

نقش کانال نرخ ارز در مکانیزم انتقال غیرخطی سیاست پولی

در ایران؛ رویکرد (MS-VAR)

علی مهدیلو* و حسین اصغرپور**

تاریخ وصول: ۱۳۹۷/۰۹/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۶/۲۳

چکیده

مقامات پولی کشور تلاش می‌کنند تا متناسب با اهداف کشور عرضه پول را به‌نحوی تغییر دهند تا به اهداف کلان اقتصادی از جمله دستیابی به رشد اقتصادی بالاتر، تثبیت قیمت‌ها، تعادل تراز پرداخت‌ها و کنترل حجم پول یا نقدینگی دست یابد. از این رو ارزیابی دقیق مکانیزم انتقال سیاست پولی موجب درک بهتر از چگونگی تأثیر اقدامات پولی بر تولید و سطح قیمت‌ها می‌شود.

در این راستا نرخ ارز به‌عنوان یکی از کلیدی‌ترین متغیرهای اقتصاد است که می‌تواند در انتقال آثار سیاست‌های پولی بسیار تعیین‌کننده باشد. به عبارتی نرخ ارز شاخص مهمی از اقتصاد است که بدلیل ارتباط متقابل خود با سایر متغیرهای داخلی و خارجی، هم از تحولات اقتصادی داخل و خارج اثر می‌پذیرد و هم بر متغیرهای اقتصادی داخلی اثرگذار می‌باشد. لذا نقش کانال نرخ ارز در مکانیزم انتقال پولی در اقتصاد ایران می‌تواند بسیار حائز اهمیت باشد. این مسئله در شوک‌های ارزی سال‌های اخیر بسیار پررنگ بوده است. از این رو هدف مطالعه حاضر مطالعه نقش کانال نرخ ارز در انتقال آثار سیاست پولی می‌باشد.

اما باید توجه داشت که اکثر سری‌های اقتصادی بدلیل مختلف از جمله تغییرات ساختاری اقتصادی و یا تغییر رفتار عوامل اقتصادی در طول زمان دچار تغییر در روند و رفتار می‌شوند. بر این اساس تغییرات سری‌های زمانی می‌تواند موجب تغییر روابط بین متغیرها در طول زمان گردد. از این رو انتقال غیرخطی سیاست‌های پولی بسیار محتمل به‌نظر می‌رسد. انتقال غیرخطی سیاست‌های پولی به معنی تغییر نحوه اثرگذاری تغییرات پولی بر تولید و سطح قیمت‌ها می‌باشد. در واقع هدف از مطالعه مکانیزم انتقال غیرخطی سیاست پولی از کانال نرخ ارز، بررسی تغییر نحوه اثرپذیری نرخ ارز از تغییرات پولی و تغییر اثرگذاری نرخ ارز بر تولید و سطح قیمت‌ها در طی دوره‌های مختلف می‌باشد.

در این راستا در مطالعه حاضر برای بررسی نقش کانال نرخ ارز در مکانیزم انتقال غیرخطی سیاست‌های پولی از روش MSVAR استفاده می‌شود که قابلیت‌های زیادی برای لحاظ کردن تغییرات ساختاری دارد برای داده‌های تحقیق نیز از سری زمانی تولید ناخالص داخلی،

(Mehdiloo_al@yahoo.com)

* دکتری اقتصاد دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. (نویسنده مسئول)

** استاد تمام و عضو هیئت علمی دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

شاخص قیمت مصرف کننده، حجم پایه پولی نرخ ارز طی فصول Q1 1370 تا Q4 1395 استفاده می‌شود.

نتایج تحقیق تأییدی بر نظریات پولیون در اقتصاد ایران می‌باشد. به‌طوریکه پول در دو رژیم صفر (سال‌های بعد از 1384) و رژیم یک (سال‌های قبل از 1384) در کوتاه‌مدت بر تولید مؤثر بوده و در بلندمدت تأثیری بر تولید نداشته‌است. مهم‌ترین وجه تمایز بین فصل‌های رژیم صفر و رژیم یک رشد مانده حقیقی پایه پولی می‌باشد. به‌طوری‌که، رشد مانده حقیقی پایه پولی نسبت به فصل مشابه سال قبل در رژیم صفر نسبت به رژیم یک در حدود 8 برابر است. اما مقایسه اثرات پول بر تولید در این دو رژیم حاکی از این است که پول اثرات مشابهی بر تولید داشته‌است. لذا رشد بیشتر پول در رژیم صفر نتوانسته اثرگذاری بیشتری بر تولید نسبت به رژیم یک داشته باشد. از طرفی اما بررسی اثرات پول بر سطح قیمت‌ها حاکی از این است که در بلندمدت در رژیم صفر که رشد پول زیاد بوده‌است، پول اثرات بزرگ‌تر و ماندگارتری بر قیمت‌ها داشته‌است. نتایج برآورد شده در خصوص نقش کانال نرخ ارز در مکانیسم انتقال پول حاکی از این است که افزایش پول از کانال نرخ ارز در رژیم صفر نقشی در انتقال پول به تولید نداشته‌است، در حالیکه در رژیم یک، کانال نرخ ارز سهم قابل توجهی در انتقال پول بر تولید داشته‌است و تغییرات پول از طریق این کانال موجب کاهش تولید شده‌است. از طرفی سهم کانال نرخ ارز در انتقال پول به قیمت‌ها در رژیم صفر (رشد زیاد پول) نسبت به رژیم یک (رشد کم پول) بیشتر و ماندگارتر است. به‌عبارتی در رژیم صفر، افزایش پول موجب افزایش بیشتر نرخ ارز شده و افزایش نرخ ارز اثرات ماندگارتری بر سطح قیمت‌ها خواهد داشت.

با توجه به یافته‌های تحقیق توصیه می‌شود تا بانک مرکزی جهت کنترل تورم، رشد حجم پول را محدود نماید. زیرا با افزایش رشد پول، اثرگذاری پول بر تولید تغییر نکرده و تنها در بلندمدت موجب رشد بیشتر قیمت‌ها خواهد شد. از طرفی بدلیل اینکه کانال نرخ ارز در هر دو رژیم نقش منفی در انتقال پول بر تولید داشته‌است، لذا توصیه می‌گردد تا بانک مرکزی به منظور افزایش تولید، با کنترل سایر عوامل مؤثر بر نرخ ارز، از جهش و رشد بیشتر نرخ ارز جلوگیری نماید تا آثار منفی آن بر تولید را محدود نماید.

طبقه بندی JEL: E50، C01، C58

واژه‌های کلیدی: مکانیسم انتقال غیرخطی سیاست پولی، کانال نرخ ارز، مارکوف سوئیچینگ

۱- مقدمه

سیاست‌های پولی از جمله مهمترین سیاست‌های اقتصادی هر کشور می‌باشد که از طریق آن مقامات پولی کشور تلاش می‌کنند در چارچوب هماهنگی با سایر سیاست‌های اقتصادی، عرضه‌ی پول را به نحوی کنترل کنند که متناسب با اهداف آن کشور باشد. اهداف کلان اقتصادی سیاست پولی؛ مدیریت طرف تقاضا، تحریک رشد اقتصادی و اشتغال، تثبیت قیمت‌ها، تعادل تراز پرداخت‌ها و کنترل حجم پول یا نقدینگی می‌باشند. البته برای مؤثر بودن سیاست‌های پولی اتخاذ شده، باید چگونگی اثرگذاری سیاست‌ها و تکانه‌های پولی بر عملکرد اقتصادی مورد توجه قرار گیرد. از طرفی اما باید توجه داشت که تغییرات ساختاری با گذشت زمان موجب تغییر روابط بین متغیرها می‌شود. لذا ثابت فرض کردن روابط بین متغیرها گمراه‌کننده خواهد بود. همچنین وجود نقص در بازارهای کار، محصول و اعتبار، چسبندگی قیمت‌ها و دستمزدها و نیز محذب بودن عرضه کل اقتصاد سبب می‌شود تا اثرات سیاست‌های پولی بر محصول واقعی به صورت نامتقارن می‌باشند (Delangizan, 2012). در نتیجه امکان تغییر روابط بین متغیرهای سری زمانی و همچنین وجود اثرات نامتقارن در سیاست‌های پولی، لزوم دقت در وضع و اعمال سیاست‌گذاری‌ها را در هر اقتصادی دوچندان می‌کند و سیاست‌گذاران و مقامات پولی در برنامه‌ریزی‌ها خود نه تنها به اهداف کلان اقتصادی از جمله سطح تولید واقعی و تورم دقت دارند، بلکه علاوه بر آن باید به نوع و اندازه سیاست اعمالی و همچنین شرایط حاکم اقتصادی نیز توجه کافی داشته باشند.

نرخ ارز به‌عنوان معیار ارزش برابری پول ملی یک کشور در برابر پول کشورهای دیگر، منعکس‌کننده وضعیت اقتصادی آن کشور در مقایسه با سایر کشورهاست. با فرض تبدیل‌پذیری کامل انواع پول‌ها در یک کشور، نرخ ارز شاخص مهمی از اقتصاد پولی است که در تمام عرصه‌های اقتصادی تأثیر زیادی می‌گذارد. در اقتصاد یک کشور، نرخ ارز به دلیل ارتباط متقابل خود با سایر متغیرهای داخلی و خارجی، از این جهت که هم از سایر تحولات اقتصادی داخل و خارج از کشور اثر می‌پذیرد و هم بر متغیرهای اقتصادی داخل و خارج آثار قابل توجهی می‌گذارد، متغیر کلیدی به شمار می‌آید.

در این راستا پرسش‌هایی که مطالعه حاضر درصدد پاسخگویی آن‌ها می‌باشد، عبارتند از اینکه؛ «تغییرات پول چه تأثیری بر نرخ ارز در دوره‌های مختلف

داشته است؟»، «اثرگذاری سیاست پولی بر تولید و سطح قیمت‌ها در دوره‌های مختلف چگونه بوده است؟» و «سهم کانال نرخ ارز در انتقال سیاست پولی در دوره‌های مختلف بر تولید و سطح قیمت‌ها چقدر است؟»

برای پاسخ به پرسش‌های فوق لازم است تا نقش کانال نرخ ارز در مکانیزم انتقال سیاست‌های پولی در اقتصاد ایران مورد بررسی قرار گیرد. از طرفی اما ممکن است، تغییرات ساختاری در طول دوره مطالعه سبب گردد تا کانال نرخ ارز سهم مختلفی در انتقال آثار سیاست پولی بر تولید و سطح قیمت‌ها در دوره‌های مختلف داشته باشد. لذا بسیار مفید خواهد بود تا از روش‌های تغییر رژیم، علی‌الخصوص مدل‌های مارکوف سوئیچینگ که دارای قابلیت‌های زیادی برای لحاظ کردن تغییرات ساختاری در رژیم‌های متفاوت می‌باشند، استفاده کرد. بدین جهت در مطالعه حاضر با به‌کارگیری روش مدل مارکوف سوئیچینگ خود توضیح برداری (MS-VAR) و همچنین با استفاده از داده‌های فصلی بانک مرکزی طی دوره $Q1-1370$ تا $Q4-1395$ به بررسی مکانیسم‌های انتقال غیرخطی سیاست پولی در ایران از کانال نرخ ارز پرداخته می‌شود.

۲- ادبیات موضوع

در این بخش، مبانی نظری و پیشینه تحقیق در خصوص مکانیزم‌های انتقال سیاست‌های پولی از کانال نرخ ارز ارائه می‌گردد.

۲-۱- مبانی نظری

مکانیزم انتقال پولی از مباحثی است که پس از جدال فراوان بین مکاتب مختلف اقتصادی در خصوص اثرات سیاست پولی وارد ادبیات اقتصادی شد. به عبارتی مکانیزم انتقال در جدال بین کینزین‌ها و پول‌گراها، در ارتباط با نحوه‌ی اثربخشی سیاست پولی، شکل گرفته و با گذر زمان و بوجود آمدن دگرگونی‌هایی در عرصه‌ی اقتصاد، با تحولاتی مواجه شده است.

