

تأثیر قدرت مالی بانک مرکزی بر تورم در اقتصاد ایران

ابوالفضل شاه آبادی*

امین حاتمی**

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۵/۰۶ - تاریخ تأیید: ۹۸/۰۶/۱۲

چکیده

یکی از مهمترین ارکان در اجرای موفق سیاست‌های پولی، قدرت مالی بانک مرکزی است که می‌تواند تأثیراتی چشمگیر بر موفقیت اجرای این سیاست‌ها داشته باشد. به همین علت در این مطالعه به بررسی تأثیر قدرت مالی بانک مرکزی بر نرخ تورم اقتصاد ایران، در بازه زمانی ۱۳۵۷ تا ۱۳۹۴ پرداخته شده است. روش مورد استفاده برای تخمین مدل، الگوی خود توضیح با وقفه‌های گسترده (ARDL) است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد در کوتاه‌مدت و بلندمدت به ترتیب افزایش قدرت مالی بانک مرکزی، باعث کاهش ۰/۰۶ و ۰/۱۶ درصدی شاخص قیمت شده است. افزایش قدرت مالی بانک مرکزی سبب می‌شود ترازانامه بانک مرکزی در شرایط بهتری قرار گیرد که منجر به افزایش کارایی سیاست‌های پولی این نهاد و در نتیجه کاهش نرخ تورم خواهد شد.

واژگان کلیدی: قدرت مالی بانک مرکزی، تورم، ایران، روش ARDL.

طبقه‌بندی موضوعی: E58, E31, E5

* استاد گروه اقتصاد دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهراء، تهران، ایران «نویسنده مسئول»

Email: a.shahabadia@alzahra.ac.ir

Email: amin.hi1986@gmail.com

** دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

۱. منظور از قدرت مالی بانک مرکزی شاخصی است که در ادامه در بخش مبانی نظری (رابطه ۱) معرفی شده است.



۱. مقدمه

یکی از مهمترین مباحث درباره بانک مرکزی، قدرت مالی بانک مرکزی^۱ است. در طول چند دهه اخیر نحوه بانکداری در بانک مرکزی با تغییرات مهمی روبرو شده است. (Sweidan, 2011:47) ز یک سو استقلال بانک مرکزی به صورت قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است. به علاوه نقش بانک‌های مرکزی در ارتباط با اهداف مربوط به ثبات پولی و مالی تغییر یافته است (Goodhart, 1999:341). از سوی دیگر در طول دهه‌های اخیر، تعداد زیادی از بانک‌های مرکزی در کشورهای جهان، به خاطر خسارات ارزیابی و عملکردی، با چالش‌های مالی روبرو شده‌اند. این چالش‌های مالی موجب طرح مسائل مهمی در زمینه اجرای سیاست‌های پولی بانک‌های مرکزی شده است. مطالعات استلا^۲ و کوکیرمن^۳ نشان می‌دهد، اگرچه تغییرات حاشیه‌ای یا حرکات گذرا در شرایط پولی بانک‌های مرکزی، جزئی و بی‌اهمیت هستند، اما مشکلات مالی شدید باعث افت ظرفیت سیاست‌های پولی موجود برای بانک‌های مرکزی می‌شود. مهم‌تر از این، شرایط مالی نامناسب بر نتایج سیاست‌های بانک مرکزی تأثیر خواهد گذاشت (Perera et al, 2013:400).

با وجود اهمیت قدرت مالی بانک مرکزی، این مبحث برای دوران طولانی جزء مسائل مهم در نظر گرفته نمی‌شد. دلیل این مسئله نیز آن بود که تصور می‌شد قدرت مالی بانک مرکزی به دلایل مختلف، مرتبط و تأثیرگذار بر سیاست‌های پولی نیست و در نتیجه بیشتر اوقات از آن صرف نظر می‌شد. اما همین مسئله بعدها منجر به عواقب اقتصادی زیادی گردید و بر بانکداری در بانک مرکزی و همچنین مدیریت سیاست‌های پولی توسط این نهاد اثر گذاشت (Sweidan, 2011:47). بنابراین در مطالعات دانشگاهی اخیر به شرایط مالی بانک مرکزی و عملکرد بانک مرکزی توجه بیشتری شده است. حتی با پیشرفت‌های اخیر در زمینه بانکداری بانک مرکزی، برای مثال مداخلات گسترده به منظور کاهش اثر بحران‌های مالی، باز هم سلامت ترازنامه بانک مرکزی حیاتی و لازم است (Dalla Pellegrina et al, 2013:419).

با اینکه قدرت مالی بانک مرکزی و ارتباط آن با نتایج اعمال سیاست‌های پولی، مسئله مهمی

1. Central Bank Financial Strength

2. see: Stella, 1998, 2008.

3. see: Cukierman, 2008.

تأثیر قدرت مالی بانک مرکزی بر تورم در اقتصاد ایران / شاه‌آبادی و حاتمی ۷۷

شناخته شده، اما این حوزه کمتر مورد مطالعه واقع شده است. جین و همکاران^۱ معتقد است درحالیکه بنظر می‌رسد مدیران بانک‌های مرکزی به امور مالی بانک اهمیت می‌دهند، اما این موضوعات در حوزه دانشگاهی به اندازه کافی مورد تحقیق واقع نشده است. از سوی دیگر اگرچه بعضی مطالعات موردی ایزه^۲ و استلا و لونبرگ^۳ نشان داده‌اند عملکرد ضعیف بانک‌های مرکزی در امور مالی می‌تواند تأثیرات معکوس بر اجرای مؤثر سیاست‌ها داشته باشد، اما ارتباط میان قدرت مالی بانک مرکزی و نتایج سیاست‌گذاری‌ها واضح نیست و اختلاف‌هایی در مورد آن وجود دارد (Perera et al, 2013:400).

