی رونق از متوسط طول دوره‌ی رکود بیشتر و دوره‌ی رونق از تندی بیشتری نسبت به دوره‌های رکود برخوردار بوده، اما دامنه نوسان دوره‌های رکود از دوره‌های رونق بیشتری بوده است. گل‌خندان (۱۳۹۴)، در مقاله‌ای "چرخه‌های تجاری اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۸۹-۱۳۶۸" با استفاده از داده‌های فصلی و سالانه، چرخه‌های کسب‌وکار را مورد تحلیل و بررسی قرار داده است. به این منظور با استفاده از فیلتر آماری HP، چهار دوره تجاری در فاصله زمانی مورد بررسی شناسایی شده است. متوسط طول دوره‌های رونق و رکود تقریباً مساوی، اما وسعت و شدت دوره‌های رونق از دوره‌های رکود بیشتر بوده است. تخمین مدل VAR با استفاده از عمده‌ترین متغیرهای پیشروی تاثیرگذار بر تولید ناخالص داخلی حقیقی نشان داده است که، درآمد نفتی و مخارج کل دولت توانسته‌اند بیشترین تاثیر را بر نوسانات چرخه‌های کسب‌وکار داشته باشند. تمایز تحقیق حاضر این است که چرخه‌های کوتاه‌مدت از میان مدت تفکیک شده و چرخه‌های مالی از چرخه‌های کسب‌وکار جدا شده‌اند. همچنین تاثیرپذیری متغیرهای کلیدی اقتصاد کلان و مالی در چرخه‌های کوتاه مدت و میان مدت بررسی شده است.

#### ۴- مبانی نظری و روش تحقیق

##### ۴-۱- مدل‌های سری زمانی ساختاری با اجزاء غیر قابل مشاهده

مدل سری زمانی چند متغیره با مولفه‌های غیرقابل مشاهده<sup>۱۳</sup> (UCTSM) برای توضیح رفتار پویای چهار سری زمانی که دارای وابستگی متقابل هستند و در مطالعه وینتر و همکاران (۲۰۱۷) استفاده شده است، و معادلات آن به ترتیب زیر است:

$$y_t = \mu_t + A\gamma_t + B\psi_t + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim \mathcal{N}(0, \Sigma_\varepsilon), \quad t = 1, \dots, T \quad \text{معادله (۱)}$$

$\gamma_t$ ، بردار سری زمانی در زمان  $t$  است و بصورت زیر تعریف می‌شود:

$$y_t = \begin{bmatrix} y_t^{GDP} \\ y_t^{HP} \\ y_t^{CRED} \\ y_t^{IP} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{real GDP (GDP)} \\ \text{real house price (HP)} \\ \text{real credit (CRED)} \\ \text{real industrial production (IP)} \end{bmatrix}, \quad t = 1, \dots, T. \quad \text{معادله (۲)}$$

$t$ ، یک شاخص زمان فصلی است. همه متغیرها در بردار لگاریتم هستند. روند طولانی مدت توسط بردار  $\mu_t$  و مولفه‌های چرخه‌ای توسط  $\gamma_t$  (چرخه کوتاه مدت) و  $\psi_t$  (چرخه میان مدت) نشان داده می‌شوند. ما فرض می‌کنیم که  $\varepsilon_t$  بصورت نرمال توزیع شده است با میانگین صفر و ماتریس کوواریانس قطری  $\Sigma_\varepsilon$ . جزء نامنظم  $\varepsilon_t$  در معادله ۱ معرفی شده برای اندازه‌گیری اختلال در مشاهدات است. روند  $\mu_t$  به عنوان یک فرایند گام تصادفی مشخص می‌شود:

$$\mu_{t+1} = \mu_t + \beta_t, \quad \beta_{t+1} = \beta_t + \zeta_t, \quad \zeta_t \sim \mathcal{N}(0, \Sigma_\zeta) \quad \text{معادله (۳)}$$