به سازوکاری که سیاست پولی از راه تغییر در برخی متغیرها، بر متغیرهای بخش واقعی اثر گذاشته و باعث تحقق هدف‌های سیاست پولی شود، سازوکار انتقال سیاست پولی گفته می‌شود. سازوکار انتقال پولی به تعبیر لیدلر^۱ (۱۹۸۷)، فرآیند یا

¹ Lidler

رابطه علی از سیاست پولی به درآمد اسمی یا پولی است. این فرآیند از سیاست پولی شروع و به تولید و قیمت‌ها ختم می‌شود (Mishkin, 1995). بعد از جدال بر سر تأثیر و یا عدم تأثیر سیاست‌ها و تکنه‌های پولی بر متغیرهای حقیقی اقتصاد، دهه‌های گذشته بر سر کانال‌های اثرگذاری سیاست پولی نیز بحث‌های جدی صورت گرفته‌است. هر یک از این مکاتب بر اساس فروض و نگرش خود به مسائل اقتصادی، کانال‌های متعددی را برای اثرگذاری سیاست‌های پولی بر تولید معرفی کرده‌اند. در ادامه به معرفی کانال نرخ و نحوه انتقال آثار سیاست پولی بر تولید و تورم پرداخته می‌شود.

۱-۱-۲- کانال نرخ ارز

مطالعات تیلور^۲ (۱۹۹۵) و آبستفلد و روگوف^۳ (۱۹۹۵) مؤید اهمیت کانال نرخ ارز در مکانیزم انتقال پولی هستند و بر این نکته تأکید دارند که هر چارچوبی برای اعمال سیاست پولی می‌بایست حوزه‌ها و روابط اقتصادی بین‌المللی را نیز در برگیرد (Moshiri and Vashghani, 2011). تا قبل از سال‌های ۱۹۷۰ الگوهای رایج تعیین نرخ ارز بر اساس سطح قیمت‌های نسبی و جریان‌های تجاری و کشش‌های عرضه و تقاضای ارز بود، نوسانات شدید نرخ ارز در سال‌های بعد از شناورسازی آن، این ایده را در افکار اقتصاددانان شکل داد که نوسانات آن بسیار شبیه قیمت‌ها در بازار دارایی می‌باشد و به نظر می‌آید که تحت تأثیر شرایط پولی قرار دارد. از آن سال به بعد، ادبیات نظری تعیین نرخ ارز به طرف الگوهای مبتنی بر بازار دارایی معطوف گردید که در آن نقش کلیدی نرخ ارز، به عنوان قیمت نسبی پول ملی کشورها به جای قیمت محصولات ملی می‌باشد (Branson et al, 1997).

بر اساس مدل دورنبوش^۴ شوک‌های پولی در کوتاه‌مدت باعث انحراف نرخ ارز از تعادل بلندمدت (برابری قدرت خرید) می‌شود، برای مثال اگر حجم پول افزایش یابد بلافاصله عرضه حقیقی پول زیاد شده (چون قیمت‌ها در کوتاه‌مدت ثابت هستند) برای جبران مازاد عرضه در بازار پول نرخ بهره داخلی کاهش می‌یابد، کاهش نرخ بهره داخلی باعث ایجاد جریان خروج سرمایه و افزایش نرخ ارز می‌شود. افزایش نرخ ارز نیز با افزایش ارزش خالص صادرات موجب افزایش تقاضای کل می‌گردد

² Taylor

³ Obstfeld and Rogoff

⁴ Dornnusch

(Dornbusch, 1988). بر اساس کانال نرخ ارز، سیاست پولی بر بخش های صادرات محور تأثیر بیشتری دارد. بیشتر درآمد این بخش ها از بازارهای خارجی بدست می آید؛ از این رو نسبت به تغییرات نرخ ارز ناشی از اعمال سیاست پولی واکنش بیشتری نشان خواهند داد. لذا با اعمال یک سیاست پولی انبساطی خواهیم داشت:

حجم پول $\uparrow \Leftarrow$ نرخ بهره $\downarrow \Leftarrow$ خروج سرمایه $\uparrow \Leftarrow$ نرخ ارز $\uparrow \Leftarrow$ قیمت خارجی کالای داخلی $\downarrow \Leftarrow$ ارزش صادرات $\uparrow \Leftarrow$ تقاضای کل \uparrow

از طرفی، تغییرات نرخ ارز به طور مستقیم بر سطح قیمت کالاهای وارداتی تأثیر دارد. البته میزان اثرگذاری نرخ ارز بر قیمت محصولات وارداتی، به کشش واردات به نرخ ارز منوط است. به هر حال، تغییرات قیمت کالاهای وارداتی با توجه به اینکه از نوع کالاهای مصرفی یا سرمایه ای باشد، نقش زیادی در تعیین میزان تغییرات سطح عمومی قیمت های داخل دارد و از این رو، بر تولید و سطح قیمت های داخلی تأثیر می گذارد. بنابراین، با اعمال یک سیاست پولی انبساطی، اثر آن از طریق افزایش قیمت کالای مصرفی وارداتی به شرح ذیل خواهد بود:

حجم پول $\uparrow \Leftarrow$ نرخ بهره $\downarrow \Leftarrow$ خروج سرمایه $\uparrow \Leftarrow$ نرخ ارز $\uparrow \Leftarrow$ قیمت داخلی کالای مصرفی خارجی $\uparrow \Leftarrow$ ارزش واردات $\downarrow \Leftarrow$ تقاضای کل \uparrow

حال اثر یک سیاست پولی انبساطی از طریق افزایش قیمت کالای سرمایه ای به شرح ذیل خواهد بود:

حجم پول $\uparrow \Leftarrow$ نرخ بهره $\downarrow \Leftarrow$ خروج سرمایه $\uparrow \Leftarrow$ نرخ ارز $\uparrow \Leftarrow$ قیمت داخلی کالای سرمایه ای خارجی $\uparrow \Leftarrow$ هزینه تولید کننده $\uparrow \Leftarrow$ عرضه ی کل \downarrow

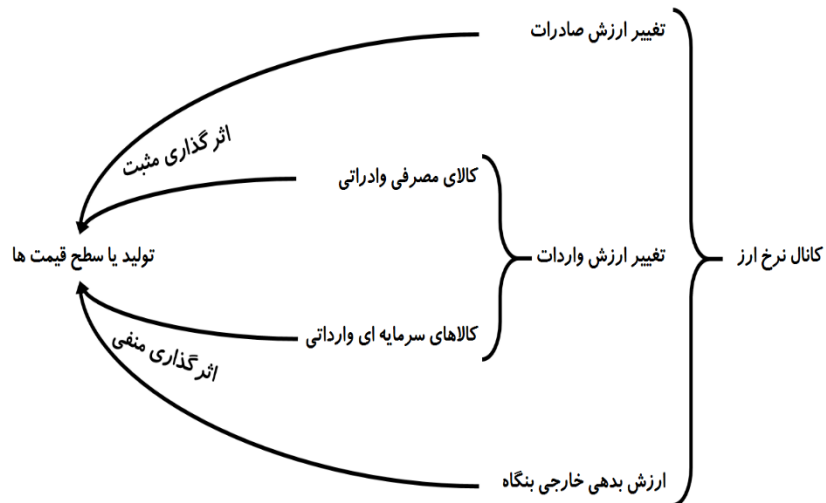
در نهایت نوسانات نرخ ارز از طریق ترازنامه بنگاه های مالی و غیرمالی نیز می تواند بر تقاضای کل تأثیر بگذارد. با توجه به اینکه بدهی های خارجی بنگاه ها به پول خارجی است، با افزایش نرخ ارز ناشی از یک سیاست پولی انبساطی، ارزش بدهی های شان به پول داخلی افزایش یافته و در مجموع ارزش خالص بنگاه کاهش می یابد. با بدتر شدن وضعیت ترازنامه ی بنگاه به علت وجود اطلاعات نامتقارن، مشکلات ناشی از انتخاب نادرست و مخاطره اخلاقی، میزان قرض دهی به بنگاه ها کاهش یافته که کاهش مخارج سرمایه گذاری و تقاضای کل را در پی خواهد داشت (Walsh, 2010). با اعمال سیاست پولی از طریق مکانیسم فوق خواهیم داشت:

حجم پول \uparrow \Leftarrow نرخ بهره \downarrow \Leftarrow خروج سرمایه \uparrow \Leftarrow نرخ ارز \uparrow \Leftarrow ارزش بدهی های خارجی بنگاه \uparrow \Leftarrow ارزش خالص بنگاه \downarrow \Leftarrow ریسک و مخاطرات \uparrow \Leftarrow اعتبار و وام دریافتی \downarrow \Leftarrow تقاضای کل \downarrow

در نهایت مکانیسم کانال نرخ ارز بر تولید کل مبهم می باشد. زیرا که افزایش حجم پول با افزایش نرخ ارز موجب افزایش صادرات و تقاضای کل می گردد. از طرفی اما با افزایش قیمت کالاهای وارداتی مصرفی (کاهش تقاضای کل) و افزایش قیمت کالاهای سرمایه ای (کاهش عرضه کل) و افزایش ارزش بدهی خارجی بنگاه ها موجب کاهش تولید کل می گردد. در نتیجه اثر خالص کانال نرخ ارز به برآیند این تغییرات بستگی خواهد داشت. نمودار زیر، مکانیسم اثرگذاری پول از کانال نرخ ارز را به صورت خلاصه بیان می کند:

نمودار ۱: نقش کانال نرخ ارز در مکانیسم انتقال پول

Chart 1: The Role of the Exchange Rate Channel in the Transmission Mechanism of Monetary Policy



Refrence: Research findings

مأخذ: یافته های تحقیق

۲-۱-۲- عدم تقارن اثرات سیاست های پولی

از مدت ها پیش اقتصاددانان تشخیص داده اند که رفتار پویای برخی متغیرهای اقتصادی و روابط بین تعدادی از متغیرهای اقتصادی غیرخطی است. نظریه پردازان

اقتصادی و همچنین پژوهشگران تجربی اهمیت چنین مدل های غیرخطی را تأکید نموده اند. غیرخطی بودن روابط بدین معناست که در دوره های مختلف نحوه اثرپذیری و اثرگذاری متغیرها می تواند متفاوت باشد. در این راستا طی سال های گذشته و بر مبنای نظریه کینزین های جدید و همچنین مطالعات تجربی انجام شده، علاوه بر تأکید بر خنثی نبودن پول، به اثرات نامتقارن پول بر متغیرهای کلان اقتصادی از جمله تولید واقعی و سطح اشتغال اشاره شده است. در این مطالعات بیان شده که نه تنها پول بر متغیرهای اقتصادی بی تأثیر نیست، بلکه این اثرات به شکل نامتقارنی بر متغیرهای واقعی اعمالی می شوند. نظریات بسیاری در خصوص اثرات نامتقارن سیاست پولی وجود دارد که می توان در سه گروه عمده زیر طبق بندی کرد: گروه اول به اثرات نامتقارن ناشی از جهت علامت پولی اشاره دارند. به طوریکه شوک های منفی دارای اثرات قوی تری نسبت به شوک های پولی مثبت بر تولید دارند. این نوع از عدم تقارن به دلیل منحنی عرضه کل محدب ناشی از چسبندگی قیمت ها و دستمزدهای اسمی است. یک مثال برای این نوع از عدم تقارن، در مدل (Ball and Mankiw, 1994) بیان شده است. در این مدل، تعدیل نامتقارن قیمت ها ناشی از فرض وجود روند مثبت در تورم می باشد. در حالت نرمال و بدون اعمال سیاست پولی، تورم سبب می شود تا بنگاه ها قیمت های انتظاری بالاتر از سطح تورم فعلی داشته باشند، در نتیجه اثر یک شوک مثبت پولی موجب افزایش شکاف قیمت های انتظاری و فعلی می شود. در حالیکه شوک های منفی پولی موجب نزدیک شدن سطح تورم انتظاری به تورم فعلی می شود. بنابراین اثرات شوک منفی می تواند، اثرات جدی تری بر سطح تولید بنگاه داشته باشد.