در کشور ایران نیز مانند سایر کشورها، بانک مرکزی به عنوان یکی از ارکان اصلی اجرای سیاست‌های پولی به شمار می‌رود و قدرت مالی بانک مرکزی می‌تواند در کنترل متغیرهای پولی نقش اساس داشته باشد. بررسی میانگین قدرت مالی بانک مرکزی در ایران با سایر کشورهای موفق در زمینه کنترل تورم نشان می‌دهد شاخص قدرت بانک مرکزی در ایران با میانگین جهانی شاخص مورد نظر فاصله دارد و ایران می‌تواند با افزایش قدرت مالی بانک مرکزی، تورم را هر چه بهتر کنترل نماید. اما علیرغم ضرورت و اهمیت موضوع درباره قدرت مالی بانک مرکزی و همچنین تأثیر آن بر تورم، مطالعه‌ای در این زمینه انجام نشده است و بیشتر مطالعات در زمینه استقلال بانک مرکزی صورت گرفته‌اند و همین مسئله اهمیت موضوع تحقیق حاضر را نمایان سازد. بنابراین با توجه به اهمیت این موضوع و تأثیر قدرت مالی بانک مرکزی بر سیاست‌های پولی در این تحقیق سعی بر آن است، تأثیر قدرت بانک مرکزی بر تورم در ایران در بازه زمانی ۱۳۵۷ تا ۱۳۹۴ مورد مطالعه قرار گیرد.

بدین ترتیب، ادامه مباحث مقاله به شرح زیر خواهد بود: بخش دوم، به ادبیات موضوع و مطالعات انجام شده در این زمینه اختصاص دارد. بخش سوم به معرفی مدل و الگوی پژوهش، آزمون مانایی متغیرها می‌پردازد و در بخش چهارم و پنجم، برآورد الگوی تورم، جمع بندی و ارائه پیشنهادها ارائه می‌شود.

1. see: Jeanne et al, 2007.

2. see: Ize, 2007.

3. see: Stella& Lonnberg, 2008.

۲- ادبیات موضوع و مطالعات انجام شده

۲-۱- قدرت مالی بانک مرکزی

مؤسسات مالی مانند بانک مرکزی به قدرت مالی (سرمایه) کافی نیاز دارند، تا بتوانند در مقابل زیان‌های پیش‌بینی نشده عکس‌العمل مناسب نشان دهند و همچنین به اهداف پولی‌شان برسند. با این وجود، به علت آنکه تصور می‌شد بانک‌های مرکزی به قدرت مالی نیازی ندارند این امر چندان جدی در نظر گرفته نشده بود (Stella, 1997:11). از سوی دیگر نظرهایی مانند اینکه بانک‌های مرکزی توانایی نامحدود و زیادی در چاپ پول دارند (Goodhart, 1999: 345) و یا اینکه خزانه دولتی همیشه پشتیبان بانک مرکزی است (Stella & Lonnberg, 2008: 19) و همچنین نبود ریسک ورشکستگی برای بانک مرکزی و غیره وجود دارند، این نظرات منجر به غفلت از قدرت مالی بانک‌های مرکزی گردید (Perera et al, 2013:400).

بانک‌های مرکزی به دلایل گوناگونی مانند زیان‌های مربوط به امور اجرایی و محاسباتی و...، مستلزم داشتن قدرت مالی کافی هستند. اگرچه وظیفه اصلی بانک‌های مرکزی ایجاد اعتبار پولی است، اما از دیدگاه اقتصاد کلان باورپذیر نیست، بتوان پول را به صورت نامحدود منتشر نمود زیرا چالش‌هایی همچون افزایش تورم را در پی خواهد داشت. بنابراین چاپ پول برای مدیریت زیان‌های بانک مرکزی با اهداف سیاست‌های پولی در تضاد است (Sweidan, 2011:34). از سوی دیگر، پشتیبانی خزانه دولتی احتمالاً راه حل مناسب و قابل اعتمادی نیست (Stella & Lonnberg, 2008:21).

همچنین حمایت‌های دولت به شکل جمع‌آوری دوباره سرمایه نمی‌تواند کار مناسبی باشد زیرا موجب انتقال منابع مالی به بانک مرکزی می‌شود (Stella, 1997:13) اگرچه بانک مرکزی موسسه سودمحوری نیست، اما نمی‌تواند زیان‌های پی در پی متحمل شود. زیرا این خسارت‌ها بر کارایی و ادامه سیاست‌های بانک مرکزی تأثیر می‌گذارد (Sweidan, 2011:36). به عبارت دیگر بانک‌های مرکزی باید قدرت مالی کافی داشته باشد تا نسبت به اهداف سیاست‌گذاری معین متعهد باشند (Stella:342:2005).

درباره محاسبه قدرت مالی بانک مرکزی معمولاً شاخص‌های محاسباتی بر دو رکن استوار

تأثیر قدرت مالی بانک مرکزی بر تورم در اقتصاد ایران / شاه‌آبادی و حاتمی ۷۹

هستند. این شاخص‌ها بر حسب مقدار سود و زیان بانک مرکزی^۱ و بر حسب ساختار سرمایه^۲ این نهاد محاسبه می‌گردد. مطالعات مختلفی^۳ بر محاسبه شاخص قدرت مالی بانک مرکزی بر حسب ساختار سرمایه تأکید دارند، زیرا یکی از ارکان اصلی قدرت مالی بانک مرکزی سرمایه این نهاد است. البته در این مطالعات تأکید می‌شود ساختار سرمایه، وضعیت دارایی‌ها را کاملاً مشخص نمی‌نماید به همین علت باید در نسبت ارائه شده بر حسب ساختار سرمایه عوامل دیگر همچون ذخایر قانونی و احتیاطی^۴، سرمایه اصلی^۵ و دارایی‌های فیزیکی^۶ نیز لحاظ شود و به این ترتیب برای محاسبه قدرت مالی بانک مرکزی بهتر است از رابطه زیر استفاده شود:

$$CBFS = \frac{TC + OI}{TA} \quad (۱)$$

که در این عبارت:

CBFS^۷: قدرت مالی بانک مرکزی، TC: سرمایه بانک مرکزی^۸، OI: مجموع ذخایر قانونی و احتیاطی، سرمایه اصلی و دارایی‌های فیزیکی، TA: کل دارایی‌ها

۲-۲- قدرت مالی بانک مرکزی و تورم

یکی از اهداف سیاست‌های پولی، دست یافتن به تورم با ثبات و رو به پایین است و معمولاً تورم بالا در هر کشوری نشان از آن دارد که کشورها نتوانسته‌اند در اجرای سیاست‌های پولی موفق عمل نمایند و بانک‌های مرکزی از تورم بالا برای جبران زیان‌های ترازنامه‌ای استفاده می‌نمایند و با استفاده از درآمد حق الضرب پول در راستای غلبه بر مشکلات مالی قدم برمی‌دارند (Perera et al, 2013: 402). هر چه بدهی‌های ترازنامه‌ای بانک مرکزی بیشتر

۱. برای محاسبه این شاخص از تقسیم مقدار سود و زیان بانک مرکزی بر تولید ناخالص داخلی استفاده می‌شود.

۲. برای محاسبه این شاخص از نسبت سرمایه به کل دارایی‌های بانک مرکزی استفاده می‌شود.

۳. مطالعاتی مانند (استلا و لونبرگ، ۲۰۰۸)، (پیرا و همکاران، ۲۰۱۳)، (کارگیل، ۲۰۰۶) و پینتر (۲۰۱۷) بر محاسبه شاخص قدرت مالی بانک مرکزی بر حسب ساختار سرمایه تأکید دارند.

4. Reserves

5. Original Capital

6. Physical Assets

7. Central Bank Financial Strength

8. central bank capital

باشد انگیزه این نهاد برای ایجاد تورم‌های پیش‌بینی نشده برای جبران بدهی‌ها بیشتر است (Vaez Zadeh, 1991:73).

بنابراین هرچه قدرت مالی بانک مرکزی کمتر باشد مستقیماً بر افزایش تورم مؤثر است. دربارهٔ ارتباط قدرت مالی بانک مرکزی و تورم می‌توان اینطور بیان نمود، زیان‌های بانک مرکزی در دستیابی به اهداف مالی (ناشی از تزریق پول ذخیره) می‌تواند مخاطره‌آمیز باشد و اگر از طریق ایجاد خسارات اضافی یا از طریق افزایش تورم تامین مالی شود می‌تواند عواقب بیشتری داشته باشد. همچنین بانک مرکزی به منظور کاهش ضرر و زیان، ممکن است به طور موقت تورم را افزایش و ذخایر خارجی کاهش دهد. با توجه به مطالعهٔ منتجز^۱ ضعف مالی بانک مرکزی بر موقعیت پولی و ثبات تورم تأثیرگذار است.

ضعف جدی در ترازنامه‌های بانک مرکزی موجب زیان‌های مزمن و نهایتاً منجر به رها کردن ثبات قیمت‌ها می‌شود. این جنبه‌ها نه تنها باعث افزایش تورم می‌شود، بلکه نتایج گسترده‌ای بر اقتصاد کلان نیز دارد. از این رو، احتمال تورم بالاتر، بی‌ثباتی نرخ ارز، انباشت اندک ذخایر و سرکوب مالی در بانک‌های مرکزی با قدرت مالی ضعیف وجود دارد (Stella, 1997:4). از طرفی دیگر ضعف مالی بانک‌های مرکزی بدهی‌هایی را ایجاد می‌نماید که نیازمند توسعه مالی، جهت پوشش هزینه‌ها و موجب بکارگیری یا عدم استفاده از روبه عملی جهت حذف هزینه‌ها می‌شود و باعث کاهش توانایی بانک مرکزی در عملکرد خود به عنوان یک عامل مالی برای دولت و تغییر سیستم پرداخت رسمی به غیررسمی می‌گردد (Cargill, 2006:2).

در مجموع زیان‌های بانک مرکزی موجب نرخ تورم انتظاری بالاتر، نرخ‌های بهره اسمی بیشتر در آینده، نرخ بهره واقعی پایین‌تر، رشد عرضه پول بیشتر، نوسانات بیشتر در تولید ناخالص داخلی واقعی و انحرافات بین اهداف اعلام شده بانک مرکزی و شاخص‌های اقتصاد کلان می‌شود (Stella, 1997, 2008) و می‌توان بیان نمود اگرچه تغییرات نهایی یا نوسانات ناپایدار در قدرت مالی بانک مرکزی جزئی هستند، اما مشکلات مالی شدید ممکن است منجر به کاهش ظرفیت و نتایج سیاستی و همچنین محدود کردن گزینه‌های سیاستی شود (Cukierman, 2008:730).

1. see: Montanjees, 1995.

۲-۳- پیشینه تحقیق

مطالعات متعددی در زمینه قدرت مالی بانک مرکزی انجام شده است که می‌توان به مطالعات واعزازاده^۱، منتجز^۲، استلا^۳، گودهارت^۴ و سوئیدان^۵ اشاره نمود. اما در باب ارتباط بین قدرت مالی بانک مرکزی و تورم اولین مطالعات توسط استلا^۶ انجام شده است. برای محاسبه قدرت مالی بانک مرکزی در این پژوهش‌ها، از نسبت سود و زیان به تولید ناخالص داخلی استفاده شده است. دستاورد این مطالعات نشان از رابطه منفی بین قدرت مالی بانک مرکزی و تورم دارد.