نقش  $\mu_t$ ، فیلتر کردن نوسان‌های اندک یا پویایی‌های طولانی مدت داده‌ها است. اجزاء چرخه  $\gamma_t$  و  $\psi_t$  پویایی تصادفی دارد و بصورت زیر تعریف می‌گردد:

$$\begin{pmatrix} \gamma_{t+1} \\ \gamma_{t+1}^* \end{pmatrix} = \varphi_\gamma \begin{bmatrix} \cos \lambda_\gamma \mathfrak{I}_N & \sin \lambda_\gamma \mathfrak{I}_N \\ -\sin \lambda_\gamma \mathfrak{I}_N & \cos \lambda_\gamma \mathfrak{I}_N \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \gamma_t \\ \gamma_t^* \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} k_t \\ k_t^* \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} k_t \\ k_t^* \end{pmatrix} \sim \mathcal{N}(0, I_2 \otimes \Sigma_k) \quad \text{معادله (۴)}$$

و

$$\begin{pmatrix} \psi_{t+1} \\ \psi_{t+1}^* \end{pmatrix} = \varphi_\psi \begin{bmatrix} \cos \lambda_\psi \mathfrak{I}_N & \sin \lambda_\psi \mathfrak{I}_N \\ -\sin \lambda_\psi \mathfrak{I}_N & \cos \lambda_\psi \mathfrak{I}_N \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \psi_t \\ \psi_t^* \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \omega_t \\ \omega_t^* \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} \omega_t \\ \omega_t^* \end{pmatrix} \sim \mathcal{N}(0, I_2 \otimes \Sigma_\omega) \quad \text{معادله (۵)}$$

که در آن،  $\lambda_j$  بین،  $0 \leq \lambda_j \leq \pi$  اندازه‌گیری شده و، عامل تعدیل ( $\varphi_j$ ) بین  $0 < \varphi_j < 1$  برای  $\gamma, \psi$  است. میانگین دوره یا طول دوره‌های تصادفی از طریق  $2\pi/\lambda_j$  داده شده است. چرخه-های  $\lambda_t$  و  $\psi_t$  هر دو فرایند پویای مانا هستند.

در مورد مولفه‌های غیرقابل مشاهده  $\mu_t$ ،  $\gamma_t$  و  $\psi_t$  فرض بر این است که فرایندهای پویای منحصر به فرد را نشان می‌دهند و مستقل از یکدیگرند. با این حال، کوواریانس بین اختلالات غیر صفر است، و به ساختار وابسته میان متغیرها و ویژگی‌های پویای آنها دلالت می‌کند.

ماتریس‌های A و B بررسی می‌کنند که آیا چرخه تولید ناخالص داخلی، همان چرخه‌های اعتبار و وام مسکن است. برای شناسایی واریانس اختلالات چرخه ( $\Sigma_K$  و  $\Sigma_\omega$ )، ماتریس‌های A و B در معادله ۱ به ماتریس‌های پایین مثلی با عناصر قطری محدود شده است.

مدلهای سری زمانی ساختاری چند متغیره با مولفه‌های غیرقابل مشاهده می‌تواند در مدل حالت-فضا، خطی تنظیم می‌شود مانند معادله  $\gamma_t = Z\alpha_t + \varepsilon_t$ ، با بردار حالت  $\alpha_t$  و معادله حالت  $\alpha_{t+1} = T\alpha_t + \eta_t$  که در آن، Z و T ماتریس‌های سیستم هستند که خواص پویای  $\gamma_t$  را تعیین می‌کند و همراه با ماتریس‌های واریانس برای  $\varepsilon_t$  و  $\eta_t$ ، پارامترهای مدل را شامل می‌شود. اختلالات در بردارها  $\varepsilon_t$  و  $\eta_t$  قرار داده شده است. هنگامی که مدل در فرم حالت-فضا نمایش داده می‌شود، روش‌های حالت-فضای مرتبط و فیلتر کالمن می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. ما پارامترهای نامعلوم ایستا را با روش حداکثر راستنمایی برآورد می‌کنیم؛ حداکثرسازی عددی نیاز دارد که فیلتر کالمن، تابع راستنمایی را محاسبه کند. با توجه به این برآوردها، پسماند برای بررسی تشخیصی و ارزیابی مدل از فیلتر کالمن به دست می‌آید.