نوع دوم عدم تقارن اثرات سیاست پولی به دلیل اندازه سیاست پولی اتخاذ شده می باشد. به طوریکه شوک های کوچک تر دارای اثرات بزرگ تری نسبت به شوک های بزرگ تر می باشند. مدل فهرست بهای (Ball and Romer, 1989) یک مدل خلاصه اما کامل از این نوع عدم تقارن می باشد. در این مدل، وقتی یک شوک یا سیاست پولی کوچک اعمال می شود، سطح تولید تغییر کرده و سطح قیمت ها ثابت می ماند، زیرا بعد از شوک پولی کوچک، مطلوبیت ثابت نگه داشتن قیمت ها برای تولیدکننده به دلیل وجود هزینه فهرست بها، بزرگ تر از مطلوبیت تغییر قیمت هاست. تعدیل قیمت ها بزرگ تر از ثابت نگه داشتن قیمت هاست، در نتیجه قیمت ها تغییر می کنند و تولید ثابت می ماند.

نوع سوم عدم تقارن سیاست‌های پولی به نحوه اثرگذاری این سیاست‌ها در شرایط مختلف اقتصادی از قبیل رکود و رونق دارد. این اثر به دلیل وجود اصطکاک در بازار اعتبارات ناشی از عدم تقارن اطلاعات بین وام‌دهندگان و وام‌گیرندگان می‌باشد و نتیجه‌ی این اصطکاک سبب می‌شود تا سیاست پولی علاوه بر نرخ بهره بر هزینه مالی بیرونی که تقویت‌کننده اثرات سیاست پولی بر هزینه استقراض، تقاضای سرمایه و تولید حقیقی می‌باشد (Zhu and Sebastian, 2007). از آنجایی که رکود باعث کاهش ارزش وثیقه‌ها می‌گردد، در نتیجه جایگاه اقتصادی بنگاه‌ها تضعیف شده و موجب می‌شود تا پرداخت تسهیلات و اعتبار از طرف بانک‌ها در زمان رکودها سخت‌تر از رونق شود. در نتیجه اثرات سیاست پولی می‌تواند در زمان رکود اقتصادی شدیدتر باشد.

با توجه به انواع عدم تقارن سیاست پولی، می‌توان انتظار داشت که نقش کانال نرخ ارز در انتقال آثار سیاست‌های پولی بر تولید و تورم در دوره‌های مختلف به دلایلی از جمله، اندازه تغییرات پولی، جهت سیاست اعمال شده و یا شرایط اقتصادی حاکم در زمان اعمال سیاست متفاوت باشد.

۲-۲- مطالعات پیشین

در جدول زیر به مرور مطالعات انجام شده داخلی و خارجی در رابطه با نقش کانال نرخ ارز در مکانیزم انتقال پول، پرداخته می‌شود.

جدول ۱: مطالعات پیشین تحقیق

Table 1: Previous research studies

نویسنده	قلمرو مکانی	روش تحقیق	نتایج تحقیق
Haug and et (2005)	نیوزلند و استرالیا	VECM	بر اساس نتایج تحقیق مکانیزم انتقال سیاست‌های پولی نیوزلند و استرالیا مشابه هم می‌باشد. اما در پاسخ به شوک‌های یکسان پولی تفاوت‌هایی در دو کشور وجود دارد که عمدتاً بدلیل نقش متفاوت کانال نرخ ارز در انتقال آثار سیاست پولی می‌باشد.
Bougharara (2008)	تونس و مراکش	VAR	نتایج اصلی این پژوهش نشان داد که هیچ یک از کانال‌های نرخ ارز و قیمت دارایی در اقتصاد کشورهای مذکور، کارا و فعال نیست. کانال اعتباردهی در تونس فعال است و از کانال مر سوم نرخ بهره قوی‌تر عمل می‌کند. این کانال در مراکش نیز فعال است ولی قدرت اثربخشی کمتری نسبت به اقتصاد تونس دارد.
Granville and Mallick (2010)	روسیه	VECM	کانال نرخ ارز و بی‌ثباتی‌های نرخ ارز ناشی از شوک‌های پولی مانع از کنترل تورم پایدار می‌شود، به عبارتی سهم کانال نرخ ارز در انتقال شوک‌های پولی بر تورم بسیار زیاد است.

نتایج تحقیق حاکی از آن است که مؤثرترین کانالی که سیاست های پولی بر تورم تأثیر می‌گذارد، کانال نرخ ارز می‌باشد.	VAR	هند	Bhattacharya et al (2011)
نتایج حاکی از این است که کانال نرخ بهره و قیمت دارایی ضعیف بوده و نقش کانال نرخ ارز نیز بدلیل دخالت های شدید بانک مرکزی کاهش می‌یابد.		کشورهای کم درآمد	Mishra et al (2012)
بر اساس یافته‌های تحقیق کانال نرخ ارز در انتقال سیاست پولی بر تورم سهم قابل توجهی دارد. همچنین کانال نرخ بهره نیز سهم زیادی در انتقال آثار سیاست پولی بر تولید خواهد داشت.	مدل‌های نیمه ساختاری	برزیل	Minella et al (2013)
یافته‌های ایشان حاکی از این است که شوک‌های پولی ناشی از تکانه‌های نفتی تمامی کشورهای جنوب شرقی آسیا را تحت تأثیر قرار می‌دهد. همچنین کانال نرخ ارز در انتقال شوک‌های پولی به سطح قیمت‌ها تأثیر بیشتری دارد.	SVAR	کشورهای آسیای شرقی	Lee chin et al (2016)
کانال نرخ ارز در انتقال آثار سیاست پولی بر تولید غیر فعال و در انتقال آثار سیاست پولی بر سطح قیمت‌ها فعال می‌باشد. همچنین کانال نرخ بهره بیشترین سهم را در انتقال آثار سیاست پولی بر عهده دارد.	VAR	ترکیه	Erdogdu (2017)
نتایج تحقیق حاکی از فعال بودن کانال انتقال نرخ ارز دارد. همچنین سیاست‌های پولی تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر تولید در ویتنام داشته‌اند.	SVAR	ویتنام	Anwar and Nguyen (2018)
بر اساس نتایج تحقیق سهم کانال نرخ ارز در انتقال پول به قیمت‌ها بزرگ‌تر از سهم این کانال در انتقال آثار پول بر تولید بوده‌است. لذا توجه به این کانال در هدف‌گذاری تورم مورد توجه قرار گیرد.	TVP-VAR	ترکیه	Catik and Akdeniz (2019)
بر اساس نتایج این مطالعه در صورت استفاده از نسبت سپرده قانونی به عنوان متغیر سیاستی، هم در میان‌مدت و هم در بلندمدت کانال نرخ ارز مؤثرترین کانال در انتقال سیاست پولی بر تولید ناخالص داخلی اسمی بوده‌است. ولی در کوتاه‌مدت نقش کانال شاخص قیمت مسکن در انتقال تغییرات حجمی مؤثرتر بوده‌است. همچنین با استفاده از بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی به عنوان متغیر سیاستی نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت و میان‌مدت، کانال شاخص قیمت مسکن مؤثرترین کانال در انتقال بوده و در بلندمدت هیچ یک از کانال‌ها در انتقال پولی نقشی نداشته‌اند.	SVAR	ایران	Sharifi et al (2012)
نتایج این مطالعه حاکی از این است که هیچ کدام از کانال‌ها سهمی در انتقال شوک پولی به تولید نداشته‌اند. اما در انتقال آثار تورمی به ترتیب کانال قیمت دارایی، نرخ بهره، نرخ ارز و اعتبار مؤثر بوده‌اند.	VAR	ایران	Moshiri and Vasheghani (2011)
ایشان قدرت اثرگذاری چهار کانال اصلی انتقال پولی (شامل کانال نرخ بهره، کانال نرخ ارز، کانال قیمت دارایی (سهم) و کانال اعتباری) بر نرخ رشد تولید واقعی و نرخ تورم را مورد ارزیابی قرار داده‌اند. بر اساس یافته آن‌ها، هر چهار کانال در انتقال پولی فعال می‌باشند و همچنین از طریق کانال وام‌دهی بانکی سیاست پولی بیشترین تأثیر را بر رشد تولید واقعی و از طریق کانال نرخ ارز، سیاست پولی بیشترین اثرگذاری را بر تورم داشته‌است.	VAR	ایران	Komijani and Alinejad (2013)
نتایج یافته‌های ایشان حاکی از این است که افزایش پول از طریق کانال نرخ ارز اثر منفی بر شاخص بورس تهران و در نتیجه اثر منفی بر تولید خواهد داشت.	SVAR	ایران	Jalili et al (2016)
نتایج تحقیق ایشان حاکی از این است که پول از طریق کانال نرخ ارز در بلندمدت بر تولید خنثی می‌باشد و نقش کانال اعتبارات در مقایسه با کانال نرخ ارز و کانال قیمت مسکن بیشتر است.	VAR	ایران	Raei et al (2018)

Refrence: Research findings

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همانطور که جدول فوق گویاست، نتایج مطالعات در رابطه با سهم کانال نرخ ارز در مکانیزم انتقال پول مختلف بوده است، به طوری که برخی از مطالعات مانند مطالعه Moshiri and Vasheghani (2011) نقش کانال نرخ ارز در انتقال سیاست پولی را اندک تخمین زده برخی دیگر از جمله Komijani and Alinejad (2013) و Erdogdu (2017) کانال نرخ ارز در انتقال پول به تورم را فعال و برخی از جمله Sharifi et al (2012) سهم کانال نرخ ارز در انتقال آثار سیاست پولی بر تولید قابل توجه برآورد شده است. این تفاوت در نتایج می تواند ناشی از نوع داده های مورد استفاده، روش های اقتصادسنجی و قلمرو مکانی مطالعات انجام شده باشد. به هر حال تا به حال مطالعه مکانیزم های انتقال غیرخطی سیاست پولی از طریق کانال نرخ ارز با استفاده از روش های غیرخطی علی الخصوص مدل مارکوف سوئیچینگ خودتوضیح برداری (MSVAR) زیاد مورد توجه قرار نگرفته است، این در حالیست که ممکن است انتقال پول در شرایط مختلف اقتصادی کارکرد و کارایی مختلفی داشته باشد و اثربخشی سیاست های پولی را تحت تأثیر قرار دهد.

۳- روش تحقیق

بخش روش شناسی تحقیق به ارائه مدل تحقیق، الگوی تحقیق و داده های مورد استفاده در تحقیق می پردازد.

۳-۱- مدل تحقیق

همیلتون^۵ در سال ۱۹۸۹ برای اولین بار از مدل های مارکوف سوئیچینگ در ادبیات اقتصاد سنجی سری های زمانی استفاده نمود. تحقیقات همیلتون به طور ویژه بر این پایه بنا شده بودند که نه تنها رفتار غیرخطی در سری های زمانی اقتصادی وجود دارد، بلکه این رفتار غیرخطی به طور خاص در عدم تقارن چرخه های اقتصادی معنی می شود. همیلتون مدلی ارائه می دهد که با شناخت انتقال دوره ای از یک نرخ رشد مثبت به نرخ رشد منفی ناشی از چرخه های تجاری آمریکا می توان اثرات متفاوت این تغییر را در رفتار اقتصادی مشاهده کرد.

بعد از مطالعه همیلتون، مدل های مارکوف سوئیچینگ به طور بسیار گسترده ای در تحلیل پدیده های مختلف اقتصادی به کار گرفته شده اند. در مطالعات Krolzig

⁵ Hamilton

(1997) و Kim and Nelson (1999) به خوبی به کاربردهای متنوع مدل های مارکوف سوئیچینگ و چگونگی برآورد آن ها پرداخته شده است.

مطالعه Krolzig (1997) علاوه بر توسعه مدل های (MSVAR) برای راحتی و ساده سازی، امکان برآورد مدل های MSVAR در نرم افزار OX را فراهم نمود. این نرم افزار قادر است تا به سادگی تکنولوژی مارکوف سوئیچینگ که زبان برنامه نویسی بسیار پیچیده ای دارد را در دسترس قرار دهد تا بتوان در تجزیه و تحلیل های اقتصادسنجی از مدل های MSVAR استفاده نمود.

در ادامه نیز امکان استفاده از توابع واکنش آنی در چارچوب مدل های MSVAR برای اولین بار در مقاله ی Krolzig and Toro (1999) مورد بحث قرار گرفت. بر اساس نتایج این مطالعه، توابع واکنش در مدل های MSVAR حاصل تغییرات درونزای رژیم ها می باشند. این توابع با نام «توابع واکنش وابسته به رژیم» نامیده می شوند و برای رژیم های مختلف به صورت جداگانه محاسبه می شوند. از طرفی نحوه محاسبه توابع واکنش وابسته به رژیم در مطالعه Ehrmann, Ellison and Valla (2003) مورد تحلیل قرار گرفته است.