ایزه^۷ به بررسی ارتباط قدرت بانک مرکزی و متغیرهای کلان اقتصادی با تأکید بر متغیرهای پولی می‌پردازد. این مطالعه نیز از نسبت سود و زیان به تولید ناخالص داخلی استفاده نموده است. اطلاعات آماری این پژوهش مربوط به دوره ۱۹۸۵ تا ۲۰۰۴ در کشورهای منتخب جهان است. دستاوردهای این پژوهش حاکی از آن است، قدرت مالی بانک مرکزی بر متغیرهای پولی اثرگذار است و تأثیر منفی بر تورم دارد.

کلوه و استلا^۸ به بررسی رابطه قدرت مالی بانک مرکزی و تورم در بازه زمانی ۲۰۰۵-۱۹۹۵ در کشورهای امریکای شمالی و اروپایی پرداخته‌اند. در مطالعه حاضر از روش ساختار سرمایه برای محاسبه شاخص قدرت مالی بانک مرکزی استفاده شده است. دستاورد این پژوهش نیز نشان دهنده رابطه منفی میان قدرت مالی بانک مرکزی و تورم است.

بنکا و همکاران^۹ به بررسی تأثیر قدرت مالی بانک مرکزی و تورم در پانزده کشور منتخب آمریکای لاتین و کارائیب پرداخته‌اند. این مطالعه نیز ضمن مقایسه دو روش محاسبه قدرت مالی بانک مرکزی با تأکید بر کارایی روش ساختار سرمایه به محاسبه قدرت مالی بانک مرکزی از روش مزبور پرداخته‌اند. دستاورد این تحقیق نیز رابطه منفی بین دو شاخص قدرت مالی بانک مرکزی و تورم را تایید می‌نماید.

1. see: Vaez Zadeh, 1991.

2. see: Montanjees, 1995.

3. see: Stella, 1997.

4. see: Goodhart, 1999.

5. see: Sweidan, 2011.

6. see: Stella, 2003, 2005.

7. see: Ize, 2007.

8. Klüh & Stella, 2008.

9. see: Benecká et al, 2012.

پریرا و همکاران^۱ به بررسی رابطه میان قدرت مالی بانک مرکزی و متغیرهای کلان پولی همچون نرخ بهره، تورم و نرخ ارز اسمی پرداخته‌اند. مطالعه حاضر به مقایسه دو روش محاسبه قدرت مالی بانک مرکزی پرداخته است و با تأکید بر کارایی روش ساختار سرمایه به محاسبه قدرت مالی بانک مرکزی از روش مزبور پرداخته است. این مطالعه که در کشورهای منتخب توسعه یافته، آسیایی و آمریکای لاتین در بازه زمانی ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۸ انجام شده، دارای این دستاورد بوده که قدرت مالی بانک مرکزی تأثیر معناداری بر شاخص‌های یاد شده می‌گذارد.

پریرا و همکاران^۲ به بررسی رابطه میان قدرت مالی بانک مرکزی و تورم با استفاده از روش پنل نامتعادل در نمونه‌ای از کشورهای پیشرفته و نوظهور در بازه زمانی ۲۰۰۸-۱۹۹۶ پرداخته‌اند. مطالعه پریرا و همکاران نیز با تأکید بر برتری روش ساختار سرمایه برای محاسبه قدرت مالی بانک مرکزی از روش مزبور استفاده نموده‌اند. آنها دریافتند یک رابطه منفی قدرتمند و قابل توجه میان قدرت مالی بانک مرکزی و تورم وجود دارد و بنابراین هرچه قدرت مالی بانک مرکزی بیشتر باشد تورم کاهش خواهد یافت.

پینتر^۳ به بررسی تأثیر قدرت مالی بانک مرکزی بر تورم در ۸۲ کشور منتخب در بازه زمانی ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۸ پرداخته است. این مطالعه نیز مانند مطالعات کلو و استلا^۴ و پریرا و همکاران^۵ بر برتری روش محاسبه ساختار سرمایه تأکید نموده است. مطالعات قبلی دارای این نتیجه است که کاهش قدرت مالی بانک مرکزی سبب افزایش تورم می‌شود و برای ثبات متغیرهای پولی، می‌بایست قدرت مالی بانک مرکزی افزایش یابد.

همپل و هاورانیک^۶ در مطالعه‌ای به بررسی ۱۷۶ پژوهش درباره قدرت بانک مرکزی و همچنین رابطه بین قدرت مالی بانک مرکزی و تورم پرداخته‌اند. این مطالعه، با استفاده از روش متا آنالیز (Meta-Analysis) انجام شده است نشان می‌دهد از بین مطالعات انجام شده ۸۶ درصد، رابطه منفی بین قدرت مالی بانک مرکزی و تورم را تایید می‌نمایند. در باب مطالعات داخلی، مطالعات مختلفی درباره عوامل مؤثر بر تورم مانند پژوهش‌های طیب‌نیا (۱۳۷۳)،

-
1. see: Perera et al,2012.
 2. see: Perera et al,2013.
 3. see: Pinter,2017.
 4. see: Stella&Klüh,2008.
 5. see: Perera et al,2012,2013.
 6. see: Hampl& Havránek,2018.

نصرافهانی و یوری (۱۳۸۲)، تشکینی (۱۳۸۲)، دهمرده و همکاران (۱۳۹۰)، نقوی و شاهنوشی (۱۳۹۴) و مهرآرا و قبادزاده (۱۳۹۵) انجام شده که اکثر این مطالعات عوامل ایجاد تورم را حجم نقدینگی، واردات، نرخ تورم واردات، تولید ناخالص داخلی معرفی نموده‌اند، همچنین مطالعه‌ای که تأثیر قدرت مالی بانک مرکزی بر تورم را بررسی نموده باشد انجام نشده است، در صورتی که بانک مرکزی، متولی اصلی مهار و کنترل تورم است و قدرت این نهاد می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر تورم داشته باشد و همین مسائل انجام مطالعه حاضر را ضروری و متمایز می‌نماید.

