

شناسایی نقش شوک‌های مالی در نوسانات اقتصاد ایران (با بکارگیری رویکرد محدودیت علامتی و تخمین بیزین)

سامان فلاحی | saman_fallahi@ut.ac.ir

دانشجوی دکتری دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران (نویسنده مسئول).

تیمور رحمانی | trahmani@ut.ac.ir

دانشیار دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.

دریافت: ۱۳۹۶/۱۰/۳۰ | پذیرش: ۱۳۹۸/۰۴/۱۷

چکیده: شناسایی نقش شوک‌های مختلف در وقوع ادوار تجاری یکی از زمینه‌های جذاب کارهای تجربی در حوزه اقتصاد کلان محسوب می‌گردد. بعد از بحران مالی اخیر (۲۰۰۸-۲۰۰۷) توجه به بخش مالی در توضیح نوسانات اقتصاد کلان بیشتر شده است. در این مطالعه، به دنبال شناسایی نقش شوک‌های بخش مالی (شوک عرضه اعتبارات، شوک قیمت مسکن و شوک بازار سهام) به همراه شوک‌های بخش حقیقی و پولی (شوک‌های عرضه کل، تقاضای کل، سیاست پولی و سرمایه‌گذاری) در ادوار تجاری اقتصاد ایران هستیم. به منظور شناسایی ساختاری شوک‌های مختلف از مدل خودرگرسیون برداری با محدودیت علامتی استفاده شده است. دو مدل اصلی با استفاده از روش بیزین و داده‌های فصلی برای دوره زمانی ۱۳۹۵:۴-۱۳۷۰:۱ برآورد شده‌اند. یافته‌های این مطالعه حاکی از آن است که شوک‌های مالی به‌ویژه شوک عرضه اعتبارات از اهمیت قابل‌ملاحظه‌ای در توضیح نوسانات متغیرهای بخش حقیقی اقتصاد برخوردار است. همچنین، شواهد دلالت دارد که شوک‌های مالی در توضیح دوره رکودی اخیر اقتصاد ایران نقش پررنگ‌تری داشته‌اند.

کلیدواژه‌ها: مدل خودرگرسیون برداری با محدودیت علامتی، تخمین بیزین، شوک‌های

مالی، ادوار تجاری، داده‌های فصلی

طبقه‌بندی JEL: E44, E32, C11, C32.

مقدمه

فیشر^۱ نزدیک به ۸۰ سال پیش اشاره می‌کند: "مفهوم قدیمی و همچنان مورد استفاده "چرخه تجاری"^۲ به صورت یک چرخه تنها، ساده و خود تقویت‌کننده و... یک افسانه است. در اینجا بجای یک چرخه، تعداد زیادی چرخه وجود دارد که به صورت دائم همدیگر را تشدید یا خنثی می‌کنند و همچنین، اجزای غیر چرخه‌ای متعددی همراه این ادوار وجود دارد" (Fisher, 1933, p.338). هر چند که ظهور اقتصاد کلان جدید با تأکید بر اهمیت نقش بازارهای مالی همراه بوده است، اما به تدریج این نقش نادیده گرفته شده است. برای مثال، فیشر (۱۹۳۳) و کینز^۳ از اولین کسانی بودند که به نقش بازارهای مالی در وقوع بحران بزرگ اشاره نمودند، اما به مرور نقش بازارهای مالی در توضیح نوسانات و چرخه‌های تجاری نادیده گرفته شد. می‌توان گفت که فرضیه مشهور «بی‌ارتباطی ساختار سرمایه^۴» مودیلیانی و میلر^۵ (۱۹۵۸) و تأکید بیش از حد بر روی بازارهای مالی کارا، به صورت ناخواسته‌ای باعث عدم توجه به اهمیت بخش مالی در توضیح نوسانات اقتصاد کلان شده است. در همین راستا می‌توان به عدم اثرگذاری شرایط بازار مالی بر روی بخش حقیقی اقتصاد به عنوان مشخصه مشترک مدل‌های ادوار تجاری همانند مدل‌های IS-LM و مدل‌های ادوار تجاری حقیقی اشاره کرد.

شواهد اقتصادی طی دو دهه گذشته به وضوح نشان‌دهنده تأثیر فراوان چرخه‌های بازارهای مالی بر فعالیت‌های بخش حقیقی در سراسر جهان بوده است. در پی بزرگ‌ترین بحاب مسکن تاریخ ژاپن در اوایل دهه ۱۹۹۰، بازار دارایی‌های این کشور سقوط بزرگی را تجربه نمود که آن را آغاز «دهه از دست رفته^۶» نامیده‌اند. بسیاری از اقتصادهای نوظهور آسیا پس از رونق‌های متوالی در بازار اعتبارات، با بحران‌های عمیق مالی در نیمه دوم دهه ۱۹۹۰ مواجه شدند. رونق بازار سهام در اواخر دهه ۱۹۹۰ در برخی از اقتصادهای پیشرفته نیز با کسادها و رکودهای همزمان پایان یافت. بحران مالی جهانی اخیر (۲۰۰۸-۲۰۰۷) نیز تجربه و یادآوری تلخی از اهمیت نوسانات بازارهای مالی محسوب می‌گردد، به گونه‌ای که محدودیت‌های شدید اعتباری و تنزل قیمت دارایی‌ها به عمیق‌ترین رکود جهانی پس

1. Fisher

۲. در این مطالعه اصطلاح‌های چرخه و ادوار هر دو برای مفهوم cycle مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

3. Keynes

4. Capital Structure Irrelevance

5. Modigliani & Miller

6. Lost Decade

از رکود بزرگ دهه ۱۹۳۰ منجر شد. این شواهد دلالت بر اهمیت بخش مالی در توضیح نوسانات اقتصادی دارد که در بخش قابل توجهی از ادبیات نظری و تجربی اقتصاد کلان نادیده گرفته می‌شود. در این مطالعه ما به دنبال شناسایی^۱ شواهد تجربی ارتباط‌های کلان - مالی برای اقتصاد ایران هستیم. به طور مشخص، در اینجا به کمک یک مدل خودرگرسیون برداری با محدودیت علامتی^۲ به شناسایی نقش شوک‌های مختلف در توضیح نوسانات متغیرهای بخش حقیقی و مالی اقتصاد پرداخته می‌شود. در این مطالعه دو مدل اصلی برآورد می‌شوند. هر دو مدل مطالعه شامل چهار متغیر از بخش حقیقی و پولی اقتصاد هستند که عبارتند از تولید ناخالص داخلی، شاخص بهای کالا و خدمات مصرفی، نرخ سود سپرده‌های یکساله و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص داخلی. در مدل اول از شاخص بورس به عنوان متغیر نماینده بخش مالی استفاده می‌شود و در مدل دوم، متغیرهای تسهیلات بانکی و قیمت مسکن بیانگر وضعیت بخش مالی اقتصاد هستند.

از سهم این پژوهش در ادبیات می‌توان به چند مورد اشاره نمود. مطابق با بررسی‌های به عمل آمده در مطالعات داخلی بیشتر اثر متغیرهای بخش حقیقی و پولی بر روی متغیرهای بخش مالی مورد بررسی قرار گرفته و کمتر نقش متغیرهای مالی در نوسانات متغیرهای کلان اقتصادی مورد توجه بوده است. در این مطالعه به صورت جامع اثرات شوک‌های بخش مالی بر متغیرهای بخش حقیقی اقتصاد ایران مورد بررسی قرار می‌گیرد. علاوه بر این در مطالعه حاضر شوک‌های بخش حقیقی، پولی و مالی به صورت همزمان لحاظ می‌شوند و اثرات متقابل آنها در نظر گرفته خواهد شد. همچنین، رویکرد خود رگرسیون برداری با محدودیت علامتی به عنوان یک روش نسبتاً جدید مورد استفاده قرار می‌گیرد. ادامه مقاله به صورت زیر دنبال می‌شود. در بخش دوم، پیشینه پژوهش ارائه می‌شود. بخش سوم به شرح روش‌شناسی و معرفی مدل اختصاص دارد. در این بخش ابتدا، رویکرد خودرگرسیون برداری با محدودیت علامتی شرح داده می‌شود، سپس به معرفی متغیرها و مدل‌های تصریح شده پرداخته می‌شود. همچنین، در این قسمت محدودیت‌های علامتی وضع شده در مدل‌های مختلف مورد بحث قرار می‌گیرد. شواهد تجربی برآورد بیزین مدل‌های مطالعه در بخش چهارم ارائه می‌شود و در بخش پنجم به جمع‌بندی مطالب پرداخته می‌شود.

1. Identification
2. Sign Restriction VAR

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

در اینجا، ابتدا پیشینه روش تحقیق مورد استفاده در این مطالعه بررسی می‌شود و سپس به مرور مطالعاتی پرداخته می‌شود که با استفاده از داده‌های سری زمانی به بررسی ارتباط‌های کلان-مالی و شناسایی نقش شوک‌های مالی پرداخته‌اند (لازم به اشاره است که در بخش شناسایی محدودیت‌های مدل در بخش روش‌شناسی، کانال‌های اثرگذاری شوک‌های مالی بر روی متغیرهای اقتصاد کلان مورد بحث قرار می‌گیرد). از پیشگامان رویکرد شناسایی ساختاری مدل خودرگرسیون برداری با استفاده از محدودیت‌های علامتی می‌توان به فاست^۱ (۱۹۹۸)، کانوا و دنیگولو^۲ (۲۰۰۲) و اهلیگ^۳ (۲۰۰۵) اشاره نمود. استفاده از این رویکرد در کارهای تجربی به عنوان رقیب روش‌های قدیمی شناسایی (بر پایه محدودیت‌های حذفی) به سرعت در حال افزایش است (Kilian and Lütkepohl, 2017). فاست (۱۹۹۸) بر روی این موضوع تمرکز کرده بود که چه میزان از خطای پیش‌بینی^۴ تولید ناخالص داخلی ایالات متحده به شوک‌های سیاست پولی قابل نسبت دادن است. کانوا و دنیگولو (۲۰۰۲) در مطالعه خود به بررسی این مسئله پرداخته‌اند که چگونه سیاست پولی بر روی ادوار تجاری کشورهای گروه هفت (G7) اثرگذار است. مطالعه اهلیگ (۲۰۰۵) به بررسی اثرات شوک سیاست پولی بر روی تولید ناخالص اختصاص دارد. موضوع مورد بررسی این مطالعات نشان می‌دهد که در ابتدای معرفی رویکرد خودرگرسیون برداری با محدودیت علامتی در ادبیات اقتصادی بیشتر بر روی بررسی اثرات سیاست پولی تمرکز داشته است. البته، لازم به اشاره است که به مرور حوزه‌هایی که از این روش بهره گرفته‌اند گسترش یافته است که در ادامه به بررسی اجمالی برخی مطالعات مهم آن پرداخته می‌شود.