##### ۵- نتایج تجربی

در این بخش نتایج مدل‌های سری زمانی ساختاری با مولفه غیر قابل مشاهده برای اقتصاد ایران نشان داده می‌شود. در جدول ۱، آزمونهای برازش خوب مدل تجزیه روند بلند مدت، چرخه کوتاه مدت و چرخه میان مدت برای چهار متغیر مالی و اقتصاد کلان برای اقتصاد ایران ارائه شده است.

بررسی آزمون‌های برازش خوب مدل نشان می‌دهد که قدرت توضیح‌دهندگی مدل چند متغیره برآورد شده مناسب است. همچنین آزمون‌های تشخیصی نشان می‌دهند هیچ‌گونه ناهمسانی واریانس و خودهمبستگی در باقیمانده‌ها وجود نداشته و از هیچ الگوی سیستماتیک تبعیت نمی‌کنند و دارای روند کاملاً تصادفی هستند. نمودار ۷ که تابع خودهمبستگی باقیمانده‌های حاصل از برآورد مدل را نشان می‌دهد، تاییدی بر این موضوع است.

با توجه به آماره باون-شنتون<sup>۱۴</sup> نشانه‌ای از غیر نرمال بودن باقیمانده‌ها در مدل وجود ندارد. این آماره ترکیبی از معیارهای کشیدگی و چولگی و دارای توزیع  $\chi^2$  با درجه آزادی دو است (جدول ۲).

جدول ۱- آزمونهای برازش خوب مدل

آزمون‌های تشخیصی باقیمانده‌ها					معیارهای خوبی برازش	
IP	mortgage	Credit	GDP		۰/۰۰۰۶۸	p.e.v <sup>15</sup>
۰/۰۳۸	۰/۰۱۷	۰/۰۱۷	۰/۰۲۶	انحراف معیار		
۰/۶۱۱	۰/۹۵۵	۲/۷۴۳	۱/۱۱۳	H(۲۲)		
۲/۰۷۹	۱/۵۷۶	۱/۷۳۱	۱/۵۰۷	DW	-۷/۰۸۶۹	AIC
-۰/۰۶۳	۰/۲۰۴	۰/۰۷۵	۰/۲۳۱	r(۱)		
-۰/۱۲۷	-۰/۱۱	-۰/۱۴۶	۰/۲۳۸	r(۱۴)		
۱۴/۱۶۷	۱۱/۱۳۷	۹/۶۸۱	۲۲/۸۱	Q(۱۴،۷)	-۶/۸۴۸۷	BIC
۰/۵۴۰	۰/۸۱۳	۰/۷۱۱	۰/۳۷۷	R <sup>2</sup>		

منبع: یافته‌های پژوهشگر

جدول ۲- آزمون نرمال بودن باقیمانده‌های مدل

فرمول محاسباتی آماره باون- شنتون	باقیمانده‌های مدل								
	IP		mortgage		Credit		GDP		
$s = \frac{T(\sqrt{b_1})^2}{6}$ $\approx \chi^2(1)$	Prob	آماره $\chi^2$	prob	آماره $\chi^2$	Prob	آماره $\chi^2$	Prob	آماره $\chi^2$	معیار
$k = \frac{T(b_2 - 3)^2}{24}$ $\approx \chi^2(1)$	۰/۰۰	۶/۶۵	۰/۱۰	۲/۵۵	۰/۰۰	۱۹/۴۵	۰/۰۲	۵/۱۵	چولگی
$\sqrt{b_1} = \frac{m_3}{(m_2)^{3/2}}, b_2 = \frac{m_4}{(m_2)^2}$	۰/۰۰	۱۷/۰۸	۰/۰۱	۶/۴۲	۰/۰۰	۴۴/۴۵	۰/۰۰	۱۰/۲۳	کشیدگی
$N_{B-S} = s + k$ $\approx \chi^2(2)$	۰/۰۰	۲۳/۷۳	۰/۰۱	۸/۹۷	۰/۰۰	۶۳/۹۱	۰/۰۰	۱۵/۳۸	آماره باون- شنتون