لازم به ذکر است مطالعه حاضر نسبت به مطالعات خارجی دارای این نوآوری است که متغیر واردات نیز در مدل تحقیق در نظر گرفته شده است که می‌تواند آثار تغییر درآمدهای نفتی و نرخ ارز را در اقتصاد ایران نمایان سازد.

۳- معرفی مدل و الگوی پژوهش و آزمون مانایی متغیرها

۳-۱- معرفی مدل

مطالعه حاضر رویکرد مدل خود توضیح با وقفه‌های گسترده^۱ (ARDL) را برای بررسی همجمعی متغیرها به کار گرفته است. بیشتر مطالعات اخیر بر این نکته اشاره دارند که رویکرد ARDL برای بررسی همجمعی بر دیگر روش‌های مرسوم همچون روش انگل و گرنجر برتری دارد. یکی از دلایل برتر دانستن رویکرد ARDL این است که این روش صرف‌نظر از این که متغیرهای موجود در مدل $I(0)$ یا $I(1)$ هستند، قابل کاربرد است؛ دلیل دیگر اینکه این روش در نمونه‌های کوچک یا محدود کارایی به نسبت بیشتری در مقایسه با روش‌های دیگر دارد، بنابراین در این مطالعه از این روش استفاده شده است. باید توجه داشت تکنیک ARDL را در صورت وجود سری‌های زمانی $I(2)$ در مدل نمی‌توان به کار برد. مدل خود توضیح با وقفه‌های گسترده (ARDL) به صورت زیر است (Masih and Masih, 2002:75).

$$\alpha(L, P)y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i(L, P)x_{it} + \lambda' w_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

جایی که:

1. Auto Regressive Distributed Lag (ARDL)

$$\alpha(L, P)y_t = 1 - \alpha_1 L - \alpha_2 L^2 - \dots - \alpha_p L^p \quad (۳)$$

$$\beta_i(L, q_i) = \beta_{i0} + \beta_{i1} L + \beta_{i2} L^2 + \dots + \beta_{iq_i} L^{q_i}$$

در معادله فوق y_t متغیر وابسته، α جزء ثابت، L عملگر وقفه (مانند $Ly_t = y_{t-1}$) و w_t برداری از متغیرهای قطعی، نظیر عبارت عرض از مبدأ، روندهای زمانی یا متغیرهای برون زا با وقفه‌های ثابت است. در معادله فوق، ضرایب بلندمدت به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\Pi = \frac{\lambda(\hat{\rho}, \hat{q}_1, \hat{q}_2, \dots, \hat{q}_k)}{1 - \hat{\alpha}_1 - \hat{\alpha}_2 - \dots - \hat{\alpha}_p} \quad (۴)$$

که در رابطه فوق $\lambda(\hat{\rho}, \hat{q}_1, \hat{q}_2, \dots, \hat{q}_k)$ تخمین‌های OLS برای کلیه ترکیبات ممکن مقادیر p را در معادله (۱) برای مدل ARDL انتخابی معرفی می‌کند. مدل تصحیح خطا^۱ (ECM) مرتبط با $ARDL(\hat{\rho}, \hat{q}_1, \hat{q}_2, \dots, \hat{q}_k)$ با نوشتن معادله (۱) برحسب سطوح وقفه داده شده و تفاضل مرتبته اول متغیرهای $w_t, x_{1t}, x_{2t}, \dots, x_{kt}, y_t$ به دست می‌آید:

$$\begin{aligned} \Delta y_t &= \Delta \alpha_0 - \alpha(1, \hat{\rho})ECM_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_{i0} \Delta x_{it} + \lambda \Delta w_t - j \\ &= 1p - 1\alpha 0i \Delta y_t - j - i = 1kj \\ &= 1q - 1\beta ij \Delta x_{i, t-j} + \epsilon t \end{aligned} \quad (۵)$$

ECM، مدل تصحیح خطا است و به صورت زیر تعریف می‌شود: (Masih and Masih, 2002:75)

$$ECM_t = y_t - \alpha - \sum \hat{\beta}_i x_{it} - \lambda' w_t \quad (۶)$$

در معادله (۶)، x_t برداری k بعدی از متغیرهای حرکت^۲ و ϵ_t بردار جزء خطای تصادفی با میانگین صفر و واریانس کواریانس ثابت است. وجود یک عبارت تصحیح خطا در میان تعدادی از متغیرهای همجمع شده، دلالت بر این دارد که تغییرات در متغیر وابسته تابعی از سطوح غیرتعادلی در رابطه همجمعی (معرفی شده به وسیله ECM) و نیز تابعی از تغییرات در متغیرهای توضیحی دیگر است و نشان می‌دهد هر انحراف از تعادل بلندمدت، منجر به تغییرات در متغیر وابسته به منظور حرکت به سمت تعادل بلندمدت خواهد شد (Masih and Masih, 2002:75).

1. Error Correction Model
2. K-dimensional forcing variables

۳-۲- معرفی الگوی پژوهش

در این تحقیق برای بررسی رابطه قدرت بانک مرکزی و تورم در ایران از مدل ARDL استفاده خواهد شد و از پژوهش ایزه^۱، پریرا و همکاران^۲، پینتر^۳ و الگوبرداری شده و با توجه به ساختار اقتصادی ایران مدل زیر برآورد می‌گردد.

$$PF(CBFS, M, Y, IM, DUM) \quad (Y)$$

که در این مدل:

P: شاخص بهای کالا و خدمات مصرفی بر مبنای سال پایه

CBFS: قدرت مالی بانک مرکزی (برای محاسبه این شاخص از رابطه (۱) استفاده شده است. با توجه به نتایج مطالعات ایزه^۴، پریرا و همکاران^۵ و استلا و همکاران^۶، انتظار بر این است با افزایش این شاخص، تورم کاهش یابد).