دی‌دولا و نری^۵ (۲۰۰۷) با کمک یک مدل خودرگرسیون برداری ساختاری فصلی به بررسی اثرات شوک‌های مثبت تکنولوژی پرداخته‌اند. محدودیت‌های علامتی در این مطالعه با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) نماینده استخراج شده است. این محدودیت‌ها به نحوی وضع شده است که شوک مثبت تکنولوژی منجر به افزایش بهره‌وری در ۲۰ فصل اول، افزایش سرمایه‌گذاری و تولید در ۱۰ فصل اول، افزایش مصرف در ۵ فصل اول و افزایش دستمزدهای حقیقی بین فصل ۳ تا ۲۰ خواهد شد. بر روی واکنش متغیرهای ساعات کاری، تورم و نرخ بهره کوتاه‌مدت

1. Faust
2. Canova & De Nicolò
3. Uhlig
4. Forecast Error
5. Dedola & Neri

محدودیتی وضع نشده است. مطالعه کانوا و پوستین^۱ (۲۰۱۱) به عنوان یک نمونه از مدل اقتصاد کلان با مقیاس متوسط به صورت همزمان به شناسایی ساختاری انواع شوک‌های مختلف در اقتصاد آمریکا پرداخته است. مدل اصلی این مطالعه شامل ۵ متغیر از جمله نرخ بهره اسمی، دستمزد حقیقی، تورم، تولید حقیقی و ساعات کاری است و به شناسایی چهار شوک ساختاری مارک‌آپ، شوک پولی، شوک سلیقه و شوک تکنولوژی می‌پردازد. در این مطالعه ابتدا به بررسی انواع مختلف مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی با مقیاس متوسط پرداخته شده است. از نتایج این بررسی‌ها برای اعمال محدودیت‌های علامتی در مدل خودرگرسیون برداری ساختاری استفاده شده است. یافته‌های این مطالعه حاکی از آن است زمانی که شوک‌های بیشتری شناسایی می‌شود، مدل خودرگرسیون برداری با محدودیت علامتی قادر به شبیه‌سازی توابع عکس‌العمل آنی بدست آمده از مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی است. فرای و پگان^۲ (۲۰۱۱) در یک مقاله انتقادی به بررسی روش‌های تخمین مدل‌های خودرگرسیون برداری با محدودیت‌های علامتی می‌پردازند. در این مطالعه نشان داده می‌شود که چگونه محدودیت‌های علامتی به حل پارامتریک مسئله شناسایی کمک می‌کنند، اما موضوع اصلی شناسایی مدل همچنان حل نشده باقی می‌ماند. در اینجا به بررسی اینکه آیا امکان دستیابی به توابع عکس‌العمل آنی صحیح وجود دارد و اینکه چگونه از توابع عکس‌العمل آنی بدست آمده از مدل‌های ساختاری با محدودیت‌های علامتی بهره‌گرفت پرداخته می‌شود. جمع‌بندی مطالعه فری و پگان (۲۰۱۱) حاکی از آن است که رویکرد محدودیت‌های علامتی یک روش سودمند برای مطالعات کمی به حساب می‌آید. مواردی وجود دارد که در آن متغیرها به صورت همزمان تعیین می‌شوند و وضع محدودیت‌های علامتی کمکی به شناسایی مدل نخواهد کرد. برای مثال می‌توان به تعیین همزمان نرخ بهره و نرخ ارز اشاره نمود. در سایر موارد همانند تجزیه شوک سیاست پولی می‌توان گفت که استفاده از دانش نظری برای تعیین محدودیت‌های علامتی در حل مشکل شناسایی مدل مفید خواهد بود. مطالعه مهم باومستر و همیلتون^۳ (۲۰۱۷) یک چارچوب تحلیلی ساده‌تر و الگوریتم بیزین برای استنباط بیزین در مدل‌های خودرگرسیون برداری ساختاری ارائه داده که برای مدل‌های با قیود شناسایی بیش از حد، برابر و کمتر از حد قابل استفاده است.

هریستوف و همکاران^۴ (۲۰۱۲) با استفاده از یک مدل پانل خودرگرسیون برداری به بررسی

1. Canova & Paustian
2. Fry & Pagan
3. Baumeister & Hamilton
4. Hristov *et al*

نقش بانک‌ها در بحران مالی اخیر برای کشورهای حوزه یورو پرداخته‌اند. به طور مشخص در این مطالعه اثرات کمی شوک منفی عرضه اعتبارات با کمک محدودیت‌های علامتی شناسایی شده است. متغیرهای مورد استفاده عبارتند از تولید ناخالص داخلی حقیقی، شاخص ضمنی تعدیل کننده تولید ناخالص داخلی، نرخ بهره کوتاه‌مدت (به عنوان ابزار سیاستی بانک مرکزی)، نرخ بهره تسهیلات و حجم تسهیلات. در اینجا برای شناسایی شوک عرضه اعتبارات فرض شده است که نرخ بهره تسهیلات و حجم تسهیلات در مواجهه با این شوک، مخالف جهت واکنش نشان می‌دهند. همچنین، فرض شده که بانک مرکزی در مواجهه با شوک منفی عرضه اعتبارات، نرخ بهره کوتاه‌مدت را کاهش می‌دهد. این محدودیت آخری با توجه به اینکه شوک انقباضی عرضه کل و سیاست پولی به همراه افزایش در نرخ بهره کوتاه‌مدت است باعث می‌شود که شوک عرضه اعتبارات به صورت منحصر به فرد شناسایی شود. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که شوک عرضه اعتبارات بخش عمده‌ای از نوسانات متغیرهای حجم تسهیلات و نرخ رشد تولید ناخالص داخلی حقیقی را توضیح می‌دهد.

فرولانته و همکاران^۱ (۲۰۱۴) با بکارگیری یک مدل خودرگرسیون برداری با محدودیت علامتی برای اقتصاد آمریکا به برآورد شوک‌های تقاضای کل، عرضه کل، سیاست پولی، سرمایه‌گذاری و مالی پرداخته‌اند. شواهد این مطالعه حاکی از آن است که شوک‌های مالی نقش غالب در توضیح نوسانات تولید ناخالص داخلی، قیمت سهام و سرمایه‌گذاری دارند. در مدل بسط داده شده این مطالعه شوک‌های مسکن، اعتبارات و نااطمینانی از همدیگر تفکیک شده‌اند. در اینجا برای تفکیک و شناسایی شوک‌های عرضه اعتبارات و مسکن بر روی نسبت اعتبارات به ارزش مسکن محدودیت وضع شده است. همچنین، برای تفکیک و شناسایی شوک‌های عرضه اعتبارات و نااطمینانی بر روی نسبت نرخ اضافی ریسک اوراق^۲ به شاخص نااطمینانی محدودیت علامتی وضع شده است. نتایج این بخش دلالت دارد که شوک‌های مالی از نقش با اهمیت تری برخوردار هستند و شوک قیمت مسکن با اثرات قابل ملاحظه و بادوام بر روی تولید ناخالص داخلی نقش اصلی را بر عهده دارد.

نقش شوک‌های مالی در اقتصاد آمریکا با استفاده از یک مدل خودرگرسیون برداری با ضرایب متغیر^۳ در دوره زمانی ۲۰۱۲:۱-۱۹۵۸:۴ توسط پریته و همکاران^۴ (۲۰۱۶) مورد بررسی قرار گرفته است. مدل این مطالعه شامل متغیرهای نرخ رشد تولید ناخالص داخلی، نرخ تورم بر پایه شاخص ضمنی تعدیل

1. Furlanetto *et al*
2. Excess Bond Premium
3. Time-varying Parameter VAR
4. Prieto *et al*

کننده تولید ناخالص داخلی، نرخ رشد قیمت مسکن، نرخ اسپرد^۱ اوراق شرکتی، نرخ رشد شاخص بورس و نرخ بهره کوتاه‌مدت است. نتایج اصلی این مطالعه حاکی از آن است که بیش از ۲۰ درصد نوسانات تولید ناخالص داخلی در دوره‌های معمولی توسط شوک‌های مالی قابل توضیح است (این عدد برای دوره رکود اخیر ۲۰۰۸ بیش از ۵۰ درصد بوده است). دوره رکودی اخیر و بهبود ضعیف بعد از آن را می‌توان به شوک منفی مسکن نسبت داد. شوک‌های مسکن برای اقتصاد آمریکا از اوایل دهه ۲۰۰۰ از اهمیت بیشتری برخوردار بوده‌اند. همچنین، شواهد حاکی از آن است که شوک‌های بخش مسکن اثرات نامتقارن دارند. به این صورت که شوک‌های منفی در مقایسه با شوک‌های مثبت از اهمیت بیشتری برخوردار هستند. کالدارا و همکاران^۲ (۲۰۱۶) با استفاده از رویکرد تابع جریمه^۳ و مدل خودرگرسیون برداری ساختاری به شناسایی همزمان شوک‌های مالی و نااطمینانی پرداخته‌اند. تجزیه تجربی اثرات شوک‌های مالی و نااطمینانی کار مشکلی است چرا که وخیم شدن شرایط مالی (افزایش در اسپرد اعتباری) به همراه نااطمینانی بیشتر در شرایط اقتصادی است. نتایج اصلی این مطالعه عبارتند از: (۱) شوک‌های مالی اثر معکوس و معنی‌داری بر اقتصاد کلان دارند و از میانه دهه ۸۰ یکی از دلایل اصلی نوسانات ادواری بوده‌اند، (۲) شوک‌های نااطمینانی مقدار قابل توجهی از نوسانات اقتصادی را توضیح می‌دهد، (۳) دوران رکود اخیر توسط ترکیبی از شوک‌های مالی و نااطمینانی قابل توضیح است.

روش شناسایی و معرفی مدل

رویکرد خودرگرسیون برداری با محدودیت علامتی

با توجه به تعداد زیاد شوک‌ها و همبستگی بین متغیرهای نماینده این شوک‌ها در مدل مطالعه حاضر، شناسایی اثرات آنها از طریق روش‌های غیرساختاری مشکل است. به همین دلیل، در اینجا از روش خودرگرسیون برداری ساختاری با محدودیت علامتی استفاده شده است. مزیت اصلی این روش شناسایی اثرات شوک‌های ساختاری با اطلاعات نظری اندک است. در ادامه، به صورت خلاصه مدل خودرگرسیون برداری با محدودیت علامتی معرفی می‌گردد. یک مدل خودرگرسیون برداری ساختاری به صورت رابطه (۱) قابل نمایش است:

$$A y_t = B y_{t-1} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim N(0, I) \quad (1)$$

1. Spread
2. Caldara *et al*
3. Penalty Function

که در رابطه (۱) متغیر y_t یک بردار $n \times 1$ است و n دلالت بر تعداد متغیرهای مدل دارد A و B و ماتریس‌های ضرایب با درجه $n \times n$ هستند. همچنین، بردار ε_t با درجه $n \times 1$ دلالت بر شوک‌های ساختاری مدل دارد. لازم به اشاره است که شوک‌های ساختاری مستقل از یکدیگر هستند و همبستگی سریالی ندارند. تخمین سازگار مدل ساختاری به دلیل وجود همبستگی میان متغیرهای توضیحی و شوک‌های مدل وجود ندارد. این همبستگی به دلیل وجود ماتریس A است که دربرگیرنده رابطه همزمان متغیرهای درونزای مدل است. به منظور رفع این مشکل رابطه (۱) در معکوس ماتریس A ضرب می‌شود که جواب بدست آمده فرم خلاصه شده مدل خودرگرسیون برداری^۱ نامیده می‌شود:

$$y_t = F y_{t-1} + u_t \quad u_t \sim N(0, \Sigma_u) \quad (2)$$

$$F = A^{-1} B \quad u_t = A^{-1} \varepsilon_t$$

با توجه به اینکه شوک‌های فرم خلاصه شده مدل خودرگرسیون متفاوت از شوک‌های ساختاری هستند اثرات این شوک‌ها قابل تفسیر نیست و اطلاعات مفیدی را به ما ارائه نمی‌دهد. به منظور استخراج اطلاعات باید فرم ساختاری مدل را بدست آورد که با شناسایی ماتریس A می‌توان از فرم خلاصه شده به فرم ساختاری مدل رسید. از رابطه (۳) برای بدست آوردن فرم ساختاری مدل استفاده می‌شود:

$$\Sigma_u = A^{-1} A^{-1'} \quad (3)$$

اما در اینجا مشکل شناسایی^۲ وجود دارد، به این صورت که به دلیل متقارن بودن ماتریس واریانس - کواریانس Σ_u تعداد معادلات مستقل برابر با $\frac{n(n+1)}{2}$ است در صورتی که n^2 پارامتر ناشناخته وجود دارد. بنابراین، برای شناسایی کامل ماتریس ضرایب A نیاز به تعداد $\frac{n(n-1)}{2}$ محدودیت است. روش‌های متداول شناسایی ماتریس A را می‌توان به صورت زیر برشمرد (Stock, 2015):

● روش‌های کلاسیک شناسایی

(۱) محدودیت‌های کوتاه‌مدت صفری^۳ (شناخته شده تحت عنوان چولسکی^۴، بازگشتی و متعامد)

(۲) محدودیت‌های بلندمدت صفری^۵ (بلانچارد-کوا^۶)

1. Reduced-form VAR
2. Identification
3. Zero Short-run Restrictions
4. Choleski
5. Zero Long-run Restrictions
6. Balanchard-Quah

● روش‌های جدید شناسایی

۳) شناسایی از طریق واریانس ناهمسانی

۴) تخمین مستقیم شوک‌ها با داده‌های با تناوب بالا

۵) ابزارهای بیرونی

۶) شناسایی از طریق محدودیت‌های علامتی

بیشتر روش‌های بالا به نحوی راه‌حل آماری مشکل شناسایی هستند و سازگاری کمتری با نظریه اقتصادی دارند. روش شناسایی از طریق محدودیت‌های علامتی دو مزیت اصلی دارد. اول اینکه، با نظریه اقتصادی سازگاری بالایی دارد و دوم اینکه، نیاز به نظریه قوی برای شناسایی ندارد. در این رویکرد، محدودیت‌هایی بر روی علامت واکنش متغیرهای اقتصادی به شوک‌های ساختاری مدل وضع می‌شود. لازم به اشاره است که اعمال محدودیت به صورت مستقیم بر روی ماتریس ضرایب مدل خودرگرسیون برداری کار سختی است اما وضع محدودیت‌ها بر روی توابع عکس‌العمل آنی متعامد امکان‌پذیر است.