ایده ی اصلی مدل های مارکوف سوئیچینگ خود توضیح برداری (MSVAR) در این است که پارامترهای مدل VAR به متغیر رژیم S_t بستگی دارند، در عین حال S_t قابل مشاهده نبوده و فقط می توان احتمال مربوط به آن را به دست آورد. در این صورت این مدل را می توان به شکل زیر نشان داد:

$$y_t = \begin{cases} v_1 + A_{11}y_{t-1} + \dots + A_{p1}y_{t-p} + \sum_1^1 u_t, & \text{if } S_t = 1 \\ \dots \\ v_n + A_{1n}y_{t-1} + \dots + A_{pn}y_{t-p} + \sum_1^n u_t, & \text{if } S_t = n \end{cases} \quad (1)$$

در مدل فوق y_t یک بردار n بعدی شامل متغیرهای درونزای مورد بررسی بوده و اجزای اخلال دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس $\sum(S_t)$ است. متغیر پنهان S_t نیز از یک زنجیره مارکوف با احتمالات انتقال ثابت پیروی می کند و بیانگر وضعیت رژیم های متغیرهای مورد بررسی است (Krolzig, 1987).

یکی از مزیت های الگوهای خودهمبسته برداری توانایی در نمایش پویایی متغیرهاست. با استفاده از توابع شوک و واکنش، می توان واکنش متغیرهای الگو و پویایی نوسانات اقتصادی حاصله از شوک ها و زمان یابی نمود. در مدل MSVAR

برای مطالعه پویایی سیستم و همچنین تجزیه و تحلیل مدل از «توابع ضربه واکنش وابسته به رژیم^۶» استفاده می‌شود.

توابع ضربه واکنش استاندارد نحوه واکنش متغیر درون‌زا به تکانه‌ی دیگر متغیرهای مدل را نشان می‌دهد. به عبارتی مقدار تغییر در متغیر درون‌زا بعد از تغییر در یکی از متغیرهای مدل به اندازه‌ی یک انحراف معیار را شامل می‌شود. اما در مدل MSVAR این توابع ضربه واکنش وابسته به رژیم‌های مدل می‌باشند و برای هر کدام از رژیم‌ها، توابع ضربه واکنش جداگانه‌ای محاسبه می‌شود. در حالتی که مدل MSVAR ما دارای k متغیر و m رژیم باشد، تعداد توابع ضربه واکنش مدل برابر mk^2 خواهد بود. فرمول زیر بیانگر رابطه ریاضی نحوه محاسبه توابع ضربه واکنش وابسته به رژیم برای یک رژیم مشخص $S_t = i$ می‌باشد. این رابطه مقدار تغییر متغیر Y در زمان $t+h$ که به خاطر تکانه در متغیر X که در زمان t رخ داده را نشان می‌دهد:

$$\left. \frac{\partial Y_{t+h}}{\partial \varepsilon_{X,t}} \right|_{S_t=\dots=S_{t+h}} = \vartheta_{YX,h} \quad \text{for } h \geq 0 \quad (2)$$

در رابطه فوق بعد از تکانه در متغیر X در زمان t در تمام h دوره‌ی بعدی فرض می‌شود که در رژیم $S_t = i$ قرار می‌گیریم. برای تمامی رژیم‌ها به این شکل عمل می‌شود تا در نهایت تمامی توابع ضربه واکنش وابسته به رژیم بدست آید (Ehrmann et al, 2007).

۲-۳- الگوی تحقیق

بعد از آشنایی با مدل MS-VAR و آشنایی با توابع ضربه واکنش، نحوه برآورد و تعیین سهم کانال نرخ ارز در مکانیزم انتقال سیاست‌های پولی در مطالعه حاضر به شرح زیر خواهد بود:

برای تعیین سهم و میزان اهمیت کانال نرخ ارز، مطابق با رویه مطالعات Disyatat and Vongsinsirikul (2003) ، Morsink and Bayoumi (2001) ، Ahmad et al (2005) ، Fujiwara (2006) ، Aleem (2010) عمل خواهد شد. در این راستا به منظور اندازه‌گیری نقش کانال نرخ ارز در اشاعه سیاست پولی خواهیم داشت:

⁶ Regime-dependent Impulse Response Function

ابتدا متغیر نرخ ارز که معرف کانال مورد نظر است به الگوی پایه به صورت درون‌زا اضافه نموده و توابع واکنش وابسته به رژیم آن برآورد می‌شود. این مدل، "مدل کانال درون‌زا" نامیده می‌شود. سپس متغیر فوق را از فهرست متغیرهای درون‌زا حذف نموده و به فهرست متغیرهای برون‌زا با همان تعداد وقفه در الگوی اول اضافه کرده و مجدداً توابع واکنش وابسته به رژیم را برآورد می‌کنیم. این مدل نیز "مدل کانال برون‌زا" نامیده می‌شود. سپس تفاوت دو تابع واکنش نشان‌دهنده سهم کانال نرخ ارز در مکانیزم انتقال پولی است.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود در این روش دو الگوی مارکوف سوئیچینگ خود توضیح برداری وجود دارد که در یکی از آن‌ها نماینده کانال مورد نظر در لیست متغیرهای درون‌زا و در دیگری در لیست متغیرهای برون‌زا قرار دارد. الگوی دوم مشابه الگوی خودهمبسته برداری اول بوده و حتی دارای اختلالات متعامد یکسانی است، به جز آن که در الگوی دوم هر واکنشی که از مسیر کانال مورد نظر عبور می‌کند به‌طور کامل مسدود شده‌است.

نمایش ریاضی رویه فوق در یک الگوی سه متغیره به صورت زیر است:

$$LGDP_t = \sum_{i=1}^p \alpha_{1i}(s_t) LGDP_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{1i}(s_t) LCPI_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_{1i}(s_t) LMB_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_{1i}(s_t) LEX_{t-i} \quad (3)$$

$$LCPI_t = \sum_{i=1}^p \alpha_{2i}(s_t) LGDP_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{2i}(s_t) LCPI_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_{2i}(s_t) LMB_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_{2i}(s_t) LEX_{t-i} \quad (4)$$

$$LMB_t = \sum_{i=1}^p \alpha_{3i}(s_t) LGDP_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{3i}(s_t) LCPI_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_{3i}(s_t) LMB_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_{3i}(s_t) LEX_{t-i} \quad (5)$$

$$LCR_t = \sum_{i=1}^p \alpha_{4i}(s_t) LGDP_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{4i}(s_t) LCPI_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_{4i}(s_t) LMB_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_{4i}(s_t) LEX_{t-i} \quad (6)$$

بعد از مدل درون‌زا، مدل برون‌زا به شکل زیر برآورد می‌شود:

$$LGDP_t = \sum_{i=1}^p \alpha_{5i}(s_t) LGDP_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{5i}(s_t) LCPI_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_{5i}(s_t) LMB_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_{5i}(s_t) LEX_{t-i} \quad (7)$$

$$LCPI_t = \sum_{i=1}^p \alpha_{6i}(s_t) LGDP_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{6i}(s_t) LCPI_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_{6i}(s_t) LMB_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_{6i}(s_t) LEX_{t-i} \quad (۸)$$

$$LMB_t = \sum_{i=1}^p \alpha_{7i}(s_t) LGDP_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{7i}(s_t) LCPI_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_{7i}(s_t) LMB_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_{7i}(s_t) LEX_{t-i} \quad (۹)$$

LGDP_t: لگاریتم طبیعی تولید ناخالص داخلی بدون نفت. LCPI_t: لگاریتم طبیعی شاخص کل قیمت مصرف‌کننده. LMB_t: لگاریتم طبیعی مانده حقیقی حجم پایه پولی. LEX_t: لگاریتم طبیعی نرخ ارز به بخش خصوصی. S_t: رژیم مورد نظر در مدل مارکوف سوئیچینگ

همان‌طور که ملاحظه می‌شود این رویه منجر به الگوی خودهمبسته‌ای می‌شود که دو معادله اول همانند الگوی اول است، اما توابع ضربه-واکنش وابسته به رژیم حاصل از آن متفاوت خواهد بود. چرا که کنش و واکنش میان متغیرها که از LEX_t عبور می‌کند، مسدود شده‌است. به همین دلیل مقایسه دو سری توابع ضربه و واکنش وابسته به رژیم، سنجش سهم و اهمیت نسبی کانال مورد نظر را در مکانیزم انتقال پولی فراهم می‌نماید.

تغییر عمده و معنی‌دار در مسیر تولید، به این معناست که کانال مورد نظر قسمت مهمی از سازوکار انتقال پولی را تشکیل می‌دهد. در مقابل اگر توابع وابسته به رژیم مدل‌های فوق به هم نزدیک باشد، کانال مورد نظر قدرت ضعیفی در سازوکار انتقال پولی بر عهده دارد. دلیل این استدلال نیز این است که اثر کانال ویژه‌ای در نظام بلوک می‌شود و اگر ملاحظه شود که مسیر توابع عکس‌العمل تولید به تکانه پولی، هنوز قادر است به طور منطبق بر مسیر شبیه مدل درون‌زا را دنبال کند، به این معنی است که به طور کلی سهم نهایی کانال مورد نظر در اثربخشی بر تولید کوچک است. این دیدگاه شبیه روش مورد استفاده در مقاله Ramsey (1993) است. سهم کانال به روش زیر و به تفکیک هر یک از رژیم‌ها محاسبه می‌شود:

$$Distance\ measure = \frac{\vartheta_h^{En} - \vartheta_h^{Ex}}{\vartheta_h^{En}} \quad for\ each\ h \quad (۱۰)$$

در معیار فوق ϑ_h^{En} : واکنش تولید یا سطح قیمت‌ها به تکانه پول در مدل درون‌زا و ϑ_h^{Ex} : واکنش تولید یا سطح قیمت‌ها به تکانه پولی در مدل برون‌زا می‌باشد که این معیار برای دوره‌های مختلف محاسبه شده و چون از بعد خاصی برخوردار نیست، از

آن برای مقایسه سهم هر کانال انتقال در دوره‌ها و رژیم‌های مختلف استفاده می‌شود (Endut, 2005).

۴- یافته‌های تحقیق

نخستین مرحله در برآورد مدل‌های سری زمانی، بررسی وضعیت متغیرها از نظر مانایی می‌باشد. در این مطالعه برای بررسی وضعیت مانایی متغیرها از آزمون KPSS که از متداول‌ترین آزمون ریشه واحد با در نظر گرفتن امکان شکست ساختاری می‌باشد، استفاده می‌شود. فرضیه صفر در آزمون $KPSS^y$ مانایی متغیر مورد نظر می‌باشد و در صورت رد فرضیه صفر، مانایی متغیر مورد نظر رد شده و وجود ریشه واحد تأیید می‌گردد. به عبارت دیگر در اکثر آزمون‌های ریشه واحد اعم از ADF، فیلیپس-پرون و ... اندازه‌ی آزمون (احتمال رد کردن فرضیه‌ی صفر درست) بسیار محتمل است (Dejong et al, 1992 and Harris, 2003). این مشکل زمانی که سری زمانی مورد بررسی دارای ریشه واحد نزدیک به واحد است، مشهودتر است. لذا بهتر است از آزمون‌هایی که فرضیه صفر آن‌ها ایستایی متغیر مورد بررسی می‌باشد، بهره برد که آزمون KPSS یکی از این آزمون‌ها می‌باشد (Fallahi, Hashemi Dizaji, 2010). نتایج آزمون KPSS در جدول زیر ارائه شده‌است:

جدول ۲: نتایج آزمون ریشه واحد KPSS

Table 2: The Result of KPSS Unit Root Test

نام متغیر	سطح متغیر			یکبار تفاضل‌گیری			نتیجه آزمون		
	مقدار آماره	مقدار بحرانی		مقدار آماره	مقدار بحرانی				
		٪۱	٪۵		٪۱	٪۵		٪۱۰	
LGDP	۱/۱۲۵*	-۰/۷۳۹	-۰/۴۶۳	-۰/۳۴۷	-۰/۰۹۲	-۰/۷۳۹	-۰/۴۶۳	-۰/۳۴۷	I(1) - مانا نیست
LCPI	۱/۱۳۲*	-۰/۷۳۹	-۰/۴۶۳	-۰/۳۴۷	-۰/۲۵۸	-۰/۷۳۹	-۰/۴۶۳	-۰/۳۴۷	I(1) - مانا نیست
LMB	-۰/۹۴۷*	-۰/۷۳۹	-۰/۴۶۳	-۰/۳۴۷	-۰/۱۳۷	-۰/۷۳۹	-۰/۴۶۳	-۰/۳۴۷	I(1) - مانا نیست
LEXRATE	۱/۱۱۳*	-۰/۷۳۹	-۰/۴۶۳	-۰/۳۴۷	-۰/۱۷۸	-۰/۱۱۰	-۰/۴۶۳	-۰/۳۴۷	I(1) - مانا نیست

* بیانگر رد فرضیه صفر در سطح ۱٪، ۵٪ و ۱۰٪ می‌باشد.