M: حجم نقدینگی (با توجه به نظریه مقداری پول و نتایج مطالعات ایزه^۷، پریرا و همکاران^۸ و استلا و همکاران^۹ افزایش حجم پول باعث افزایش تورم می‌شود و تورم یک پدیده پولی است).

Y: تولید ناخالص داخلی به قیمت سال پایه (حقیقی) (با توجه به نتایج مطالعه (پریرا و همکاران، ۲۰۱۳)، افزایش تولید، سبب افزایش عرضه کالاها و در نتیجه سبب مدیریت تقاضا و در نتیجه کاهش قیمت‌ها می‌شود).

IM: نسبت حجم واردات به تولید ناخالص داخلی (با توجه به نتایج مطالعات ایزه^{۱۰} و سوئیدان^{۱۱})

1. see: Ize, 2007.
2. see: Perera et al, 2013.
3. see: Pinter, 2017.
4. see: Ize, 2007.
5. see: Perera et al, 2013
6. see: Stella & Lonnberg
7. see: Ize, 2007.
8. see: Perera et al, 2013
9. see: Stella & Lonnberg
10. see: Ize, 2007.
11. See: Sweidan, 2011.

انتظار بر این است واردات با مدیریت تقاضا کالاها و متعادل نمودن تقاضا و عرضه کالاها سبب کاهش تورم شود).

DUM: متغیر مجازی^۱

۳-۳-آزمون مانایی متغیرها

لازم به ذکر است تمامی متغیرها به صورت لگاریتمی در الگو وارد شده‌اند و بازه زمانی مورد مطالعه در این پژوهش سال‌های ۱۳۵۷ تا ۱۳۹۴ (به صورت سالانه) است. همچنین آمار و اطلاعات مربوط به تمامی متغیرهای تحقیق از پایگاه بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران^۲ گردآوری شده است. قبل از برآورد الگوی تحقیق لازم است آزمون ریشه واحد کلیه متغیرهای مذکور، انجام گردد. نتایج این آزمون در جدول (۱) منعکس شده است.

جدول(۱): آزمون ریشه واحد دیکی فولر گسترش یافته

نتیجه	مقدار بحرانی در سطح 1%	آماره ADF	آماره ADF	نام متغیر
		در تفاضل مرتبه اول	در سطح متغیرها	
I(1)	-۴/۱۹	-۶/۲۰	-۰/۴۷	LP
I(1)	-۴/۱۹	-۶/۸۹	-۳/۱۱	LCBFS
I(1)	-۴/۱۹	-۴/۸۴	-۰/۶۸	LM
I(1)	-۴/۱۹	-۵/۵۴	-۳/۱۱	LY
I(0)	-۴/۱۹	-	-۶/۰۸	LIM

منبع: محاسبات محقق

بنابراین طبق آزمون ریشه واحد، تمامی متغیرها (به غیر از نسبت واردات به تولید ناخالص داخلی که در سطح مانا است) با یک بار تفاضل گیری مانا می‌شوند.

۱. از آن جایی این امکان وجود دارد که اثر وارد نشده ای، نتایج را دستخوش تغییر کند، می‌توان متغیر مجازی را وارد مدل کرد که این متغیر نیز می‌تواند تا حدی تأثیرات عواملی همچون جنگ تحمیلی، نوسانات شدید در متغیرها، تحریم و ادوار تجاری را که در مدل در نظر نگرفته شده است نمایان سازد. به این متغیر ارقام یک در صورت وجود و صفر در صورت عدم وجود داده می‌شود (برای سال‌های جنگ تحمیلی ۱۳۶۰ تا ۱۳۶۷ و سال‌های تحریم‌های نفتی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۱ و سال‌های ادوار تجاری مقدار ۱ در نظر گرفته شده و بقیه سال‌ها صفر داده شده است).

2. www.cbi.ir

۴- برآورد الگوی پژوهش

در این قسمت به برآورد رابطه (۷) پرداخته شده است. همانطور که در قبل آمد، تجزیه و تحلیل، از روش ARDL مبتنی بر تفسیر کوتاه مدت، بلندمدت و تصحیح خطا است. نتایج برآورد کوتاه‌مدت در جدول زیر نمایش داده شده است.^۱

جدول (۲): نتایج تخمین معادله در کوتاه‌مدت

متغیرها	ضرایب	Std. Error	t-Statistic	سطح خطا
LP(-1)	0/61	0/090374	6/831902	0/0000
LY	-0/43	0/100873	-4/279509	0/0002
LIM	-0/08	0/030168	-2/890174	0/0070
LCBFS	-0/06	0/024217	-2/587746	0/0146
LM	0/35	0/071698	4/910443	0/0000
DUM	-0/08	0/022377	-4/019092	0/0003
C	3/26	1/377577	2/369954	0/0242
R ²	0/99		D.W	2/00

منبع: یافته‌های تحقیق

در کوتاه‌مدت همه سطح خطاها زیر ۰/۰۵ می‌باشند و بدین معناست که اکثر متغیرها تأثیر معناداری بر تورم گذاشته‌اند. همچنین مقدار ضریب تعیین نیز با رقم ۰/۹۹ حاکی از قدرت مناسب توضیح‌دهندگی متغیرهای مستقل است و نتایج آزمون آسیب‌شناسی مدل نیز نشان می‌دهد مدل فاقد خودهمبستگی و واریانس ناهمسانی است.^۲

همانطور که ملاحظه می‌شود، افزایش یک درصدی در لگاریتم شاخص قدرت مالی بانک مرکزی باعث کاهش ۰/۰۶ درصدی شاخص قیمت شده است. نتیجه بدست آمده مشابه نتایج مطالعات مطالعات ایزه^۳، پریرا و همکاران^۴ و استلا و همکاران^۵ نشان می‌دهد افزایش قدرت

۱. وقفه در نظر گرفته شده در مدل با استفاده از معیار آکائیک و شوارتز ARDL(1,0,0,0,0) بدست آمده است.