منبع: یافته‌های پژوهشگر

### ۵-۱- چرخه‌های کوتاه‌مدت

چرخه کوتاه مدت،  $\gamma_t$  در جدول ۳، میانگین دوره زمانی  $(p_\gamma)$  و مولفه‌ی پایداری یا عامل تعدیل  $(\phi_\gamma)$  چرخه‌های کوتاه‌مدت را نشان می‌دهد.  $\gamma_t$  شامل چهار چرخه مشابه جداگانه است. علاوه بر این، واریانس چرخه‌ها (قطر  $D_\gamma$  ماتریس کوواریانس  $\Sigma_\gamma$ ) نشان داده شده است. سرانجام، ماتریس (A) در جدول ۳، چرخه‌های کوتاه مدت را نشان می‌دهد. ماتریس A نشان می‌دهد که آیا

بین چرخه‌های کوتاه مدت کسب‌وکار و مالی هم چرخه‌ای وجود دارد. (جدول ۳) نتایج تجربی ما می‌تواند به صورت زیر خلاصه شود.

اولاً: میانگین مدت زمان چرخه کوتاه مدت ۵/۵ سال است.

ثانیاً: هم‌چرخه‌ای<sup>۱۶</sup> قوی میان چرخه‌های کوتاه مدت تولید ناخالص داخلی و تولید صنعتی وجود دارد. چرخه کوتاه مدت تولید صنعتی، تقریب خوبی برای چرخه کوتاه مدت تولید ناخالص داخلی است.

ثالثاً: شواهد اندکی برای هم‌چرخه‌ای بودن میان چرخه‌های کوتاه مدت اعتبارات با تولید ناخالص داخلی وجود دارد و رابطه معنادار آماری وجود ندارد. این بدان معنی است که نوسانات کوتاه‌مدت در اعتبارات به طور عمده مستقل از نوسانات کوتاه‌مدت تولید ناخالص داخلی است.

رابعاً، با این حال، رابطه هم‌چرخه‌ای میان چرخه‌های کوتاه مدت وام مسکن و تولید ناخالص داخلی وجود دارد، که نشان‌دهنده نقش وام مسکن برای سرمایه‌گذاری در کسب و کار خانوار است. (جدول ۳)

جدول ۳- برآورد پارامترهای مدل سری زمانی ساختاری چند متغیره برای ایران طی دوره زمانی

۱۳۷۶:۱-۱۳۹۵:۴

چرخه کوتاه‌مدت				
$\rho_Y$	۵/۵			
$\phi_Y$	۰/۹۶			
Variance $D_Y$	۰/۰۰۰۸۲	۰/۰۰۱۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
Loading matrix A	GDP	Credit	Mortgage	IP
$\gamma_{GDP}$	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
$\gamma_{Credit}$	۰/۲۴۶۵	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
$\gamma_{mortgage}$	(۰/۹۴۶۷)	۱/۰۲۳	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰۰
$\gamma_{IP}$	(۱/۱۲۸)	-۰/۲۹۳۰	-۰/۴۵۱۸	۱/۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهشگر

## ۵-۲- چرخه‌های میان مدت

جدول ۴ برآوردهایی برای چرخه‌های میان مدت  $\psi_t$ ، میانگین دوره زمانی چرخه  $(p_{\psi})$ ، پایداری چرخه‌ها  $(\Phi_{\psi})$ ، قطر  $D_{\psi}$  ماتریس کوواریانس  $\Sigma_{\psi}$  و ماتریس بارگیری  $B$  را نشان می‌دهد. نتایج به شرح زیر خلاصه شده است.

✓ اولاً، میانگین دوره زمانی چرخه میان مدت  $(p_{\psi})$  در ایران ۱۴/۹ سال است. تمام عبارات مربوط به عناصر  $D_{\psi}$  به صورت آماری قابل مشاهده است. طول چرخه تخمینی در مرزهایی قرار گرفته که معمولاً برای چرخه مالی به اصطلاح پیدا می‌شود (به عنوان مثال بوریو، ۲۰۱۴ و درمن و همکاران، ۲۰۱۲).