Refrence: Research findings

مأخذ: یافته‌های تحقیق

اگرچه آزمون ریشه واحد دلالت بر این دارد که تمام متغیرهای مدل دارای ریشه واحد می‌باشند، اما همانند بسیاری از مقالات مشابه پولی بر پایه VAR، سیستم در سطح تخمین زده می‌شود. زیرا همان‌طور که Sims et al (1990) نشان دادند، با

⁷ Kwiatkowski-Philips-Schmidt-Shin

وجود هم‌انباشتگی بین متغیرهای مدل، پویایی‌های سیستم می‌تواند به‌درستی در یک سیستم VAR در سطح متغیرهای تخمین زده شود (Sims et al, 1990). از طرفی باید توجه داشت که برآورد الگو در تفاضل متغیرها، هیچگونه اطلاعی از روابط بین متغیرها در سطح که بیشترین تمرکز نظریه اقتصاد بر آن است را فراهم نمی‌کند (Aleem, 2010). بنابراین نگرانی راجع به رگرسیون کاذب که در برآوردهای تک معادله‌ای مطرح است، اهمیت کمتری خواهد داشت. از این رو قبل از برآورد مدل لازم است تا وجود بردارهای همبستگی بین متغیرهای مدل مورد آزمون قرار گیرد. نتایج آزمون هم‌انباشتگی یوهانسون و یوسلیوس در جدول زیر ارائه شده‌است.

جدول ۳: آزمون هم‌انباشتگی بین متغیرهای مدل

Table 3: Co-integration test between model variables

λ_{Trace}				λ_{Max}			
فرضیه صفر	فرضیه مقابل	مقدار آماره	مقدار بحرانی	فرضیه صفر	فرضیه مقابل	مقدار آماره	مقدار بحرانی
$r = 0^{\circ}$	$r > 0$	۴۸/۲۴	۴۷/۸۵	$r = 0^{\circ}$	$r = 1$	۲۹/۲۹	۲۷/۵۸
$r \leq 1^{\circ}$	$r > 1$	۳۰/۹۵	۲۹/۷۹	$r \leq 1^{\circ}$	$r = 2$	۲۲/۵۲	۲۱/۱۳
$r \leq 2$	$r > 2$	۱/۶۸	۳/۸۴	$r \leq 2$	$r = 3$	۱/۶۸	۳/۸۴

* بیانگر رد فرضیه صفر در سطح ۵٪ می‌باشد.

Refrence: Research findings

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج جدول بالا می‌توان دریافت فرضیه صفر آزمون، مبنی بر عدم وجود بردار هم‌انباشتگی، بر اساس هر دو آماره‌ی آزمون حداکثر مقادیر ویژه و آزمون اثر در سطح معنی‌داری پنج درصد رد می‌شود. در نتیجه وجود دو بردار هم‌انباشتگی بین متغیرهای مدل تأیید می‌گردد. لذا مدل MS-VAR در وضعیت سطح متغیرهای مدل تخمین زده می‌شود. به عبارتی چون وجود روابط بلندمدت بین متغیرهای مدل تأیید می‌گردد، از این رو نگرانی راجع به رگرسیون کاذب وجود نخواهد داشت و برای داشتن تحلیل‌های بهتر، مدل در سطح متغیرها تخمین زده می‌شود.

در گام بعدی برای برآورد مدل لازم است تا تعداد وقفه بهینه بین متغیرها تعیین شود. جدول زیر مقدار آماره‌های آکائیک، حنان کوئین و شوارتز بیزین را برای چهار وقفه نشان می‌دهد. لازم به توضیح است که حداکثر تعداد وقفه بهینه چهار در نظر گرفته شده‌است، زیرا بدلیل استفاده از مدل غیرخطی MS-VAR و برآورد چند رژیم برای روابط بین متغیرها، لذا برای حالاتی که تعداد وقفه‌ی بهینه بیش از چهار

باشد، تعداد ضرایب برآورد شده توسط مدل بسیار زیاد خواهد بود که علاوه بر کاهش کارایی مدل، می تواند تحلیل توابع واکنش و تجزیه واریانس را با مشکل مواجه سازد.

جدول ۴: آماره آکائیک، شواتز-بیزین و حنان کوئین جهت تعیین تعداد وقفه بهینه

Table 4: AIC, SB and HQ statistics to determine the optimal breakpoints

تعداد وقفه	آماره AIC	آماره SB	آماره HQ
۱	-۱۳/۱۶۸	-۱۲/۵۷۸	-۱۲/۹۵۷
۲*	-۱۴/۳۰۹*	-۱۲/۶۴۷*	-۱۳/۵۹۲*
۳	-۱۳/۷۹۷	-۱۲/۴۴۲	-۱۳/۲۴۹
۴	-۱۳/۵۱۵	-۱۲/۵۷۸	-۱۳/۱۳۶

* بیانگر تعداد وقفه بهینه مدل می باشد.

Refrence: Research findings

مأخذ: یافته های تحقیق

همان طور که در جدول فوق مشخص است، کمترین مقدار برای هر سه آماره آکائیک، شواتز-بیزین و حنان-کوئین در وقفه دوم بدست آمده است. در نتیجه بر اساس هر سه آماره مذکور، تعداد وقفه بهینه مدل دو تعیین می گردد. گام بعدی در برآورد مدل تعیین تعداد رژیم بهینه می باشد. بدین منظور می توان از معیارهای اطلاعات AIC و حداکثر درست نمایی برای تعیین تعداد رژیم ها استفاده کرد. در مواردی که تعداد مشاهدات مورد بررسی و تغییرات در پارامترها به اندازه ی کافی بزرگ باشد، استفاده از معیار آکائیک برای تعیین تعداد درست رژیم بهتر خواهد بود. لذا از هر دو آماره AIC و حداکثر درست نمایی برای انتخاب رژیم بهینه استفاده می شود. البته باید توجه داشت، در این قسمت نیز همانند بحث قبلی برای اینکه تعداد پارامترهای مدل زیاد نباشد، مدل های دو و سه رژیمی مد نظر قرار می گیرند.

جدول ۵: تعیین تعداد رژیم بهینه

Table 5: Determine the number of optimal Regime

نوع مدل	تعداد رژیم	آماره AIC	آماره ML
مدل درونزا	۲*	-۱۳/۲۷۰	۷۶۰/۷۹۲
	۳	-۱۱/۳۹۶	۶۵۴/۰۰۸
مدل برونزا	۲*	-۱۱/۴۸۸	۶۵۳/۸۹۶
	۳	-۱۰/۵۴۴	۵۹۲/۰۴۵

* بیانگر تعداد رژیم بهینه مدل می باشد.

Refrence: Research findings

مأخذ: یافته های تحقیق

با توجه به جدول بالا کم‌ترین مقدار آماره‌ی آکائیک و بیش‌ترین مقدار حداکثر راست نمایی برای هر دو مدل، در تعداد رژیم دو بدست آمده‌است، در نتیجه تعداد رژیم بهینه دو انتخاب می‌گردد.

بعد از تعیین تعداد وقفه و تعداد رژیم بهینه، مدل MS-VAR با سه وقفه و دو رژیم برآورد می‌شود. در ادامه ابتدا مشخصات هریک از رژیم‌های برآورد شده ارائه می‌شود و سپس بعد از بیان مشخصات کامل رژیم‌ها، نتایج تحقیق بیان می‌شوند.

جدول ۶: مشخصات رژیم‌های صفر و یک به تفکیک مدل‌های درون‌زا و برون‌زا

Table 6: Characteristics of zero and one regimes devided endogenous and exogenous models

نوع مدل	نوع رژیم	فصل‌های هر رژیم	تعداد فصل‌ها	احتمال قرار گرفتن در هر رژیم	متوسط نسبت حجم پول به تولید
درون‌زا	رژیم صفر	زمستان ۱۳۸۴ تا زمستان ۱۳۹۵	۴۵	٪ ۴۳	۰/۶۵۵
	رژیم یک	بهار ۱۳۷۰ تا پائیز ۱۳۸۴	۵۹	٪ ۵۷	۵/۰۹۱
برون‌زا	رژیم صفر	زمستان ۱۳۸۴ تا زمستان ۱۳۹۵	۴۵	٪ ۴۳	۰/۶۵۵
	رژیم یک	بهار ۱۳۷۰ تا پائیز ۱۳۸۴	۵۹	٪ ۵۷	۵/۰۹۱

Refrence: Research findings

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به جدول فوق می‌توان گفت در هر دو مدل، ۴۵ فصل در رژیم صفر و ۵۹ فصل در رژیم یک قرار می‌گیرد. فصل‌های دوره مطالعه از بهار ۱۳۷۰ تا پائیز ۱۳۸۴ در رژیم یک قرار می‌گیرند و رژیم صفر نیز فصل‌های زمستان ۱۳۸۴ تا زمستان ۱۳۹۵ را شامل می‌شود. در ستون آخر جدول فوق، متوسط درصد رشد حجم حقیقی پول در هر فصل نسبت به فصل مشابه سال قبل به تفکیک رژیم‌های صفر و یک ارائه شده‌است. نتایج بدست آمده حاکی از این است که به‌طور متوسط، نرخ رشد مانده حقیقی پول در هریک از فصل‌های رژیم یک در حدود ۰/۶ درصد می‌باشد، در حالیکه در رژیم صفر، مانده حقیقی حجم پول در هر فصل نسبت به فصل مشابه سال قبل خود به‌طور متوسط در حدود ۵ درصد رشد داشته‌است. در واقع متوسط رشد حجم حقیقی پول در رژیم صفر نسبت به رژیم یک در حدود ۸ برابر می‌باشد. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت، رژیم یک شامل فصل‌هایی است که حجم حقیقی پول رشد کمی داشته‌اند و رژیم صفر نیز شامل فصل‌هایی می‌باشد که حجم حقیقی پول رشد

زیادی کرده‌اند. لذا همین اختلاف زمینه‌ساز تغییر روابط بین متغیرها و در پی آن موجب تغییر و انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر می‌شود.

جدول ۷: احتمال انتقال بین رژیم‌ها به تفکیک مدل درون‌زا و برون‌زا

Table 7: Probability of transition between Regimes divided endogenous and exogenous model

مدل درون‌زا	رژیم صفر، T	رژیم یک، T
رژیم صفر، T+1	٪ ۹۸	٪ ۲
رژیم یک، T+1	٪ ۲	٪ ۹۸
مدل برون‌زا	رژیم صفر، T	رژیم یک، T
رژیم صفر، T+1	٪ ۹۸	٪ ۲
رژیم یک، T+1	٪ ۲	٪ ۹۸

Refrence: Research findings

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول فوق احتمال انتقال بین رژیم‌ها را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج بدست آمده در هر دو مدل درون‌زا و برون‌زا، پایداری هر دو رژیم باهم برابر است. پایداری به معنای این است که در دوره T در هر رژیمی قرار داشته باشیم، در دوره T+1 نیز در همان رژیم باقی بمانیم. در واقع همان‌طور که مشخص است، اگر در دوره T در رژیم صفر قرار گرفته باشیم، با احتمال ۹۸ درصد در دوره بعدی نیز در رژیم صفر خواهیم بود و احتمال انتقال در دوره بعدی به رژیم یک تنها ۲ درصد می‌باشد. همین مورد برای رژیم یک نیز صادق است. به عبارتی اگر در دوره T در رژیم یک باشیم، احتمال انتقال به رژیم یک در دوره بعدی ۹۸ درصد و به رژیم صفر ۲ درصد می‌باشد. در نتیجه میزان پایداری هر دو رژیم زیاد و با هم برابر است. در واقع اگر در رژیم یک قرار داشته باشیم تنها با احتمال ۲ درصد به رژیم صفر که رشد حجم حقیقی پول بالاست، منتقل می‌شویم و بر عکس در صورتیکه در رژیم صفر قرار داشته باشیم، احتمال انتقال به رژیمی که درصد رشد حجم حقیقی پول پایین باشد تنها ۲ درصد خواهد بود.