۲. نتایج آسیب‌شناسی مدل در پیوست آمده است.

3. see: Ize, 2007.

4. see: Perera et al, 2013

5. see: Stella & Lonnberg

مالی بانک مرکزی در مجموع سبب می‌شود ترازنامه بانک مرکزی در شرایط بهتری قرارگیرد، این امر سبب افزایش کارایی سیاست‌های پولی بانک مرکزی نیز خواهد شد. تجربه نشان داده است بانک‌های مرکزی که از نسبت پایین‌تر سرمایه به دارایی برخوردار هستند معمولاً در ترازنامه‌های خود با زیان مواجه می‌شوند و همین مسئله سبب اختلال در اجرای سیاست‌های پولی این نهاد خواهد شد. بنابراین افزایش قدرت این نهاد در مجموع سبب افزایش کارایی سیاست‌های پولی به ویژه مهار تورم خواهد شد. در ایران نیز به علت افزایش قدرت مالی بانک مرکزی، سیاست‌های اتخاذ شده توسط این نهاد برای مهار تورم موفقیت‌آمیز بوده و در نهایت رابطه منفی بین این دو متغیر را نتیجه داده است. در ارتباط با سایر متغیرها نیز افزایش یک درصدی در لگاریتم وقفه اول شاخص قیمت افزایش ۰/۶۱ درصدی شاخص قیمت را در برداشته است. به عبارت دیگر شاخص قیمت دوره قبل سبب افزایش شاخص قیمت دوره حاضر گردیده است. همچنین، افزایش یک درصدی در لگاریتم تولید ناخالص داخلی باعث کاهش ۰/۴۳ درصدی شاخص قیمت شده است. نتیجه بدست آمده مشابه نتایج مطالعه پیرا و همکاران^۱ نشان می‌دهد افزایش تولید از کانال تولید کالاها به ویژه کالاهای مصرفی سبب کاهش تورم خواهد شد، بدین صورت که به علت افزایش عرضه کالاهای مصرفی، تقاضای مازاد کالاها کنترل شده و قیمت کالاها به علت اضافه عرضه کاهش و در نتیجه کاهش تورم ایجاد می‌گردد.

در ارتباط با رابطه حجم پول و میزان واردات با شاخص قیمت نیز افزایش یک درصدی در لگاریتم نسبت واردات به تولید ناخالص داخلی و لگاریتم حجم پول، به ترتیب باعث کاهش ۰/۰۸ و افزایش ۰/۳۵ درصدی شاخص قیمت شده است. نتیجه بدست آمده مشابه نتایج مطالعات مطالعات ایزه^۲، پیرا و همکاران^۳ و استلا و همکاران^۴ نشان می‌دهد واردات کالاها حال چه از نوع کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای که سبب مدیریت بخش تولید می‌گردد و چه از نوع کالاهای مصرفی که باعث مدیریت تقاضا می‌شود در مجموع کاهش سطح عمومی قیمت‌ها و در نتیجه تورم را در پی خواهد داشت. از طرفی دیگر طبق رابطه مقداری پول،

1. see: Perera et al,2013

2. see: Ize,2007.

3. see: Perera et al,2013

4. see: Stella & Lonnberg

تأثیر قدرت مالی بانک مرکزی بر تورم در اقتصاد ایران / شاه‌آبادی و حاتمی ۸۹

هرگاه عرضه پول افزایش یابد، تورم نیز افزایش خواهد یافت. به طور مشابه دیدگاه پولیون ثابت می‌کند تورم یک پدیده پولی است. بنابراین حجم پول اثر مثبتی بر تورم خواهد داشت. پس از برآورد رابطه کوتاه‌مدت بین متغیرها باید با انجام آزمونی از وجود رابطه بلندمدت اطمینان حاصل کرد. برای اطمینان از آزمون بوند (Bound) استفاده شده است که نتایج این آزمون حاکی از آن است که رابطه بلندمدت در بین متغیرها وجود دارد (جدول ۳). پس از اطمینان از وجود رابطه بلندمدت می‌توان، روابط بلندمدت را تفسیر نمود. نتایج حاصل از رابطه بلندمدت در جدول (۴) ارائه شده است.

جدول (۳): نتایج آزمون بوند

Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
F-statistic	07/9	10%	45/2	52/3
K	4	5%	86/2	01/4
		2.5%	25/3	49/4
		1%	74/3	06/5

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول (۴) نتایج برآورد الگوی بلندمدت مدل

متغیرها	ضرایب	Std. Error	t-Statistic	سطح خطا
LY	-1/128379	0/360878	-3/126761	0/0038
LIM	-0/227907	0/090889	-2/507530	0/0176
LCBFS	-0/163808	0/036717	-4/461338	0/0001
LM	0/920259	0/049508	18/58803	0/0000

منبع: یافته‌های تحقیق

در بلندمدت تمامی متغیرها معنی‌دار بوده و از علائم مورد انتظار برخوردار می‌باشند. براساس نتایج بدست آمده، افزایش یک درصدی در لگاریتم شاخص قدرت بانک مرکزی، نسبت واردات به تولید ناخالص داخلی، تولید ناخالص داخلی و حجم نقدینگی به ترتیب باعث کاهش ۰/۱۶، ۰/۲، ۱/۱۲ و افزایش ۰/۹۲ درصدی شاخص قیمت شده است.

وجود رابطه بلندمدت بین مجموعه متغیرها، مبنایی برای استفاده از الگوی تصحیح خطا را که در آن نوسانات کوتاه‌مدت به مقادیر تعادلی و بلندمدت ارتباط داده می‌شوند، فراهم می‌آورد. بنابراین الگوی تصحیح خطای مدل بلندمدت الگو در جدول (۵) آورده شده است.