مراحل شناسایی مدل خودرگرسیون برداری با لحاظ محدودیت‌های علامتی به صورت زیر است:

۱. تخمین فرم خلاصه شده مدل خودرگرسیون برداری و استخراج ماتریس F و Σu

۲. استفاده از روش تجزیه چولسکی برای بدست آوردن شوک‌های متعامد. لازم به اشاره است که استفاده

از روش چولسکی در اینجا تنها راهکاری برای متعامد کردن شوک‌های مدل است نه استراتژی شناسایی.

۳. محاسبه توابع عکس‌العمل آنی بدست آمده از تجزیه چولسکی

۴. استخراج تصادفی یک بردار عکس‌العمل متعامد

۵. محاسبه توابع عکس‌العمل حاصل ضرب مرحله سوم و چهارم و بررسی تطابق این عکس‌العمل‌ها

با محدودیت‌های علامتی

۶. اگر محدودیت‌های علامتی برآورد شده باشند مدل شناسایی شده است. در غیر این صورت،

مراحل ۲ تا ۵ تکرار می‌شود (Danne, 2015).

لازم به اشاره است که دو رویکرد اصلی برای ساخت بردارهای عکس‌العمل متعامد وجود دارد.

رویکرد اول که بیشتر توسط اوهلینگ (۲۰۰۵) بسط داده شده است بر پایه ماتریس چرخش Givens

است. رویکرد دوم که توسط روبو - رامیرز و همکاران^۱ (۲۰۱۰) ارائه شده است بر پایه تجزیه QR^۲ است.

یک مشکل بنیادی در برآورد مدل خودرگرسیون برداری با محدودیت علامتی این است که

1. Rubio-Ramirez *et al*

2. QR-Decomposition

تخمین نقطه‌ای واحدی از توابع عکس‌العمل ساختاری وجود ندارد. این مشکل ناشی از آن است که محدودیت‌های علامتی به صورت محدودیت‌های غیرتساوی تعریف می‌شوند. در ادبیات اقتصادی هم رویکرد فراوانی‌گرا^۱ و هم رویکرد بیزین^۲ برای برآورد مدل‌های با محدودیت علامتی توسعه داده شده است. برای مثال از رویکرد فراوانی‌گرا می‌توان به مطالعه مون، شورفهد و گرنزیرا^۳ (۲۰۱۱) اشاره نمود. لازم به اشاره است که رویکرد غالب در ادبیات اقتصادی برای تخمین مدل‌های خودرگرسیون برداری با محدودیت علامتی تکیه بر اصول استنباط بیزین دارد. از مطالعات اساسی در حوزه تخمین بیزین مدل خودرگرسیون برداری با محدودیت علامتی می‌توان به اوهلینگ (۲۰۰۵) و فری و پگان (۲۰۱۱) و انوئه و کیلین^۴ (۲۰۱۳) اشاره نمود.

معرفی مدل و شناسایی محدودیت‌ها

در اینجا دو مدل اصلی برای بررسی روابط متقابل کلان - مالی و شناسایی نقش شوک‌های مالی در ادوار تجاری اقتصاد ایران مورد استفاده قرار می‌گیرد. متغیرهای اصلی هر دو مدل عبارت‌اند از تولید ناخالص داخلی، شاخص بهای کالا و خدمات مصرفی (۱۰۰=۱۳۸۳)، نرخ سود سپرده‌گذاری یک ساله، سرمایه‌گذاری ناخالص داخلی. این متغیرها به ترتیب دلالت بر شوک‌های عرضه کل، تقاضای کل، سیاست پولی و سرمایه‌گذاری دارند که شوک‌های اصلی مورد استفاده در مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) هستند. برای سنجش وضعیت بخش مالی و تعامل آن با بخش حقیقی متغیرهای متفاوتی در مطالعات مختلف بکار گرفته شده است. برای مثال، می‌توان به متغیرهای نرخ بهره، اسپرد‌های مختلف همانند اسپرد زمانی^۵ و اسپرد اعتباری^۶، تسهیلات غیرجاری و... اشاره نمود (Ng, 2011; Hatzius *et al.*, 2010). کلسنز و همکاران (۲۰۱۲) پیشنهاد می‌کنند که ترکیب متغیرهای تسهیلات و قیمت‌داری‌ها (مسکن و سهام) یکی از بهترین راه‌ها برای شناسایی چرخه‌های مالی و ارتباط آنها با بخش حقیقی اقتصاد است (Claessens *et al.*, 2012). در مدل اول، شاخص بورس (تعدیل شده با شاخص بهای کالا و خدمات مصرفی) به عنوان متغیر نماینده بخش مالی در نظر گرفته می‌شود و در مدل دوم، بخش مالی توسط متغیرهای تسهیلات بانکی و قیمت مسکن (هر دو

1. Frequentist
2. Bayesian
3. Moon, Schorfheide & Granziera
4. Inoue & Kilian
5. Time Spread
6. Credit Spread

به صورت تعدیل شده با شاخص بهای کالا و خدمات مصرفی) نمایندگی می‌شود. دلیل اصلی تفکیک متغیرهای مالی در دو مدل، عدم توانایی شناسایی همزمان آنها بوده است. داده‌های تولید ناخالص داخلی و سرمایه‌گذاری به قیمت ثابت سال ۱۳۸۳ هستند و همان‌گونه که اشاره شد متغیرهای تسهیلات بانکی، قیمت مسکن و شاخص بورس با تقسیم بر شاخص بهای کالا و خدمات مصرفی به مقادیر حقیقی تبدیل شده‌اند. به دلیل در دسترس نبودن شاخص قیمت مسکن برای کل کشور از متوسط قیمت یک متر مربع واحد مسکونی در شهر تهران استفاده شده است. داده‌های قیمت مسکن از فصلنامه اقتصاد مسکن و نتایج طرح مرکز آمار در خصوص آمارگیری از قیمت و اجاره مسکن شهر تهران استخراج شده است. همچنین، داده‌های شاخص بورس از شرکت بورس اوراق بهادار تهران گرفته شده است. منبع داده‌های سایر متغیرهای مدل پایگاه اطلاعات سری‌های زمانی اقتصادی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران است. لازم به اشاره است که تمامی داده‌ها با استفاده از روش X12 در نرم‌افزار ایویوز ۱۹ تعدیل فصلی شده‌اند. همچنین، تمامی متغیرها به غیر از نرخ سود به صورت نرخ رشد (تفاضل لگاریتم هر متغیر نسبت به مقدار آن در چهار فصل قبل) وارد مدل می‌شوند.

شناسایی محدودیت‌ها

برای برآورد مدل قبل از هر چیزی لازم است که محدودیت‌های علامتی وضع شده بر روی واکنش متغیرهای مدل به شوک‌های مختلف تعیین شود. در جدول (۱) محدودیت‌های علامتی مدل اول گزارش شده است. اجماع نسبی در ادبیات اقتصادی در خصوص اکثر محدودیت‌های علامتی وضع شده وجود دارد. برای شوک عرضه کل فرض می‌شود در جهت مخالف تولید و سطح قیمت‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به این صورت که شوک مثبت عرضه کل منجر به افزایش تولید و کاهش تورم می‌گردد (برای ارجاع می‌توان به مطالعات متعددی اشاره نمود: پیرزمن^۲ (۲۰۰۵)، بین و همکاران^۳ (۲۰۱۰)، کانوا و پوستین (۲۰۱۱)، هریستوف و همکاران (۲۰۱۲) و فرولانتو و همکاران (۲۰۱۴)). در برخی از مطالعات محدودیت علامتی منفی برای واکنش نرخ بهره به شوک مثبت عرضه کل وضع شده است (Bean et al., 2010; Hristoy et al., 2012). با توجه به اینکه الزام نرخ سود نقش ابزار سیاست پولی قاعده‌مند را در اقتصاد ایران برعهده ندارد، در اینجا محدودیتی برای علامت واکنش نرخ

1. Eviews 9
2. Peersman
3. Bean et al

سود به شوک عرضه در نظر گرفته نمی‌شود.

تولید و سطح قیمت‌ها به صورت هم‌جهت به شوک تقاضای کل واکنش نشان می‌دهند، به این صورت که تولید و تورم واکنش مثبتی به شوک تقاضای کل خواهند داشت (برای ارجاع می‌توان به مطالعات متعددی اشاره نمود: پیرزمن (۲۰۰۵)، بین و همکاران (۲۰۱۰)، کانوا و پوستین (۲۰۱۱)، هریستوف و همکاران (۲۰۱۲)، فرولانتو و همکاران (۲۰۱۴)). برای واکنش سایر متغیرهای مدل به شوک مثبت تقاضای کل محدودیتی وضع نشده است.

در اینجا همانند بسیاری از مطالعات فرض شده است که شوک سیاست پولی انقباضی یا همان افزایش نرخ سود به همراه واکنش منفی تولید و تورم و واکنش مثبت خود نرخ سود همراه خواهد بود (برای مثال رجوع شود به مطالعات پیرزمن (۲۰۰۵)، بین و همکاران (۲۰۱۰)، هریستوف و همکاران (۲۰۱۲)، فرولانتو و همکاران (۲۰۱۴)). همچنین، محدودیت علامتی غیرمثبت بر روی واکنش نرخ رشد سرمایه‌گذاری در مواجهه با شوک افزایش نرخ سود وضع شده است (کفایی و خیراندیش (۱۳۸۹)، غفاری و همکاران (۱۳۹۵)). در ادبیات اقتصادی شواهد متعددی وجود دارد که قیمت دارایی‌ها (قیمت مسکن و سهام) به صورت غیرمثبت به سیاست پولی انقباضی واکنش نشان می‌دهد (برای مثال رجوع شود به مطالعات مشایخ و حاجی مرادخانی (۱۳۸۸)، بیورلند و لایتمو^۱ (۲۰۰۹) و چنگ و جین^۲ (۲۰۱۳)). در اینجا نیز محدودیت علامتی غیرمثبت برای واکنش نرخ رشد شاخص بورس به شوک انقباضی سیاست پولی در نظر گرفته شده است.

در خصوص لحاظ همزمان دو شوک عرضه کل و شوک سرمایه‌گذاری باید عنوان نمود که اولی اشاره به شوک بهره‌وری خنثی^۳ و دومی اشاره به شوک بهره‌وری مختص سرمایه‌گذاری^۴ دارد (Schmitt-Grohe and Uribe, 2012). در اینجا برای شناسایی محدودیت‌های شوک سرمایه‌گذاری و شوک مالی از مطالعات کریستیانو و همکاران^۵ (۲۰۱۴) و فرولانتو و همکاران (۲۰۱۴) کمک گرفته شده است. شوک سرمایه‌گذاری و شوک مالی را به ترتیب می‌توان شوک عرضه و تقاضای سرمایه در نظر گرفت. به همین دلیل در اینجا فرض شده است که شوک سرمایه‌گذاری اثر مخالف جهتی بر روی سرمایه‌گذاری و قیمت سهام (به عنوان نماینده قیمت سرمایه) دارد، به این صورت که در اینجا شوک سرمایه‌گذاری منجر به افزایش سرمایه‌گذاری و کاهش قیمت سهام می‌گردد. در مقابل، شوک

1. Børnland & Leitemo
2. Cheng & Jin
3. Neutral Productivity Shock
4. Investment-specific Productivity Shock
5. Christiano *et al*

مالی منجر به افزایش سرمایه‌گذاری و افزایش قیمت سهام می‌گردد. همچنین، با توجه به اینکه هر دوی این شوک اثر مثبتی بر سرمایه‌گذاری دارند در اینجا محدودیت علامتی غیرمنفی برای واکنش تولید به این شوک‌ها در نظر گرفته شده است.