جدول ۸: آزمون‌های خوبی برازش به تفکیک مدل درون‌زا و برون‌زا

Table 8: Goodness of fit tests divided endogenous and exogenous models

نوع مدل	نام آزمون	آماره آزمون	P-value	نتیجه آزمون
مدل درون-زا	Linearity LR-test $\chi^2(23)$	۲۰۰۱۳	۰/۰۰۰	فرضیه صفر خطی بودن روابط بین متغیرها رد می‌شود
	Portmanteau (12) $\chi^2(192)$	۱۷۳/۶۸	۰/۸۲۴۴	فرضیه صفر عدم خودهمبستگی رد نمی‌شود

	Vector Arch test F(16,31)	۰/۰۹۷۰	۱/۰۰۰	فرضیه صفر عدم وجود ARCH رد نمی‌شود
مدل برونزا	Linearity LR-test Chi ² (23)	۱,۵۰۹	۰/۰۰۰	فرضیه صفر خطی بودن روابط رد می‌شود
	Portmanteau (12) Chi ² (108)	۲۱۹/۳۸	۰/۰۸۵۴	فرضیه صفر عدم خودهمبستگی رد نمی‌شود
	Vector Arch test F(9,102)	۰/۲۵۸۰	۰/۹۸۳۵	فرضیه صفر عدم وجود ARCH رد نمی‌شود

مأخذ: یافته‌های تحقیق

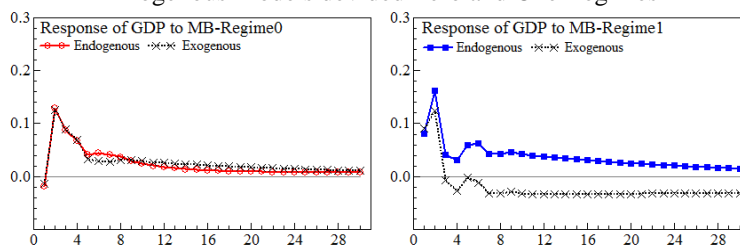
Reference: Research findings

بر اساس نتایج جدول فوق برای هر دو مدل درون‌زا و برون‌زا می‌توان دریافت که فرضیه صفر خطی بودن روابط بین متغیرها رد می‌شود، در نتیجه استفاده از مدل غیرخطی MS-VAR جهت برآورد روابط بین متغیرها بلامانع است. همچنین فرضیه عدم خودهمبستگی بر اساس آزمون پورتمن رد نمی‌شود، لذا می‌توان گفت خودهمبستگی نیز موضوعیت ندارد. در نهایت فرضیه عدم وجود ARCH رد نمی‌شود، لذا می‌توان گفت، واریانس اجزاء اخلال مدل برآوردی ثابت می‌باشد. در نهایت با توجه به وجود روابط غیرخطی بین متغیرها، عدم خودهمبستگی و همچنین عدم ناهمسانی واریانس، می‌توان نتیجه گرفت که مدل MS-VAR تخمین زده شده مشکلی ندارد و نتایج آن قابل اتکا می‌باشد. همان‌طور که در فصل قبلی اشاره شد، ابزار تحلیلی در روش MS-VAR، تحلیل توابع ضربه واکنش وابسته به رژیم می‌باشد. این توابع مقدار تغییر یک متغیر را بر اساس شوک وارده بر متغیر دیگر را در رژیم‌های مختلف اندازه می‌گیرند.

در ادامه جهت اندازه‌گیری نقش کانال نرخ ارز در مکانیزم انتقال پول به تولید و سطح قیمت‌ها، توابع ضربه واکنش دو مدل درون‌زا و برون‌زا برآورد شده ارائه می‌شود:

نمودار ۲: توابع ضربه واکنش تولید به تکانه پولی در مدل‌های درون‌زا و برون‌زا به تفکیک رژیم‌های صفر و یک

Chart 2: The IRF of Production to Monetary Impulse in Endogenous and Exogenous Models divided Zero and One Regimes



مأخذ: یافته‌های تحقیق

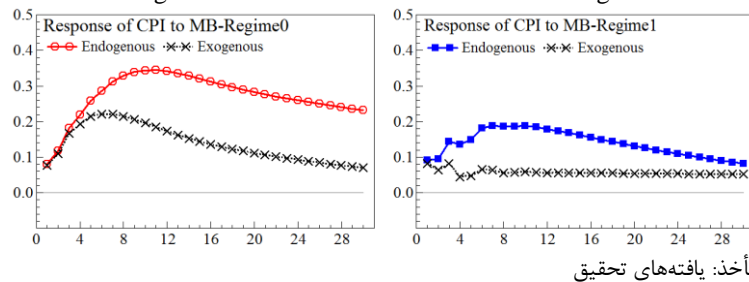
Reference: Research findings

نمودارهای فوق واکنش تولید به تکانه های پولی را به تفکیک رژیم های صفر و یک به تصویر کشیده اند. در رژیم صفر (نمودار سمت چپ)، ۱۰ درصد افزایش حجم پول حقیقی موجب افزایش تولید تا سطح ۱۵ درصد در فصل دوم شده و سپس مقدار افزایش تولید در فصل های دیگر کاسته می شود، به طوریکه اثر افزایش ۱۰ درصدی پول بعد از ۱۲ فصل به سمت صفر همگرا می شود. در رژیم یک (نمودار سمت راست) نیز با افزایش حجم پول حقیقی، تولید در ابتدا افزایش یافته و سپس با گذشت زمان اثر افزایشی پول بر تولید کاهش یافته و به سمت صفر همگرا می شود. در این رژیم نیز با افزایش ۱۰ درصدی حجم حقیقی پول، تولید در فصل دوم تا سطح ۲ درصد افزایش می یابد که بیشترین تأثیر پول بر تولید مربوط به این فصل می باشد.

از طرفی همان طور که نمودارهای فوق گویاست، در رژیم صفر (نمودار سمت چپ) واکنش تولید به تکانه پولی در مدل درونزا و برونزا در اکثر دوره ها بسیار مشابه هم می باشند. در رژیم یک (نمودار سمت راست) نیز واکنش تولید در ابتدا مشابه هم بوده و بعد از فصل سوم، واکنش های تولید در مدل درونزا و برونزا متفاوت از هم می باشند. در نتیجه حذف اثر کانال نرخ ارز در رژیم یک موجب تغییر واکنش تولید به تکانه پولی شده اما در رژیم صفر تفاوتی ایجاد نکرده است، لذا می توان گفت کانال نرخ ارز در انتقال پول به تولید در رژیم یک فعال بوده و در رژیم صفر غیرفعال می باشد.

نمودار ۳: توابع ضربه واکنش سطح قیمت ها به تکانه پولی در مدل های درونزا و برونزا به تفکیک رژیم های صفر و یک

Chart 3: The IRF of Prices Level to Monetary Impulse in Endogenous and Exogenous Models devided Zero and One Regimes



Reference: Research findings

نمودارهای فوق نیز به منظور بررسی اثرات تکانه پول بر سطح قیمت‌ها تصویر شده‌اند. در رژیم صفر (نمودار سمت چپ)، اثر افزایش پول بر تولید تا فصل دوازدهم افزایشی بوده و سپس در یک مقدار ثابت می‌ماند. به عبارتی در رژیم صفر با گذشت زمان اثر پول بر سطح قیمت‌ها تا فصل دوازدهم بیشتر می‌شود و در بلندمدت نیز پول اثر ماندگاری بر قیمت‌ها دارد. در رژیم یک نیز، افزایش حجم حقیقی پول منجر به افزایش سطح قیمت‌ها می‌شود، به طوریکه این اثر تا فصل هشتم افزایشی بوده، اما پس از آن کاهش می‌یابد. در نتیجه در رژیم یک، اثر پول تا فصل هشتم در هر فصل نسبت به فصل قبل بزرگ‌تر می‌باشد، اما اثر آن با گذشت زمان بر قیمت‌ها کمتر می‌شود. البته شایان ذکر است که پول در این رژیم در بلندمدت نیز بر قیمت‌ها مؤثر می‌باشد.

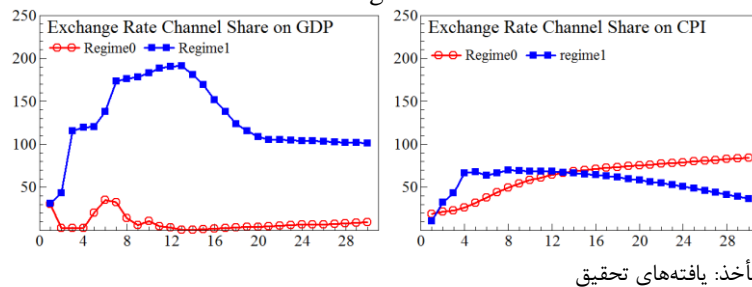
از سوی دیگر همان‌طور که مشخص است، در نمودار مربوط به رژیم صفر (نمودار سمت چپ)، واکنش قیمت‌ها به تکانه پولی در مدل‌های درون‌زا و برون‌زا در ابتدا مشابه هم بوده و بعد از فصل چهارم اختلاف آن‌ها زیاد می‌باشد. در رژیم یک (نمودار سمت راست) نیز اختلاف بین واکنش قیمت‌ها در مدل درون‌زا و برون‌زا تا فصل چهارم کم بوده و سپس افزایش می‌یابد، در انتهای دوره نیز این اختلاف کاهش می‌یابد. در نتیجه کانال نرخ ارز در هر دو رژیم در انتقال پول به قیمت‌ها نقش داشته‌است.

در این بخش برای مقایسه و ارزیابی بهتر کانال نرخ ارز در مکانیزم انتقال پول به تولید و قیمت‌ها در هر رژیم، باید سهم یا اهمیت نسبی این کانال محاسبه شود. این سهم از اختلاف بین واکنش تولید یا قیمت‌ها به تکانه پولی در مدل‌های درون‌زا و برون‌زا بدست می‌آید که به صورت درصدی از واکنش‌ها در مدل درون‌زا بیان می‌شود.