✓ ثانیاً، واریانس چرخه‌های میان مدت  $(\psi_t)$  تولید صنعتی به لحاظ اقتصادی به همان اندازه واریانس چرخه‌های کوتاه مدت  $(\gamma_t)$  مهم است، همانطور که از مقایسه  $D_{\psi}$  و  $D_{\gamma}$  در جدول ۱ ( $D_{\psi} \approx D_{\gamma}$ ) دیده می‌شود. در مقابل، چرخه‌های میان مدت اعتبار از لحاظ اقتصادی بسیار مهمتر از چرخه کوتاه مدت آن ( $D_{\psi} \gg D_{\gamma}$ ) است. این بدان معنی است که چرخه میان مدت از چرخه کوتاه مدت در توضیح تغییرات چرخه‌ای اعتبار به عنوان شاخص اصلی متغیرهای مالی غلبه دارد.

✓ ثالثاً، ماتریس  $B$  نشان می‌دهد، که هم چرخه‌ای قابل توجهی میان اعتبارات و تولید ناخالص داخلی در چرخه میان مدت وجود دارد. این نتیجه از ایده‌ای حمایت می‌کند که نوسانات میان مدت در تولید ناخالص داخلی تا حدی ناشی از الگوی رونق-رکود در اعتبار است.

✓ رابعاً، همچنین همبستگی غیرمستقیم میان چرخه میان مدت وام مسکن و تولید ناخالص داخلی وجود دارد، همینطور هم چرخه‌ای میان چرخه‌های میان مدت تولید ناخالص داخلی و تولید صنعتی نیز وجود دارد. (جدول ۴)

در نمودار ۶ برآورد مدل و هم چرخه‌ای‌های یاد شده نشان داده شده است. همچنین بررسی تشخیصی بیشتر برای مدل تحقیق، در نمودار ۷ ارائه شده است که برخی از نمودارهای پسماند را نمایش می‌دهد: از چپ به راست و از بالا به پایین، نمودار پسماندهای استاندارد شده، تابع خود همبستگی پسماندها، چگالی طیفی برآورد آنها و نمودار هیستوگرام پسماندها و همینطور توزیع تجربی تابع چگالی احتمال نرمال برای متغیرهای تولید ناخالص داخلی، حجم اعتبارات، وام مسکن و تولیدات صنعتی نشان داده شده است. بنابراین، بررسی تشخیصی نشان می‌دهد که مدل برآورد شده برای استخراج چرخه-روند، مناسب است.

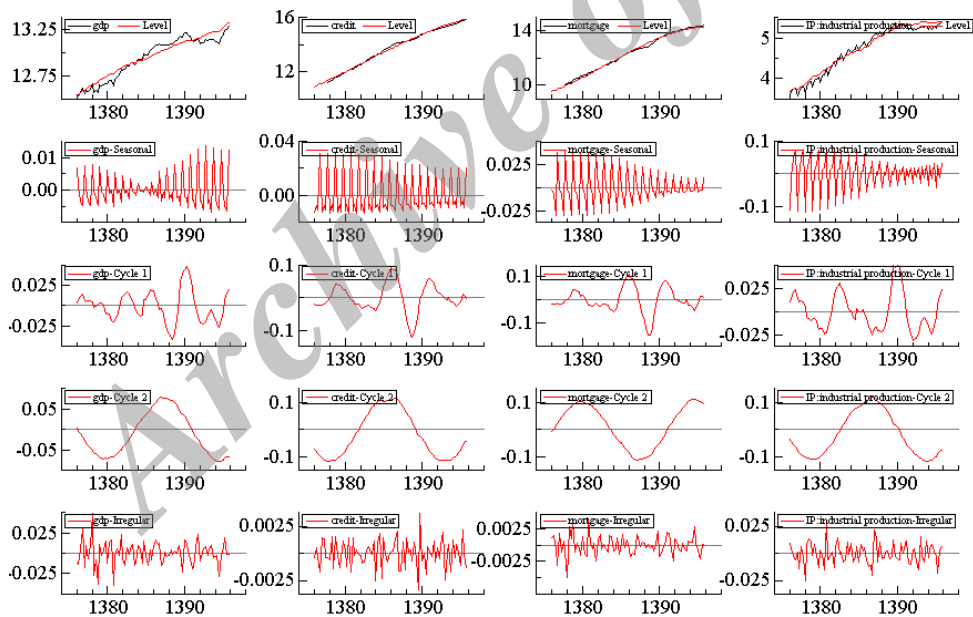
جدول ۴- برآورد پارامترهای مدل سری زمانی ساختاری چند متغیره برای ایران طی دوره زمانی