جدول ۱: محدودیت‌های علامتی در مدل اول

متغیر / شوک	شوک عرضه کل	شوک تقاضای کل	شوک سیاست پولی	شوک سرمایه‌گذاری	شوک مالی
نرخ رشد تولید ناخالص داخلی	+	+	-	+	+
نرخ تورم	-	+	-		
نرخ سود سپرده‌گذاری یک ساله			+		
نرخ رشد سرمایه‌گذاری	+		-	+	+
نرخ رشد شاخص بورس			-		+

علامت مثبت و منفی در هر سلول به ترتیب نشان‌دهنده واکنش مثبت و منفی متغیر نسبت به شوک موردنظر است و خالی بودن هر سلول دلالت بر عدم وضع محدودیت دارد.

در ادامه، به بررسی محدودیت‌های علامتی مدل دوم پرداخته می‌شوند. همان‌گونه که اشاره شد در این مدل از متغیرهای تسهیلات بانکی و قیمت مسکن به عنوان نماینده بخش مالی استفاده می‌شود. در جدول (۲) محدودیت‌های علامتی مدل خودرگرسیون برداری دوم نشان داده شده است. در اینجا به توضیح محدودیت‌های پرداخته می‌شود که در مدل اول بحث نشده باشند. در خصوص شناسایی شوک عرضه اعتبارات اشاره می‌شود زمانی که اقتصاد با یک شوک منفی مواجه می‌گردد، نسبت دادن کاهش وام‌دهی بانک‌ها به طرف‌های عرضه و تقاضای بازار اعتبارات کار مشکلی است. از یک سو، ممکن است که تقاضای بنگاه‌ها برای اخذ تسهیلات به دلیل افت سودآوری پروژه‌های سرمایه‌گذاری کاهش یافته باشد. از سوی دیگر، ممکن است که بانک به دلیل افزایش ریسک نکول تمایل کمتری به اعطای تسهیلات داشته باشد. در برخی از مطالعات اشاره می‌شود که شوک عرضه اعتبارات در خلاف جهت متغیرهای مانده تسهیلات و نرخ سود تسهیلات را تحت تأثیر می‌دهد (Bean et al., 2010). ممکن است که این رویکرد برای شناسایی شوک عرضه اعتبارات برای اقتصاد ایران مناسب نباشد، به این دلیل که متغیر نرخ سود و اسپرد نرخ سود (تفاوت نرخ سود تسهیلات و نرخ سود سپرده‌ها) واکنش چندانی در مواجهه با تغییر شرایط اقتصادی ندارند.

در اینجا به منظور شناسایی شوک عرضه اعتبارات، محدودیت‌های علامتی غیرمنفی برای نرخ

رشد تولید ناخالص داخلی، نرخ رشد سرمایه‌گذاری، نرخ رشد تسهیلات بانکی و نرخ رشد قیمت مسکن در مواجهه با شوک مثبت عرضه اعتبارات وضع می‌شود. با توجه به اینکه در اقتصاد ایران بیش از ۸۰ درصد مانده تسهیلات به بنگاه‌ها اختصاص دارد، انتظار بر آن است که افزایش منابع در اختیار بنگاه‌ها منجر به افزایش سرمایه‌گذاری در اقتصاد گردد. همچنین، شواهد متعددی در خصوص افزایش نرخ رشد قیمت مسکن در واکنش به افزایش تسهیلات وجود دارد (Goodhart & Hofman, 2008)، خلیلی عراقی و همکاران، (۱۳۹۱). در خصوص نحوه واکنش تورم و نرخ بهره در واکنش به شوک عرضه اعتبارات شواهد تجربی یکدست وجود ندارد (Gertler & Karadi, 2011; Gerali et al., 2010). به همین دلیل در اینجا نیز محدودیتی بر روی واکنش این متغیرها در مواجهه با شوک عرضه اعتبارات در نظر گرفته نشده است.

شوک قیمت مسکن (یا به عبارتی شوک تقاضای مسکن) از طریق افزایش قیمت مسکن و افزایش ارزش دارایی‌های قابل وثیقه مطابق با مدل محدودیت وثیقه‌ای^۱ منجر به ایجاد واکنش مثبتی در متغیرهای تسهیلات بانکی و تولید می‌گردد (Goodhart & Hofman, 2008). با توجه به اهمیت بخش مسکن در سبد مصرفی خانوار در اینجا فرض می‌شود که شوک قیمت مسکن منجر به افزایش نرخ تورم می‌گردد. در اینجا محدودیت‌های علامتی غیرمنفی بر روی متغیرهای نرخ رشد تولید ناخالص داخلی، نرخ تورم، نرخ رشد تسهیلات بانکی و نرخ رشد قیمت مسکن در واکنش به شوک مسکن وضع می‌شود.

جدول ۲: محدودیت‌های علامتی در مدل دوم

متغیر / شوک	شوک عرضه کل	شوک تقاضا کل	شوک سیاست پولی	شوک سرمایه‌گذاری	شوک عرضه اعتبارات	شوک قیمت مسکن
نرخ رشد تولید ناخالص داخلی	+	+	-	+	+	+
نرخ تورم	-	+	-			+
نرخ سود سپرده‌گذاری یک‌ساله			+			
نرخ رشد سرمایه‌گذاری			-	+	+	
نرخ رشد تسهیلات بانکی				+	+	+
نرخ رشد قیمت مسکن			-		+	+

علامت مثبت و منفی در هر سلول به ترتیب نشان‌دهنده واکنش مثبت و منفی متغیر نسبت به شوک موردنظر است و خالی بودن هر سلول دلالت بر عدم وضع محدودیت دارد.

شواهد تجربی

نتایج تجربی مدل اول

دو مدل معرفی شده در قسمت قبل با استفاده از رویکرد بیزین و روش نمونه‌گیری گیبس^۱ در دوره زمانی ۱۳۹۵:۴-۱۳۷۰:۱ برآورد شده‌اند^۲. لازم به اشاره است که در برآورد مدل‌ها از توزیع پیشین وارونه نرمال ویشارت^۳ و چهار وقفه زمانی استفاده شده است. تعداد تکرارهای انجام شده برابر با ۱۰,۰۰۰ و تکرارهای سوخته^۴ برابر با ۲,۰۰۰ در نظر گرفته شده است. معیار همگرایی در این رویکرد همان‌گونه که در قسمت روش‌شناسی مقاله توضیح داده شد این است که در هر تکرار و برآورد

1. Gibbs Sampling

۲. برای برآورد مدل از کدهای متلب فصل دوم کتاب بلیک و ممتاز (۲۰۱۷) تحت عنوان راهنمای اقتصادسنجی بیزین کاربردی برای بانکداران مرکزی استفاده شده است.

3. Normal Inverse Wishart Prior

4. Burn-in

مدل خودرگرسیون برداری اگر توابع عکس‌العمل آنی بدست آمده با محدودیت‌های علامتی وضع شده سازگاری داشته باشند مدل موردنظر به عنوان مدل صحیح شناسایی می‌شود. در نهایت، میانه توابع عکس‌العمل آنی صحیح به عنوان تابع عکس‌العمل آنی مدل خودرگرسیون برداری با محدودیت علامتی گزارش می‌شود.

به منظور بررسی نقش و اهمیت شوک‌های بخش مالی و شناسایی روابط متقابل بخش حقیقی و مالی، به تحلیل نتایج تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی، تجزیه تاریخی و توابع عکس‌العمل آنی مدل برآورده شده پرداخته می‌شود. در جدول (۳) میانه برآورد بیزین تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی برای متغیرهای مدل به تفکیک شوک‌های مختلف در سه افق زمانی گزارش شده است. اعداد این جدول نشان می‌دهد که سهم شوک‌های مختلف در توضیح واریانس خطای پیش‌بینی هر یک از متغیرها به چه اندازه است. نتایج حاکی از آن است که شوک عرضه کل بیشترین سهم را در توضیح نوسانات متغیرهای کلان اقتصادی بر عهده داشته است. به این صورت که در افق زمانی ۵ ساله، شوک عرضه به ترتیب ۱۹ و ۲۲ درصد از نوسانات متغیرهای تولید ناخالص داخلی و تورم را توضیح می‌دهد. همچنین، شواهد نشان می‌دهد که بعد از شوک عرضه کل، شوک سرمایه‌گذاری و شوک مالی سهم بیشتری در توضیح نوسانات متغیرهای مختلف داشته‌اند. از سایر شواهد می‌توان اشاره نمود که شوک سرمایه‌گذاری بیشترین نقش را در توضیح نوسانات شاخص بورس برعهده داشته و نقش شوک‌های عرضه کل و تقاضای کل در توضیح نوسانات شاخص بورس از سایر شوک‌ها کمتر بوده است.

یافته‌ها حاکی از آن است که شوک سیاست پولی کمترین توضیح‌دهندگی را به ازای تغییرات دو متغیر نرخ تورم و نرخ سود دارد. همانگونه که قبلاً اشاره شد در اینجا متغیر نرخ سود بانکی به عنوان متغیر نماینده سیاست پولی در مدل وارد شده است. لحاظ این متغیر به دو دلیل می‌تواند مورد انتقاد قرار گیرد. اول اینکه، این متغیر در اقتصاد ایران کمتر ماهیت ابزار اعمال سیاست پولی دارد و دوم اینکه، این متغیر عمدتاً به صورت سالانه توسط نهاد ناظر پولی تعیین می‌شود و تغییرپذیری آن با سایر متغیرهای مدل سازگاری ندارد. به همین دلیل، اینکه نتایج مدل نشان می‌دهد که نرخ سود در اقتصاد ایران (به عنوان متغیر نماینده سیاست پولی) نمی‌تواند بخش مهمی از نوسانات نرخ تورم را توضیح دهد، می‌توان به عنوان نشانه‌ای قابل قبول از برآورد مناسب مدل برشمرد. مطالعات متعددی وجود دارد که نشان می‌دهد که دو متغیر حجم پول (شوک مثبت تقاضا) و نرخ ارز (شوک منفی عرضه) بیشترین تأثیر را بر نرخ تورم در اقتصاد ایران دارد، برای مثال می‌توان به کارهای عظیمی و همکاران (۱۳۹۲)، مهرآرا و قبادزاده (۱۳۹۵) و رحمانی و فلاحی (۱۳۹۵) اشاره نمود.

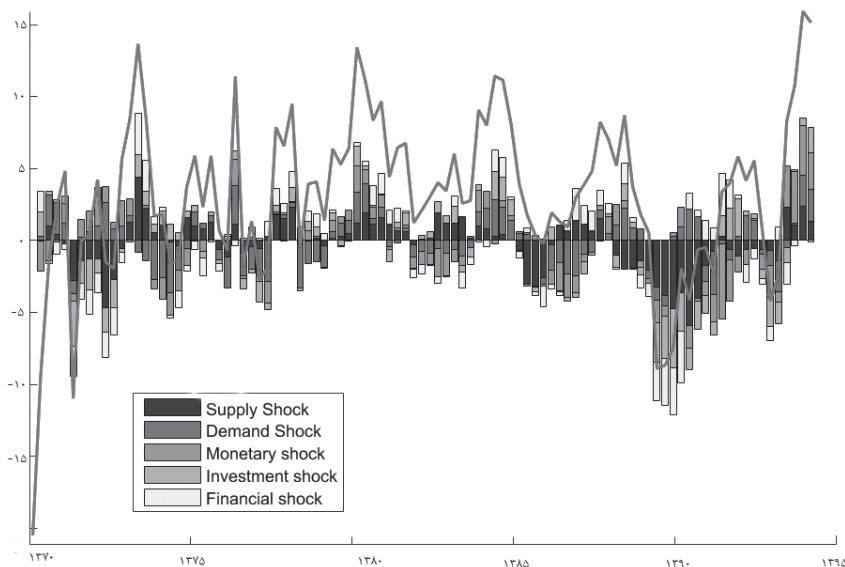
در خصوص نقش سیاست پولی در توضیح نوسانات نرخ سود نیز نتایج دلالت دارد که نقش سیاست پولی در توضیح نوسانات نرخ سود در طول زمان کاهش می‌یابد که این یافته را نیز می‌توان به عدم قاعده‌مند بودن شرایط تعیین نرخ سود در ایران نسبت داد. در مجموع به نظر می‌رسد که این نتایج با شواهد تجربی و سیاست‌گذاری پولی کشور سازگاری بالایی دارد.