نمودار ۴: سهم کانال نرخ ارز در انتقال سیاست‌های پولی به تولید و سطح قیمت‌ها به تفکیک

رژیم صفر و یک

Chart 4: Exchange Rate Channel Share in Monetary Policy Transmission to Production and Price Levels divided Zero and One Regimes

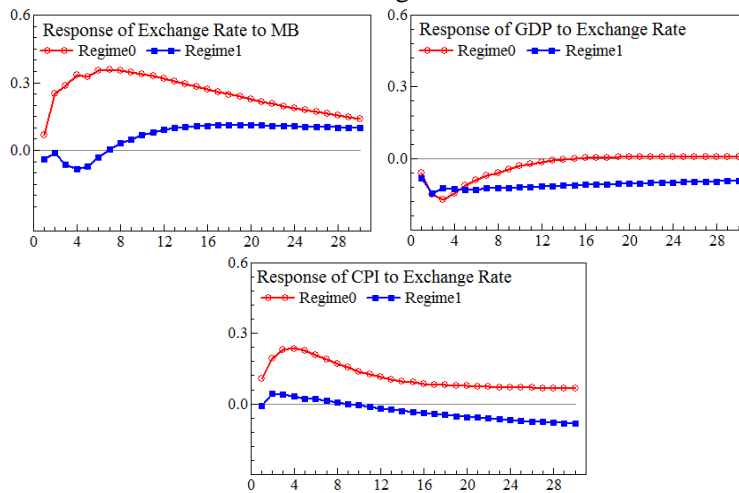


Reference: Research findings

بر این اساس در نمودار سمت چپ، سهم کانال نرخ ارز در مکانیزم انتقال پول به تولید در رژیم های صفر و یک باهم مقایسه شده‌اند. همان‌طور که نمودار گویاست، کانال نرخ ارز در کلیه فصل‌ها سهم بزرگ‌تری در رژیم یک نسبت به رژیم صفر در انتقال پول به تولید داشته‌است. به عبارتی نقش کانال مذکور در انتقال پول به تولید در رژیم صفر بسیار کم بوده، اما در رژیم یک نقش این کانال زیاد می‌باشد. در نمودار سمت راست سهم کانال نرخ ارز در انتقال پول به قیمت‌ها در رژیم صفر و یک مورد مقایسه قرار گرفته‌است. با دقت در این نمودار می‌توان دریافت که در رژیم صفر، سهم کانال نرخ ارز در انتقال آثار پول بر قیمت‌ها در کوتاه‌مدت کم بوده و با گذشت زمان افزایش می‌یابد. در رژیم یک نیز سهم این کانال در ابتدا افزایشی بوده و سپس کمی کاهش می‌یابد. از طرفی سهم کانال نرخ ارز در رژیم صفر نسبت به رژیم یک در کوتاه‌مدت و میان‌مدت کمتر بوده و در بلندمدت بزرگ‌تر می‌باشد. بعد از محاسبه سهم کانال نرخ ارز، ضروری است تا نحوه عملکرد این کانال در مکانیزم انتقال پول نیز مورد بررسی قرار گیرد. به عبارتی لازم است تا اثرات مثبت و منفی نقش کانال مذکور در انتقال آثار سیاست پولی بر تولید و قیمت‌ها ارزیابی گردد. برای این منظور در نمودارهای زیر نحوه اثرپذیری نرخ ارز از تکانه پول و در مرحله بعد نحوه اثرگذاری نرخ ارز بر تولید و سطح قیمت‌ها مورد بررسی قرار گرفته‌است.

نمودار ۵: واکنش نرخ ارز به تکانه پول و نمودار واکنش تولید و سطح قیمت‌ها به تغییرات نرخ ارز به تفکیک رژیم صفر و یک

Chart 5: Exchange Rate Response to Money Shocks and Production and Price Levels Responses to Exchange Rate Changes by Zero and One Regime



مأخذ: یافته‌های تحقیق

Reference: Research findings

نمودار سمت چپ واکنش نرخ ارز به تغییرات مانده حقیقی پایه پول را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج بدست آمده، با افزایش حجم مانده حقیقی پول در هر دو رژیم نرخ ارز افزایش می‌یابد. به‌طوریکه در رژیم صفر، اثر افزایش پایه پولی بر نرخ ارز تا فصل هشتم روند صعودی داشته و بعد از آن کاهش می‌یابد. در رژیم یک نیز، اثر افزایش پایه پول تا فصل هشتم بر نرخ ارز بی‌تأثیر بوده و بعد از آن اثر مثبت و معنی‌داری داشته‌است.

در نمودار میانی اثر تغییرات نرخ ارز بر تولید تصویر شده‌است. با دقت در این نمودار می‌توان دریافت که در رژیم صفر، افزایش نرخ ارز موجب کاهش تولید می‌شود. این اثر منفی تا چهار فصل افزایش یافته و بعد از آن تعدیل می‌شود. در رژیم یک نیز نرخ ارز در تمامی دوره‌ها اثر منفی و ماندگاری بر تولید دارد.

نمودار سمت راست نیز واکنش سطح قیمت‌ها به تغییرات نرخ ارز را نشان می‌دهد. نمودار فوق گویاست که افزایش نرخ ارز در رژیم صفر نسبت به رژیم یک اثر بسیار بزرگ‌تری بر قیمت‌ها خواهد شد. به‌طوریکه در رژیم صفر اثر افزایش نرخ ارز

بر قیمت‌ها در ابتدا دارای روند صعودی بوده و سپس با کمی کاهش، اثر ماندگاری بر سطح قیمت‌ها خواهد داشت.

نتایج مربوط به کانال نرخ ارز حاکی از این است که این کانال در رژیم صفر (سال‌های بعد از ۱۳۸۴) سهم کمی در انتقال آثار پول بر تولید داشته‌است. در این رژیم، سهم کانال نرخ ارز در مکانیزم انتقال آثار پول بر قیمت‌ها در ابتدا کم و سپس افزایش می‌یابد. با توجه به اثرات مثبت افزایش پایه پولی بر نرخ ارز و همچنین اثرات مثبت تغییرات نرخ ارز بر شاخص قیمت‌ها در این رژیم، می‌توان نتیجه گرفت در رژیم صفر افزایش پول از طریق کانال نرخ ارز آثار مثبت ماندگاری بر سطح قیمت‌ها در تمامی دوره‌ها خواهد داشت.

در رژیم یک (سال‌های قبل از ۱۳۸۴) کانال نرخ ارز در مکانیزم انتقال پول بر تولید نقش فعالی داشته‌است. در این رژیم با افزایش پایه پولی، نرخ ارز افزایش می‌یابد، از طرفی بدلیل اثرات منفی افزایش نرخ ارز بر تولید، می‌توان نتیجه گرفت که افزایش پول از کانال نرخ ارز آثار منفی بر تولید خواهد داشت. از سوی دیگر، بدلیل اثرات مثبت افزایش پایه پولی بر نرخ ارز و همچنین اثرپذیری مثبت سطح قیمت‌ها از نرخ ارز، اثرات افزایش پول از طریق کانال مذکور بر قیمت‌ها مثبت خواهد بود.

۸- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر نقش کانال نرخ ارز در مکانیزم انتقال غیرخطی سیاست‌های پولی مورد ارزیابی قرار گرفته‌است. به‌عبارت دیگر در این مقاله نحوه اثرپذیری نرخ ارز از سیاست‌های پولی و در مرحله بعد نحوه اثرگذاری آن بر تولید و سطح قیمت‌ها در دوره‌های مختلف برآورد شده‌است. برای این منظور دو مدل درون‌زا (با لحاظ نرخ ارز به‌عنوان متغیر درون‌زا) و مدل برون‌زا (با حذف نرخ ارز از لیست متغیرهای درون‌زا) با استفاده از روش مارکوف سوئیچینگ خود توضیح برداری (MSVAR) تخمین زده شد. در ادامه نتایج اصلی این تحقیق ارائه می‌گردد:

- در تمامی مدل‌هایی که برای برآورد اثرات پول بر تولید و قیمت‌ها و یا برای بررسی نقش کانال نرخ ارز در مکانیزم انتقال پول برآورد گردید، رژیم یک شامل فصل‌های قبل از پاییز ۱۳۸۴ و رژیم صفر شامل فصل‌های بعد از آن می‌باشد. مهم‌ترین وجه تمایز بین فصل‌های رژیم صفر و یک، متوسط درصد رشد مانده

حقیقی پایه پول می‌باشد. به طوری که، میانگین فصلی درصد رشد مانده حقیقی پایه پول در رژیم صفر در حدود ۵ درصد می‌باشد. در حالی که این مقدار برای فصل‌های رژیم یک در حدود ۰/۶ می‌باشد. در نتیجه در رژیم صفر رشد مانده حقیقی پایه پولی نسبت به فصل مشابه سال قبل در حدود ۸ برابر رژیم یک می‌باشد و رژیم صفر فصل‌هایی که پایه پولی رشد زیادی داشته‌است را شامل می‌شود.

- از طرفی نتایج بدست آمده در جدول احتمال انتقالات هر یک از مدل‌های برآورد شده حاکی از این است که میزان پایداری رژیم‌های صفر و یک باهم برابر و در حدود ۹۸ درصد می‌باشد. به عبارتی اگر حجم حقیقی پایه پولی رشد زیادی داشته باشد (رژیم صفر)، با احتمال ۹۸ درصد، در فصل بعدی نیز رشد حجم حقیقی پایه پولی زیاد خواهد بود. در حالیکه احتمال انتقال از یک فصل با رشد زیاد پول به فصلی که رشد پول کم باشد، بسیار اندک و در حدود ۲ درصد است. لذا می‌توان نتیجه گرفت افزایش بی‌رویه در حجم پول در یک فصل موجب می‌شود تا این وضعیت برای فصل‌های دیگر نیز ادامه یابد. در نقطه مقابل در صورتی که حجم پول در فصلی رشد کمی داشته باشد و نظم و انضباط بر سیاست‌های پولی کشور حاکم باشد، با احتمال ۹۸ درصد این وضعیت در فصل‌های آینده نیز ادامه می‌یابد.

- نتایج بدست آمده در مورد اثرات پول بر تولید و قیمت‌ها در اقتصاد ایران، دیدگاه پول‌گرایان را مورد تأیید قرار می‌دهد. زیرا پول در هر دو رژیم، در دوره کوتاه‌مدت بر تولید مؤثر بوده و با گذشت زمان اثر آن کاهش یافته و به صفر می‌رسد و اثر افزایش حجم پول در بلندمدت، تنها در افزایش قیمت‌ها خود را نشان می‌دهد. مقایسه آثار پول در رژیم صفر و یک بیانگر این نکته است که اثر پول بر تولید در هر دو رژیم مشابه هم می‌باشد. اما اثرات پول بر قیمت‌ها در رژیم صفر و یک متفاوت است. به طوری که در ابتدا (تا انتهای فصل هشتم) اثرات پول بر قیمت‌ها در رژیم یک بزرگ‌تر از رژیم صفر می‌باشد و بعد از آن در دوره بلندمدت، پول اثرات بزرگ‌تری در رژیم صفر نسبت به رژیم یک داشته‌است.

- نتایج برآورد شده در خصوص نقش کانال نرخ ارز در مکانیزم انتقال پول حاکی از این است که افزایش پول از کانال نرخ ارز در هر دو رژیم موجب کاهش تولید می‌شود. به عبارت دیگر در هر دو رژیم با افزایش پول، مطابق با نظریه رهیافت

پولی نرخ ارز افزایش می‌یابد. افزایش نرخ ارز با کاهش قیمت خارجی کالاهای داخلی (افزایش صادرات) و همچنین با افزایش قیمت داخلی کالاهای خارجی (کاهش واردات)، موجب افزایش تولید می‌شود. از طرف دیگر افزایش نرخ ارز با افزایش قیمت کالاهای سرمایه‌ای وارداتی و همچنین افزایش ارزش بدهی خارجی موجب کاهش تولید می‌شود. به عبارت دیگر به دلیل محدودیت‌های موجود در بخش عرضه و تولید داخل، کاهش قیمت خارجی کالاهای داخلی نتوانسته موجب تولید را تا حدی افزایش دهد که آثار منفی افزایش نرخ ارز را جبران نماید. اما در نقطه مقابل بدلیل بالا بودن سهم کالاهای وارداتی در مواد اولیه تولیدات داخلی، افزایش نرخ ارز با افزایش هزینه تولیدات داخلی، موجب کاهش تولید شده‌است. بنابراین، نتایج تحقیق حاکی از این است که در هر دو رژیم، مجموع اثرات منفی افزایش نرخ ارز بزرگ‌تر از مجموع اثرات مثبت آن بوده‌است و کانال نرخ ارز نقش منفی در انتقال پول به تولید داشته‌است.