۱۳۷۶:۱-۱۳۹۵:۴

چرخه میان مدت				
$\rho_\psi$	۱۴/۹۳			
$\phi_\psi$	۰/۹۹			
Variance $D_\psi$	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۴۴	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
Loading matrix B	GDP	Credit	Mortgage	IP
$\psi_{GDP}$	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
$\psi_{Credit}$	(۱/۳۴۴)	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
$\psi_{mortgage}$	(-۱/۴۲۶)	۰/۰۳۰۷	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰۰
$\psi_{IP}$	(۱/۵۰۶)	۰/۵۲۳۶	-۰/۰۴۵۰	۱/۰۰۰

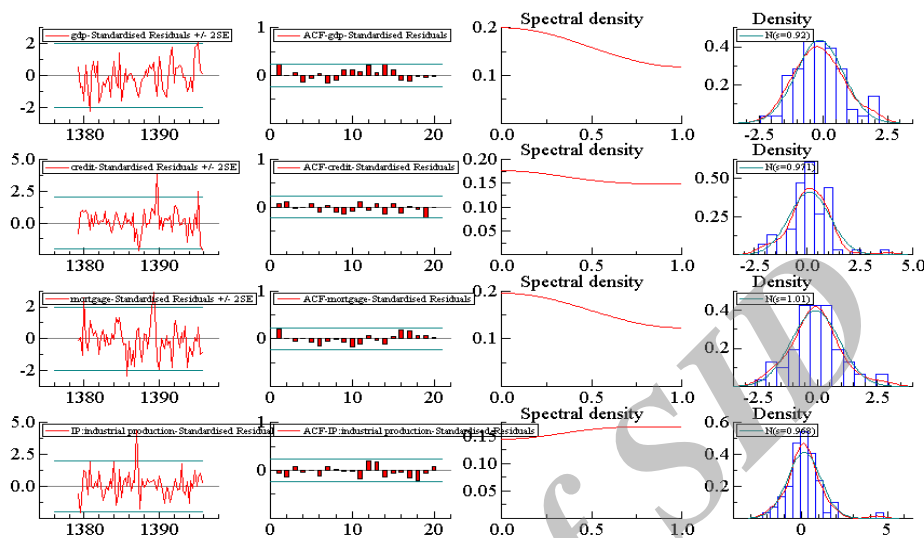
اعداد داخل پرانتز در سطح ۵٪ معنادار هستند.

منبع: یافته‌های پژوهشگر



نمودار ۶- برآورد مدل

منبع: یافته‌های پژوهشگر



نمودار ۷- پسماندها، خود همبستگی، چگالی طیفی و هیستوگرام مدل

منبع: یافته‌های پژوهشگر

#### ۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

رشد و توسعه اقتصادی طی دو دهه اخیر به وضوح نشاندهنده تاثیر فراوان چرخه مالی بر فعالیت‌های تجاری و چرخه کسب‌وکار در سراسر جهان بوده است. در این مطالعه، با توجه به حقایق آشکار شده در خصوص چرخه‌های مالی و کسب‌وکار، این چرخه‌ها ممکن است طولانی شده و به رویدادهای پرهزینه‌ای تبدیل شوند. همچنین این چرخه‌ها ممکن است یکدیگر را تقویت کنند و تبدیل به بحران گردند. این حقایق در ترکیب با نتایج تحقیق، دارای مفاهیم مهمی برای طراحی سیاست‌های بخش مالی و اقتصاد کلان هستند. استخراج برخی شباهت‌ها میان نوسان‌های چرخه‌ای در بازار مالی و نوسان‌های تولید که مرتبط با چرخه‌های تجاری هستند، سودمند است. از آنجا که تغییرات بزرگ در متغیرهای مالی اغلب با نوسان‌های فراوان در متغیرهای کلان و فعالیت کسب-وکار مرتبط هستند این تحقیق ارتباط چرخه‌های مالی و چرخه‌های کسب‌وکار را مورد بررسی قرار داده و روش جدیدی برای استخراج روند طولانی مدت، چرخه‌های کوتاه مدت و میان مدت و اجزای نامنظم برای نوسان داده‌ها در یک حالت چند متغیره ارائه می‌دهد. ساختار مدل به ما امکان داده که هماهنگی چرخه‌های مرتبط با متغیرهای کلان و مالی را تجزیه و تحلیل کنیم. چهار متغیر کلیدی تولید ناخالص داخلی، شاخص تولیدات صنعتی، حجم اعتبارات و وام مسکن را به ترتیب به عنوان متغیر مناسب برای بررسی ویژگی‌های آشکار شده چرخه‌های کسب‌وکار و مالی