جدول ۳: تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی مدل اول

متغیر / شوک	افق زمانی (فصل)	شوک عرضه کل	شوک تقاضای کل	شوک سیاست پولی	شوک سرمایه‌گذاری	شوک مالی
نرخ رشد تولید ناخالص داخلی	۱	۰/۱۷	۰/۱۴	۰/۱۶	۰/۱۷	۰/۱۵
	۸	۰/۱۹	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۱۸	۰/۱۵
نرخ تورم	۱	۰/۲۴	۰/۱۴	۰/۱۱	۰/۱۶	۰/۱۴
	۸	۰/۲۲	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۱۶
نرخ سود سپرده‌گذاری یک ساله	۱	۰/۱۵	۰/۱۷	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۱۶
	۸	۰/۱۸	۰/۱۶	۰/۱	۰/۱۷	۰/۱۳
نرخ رشد سرمایه‌گذاری	۱	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۱۳	۰/۲	۰/۱۵
	۸	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۲	۰/۱۶
نرخ رشد شاخص بورس	۱	۰/۱۲	۰/۱۵	۰/۱۷	۰/۱۹	۰/۱۶
	۸	۰/۱۱	۰/۱۵	۰/۱۸	۰/۲	۰/۱۶
	۲۰	۰/۱۳	۰/۱۶	۰/۱۹	۰/۲	۰/۱۷

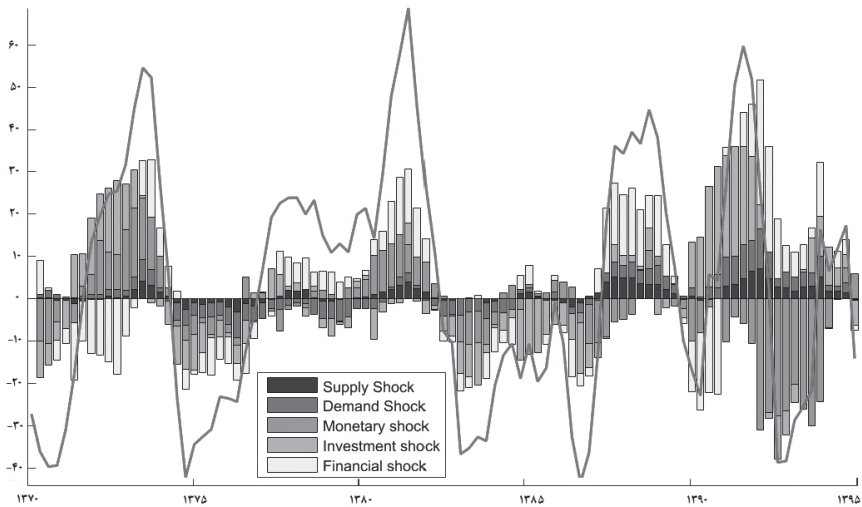
در نمودارهای (۱) و (۲) تجزیه تاریخی نرخ رشد تولید ناخالص داخلی و نرخ رشد شاخص بورس در دوره زمانی ۱۳۷۰:۱-۱۳۹۵:۴ نشان داده شده است. در هر یک از نمودارها خط ممتد قرمز رنگ دلالت بر داده‌های واقعی دارد و هر یک از میله‌ها تجزیه متغیر موردنظر را به اثرات شوک‌های مختلف در فصل مشخص نشان می‌دهد. از نمودار (۱) مشخص است که شوک عرضه کل نقش غالب را در توضیح نرخ رشد تولید ناخالص داخلی بر عهده داشته است. لازم به اشاره است با توجه به اینکه در

اینجا متغیر قیمت نفت در نظر گرفته نشده است اثرات شوک‌های نفتی نیز تحت عنوان شوک عرضه کل در مدل خود را نشان می‌دهد. همچنین، شواهد دلالت دارد که شوک مالی نیز در روند تولید ناخالص داخلی تأثیر گذار بوده است. بخصوص، شوک مالی در دوره کساد یابی اخیر (۱۳۹۰-۱۳۹۴) نقش پر رنگ‌تری بر عهده داشته است. سایر شوک‌های مدل نیز کمابیش در توضیح روند تولید ناخالص داخلی موثر بوده‌اند. نمودار (۲) قبل از هر چیزی نشان می‌دهد که روند شاخص بورس کاملاً نوسانی بوده و همچنین، درصد تغییرات شاخص بورس چند برابر درصد تغییرات تولید ناخالص داخلی بوده است. تجزیه تاریخی نرخ رشد شاخص بورس دلالت دارد که دو شوک سرمایه‌گذاری و پولی نقش اصلی در توضیح رفتار این متغیر داشته‌اند. این نتایج با دلالت‌های نظری و تجربی سازگاری بالایی دارد. شوک سرمایه‌گذاری که به صورت مستقیم حجم سرمایه و به تبع آن بازدهی سرمایه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و انتظار می‌رود که بر بورس اوراق بهادار تأثیرگذار باشد. همچنین، شوک پولی (که در اینجا به عنوان شوک متغیر نرخ سود تعریف شده است) بیانگر تغییرات در بازدهی یکی از مهم‌ترین بازارهای رقیب بازار سهام است و بر نوسانات بورس تأثیر به‌سزایی دارد.



نمودار ۱: تجزیه تاریخی نرخ رشد تولید ناخالص داخلی بر اساس نتایج برآورد مدل اول

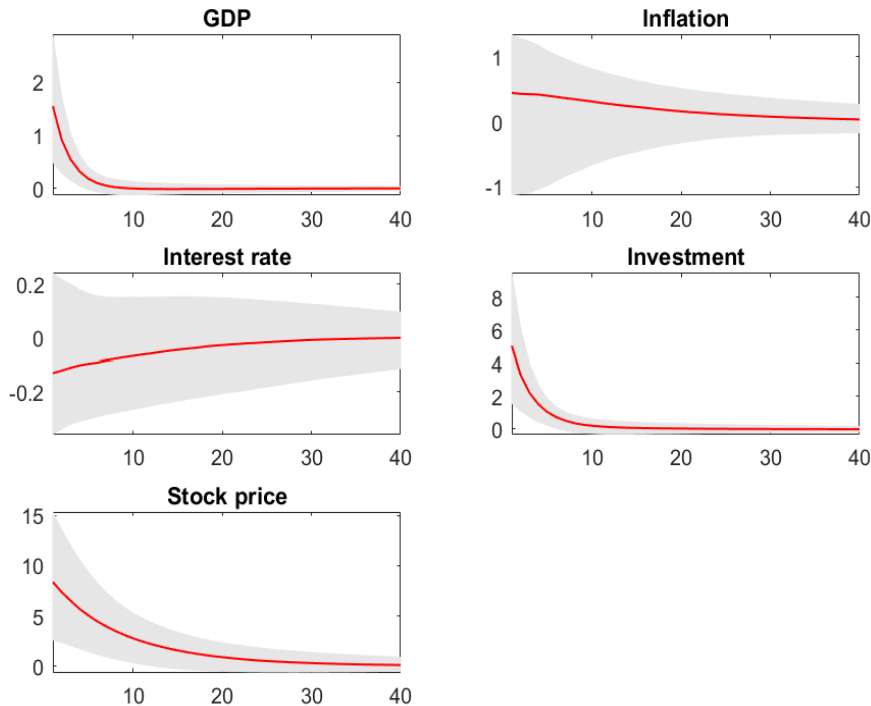
(خط منحنی نمودار دلالت بر داده‌های واقعی دارد و هر میله نشان‌دهنده تجزیه متغیر موردنظر به اثرات شوک‌های مختلف است)



نمودار ۲: تجزیه تاریخی نرخ رشد شاخص بورس بر اساس نتایج برآورد مدل اول

(خط منحنی نمودار دلالت بر داده‌های واقعی دارد و هر میله نشان‌دهنده تجزیه متغیر موردنظر به اثرات شوک‌های مختلف است)

به منظور بررسی بیشتر نقش شوک‌های مالی در نمودار (۳) توابع عکس‌العمل آنی متغیرهای مدل اول در واکنش به شوک بخش مالی نشان داده شده است. مطابق با محدودیت‌های علامتی تعیین شده در جدول (۱) در اینجا نیز شواهد حاکی از آن است که شوک مالی اثر مثبت و معنی‌داری بر روی تولید ناخالص داخلی، سرمایه‌گذاری و خود شاخص بورس دارد. همچنین، شواهد دلالت دارد که تورم و نرخ سود به ترتیب واکنش مثبت و منفی به شوک مالی داشته‌اند اما هیچ کدام از این اثرات معنی‌دار نیستند. از لحاظ مقداری اثر شوک مالی بر روی سرمایه‌گذاری و تولید ناخالص داخلی به ترتیب نصف و یک پنجم اثرات آن بر روی شاخص بورس است. همچنین، نتایج نشان می‌دهد که اثرات شوک مالی بر روی متغیرهای مذکور در فاصله زمانی ۱۰ فصل یعنی تقریباً دو نیم سال از بین می‌رود.



نمودار ۳: توابع عکس‌العمل آنی متغیرهای مدل اول در مواجهه با شوک مالی

(خطوط تیره‌رنگ نشان‌دهنده میانه پیشین توابع عکس‌العمل آنی است و ناحیه روشن‌تر دلالت بر ناحیه ۶۸ درصدی احتمال پیشین توابع عکس‌العمل آنی برآورد شده دارد)

به دلیل ویژگی‌های نرخ سود در اقتصاد ایران (اول اینکه، این متغیر در اقتصاد ایران کمتر ماهیت ابزار اعمال سیاست پولی دارد و دوم اینکه، این متغیر عمدتاً به صورت سالانه توسط نهاد ناظر پولی تعیین می‌شود و تغییرپذیری آن با سایر متغیرهای مدل سازگاری ندارد) لحاظ این متغیر ممکن است شناسایی مدل را با مشکل مواجه کند. برای رفع این مشکل، یکبار مدل بدون لحاظ متغیر نرخ سود برآورده شده و نتایج اصلی آن در ضمیمه (الف) ارائه شده است. شواهد کلی حاکی از آن است که سازگاری قابل قبولی بین نتایج هر دو مدل برآورد شده وجود دارد. این شواهد دلالت بر استحکام نتایج مطالعه حاضر نیز دارد.

نتایج تجربی مدل دوم

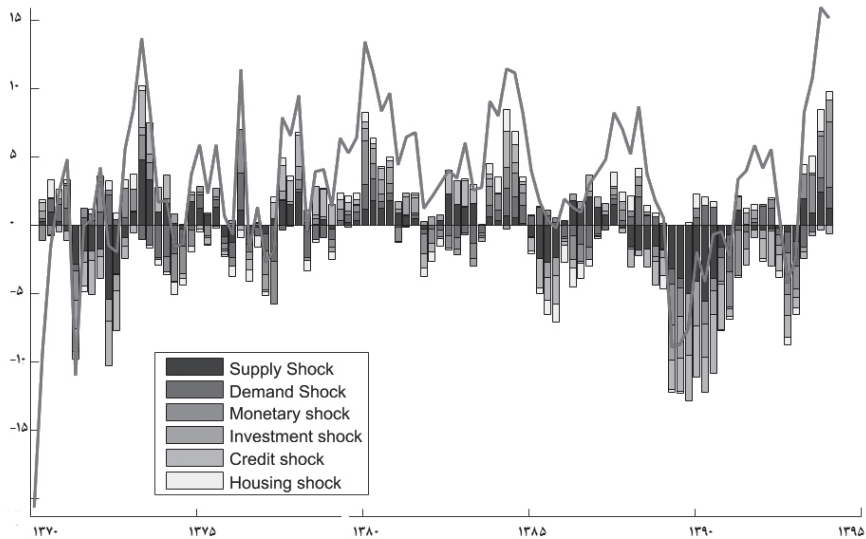
در این قسمت به بررسی شواهد تجربی مدل دوم پرداخته می‌شود. در اینجا نیز یافته‌ها حاکی از آن است که شوک عرضه کل نقش اصلی در توضیح نوسانات دو متغیر تولید ناخالص داخلی و نرخ تورم داشته است. همچنین، شواهد دلالت دارد که بعد از شوک عرضه کل، شوک عرضه اعتبارات بانکی و سرمایه‌گذاری بیشترین نقش را در توضیح اکثر متغیرهای مدل داشته‌اند. در افق زمانی ۵ ساله، شوک عرضه کل، سرمایه‌گذاری و تسهیلات به ترتیب ۱۷، ۱۶ و ۱۵ درصد از نوسانات متغیر تولید ناخالص داخلی را توضیح می‌دهند. از سایر نتایج تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی مدل دوم می‌توان اشاره نمود که شوک عرضه اعتبارات به صورت کلی نقش با اهمیت‌تری در مقایسه با شوک قیمت مسکن در توضیح نوسانات متغیرهای مختلف داشته است. همچنین، شواهد حاکی از آن است که شوک قیمتی مسکن اثر کمتری از سایر شوک‌های مدل بر نرخ رشد تسهیلات بانکی دارد. مطابق با مدل محدودیت وثیقه‌ای در ادبیات اقتصادی انتظار بر آن است که توان وام‌گیری در اقتصاد ارتباط مستقیمی با قیمت مسکن به عنوان مهم‌ترین دارایی قابل وثیقه داشته است. اما شواهد این مطالعه حاکی از آن است که در اقتصاد ایران فعالیت و میزان اعتباردهی نظام بانکی بیشتر تحت تأثیر شوک‌های عرضه و تقاضای کل است. این موضوع به نحوی می‌تواند مکانیسم انتشار اثرات شوک‌های مالی را مختل نماید و به همین دلیل نقش شوک قیمتی مسکن در توضیح نوسانات سایر متغیرهای مدل پررنگ نیست. لازم به اشاره است که در اینجا نیز مدل دوم یکبار بدون لحاظ متغیر نرخ سود تخمین زده شده است و نتایج اصلی آن در ضمیمه (ب) گزارش شده است.