البته شایان ذکر است که سهم کانال نرخ ارز در انتقال پول به تولید در رژیم یک (رشد کم پول) بزرگ‌تر از رژیم صفر (رشد زیاد پول) می‌باشد. لذا آثار منفی انتقال پول بر تولید از کانال نرخ ارز در رژیم یک بزرگ‌تر از رژیم صفر بوده‌است. - مطالعه نقش کانال نرخ ارز در مکانیسم انتقال پول به قیمت‌ها مؤید این نکته است که در رژیم صفر (رشد زیاد پول)، افزایش پول موجب افزایش بیشتر نرخ ارز شده و افزایش نرخ ارز اثرات ماندگارتری بر سطح قیمت‌ها خواهد داشت. به عبارتی در فصل‌هایی که رشد پول زیاد باشد، اثرگذاری پول بر نرخ ارز بیشتر بوده‌است. تحت این شرایط، رشد بیشتر نرخ ارز با افزایش نااطمینانی در اقتصاد و همچنین افزایش انتظارات تورمی سبب گشته تا افزایش سطح قیمت‌ها در بلندمدت بیشتر باشد. در نقطه مقابل، در شرایطی که رشد پول کم است (در رژیم یک قرار داریم)، افزایش پول اثرات کمتری بر نرخ ارز داشته‌است. رشد کمتر نرخ ارز در این رژیم نیز، نتوانسته سهم قابل توجهی در شکل‌گیری انتظارات تورمی داشته‌باشد. در نتیجه سهم کانال نرخ ارز در انتقال پول به قیمت‌ها در رژیم صفر (رشد زیاد پول) نسبت به رژیم یک (رشد کم پول) بیشتر و ماندگارتر است.

- نتایج بدست آمده در این تحقیق با نتایج مطالعات مشیری و واشقانی (۱۳۹۰) و راعی و همکاران (۱۳۹۷) که نقش کانال نرخ ارز در انتقال پول به تولید را ناچیز

دانسته‌اند، ناسازگار است. اما با نتایج مطالعه شریفی رنانی و همکاران (۱۳۹۰) و کمیجانی و حائری (۲۰۱۳) که نقش کانال نرخ ارز در انتقال پول به تولید را مؤثر دانسته‌اند، مطابقت دارد. از طرف دیگر نتایج تحقیق در خصوص سهم کانال نرخ ارز در انتقال پول به قیمت‌ها، با نتایج مطالعات مشیری و واشقانی (۲۰۱۲)، شریفی رنانی و همکاران (۲۰۱۱)، کمیجانی و حائری (۲۰۱۳) و راعی و همکاران (۲۰۱۸) سازگار می‌باشد. به عبارتی در اکثر مطالعات کانال نرخ ارز، نقش قابل توجهی در انتقال پول به سطح قیمت‌ها داشته‌است.

با توجه به یافته‌های تحقیق مبنی بر اینکه پول اثرات ماندگارتری بر سطح قیمت‌ها در رژیم صفر (رشد پول زیاد) نسبت به رژیم یک (رشد پول کم) داشته‌است و از طرف دیگر اثرات پول بر تولید در هر دو رژیم مشابه و یکسان بوده‌است، لذا توصیه می‌شود تا بانک مرکزی جهت کنترل تورم، رشد حجم پول را محدود نماید. زیرا با افزایش رشد پول، اثرگذاری پول بر تولید تغییر نکرده و تنها در بلندمدت موجب رشد بیشتر قیمت‌ها خواهد شد.

مطالعه نقش کانال نرخ ارز نیز مؤید این نکته است که کانال نرخ ارز در هر دو رژیم نقش منفی در انتقال پول بر تولید داشته‌است، لذا توصیه می‌گردد تا بانک مرکزی به منظور افزایش تولید، با کنترل سایر عوامل مؤثر بر نرخ ارز، از جهش و رشد بیشتر نرخ ارز جلوگیری نماید تا آثار منفی آن بر تولید را محدود نماید. از طرف دیگر سهم کانال نرخ ارز در انتقال پول بر سطح قیمت‌ها در رژیم صفر (رشد زیاد پول) بیشتر از رژیم یک (رشد کم پول) بوده‌است، لذا توصیه می‌شود تا بانک مرکزی برای کنترل تورم، رشد پول را محدود نماید.

قدردانی

بدینوسیله از دکتر فیروز فلاحی که سهم مهمی در انجام مقاله داشته‌اند، تشکر می‌شود.

تضاد منافع

نویسندگان هیچ تضاد منافع را اعلام نمی‌کنند.

Acknowledgments

We would like to thank Dr. Firouz Fallahi for their contributions to this article.

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.

References

- Ahmed, N., Shah, H., & Agha, A. (2005). *Transmission Mechanism of Monetary Policy in Pakistan*. SBP Working Paper Series, 09.
- Aleem, A. (2010). *Transmission Mechanism of Monetary Policy in India*. *Journal of Asian Economics*, 21(2), 186–197.
- Anwar. S., & Nguyen, L. (2018). *Channels of monetary policy transmission in Vietnam*. *Journal of Policy Modeling*, 62, 201-215.
- Ball, L., & Romer, D. (1989). *Are prices too sticky*. *The Quarterly Journal of Economics*, 104(3), 507-524.
- Ball, L., & Mankiw, G. (1994). *Asymmetric Price Adjustment and Economic Fluctuations*. *Economic Journal*, 104(423), 247-261.
- Bhattacharya, R., Patanaik, I., & Shah, A. (2011). *Monetary Policy Transmission in an Emerging Market Setting*. *IMF Economic Review*, 11, 2-26.
- Boughrara, A. (2008). *Monetary Transmission Mechanisms in Morocco & Tunisia. October 24th – 25th 2008*. Abu Nawaz Hotel, Tunis, Tunisia.
- Branson, W.H., Halttunen, H., & Masson, P. (1997). *Exchange rates in the short run: The dollar-deutschemark rate*. *European Economic Review*, 10, 303-324.
- Catik, A., & Akdeniz, C. (2019). *The evolution of the monetary transmission channels in Turkey: evidence from a TVP-VAR model*. *Applied Economics Letters*, 26, 1072-1079.
- Chin, L., Razmi, F., Azali, M., & Shah habibullah, A. (2016). *The role of monetary transmission channels in transmitting oil price shocks to prices in ASEAN-4 countries during pre- and post-global financial crisis*, *Energy*, 35, 581-591.
- Dejong, D.N., J. Nankervis & N. Savin. (1992). *Integration versus Trend Stationarity in Time Series*. *Econometrica*, 60, 423-33.
- Disyatat, P., & Vongsinsirikul, P. (2003). *Monetary policy and the Transmission Mechanism in Thai*. *Journal of Asian Economics*, 14(3), 389–418.
- Dornbusch, R. (1980). *Exchange Rates and the Current Account*. *American Economic Review*, 70, 960-971.
- Ehrmann, M., E. Martin. & V. Natacha. (2003). *Regime-Dependent Impulse Response Functions in a Markov-Switching Vector Autoregression Model*. *Economics Letters*, Vol.78, pp.295-299.
- Endut, N. (2005). *Identifying & Testing the Transmission Mechanism of Monetary Policy (PhD Dissertation)*. Washington University. Saint Louis, Missouri.
- Erdogdu, A. (2017). *Functioning and Effectiveness of Monetary Transmission Mechanisms: Turkey Applications*. *Journal of Finance and Bank Management*, 5, 29-41.

- Fallahi, F., & Hashemi Dizaj, A. (2010), *The Causal Relationship Between GDP and Energy Consumption in Iran Using Markov Switching Models*, Quarterly Energy Economics Review, 26, 131-152 (In Persian).
- Fujiwara, I. (2006). *Evaluating monetary policy when nominal interest rates are almost zero*. Journal of the Japanese and International Economies, 29, 434-453.
- Granville, B., & Mallick, S. (2010). *Monetary Policy in Russia: Identifying exchange rate shocks*. Economic Modelling, 23, 432-444.
- Hamilton, J. (1989). *A New Approach to the Economic Analysis of Nonstationary Time Series and the Business Cycle*. Econometrica, 57, 357- 384.
- Harris, R., & Sollis, R. (2003). *Applied Time Series Modeling and Forecasting*. Wiley, West Sussex.
- Haug, A., Karagedikli, O., & Ranchhod, S. (2005). *Monetary policy transmission mechanisms and currency unions: A vector error correction approach to a Trans-Tasman currency union*. Journal of Policy Modeling, 27, 55-74.
- Jalili, Z., Asari, A., Yavari, K., & Heydari, H. (2016). *Evaluating the Monetary Policy Transmission Mechanism through the Stock Market in Iran Using the Structural Vector Auto Regressive (SVAR) Model*. The Economic Research, QJER, 17, 173-195 (In Persian).
- Kim, Ch., & Nelson, Ch. (1999). *State-Space Models with Regime Switching*. Cambridge MA: MIT Press.
- Komijani, A., & Alinejad-Mehrabani, F. (2012). *Evaluating the Effectiveness of Monetary Transmission Channels on Production and Inflation Analyzing their Relative Importance in Iran's Economy*. The Journal of Planning and Budgeting, 17, 39-63 (In Persian).
- Komijani, A., & Haeri, M. (2013), *The Role of Housing Prices in the Transmission Mechanism of Monetary Policy*. Economic Research Journal of Rahbord, 5, 48-61 (In Persian).
- Krolzig, H.M., & Toro, J. (1999). *A New Approach to the Analysis of Shocks and the Cycle in a Model of Output and Employment*. EUI Working Paper ECO 99/30.
- Krolzig, H.M. (1997). *Markov Switching Vector Auto regressions. Modeling, Statistical Inference and Application to Business Cycle Analysis*. Berlin: Springer.
- Laidler, D. (1987). *Money and Money Income: An Essay on the Transmission Mechanism*. Journal of Monetary
- Minella, A., Nelson, F., & Sobrinho, S. (2013). *Monetary policy channels in Brazil through the lens of a semi-structural model*. Economic Modelling, 30, 405-419.

- Mishiri, S., & Vashghani, M. (2010), *Study of the Monetary Policy Transmission Mechanism and its Timing in Iran*. Quarterly Journal of Economical Modeling, 11,1-32 (In Persian).
- Mishkin, F.S. (1995). *Symposium on the Monetary Transmission Mechanism*, Journal of Economic Perspectives, 9 (4), 45-67.
- Mishra, P., Montiel, M., & Spilimbergo, A. (2012). *Monetary Transmission in Low-Income Countries: Effectiveness and Policy Implications*. IMF Economic Review, 60, 270-302.
- Morsink, J., & T. Ayoumi. (2001). *A Peek inside the Black Box the Monetary Transmission Mechanism in Japan*. IMF Staff Papers, 48 (1), 22-57.
- Obstfeld, M., & Rogoff, K. (1995). *The Mirage of Fixed Exchange Rates*. Journal of Economic Perspectives, 9(4). 73-96.
- Pedram, M., Shirinbakhsh, S., & Rahmani, M (2012). *The J-Curve Dynamics of Iran Foreign Trade*, Quarterly Journal of Economic Research and Policies, 60, 5-18 (In Persian).
- Raei, R., Iravani, M.J., & Ahmadi, T. (2018), *Monetary Shocks and Monetary Transmission Mechanism in The Iranian Economy: With Emphasis on Exchange Rates, Housing Prices and Credits*, Quarterly Journal of Economic Growth and Development Research, 31, 29-44 (In Persian).
- Ramsey, V.A. (1993). *Important is the Credit Channel in the Transmission of Monetary Policy*. NBER Working Papers 4285, National Bureau of Economic Research.
- Shariri Renani, H., Ghobadi, S., Amrollahi, F., & Honarvarz, N. (2011). *The Impact of the Asset Price Channel on the Effect of Monetary Policy in Iran (Case Study: Housing Price Index)*. Quarterly Journal of Economical Modeling, 13, 24-29 (In Persian).
- Shariri Renani, H., Salehi. R., & Ghobadi, S. (2012), *Asymmetric Effects of Monetary Shocks on Real Output in Iran: A Markov-Switching Approach*, Quarterly Journal of Economical Modeling, 19, 89-108 (In Persian).
- Sims, C., Stock, J., & Watson, M. (1990). *Inference in Linear Time Series Models with some Unit Roots*. Econometrica. 58(1), pp.113-144.
- Sohrab Delangizan, S., & Falahati, A. (2012), *Asymmetric of the Impact of Monetary Shocks on Economic Growth in Iran at the New Keynesians*. Quarterly Journal of Economic Growth and Development Research. 3, 136-163 (In Persian).
- Taylor, J. (1995). *The Monetary Transmission Mechanism: An Empirical Framework*. Journal of Economic Perspectives. 9, 11-26.
- Walsh, C.E. (2010). *Monetary Theory & Policy*. The MIT Press. Third Edition, London.

- Zhu, B., S. Sebastian. (2017). *Housing market stability, mortgage market structure and monetary policy: Evidence from the euro area*. Journal of Housing Economics. 37, 1-21.



© 2020 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