مورد تجزیه و تحلیل قرار دادیم، سپس جهت تفکیک چرخه‌های کوتاه‌مدت و میان‌مدت از روند ساختاری آن، از مدل سری‌های زمانی ساختاری با مولفه غیر قابل مشاهده بهره گرفته شد. تصریح معادله رگرسیونی در شکل فضا-حالت در قالب دو معادله جداگانه وضعیت و مشاهده، و به کارگیری الگوی کالمن فیلتر از طریق تولید معادلات بازگشتی، پارامترهای نامعلوم را به روش حداکثر راستنمایی قابل برآورد ساخت.

نتایج اصلی مقاله می‌تواند به شرح زیر خلاصه شود. اولاً، هم‌چرخه‌ای قوی میان چرخه‌های کوتاه مدت تولید ناخالص داخلی و تولید صنعتی وجود دارد؛ لذا چرخه کوتاه مدت تولید صنعتی، تقریب خوبی برای چرخه کوتاه مدت تولید ناخالص داخلی است. ثانیاً، حرکت چرخه‌ای حجم اعتبارات و وام مسکن به طور عمده تحت تاثیر چرخه میان مدت است. ثالثاً، هماهنگی قوی میان چرخه میان مدت اعتبارات و تولید ناخالص داخلی مشاهده می‌شود. ثالثاً رابطه غیر مستقیم میان چرخه‌های میان مدت تولید ناخالص داخلی و وام مسکن وجود دارد.

بحران مالی جهانی اخیر سبب بحث گسترده‌ای در خصوص تنظیم سیاست‌های بخش مالی و پولی شده است. این امر به اثر چرخه‌های مالی بر چرخه‌های کسب و کار تاکید دارد. یافته‌های این تحقیق درباره چرخه‌های مالی و کسب و کار، داده‌های مفیدی برای بحث‌های سیاستی جاری فراهم می‌کند. در پرتو روابط متقابل چند بعدی میان چرخه‌های کسب و کار و مالی، نظارت دقیق بر این چرخه‌ها به ویژه چرخه مالی باید بخش جدایی ناپذیری از نظارت و طراحی سیاستی اقتصاد کلان باشد. همچنین این تحلیل نشان می‌دهد که، توجه به روابط متقابل میان چرخه‌ها، هنگام طراحی سیاست‌های تنظیمی به منظور اطمینان از سلامت کل سیستم، ضروری است. بنابراین طراحی مقررات احتیاطی کلان باید ارتباط میان چرخه‌ها در بخش‌های مختلف بازار مالی را در نظر بگیرد. تضعیف چرخه مالی از اهداف اساسی سیاست محتاطانه کلان است. در حال حاضر اقتصاددانان در تلاش برای جداسازی پارامترهای مالی در مدل‌های استاندارد اقتصاد کلان هستند. با این حال این استراتژی رایج، یک استراتژی محافظه کارانه است. لذا نیاز است "سرعت‌گیرها"<sup>۱۷</sup>ی به اصطلاح مالی اضافی به مدل‌های کاملاً متعادل شده اقتصاد کلان بپیوندند و بر طبق بنیان‌های چرخه کسب و کار واقعی بنا شده و با ثبات قیمت‌های اسمی کامل گردد. بنابراین درک نوسانات اقتصاد و چالش‌های سیاست بدون درک چرخه مالی ممکن نیست. این مستلزم بازاندیشی درباره استراتژی‌های مدلسازی و همچنین سازگاری معنادار با سیاست‌های اقتصاد کلان است. بنابراین برای بررسی آسیب‌پذیری‌های مرتبط با گسترش وام مسکن و اعتبارات بیش از حد و پیامدهای متفاوت آن، سیاست‌های محتاطانه کلان جهت تلاش برای مقابله با چنین آسیب‌پذیری‌ها و در راستای آن کاهش ریسک‌های مالی سیستمی مورد نیاز است. لذا با حمایت سیاست‌های احتیاطی از سیاست-

های پولی، در جهت کاهش ریسک ثباتی مالی می‌توان گام برداشت. همینطور استفاده از قواعد ضدچرخه‌ای<sup>۱۸</sup> می‌تواند به کاهش ریسک بی‌ثباتی مالی و کلان اقتصادی کمک کند که می‌تواند در مطالعات آتی مورد بررسی قرار گیرد.