جدول ۴: تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی مدل دوم

متغیر/ شوک	افق زمانی (فصل)	شوک عرضه کل	شوک تقاضای کل	شوک سیاست پولی	شوک سرمایه‌گذاری	شوک شوک عرضه شوک قیمت مسکن	شوک شوک اعتبارات
نرخ رشد تولید ناخالص داخلی	۱	۰/۱۵	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۱۳	۰/۱۴
	۸	۰/۱۷	۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۱۳	۰/۱۵
	۲۰	۰/۱۷	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۱۶	۰/۱۳	۰/۱۵
نرخ تورم	۱	۰/۲۴	۰/۱۱	۰/۰۷	۰/۱۶	۰/۰۵	۰/۱۲
	۸	۰/۲۳	۰/۱۱	۰/۰۹	۰/۱۶	۰/۰۷	۰/۱۴
	۲۰	۰/۲۱	۰/۱۳	۰/۱۲	۰/۱۷	۰/۱۱	۰/۱۶
نرخ سود سپرده‌گذاری یک ساله	۱	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴
	۸	۰/۱۶	۰/۱۴	۰/۰۹	۰/۱۴	۰/۱۳	۰/۱۴
	۲۰	۰/۱۹	۰/۱۴	۰/۰۸	۰/۱۵	۰/۱۱	۰/۱۴
نرخ رشد سرمایه‌گذاری	۱	۰/۱۲	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۷	۰/۱۴	۰/۱۶
	۸	۰/۱۲	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۱۷	۰/۱۴	۰/۱۶
	۲۰	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۷	۰/۱۴	۰/۱۶
نرخ رشد تسهیلات بانکی	۱	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۲	۰/۱۵	۰/۰۸	۰/۱۳
	۸	۰/۱۶	۰/۱۵	۰/۱۲	۰/۱۵	۰/۰۸	۰/۱۳
	۲۰	۰/۱۷	۰/۱۵	۰/۱۲	۰/۱۶	۰/۰۹	۰/۱۴
نرخ رشد قیمت مسکن	۱	۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۱۵
	۸	۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۱۵
	۲۰	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵

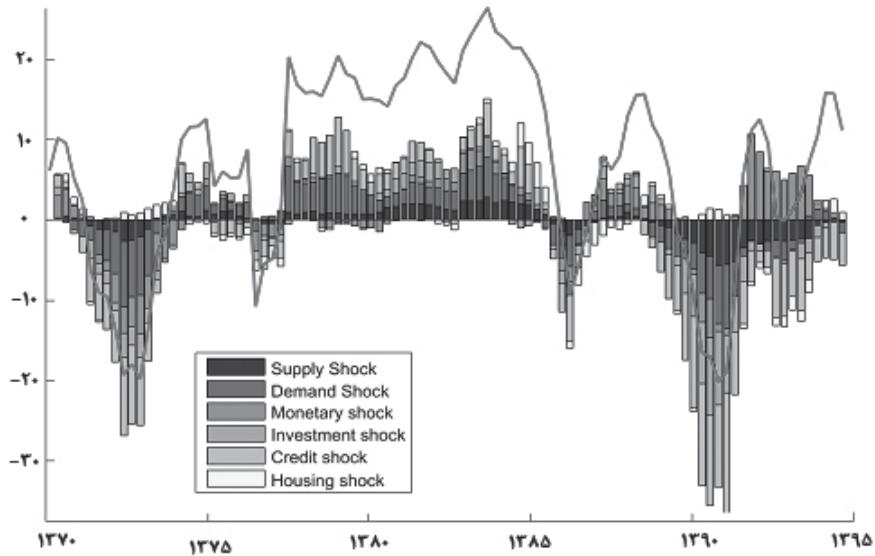
در ادامه، به بررسی تجزیه تاریخی متغیرهای نرخ رشد تولید ناخالص داخلی، نرخ رشد تسهیلات بانکی و نرخ رشد قیمت مسکن پرداخته می‌شود. تجزیه تاریخی نرخ رشد تولید ناخالص داخلی در نمودار (۴) نشان داده شده است. شواهد حاکی از آن است که شوک عرضه کل و شوک عرضه اعتبارات نقش غالب را در توضیح رفتار نرخ رشد تولید ناخالص داخلی بر عهده دارند. براساس نتایج بدست آمده می‌توان اشاره نمود که نقش شوک عرضه اعتبارات در مقایسه با شوک قیمت مسکن از اهمیت بیشتری برخوردار است. همچنین، شواهد نشان می‌دهد که نقش شوک عرضه اعتبارات در توضیح کساد دوره اخیر پررنگ‌تر بوده است. از سایر شواهد می‌توان عنوان کرد که شوک‌های مالی توانایی

بیشتری در توضیح دوره‌های رکودی تولید ناخالص داخلی داشته‌اند (نقش شوک‌های مالی در توضیح نرخ‌های منفی رشد تولید ناخالص داخلی در مقایسه با نرخ‌های مثبت بیشتر بوده است).

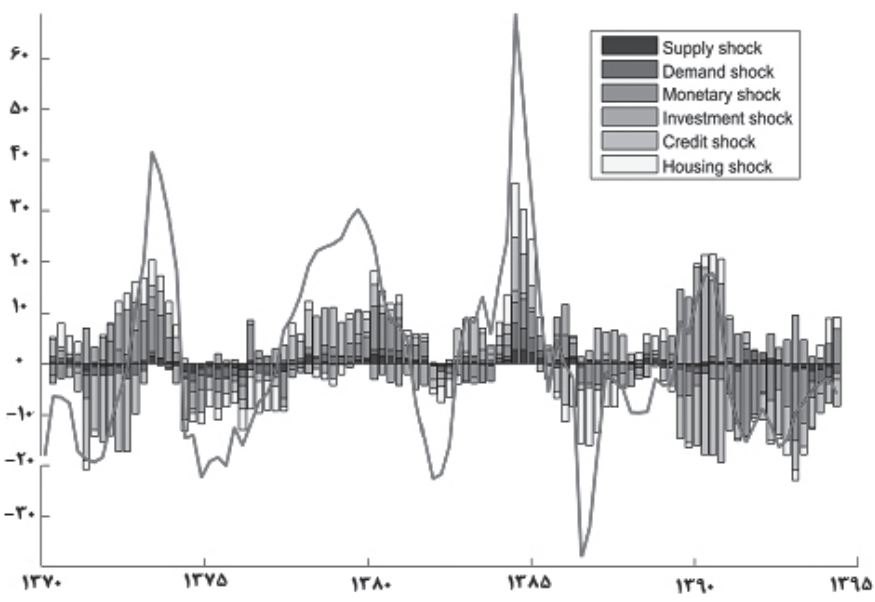


نمودار ۴: تجزیه تاریخی نرخ رشد تولید ناخالص داخلی بر اساس نتایج برآورد مدل دوم

در نمودارهای (۵) و (۶) تجزیه تاریخی متغیرهای نماینده بخش مالی یعنی دو متغیر تسهیلات بانکی و قیمت مسکن نشان داده شده است. این دو متغیر نیز همانند شاخص بورس از روندی نوسانی برخوردار هستند. همچنین، نوسانات متغیرهای تسهیلات بانکی و قیمت مسکن در مقایسه با شاخص بورس نامنظم‌تر هستند. تجزیه تاریخی متغیر نرخ رشد تسهیلات بانکی حاکی از آن است که شوک تقاضای کل و خود شوک اعتباری بیشترین نقش توضیح‌دهندگی را بر عهده دارند. در واقع، همان‌طور که در قسمت قبلی توضیح داده شد در اینجا نیز یافته‌ها حاکی از آن است که مکانیسم مدل محدودیت وثیقه‌ای در اقتصاد ایران قابل تأیید نیست. شواهد تجزیه تاریخی نرخ رشد قیمت مسکن دلالت دارد که سه شوک اعتباری، سرمایه‌گذاری و پولی نقش غالب را در توضیح رفتار این متغیر داشته‌اند. نتایج بیانگر آن است که یکی از متغیرهای اصلی توضیح‌دهنده نوسانات قیمت مسکن، شوک اعتباری است. این یافته دلالت دارد که تقاضا عامل غالب در توضیح رفتارهای قیمتی بخش مسکن است و این موضوع با ادبیات اقتصادی سازگاری بالایی دارد.