### فهرست منابع

- ۱) طیب‌نیا، علی و قاسمی، فاطمه (۱۳۸۹). اندازه‌گیری چرخه‌های تجاری در ایران، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۹۲، ۱۸۳-۲۰۶.
- ۲) گل‌خندان، ابوالقاسم (۱۳۹۴). چرخه‌های تجاری اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۶۸-۱۳۸۹، فصلنامه تحقیقات توسعه اقتصادی، شماره ۱۷، ۱۰۴-۸۳.
- ۳) هادیان، ابراهیم و هاشم پور، محمدرضا (۱۳۸۲). شناسایی چرخه‌های تجاری در اقتصاد ایران، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۱۵، ۹۳-۱۲۰.
- 4) Borio, C. (2012). The financial cycle and macroeconomics: What have we learnt?, Bank for International Settlements, No 395.
- 5) Claessens, S. & Kose, M. A. & Terrones, M. E. (2011a). How Do Business and Financial Cycles Interact?, IMF Working Paper.
- 6) Claessens, S. & Kose, M. A. & Terrones, M. E. (2011b). Financial Cycles: What? How? When?, International Monetary Fund working paper.
- 7) Farrell, G. & Kemp E. (2017). Measuring the Financial Cycle in South Africa.
- 8) Mendelsohn, R. (2011). The STAMP for state space models. Journal of statistical software. Vol. 41:2.
- 9) Pontines, V. (2016). The Financial Cycles in four East Asian Economies, Working Paper The South East Asian Central banks Research and Training Centre Kuala Lumpur, Malaysia.
- 10) Comin, D. & Gertler, M. (2006). Medium-term business cycles, American Economic Review, 96(3): 523-551.
- 11) Comin, D. & Loayza, N. & Pasha, F., & Serven, L. (2014). Medium term business cycles in development countries, American Economic Journal: Macroeconomics, 6(4):209-45.
- 12) Koopman, S. J. & Lucas, A. (2005). Business and default cycles for credit risk, Journal of Applied Econometrics, 20(2):311-323.
- 13) Harvey, A. C. & Koopman, S. J. (1997). "Multivariate Structural time series models". In Heij, C., Schumacher, H., Hanzon, B., and Praagman, C., editors, System Dynamics in Economic and Financial Models. John Wiley and Sons.
- 14) Correa-Lopez, M. & de Blas, B. (2012). International transmission of medium- term technology cycles: evidence from Spain as a recipient country, The B. E. Journal of Macroeconomics, Vol. 12:1, pp:1-52.
- 15) Winter, J. & Koopman, S. J. & Hindrayanto, I. & Chouhan, A. (2017). Modeling the business and financial cycle in a multivariate structural time series model, De Nederlandsche Bank NV, Working Paper No.573

## یادداشت‌ها

---

<sup>1</sup> Koopman

<sup>2</sup> Lucas

<sup>۳</sup> چارچوب آماری، کارگاه های دارای ۱۰۰ نفر کارکن و بیشتر را شامل می شود.

<sup>4</sup> Comin

<sup>5</sup> Gertler

<sup>6</sup> Lopez

<sup>7</sup> Blas

<sup>8</sup> Borio

<sup>9</sup> Claessens

<sup>10</sup> Farrell

<sup>11</sup> Kemp

<sup>12</sup> Pontines

<sup>13</sup> Multivariate Unobserved Components Time Series Model

<sup>14</sup> Bowman-Shenton

<sup>15</sup> Prediction error variance

<sup>16</sup> Co- cyclical

<sup>17</sup> Buffer

<sup>18</sup> Countercyclical rules

Archive of SID