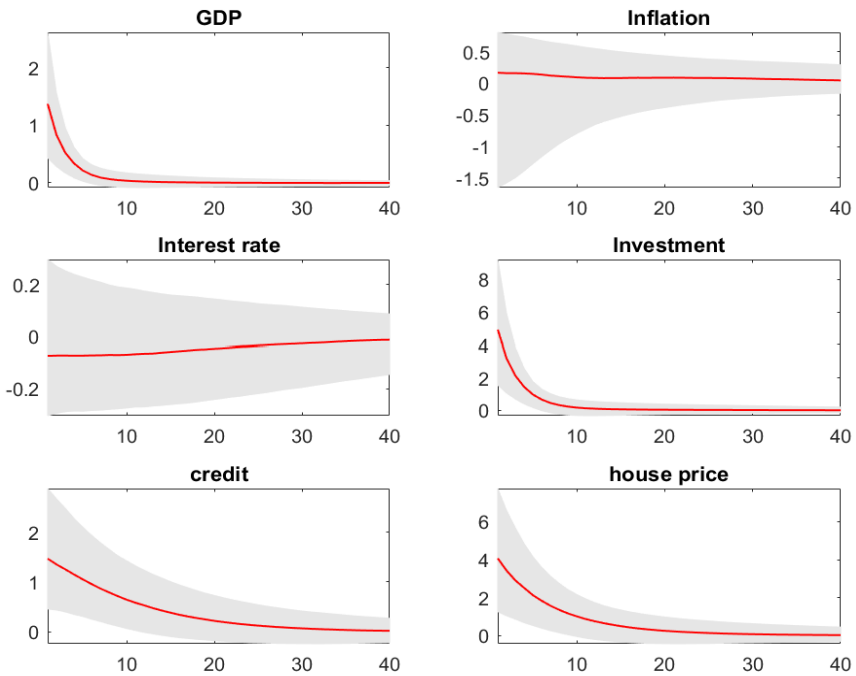


نمودار ۵: تجزیه تاریخی نرخ رشد تسهیلات بانکی بر اساس نتایج برآورد مدل دوم



نمودار ۶: تجزیه تاریخی نرخ رشد قیمت مسکن بر اساس نتایج برآورد مدل دوم

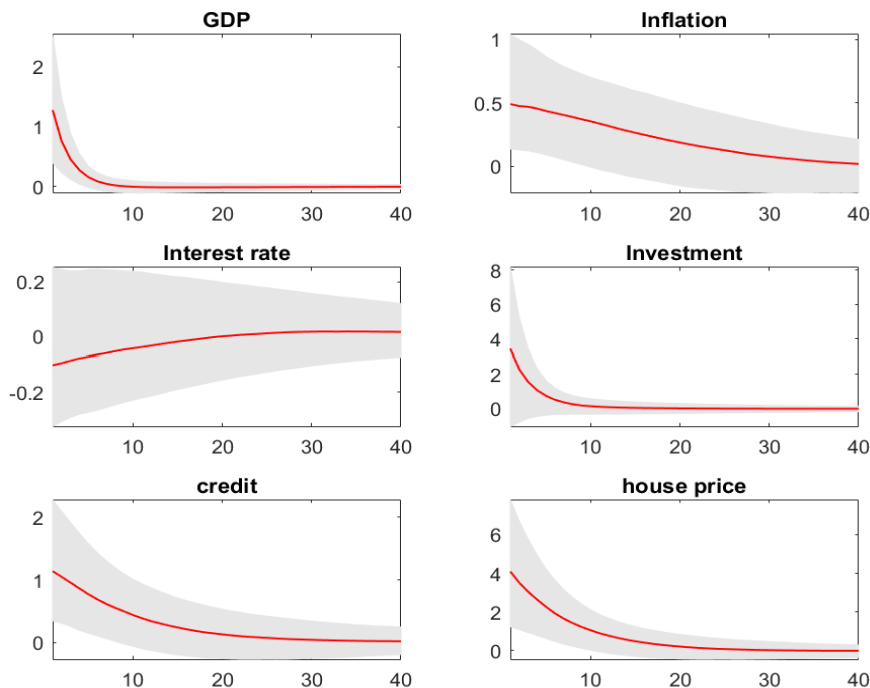
در نمودار (۷) توابع عکس‌العمل آنی متغیرهای مدل در مواجهه با شوک عرضه اعتبارات نشان داده شده است. یافته‌ها حاکی از آن است که شوک عرضه اعتبارات منجر به افزایش متغیرهای تولید ناخالص داخلی، سرمایه‌گذاری، تسهیلات بانکی و قیمت مسکن شده است. از سوی دیگر شواهد نشان می‌دهد که شوک عرضه اعتبارات اثر معنی‌داری بر روی متغیرهای تورم و نرخ سود بانکی نداشته است. از لحاظ مقداری بیشترین اثر شوک اعتباری به ترتیب بر روی متغیرهای سرمایه‌گذاری، قیمت مسکن و تولید ناخالص داخلی است، به گونه‌ای که متغیر سرمایه‌گذاری تقریباً چند برابر متغیر تسهیلات در مواجهه با شوک اعتباری افزایش یافته است.



نمودار ۷: توابع عکس‌العمل آنی متغیرهای مدل دوم در مواجهه با شوک عرضه اعتبارات

توابع عکس‌العمل آنی متغیرهای مدل دوم در واکنش به شوک قیمت مسکن در نمودار (۸) نشان داده شده است. شواهد بدست آمده از این قسمت دلالت دارد که در اثر شوک مثبت تقاضای مسکن،

همه متغیرهای مدل به غیر از متغیر نرخ سود بانکی واکنش مثبتی داشته‌اند. لازم به اشاره است که در مدل دوم محدودیتی بر روی واکنش متغیرهای سرمایه‌گذاری و نرخ سود بانکی وضع نشده است. نتایج مدل خود حاکی از آن است که سرمایه‌گذاری در مواجهه با شوک تقاضای مسکن افزایش داشته است. همچنین، نرخ سود بانکی واکنش منفی در پاسخ به شوک قیمت مسکن داشته است هر چند که از لحاظ آماری کاهش نرخ سود معنی‌دار نیست. در اینجا نیز نتایج حاکی از آن است که سرمایه‌گذاری در مقایسه با سایر متغیرها از لحاظ مقداری واکنش بیشتری داشته است. همچنین، واکنش مقداری تولید ناخالص داخلی نیز قابل ملاحظه است.



نمودار ۸: توابع عکس‌العمل آنی متغیرهای مدل دوم در مواجهه با شوک قیمت مسکن

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه به دنبال شناسایی نقش شوک‌های مالی در نوسانات بخش حقیقی اقتصاد ایران بودیم. دو مدل اصلی مطالعه حاضر با استفاده از روش بیزین و داده‌های فصلی در دوره زمانی ۱۳۹۵:۴-۱۳۷۰:۱ برآورد شدند. نتایج تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی و تجزیه تاریخی متغیرهای مختلف حاکی از آن است که شوک عرضه نقش غالب را در توضیح نوسانات متغیرهای اقتصاد کلان برعهده دارد. دو استدلال را می‌توان برای توضیح این یافته تجربی برشمرد. اول اینکه در مدل این مطالعه قیمت نفت و شوک نفتی لحاظ نشده و اثرات آن به صورت شوک عرضه خود را نشان می‌دهد. دوم اینکه بخش تولیدی اقتصاد ایران وابستگی بالایی به واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای دارد که واردات این کالاها نیز به دلیل جهش‌های یکباره نرخ ارز در چند دهه اخیر و محدودیت‌های بین‌المللی در دهه اخیر با نوسانات قابل ملاحظه‌ای مواجه بوده است که این موضوع نیز دلالت بر شدت شوک‌های عرضه در اقتصاد ایران دارد. سایر نتایج بدست آمده دلالت دارد که بعد از شوک عرضه و شوک سرمایه‌گذاری، شوک‌های مالی (شوک بازار سهام، شوک عرضه اعتبارات و شوک قیمت مسکن) سهم بیشتری از نوسانات تولید ناخالص داخلی را توضیح می‌دهند. در واقع، شواهد مطالعه حاضر حاکی از آن است که بدون لحاظ بخش مالی نمی‌توان نوسانات بخش حقیقی اقتصاد ایران را به صورت کامل توضیح داد.

تجزیه تاریخی نرخ رشد شاخص بورس دلالت دارد که دو شوک سرمایه‌گذاری و پولی نقش اصلی در توضیح رفتار این متغیر داشته‌اند. این نتایج با دلالت‌های نظری و تجربی سازگاری بالایی دارد. شوک سرمایه‌گذاری که به صورت مستقیم حجم سرمایه و به تبع آن بازدهی سرمایه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و انتظار می‌رود که بر بورس اوراق بهادار تأثیرگذار باشد. همچنین، شوک پولی (که در اینجا به عنوان شوک متغیر نرخ سود تعریف شده است) بیانگر تغییرات در بازدهی یکی از مهم‌ترین بازارهای رقیب بازار سهام است و بر نوسانات بورس تأثیر به‌سزایی دارد. از سایر نتایج بدست آمده می‌توان اشاره نمود که شوک عرضه اعتبارات به صورت کلی نقش با اهمیت‌تری در مقایسه با شوک قیمت مسکن در توضیح نوسانات متغیرهای مختلف داشته است. مطابق با مدل محدودیت وثیقه‌ای در ادبیات اقتصادی انتظار بر آن است که توان وام‌گیری در اقتصاد ارتباط مستقیمی با قیمت مسکن به عنوان مهم‌ترین دارایی قابل وثیقه داشته است. اما شواهد این مطالعه حاکی از آن است که در اقتصاد ایران فعالیت و میزان اعتباردهی نظام بانکی بیشتر تحت تأثیر شوک‌های عرضه و تقاضای کل است. این موضوع به نحوی می‌تواند مکانیسم انتشار اثرات شوک‌های مالی را مختل نماید و به همین

دلیل شوک قیمتی مسکن در مقایسه با شوک عرضه اعتبارات نقش کم‌رنگتری در توضیح نوسانات سایر متغیرهای مدل داشته است.

در این مطالعه در یک چارچوب جامع اثرات شوک‌های بخش مالی بر بخش حقیقی اقتصاد ایران با بکارگیری رویکرد ساختاری محدودیت‌های علامتی مورد بررسی قرار گرفت. براساس یافته‌های این مطالعه پیشنهاد می‌شود که سیاست‌گذاران پولی و مالی برای ثبات بخشی به شرایط اقتصادی، توجه ویژه‌ای به متغیرهای بخش مالی بخصوص حجم تسهیلات بانکی و وضعیت بازار سهام داشته باشند. شواهد این مطالعه نشان می‌دهد که اعمال سیاست‌های ثبات بخشی بدون لحاظ این متغیرها تا حد زیادی ناقص خواهد بود. همچنین، برای مطالعات آتی پیشنهاد می‌شود که در قالب مدل‌های تعادل عمومی به بررسی چونگی و اثرات لحاظ بخش مالی در سیاست‌های ثبات بخشی اقتصاد کلان پرداخته شود.

منابع

الف) فارسی

- خلیلی عراقی، سید منصور؛ مهرآرا، محسن، و عظیمی، سید رضا (۱۳۹۱). بررسی عوامل مؤثر بر قیمت مسکن در ایران با استفاده از داده‌های ترکیبی. *فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، ۲۰ (۶۳)، ۳۳-۵۰.
- رحمانی، تیمور و فلاحی، سامان (۱۳۹۴). کانال هزینه و سیاست پولی، شواهدی برای اقتصاد ایران. بیست و پنجمین همایش سالانه سیاست‌های پولی و ارزی، تهران، خرداد ۱۰-۱۱.
- عظیمی، سیدرضا؛ میری طامه، اشرف سادات؛ نقی‌زاده، خدیجه و صمدی، رضا (۱۳۹۲). بررسی روند و علل تورم در ایران در سال‌های (۱۳۸۹-۱۳۹۱) و اقدامات صورت گرفته برای مهار آن. *سیاست‌های مالی و اقتصادی*، ۱ (۱)، ۲۵-۵۸.
- غفاری، هادی؛ سعادت‌مهر، مسعود؛ سوری، علی و رنجبرفلاح، محمدرضا. (۱۳۹۵). بررسی تأثیر افزایش نرخ سود بر متغیرهای کلان اقتصاد ایران. *فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، ۵ (۱۸)، ۱۰۹-۱۳۲.
- کفایی، محمد علی و خیراندیش، الهام (۱۳۸۹). بررسی اثر تغییر نرخ سود سپرده‌های بانکی بر متغیرهای اقتصادی به روش پویای سیستمی. *فصلنامه علمی - پژوهشی اقتصاد و الگوسازی*، ۱ (۴)، ۲۳-۵۲.
- مشایخ، شهناز و حاجی مرادخانی، حدیثه (۱۳۸۸). بررسی رابطه نرخ تورم، نرخ سود تضمین شده و بازده طلا با بازار سهام ایران. *تحقیقات حسابداری و حسابرسی*، ۱ (۴)، ۱۳۰-۱۴۷.
- مهرآرا، محسن و قبادزاده، رضا (۱۳۹۵). بررسی عوامل مؤثر بر تورم در ایران مبتنی بر رویکرد میانگین‌گیری بیزی (BMA) و میانگین‌گیری حداقل مربعات (WLAS). *فصلنامه برنامه‌ریزی و بودجه*، ۲۱ (۱)، ۵۷-۸۲.

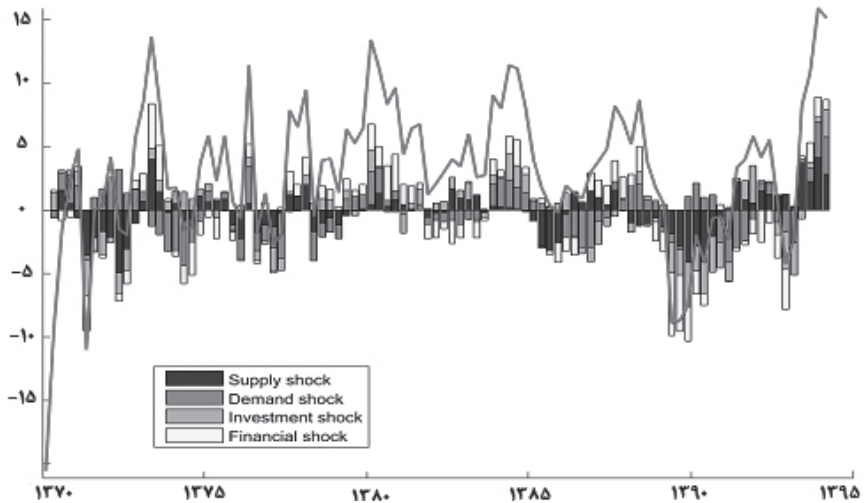
- Aikman, D., Haldane, A. G., & Nelson, B. D. (2013). Curbing the Credit Cycle. *The Economic Journal*, 125(585), 1072-1109.
- Baumeister, C., & Hamilton, J. D. (2015). Sign Restrictions, Structural Vector Autoregressions, and Useful Prior Information. *Econometrica*, 83(5), 1963-1999.
- Bean, C., Paustian, M., Penalver, A., & Taylor, T. (2010, August). Monetary Policy After the Fall. *In Jackson Hole Conference*.
- Bjørnland, H. C., & Leitemo, K. (2009). Identifying the Interdependence between US Monetary Policy and the Stock Market. *Journal of Monetary Economics*, 56(2), 275-282.
- Blake, A. P., & Mumtaz, H. (2017). Applied Bayesian Econometrics for Central Bankers. *Technical Books*.
- Caldara, D., Fuentes-Albero, C., Gilchrist, S., & Zakrajšek, E. (2016). The Macroeconomic Impact of Financial and Uncertainty Shocks. *European Economic Review*, 88, 185-207.
- Canova, F., & De Nicolò, G. (2002). Monetary Disturbances Matter for Business Fluctuations in the G-7. *Journal of Monetary Economics*, 49(6), 1131-1159.
- Canova, F., & Paustian, M. (2011). Business Cycle Measurement with Some Theory. *Journal of Monetary Economics*, 58(4), 345-361.
- Cheng, L., & Jin, Y. (2013). Asset Prices, Monetary Policy, and Aggregate Fluctuations: An Empirical Investigation. *Economics Letters*, 119(1), 24-27.
- Christiano, L. J., Motto, R., & Rostagno, M. (2014). Risk Shocks. *The American Economic Review*, 104(1), 27-65.
- Claessens, S., Kose, M. A., & Terrones, M. E. (2012). How do Business and Financial Cycles Interact?. *Journal of International Economics*, 87(1), 178-190.
- Danne, C. (2015). VARsignR: Estimating VAR Using Sign Restrictions in R. *MPRA, paper 68429 from University Library of Munich, Germany*.
- Dedola, L., & Neri, S. (2007). What does a Technology Shock do? A VAR Analysis with Model-based Sign Restrictions. *Journal of Monetary Economics*, 54(2), 512-549.
- Faust, J. (1998, December). The Robustness of Identified VAR Conclusions about Money. *In Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* (Vol. 49, pp. 207-244). North-Holland.
- Fisher, I. (1933). The Debt-deflation Theory of Great Depressions. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 337-357.
- Fry, R., & Pagan, A. (2011). Sign Restrictions in Structural Vector Autoregressions: A Critical Review. *Journal of Economic Literature*, 49(4), 938-60.
- Furlanetto, F., Ravazzolo, F., & Sarferaz, S. (2014). Identification of Financial Factors in Economic Fluctuations. *Working Paper 2014/09, Norges Bank*.
- Gerali, A., Neri, S., Sessa, L., & Signoretti, F. M. (2010). Credit and Banking in a DSGE Model of the Euro Area. *Journal of Money, Credit and Banking*, 42(s1), 107-141.
- Gertler, M., & Karadi, P. (2011). A Model of Unconventional Monetary Policy. *Journal of Monetary Economics*, 58(1), 17-34.
- Goodhart, C., & Hofmann, B. (2008). House Prices, Money, Credit, and the Macroeconomy. *Oxford Review of Economic Policy*, 24(1), 180-205.

- Hatzius, J., Hooper, P., Mishkin, F. S., Schoenholtz, K. L., & Watson, M. W. (2010). *Financial Conditions Indexes: A Fresh Look after the Financial Crisis* (No. w16150). National Bureau of Economic Research.
- Hristov, N., Hülsewig, O., & Wollmershäuser, T. (2012). Loan Supply Shocks During the Financial Crisis: Evidence for the Euro Area. *Journal of International Money and Finance*, 31(3), 569-592.
- Inoue, A., & Kilian, L. (2013). Inference on Impulse Response Functions in Structural VAR Models. *Journal of Econometrics*, 177(1), 1-13.
- Kilian, L., & Lütkepohl, H. (2017). *Structural Vector Autoregressive Analysis*. Cambridge University Press.
- Modigliani, F., & Miller, M. H. (1958). The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. *The American Economic Review*, 48(3), 261-297.
- Moon, H. R., Schorfheide, F., Granziera, E., & Lee, M. (2011). *Inference for VARs Identified with Sign Restrictions* (No. w17140). National Bureau of Economic Research.
- Ng, T. (2011). The Predictive Content of Financial Cycle Measures for Output Fluctuations. BIS Quarterly Review, June 2011.
- Peersman, G. (2005). What Caused the Early Millennium Slowdown? Evidence Based on Vector Autoregressions. *Journal of Applied Econometrics*, 20(2), 185-207.
- Prieto, E., Eickmeier, S., & Marcellino, M. (2016). Time Variation in Macro-Financial Linkages. *Journal of Applied Econometrics*, 31(7), 1215-1233.
- Rubio-Ramirez, J. F., Waggoner, D. F., & Zha, T. (2010). Structural Vector Autoregressions: Theory of Identification and Algorithms for Inference. *The Review of Economic Studies*, 77(2), 665-696.
- Schmitt-Grohé, S., & Uribe, M. (2012). What's News in Business Cycles. *Econometrica*, 80(6), 2733-2764.
- Uhlig, H. (2005). What are the Effects of Monetary Policy on Output? Results from an Agnostic Identification Procedure. *Journal of Monetary Economics*, 52(2), 381-419.

پیوست الف - مدل اول با حذف متغیر نرخ سود

جدول ۵: تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی مدل اول بدون لحاظ متغیر نرخ سود

متغیر / شوک	افق زمانی (فصل)	شوک عرضه کل	شوک تقاضای کل	شوک سرمایه‌گذاری	شوک مالی
نرخ رشد تولید ناخالص داخلی	۱	۰/۲۲	۰/۱۹	۰/۲	۰/۲۱
	۸	۰/۲۴	۰/۱۸	۰/۲۱	۰/۲۱
	۲۰	۰/۲۴	۰/۱۸	۰/۲۱	۰/۲۱
نرخ تورم	۱	۰/۲۵	۰/۲۱	۰/۱۸	۰/۱۶
	۸	۰/۲۶	۰/۲	۰/۱۸	۰/۱۶
	۲۰	۰/۲۶	۰/۲	۰/۱۸	۰/۱۶
نرخ رشد سرمایه‌گذاری	۱	۰/۱۹	۰/۱۶	۰/۲۲	۰/۲۲
	۸	۰/۱۹	۰/۱۶	۰/۲۲	۰/۲۳
	۲۰	۰/۱۹	۰/۱۶	۰/۲۲	۰/۲۳
نرخ رشد شاخص بورس	۱	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۲۴	۰/۲۴
	۸	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۲۴	۰/۲۳
	۲۰	۰/۱۹	۰/۱۸	۰/۲۵	۰/۲۳

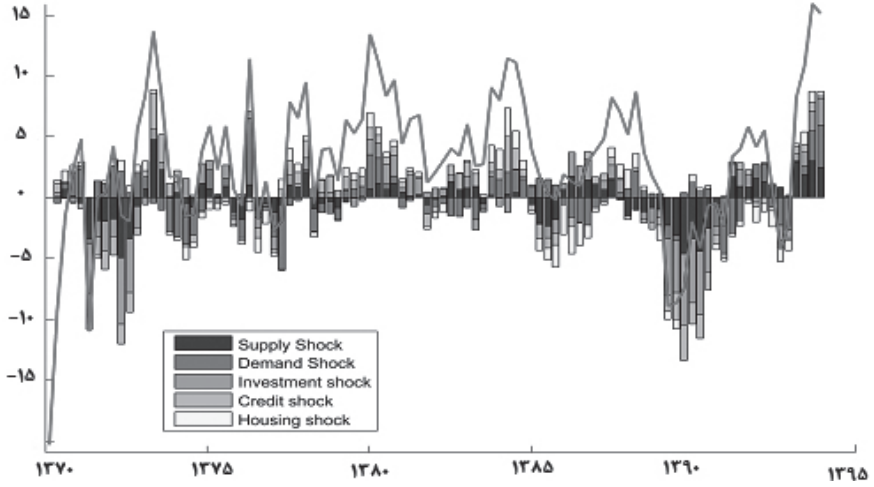


نمودار ۹: تجزیه تاریخی نرخ رشد تولید ناخالص داخلی بر اساس نتایج مدل اول بدون لحاظ متغیر نرخ سود

پیوست ب - مدل دوم با حذف متغیر نرخ سود

جدول ۶: تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی مدل دوم بدون لحاظ متغیر نرخ سود

متغیر/شوک	افق زمانی (فصل)	شوک عرضه کل	شوک تقاضای کل	شوک سرمایه‌گذاری	شوک اعتبارات	شوک قیمت مسکن
نرخ رشد تولید ناخالص داخلی	۱ ۸ ۲۰	۰/۱۹ ۰/۲۱ ۰/۲۱	۰/۱۶ ۰/۱۵ ۰/۱۵	۰/۱۸ ۰/۱۹ ۰/۱۹	۰/۱۸ ۰/۱۹ ۰/۱۹	۰/۱۷ ۰/۱۶ ۰/۱۶
نرخ تورم	۱ ۸ ۲۰	۰/۲۷ ۰/۲۷ ۰/۲۷	۰/۱۲ ۰/۱۲ ۰/۱۲	۰/۲ ۰/۲ ۰/۲	۰/۱۷ ۰/۱۷ ۰/۱۷	۰/۰۷ ۰/۰۸ ۰/۰۹
نرخ رشد سرمایه‌گذاری	۱ ۸ ۲۰	۰/۱۴ ۰/۱۵ ۰/۱۵	۰/۱۴ ۰/۱۵ ۰/۱۵	۰/۲۱ ۰/۲۲ ۰/۲۲	۰/۲۲ ۰/۲۲ ۰/۲۲	۰/۱۷ ۰/۱۷ ۰/۱۷
نرخ رشد تسهیلات بانکی	۱ ۸ ۲۰	۰/۲ ۰/۲۱ ۰/۲۲	۰/۱۹ ۰/۱۸ ۰/۱۸	۰/۱۹ ۰/۱۹ ۰/۱۹	۰/۱۶ ۰/۱۶ ۰/۱۶	۰/۰۹ ۰/۰۸ ۰/۰۸
نرخ رشد قیمت مسکن	۱ ۸ ۲۰	۰/۱۴ ۰/۱۴ ۰/۱۵	۰/۱۷ ۰/۱۸ ۰/۱۸	۰/۱۷ ۰/۱۷ ۰/۱۸	۰/۱۹ ۰/۱۹ ۰/۱۹	۰/۱۹ ۰/۱۹ ۰/۱۹



نمودار ۱۰: تجزیه تاریخی نرخ رشد تولید ناخالص داخلی بر اساس نتایج مدل دوم بدوم لحاظ متغیر نرخ سود

Identifying the Role of Financial Shocks in Iran's Economy (Using the Sign Restriction and Bayesian Estimation Approach)

Saman Fallahi¹
Teymour Rahmani²

| saman_fallahi@ut.ac.ir
| trahmani@ut.ac.ir

Abstract One of the most attractive fields of research in applied macroeconomics is identifying the role of different shocks in business cycles. After the recent financial crisis (2007-2008), more attention has been drawn to the financial sector to explain economic fluctuations. In this study, we examine the role of financial shocks (loan supply shock, housing price shock, and stock market shock) alongside the real and monetary shocks (aggregate supply, aggregate demand, monetary policy, and investment shocks) in Iran's business cycles. We use the sign restrictions VAR model in order to identify different shocks structurally. Two models have been estimated using the Bayesian method and seasonal data over the time period 1370:1- 1395:4 (1991:2-2017:1). The findings indicate that the financial shocks, especially the loan supply shock, are of great importance in explaining the fluctuations of the real economy. In addition, our results show that the role of financial shock is more significant in explaining the recent recession of Iran's economy.

Keywords: Sign Restrictions VAR, Bayesian Estimation, Financial Shocks, Business Cycles, Quarterly Data.

JEL Classification: C32, C11, E32, E44.

1. Ph.D. Student, Faculty of Economics, University of Tehran, Iran (Corresponding Author).
2. Associate Professor, Faculty of Economics, University of Tehran, Iran.