جدول (۵) نتایج برآورد الگوی تصحیح خطای مدل

متغیرها	ضرایب	Std. Error	t-Statistic	سطح خطا
ECM	-0/38	0/053	-7/15	0/0000

منبع: محاسبات محقق

همانطور که ملاحظه می‌گردد ضریب تصحیح خطای مدل کوچکتر از یک و از نظر آماری معنی‌دار است. منفی بودن آن حاکی از این است که هر عدم تعادلی در الگو در بلندمدت به سمت تعادل حرکت می‌کند. ضریب تصحیح خطای مدل که برابر $-0/38$ می‌باشد، نشان می‌دهد در هر دوره حدود ۳۸ درصد از عدم تعادل شاخص قیمت بر طرف می‌شود. لازم به ذکر است آزمون‌های CUSUM, CUSUMSQ برای ثبات ساختاری مدل نیز انجام شده است. نتایج این آزمون‌ها نشان مدل دارای ثبات ساختاری است!

۵- جمع‌بندی و پیشنهادها

تأثیر و نقش بانک مرکزی در کنترل تورم امری انکارناپذیر و قدرت این نهاد مالی برای اجرای سیاست‌های پولی بسیار حائز اهمیت است. با توجه به تأثیرپذیری تورم از قدرت مالی بانک مرکزی، در این پژوهش با استفاده از الگوی خود توضیح با وقفه‌های گسترده (ARDL)، تأثیر قدرت مالی بانک مرکزی بر تورم در ایران در بازه زمانی ۱۳۵۷ تا ۱۳۹۴ مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد شاخص قدرت مالی بانک مرکزی چه در کوتاه‌مدت و چه در بلندمدت باعث کاهش تورم شده است.

نتایج بدست آمده نشان دهنده آن است که به غیر از عوامل اقتصادی، قدرت نهاد پولی (بانک مرکزی) در اجرای سیاست‌های پولی نیز نقش مهم در کنترل تورم دارد و بهتر است در هنگام اجرای سیاست‌های پولی، به افزایش قدرت مالی بانک مرکزی توجهی ویژه شود تا عملکرد بانک مرکزی در اجرای سیاست‌ها بهبود یابد. برای افزایش قدرت مالی بانک مرکزی پیشنهاد می‌گردد اختیارات بانک مرکزی برای اجرای سیاست‌های پولی افزایش یابد و با کاهش دخالت دولت، بانک مرکزی بتواند با اختیارات بیشتر به وظایف اصلی، مانند مهار تورم و کنترل نقدینگی عمل نماید.

۱. نتایج این آزمون‌ها در پیوست (نمودارهای ۱ و ۲) آمده است.

تأثیر قدرت مالی بانک مرکزی بر تورم در اقتصاد ایران / شاه‌آبادی و حاتمی ۹۱

منابع

الف) فارسی

۱. طیب نیا، علی (۱۳۷۳)، «تبیین پولی تورم: تجربه ایران»، *فصلنامه تحقیقات اقتصادی*، شماره ۴۹، صص ۴۳-۷۴.
۲. نصر اصفهانی، رضا؛ و کاظم یآوری (۱۳۸۲)، «عوامل اسمی و واقعی مؤثر بر تورم در ایران»، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، شماره ۱۶، صص ۶۹-۹۹.
۳. تشکینی، احمد (۱۳۸۲)، آیا تورم یک پدیده پولی است؟ پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران
۴. دهمرده، نظر و کسای، زهرا (۱۳۹۰)، «ریشه‌های تورم در اقتصاد ایران»، *فصلنامه جستارهای اقتصادی*، شماره ۱۵، صص ۱۶۵-۱۸۸.
۵. مهرآرا، محسن؛ و رضا قبادزاده (۱۳۹۵)، «بررسی عوامل مؤثر بر تورم در ایران مبتنی بر رویکرد میانگین‌گیری بیزینی (BMA) و میانگین‌گیری حداقل مربعات (WALS)»، *فصلنامه برنامه‌ریزی و بودجه*، شماره ۱۳۲، صص ۵۷-۸۲.
۶. نقوی، سمیه؛ ناصر و شاهنوشی (۱۳۹۴)، «استفاده از نقشه علی‌بیزین برای بررسی عوامل مؤثر بر تورم در ایران»، *تحقیقات اقتصادی*، شماره ۱، صص ۲۱۷-۲۵۲.

ب) لاتین

7. Benecká Sona., Holub Tomas., Liliana Kadlčáková Narcisa. and Kubicová Ivana(2012). Does Central Bank Financial Strength Matter for Inflation? An Empirical Analysis. Research and Policy Notes, Czech National Bank, Vol.3, No.8, PP.1-54
8. Cargill, Thomas F. (2006). Central bank capital, financial strength, and the Bank of Japan. In: Economic Letter. Federal Reserve Bank of San Francisco, Vol.62, No.5, PP.1-4
9. Cukierman, Alex. (2008). Central bank independence and monetary policy making institutions: Past, present, and future. European Journal of Political Economy, Vol.24, No.4, PP.722-736
10. Dalla Pellegrina, Lucia., Masciandaro, Donato. and Pansini, Rosaria Vega. (2013). The central banker as prudential supervisor: Does independence matter?, Journal of Financial Stability, Vol.9, No.3, PP.415-427
11. Goodhart, Charles Albert Eric. (1999). Myths about the lender of last resort. International Finance, Vol. 2, No.3, PP.339-360

12. Ize, Alain. (2007). Spending seigniorage: do central banks have a governance problem? IMF Staff Papers 54. International Monetary Fund, Washington DC, PP.563-589
13. Jeanne, Olivier. and Svensson, Lars. E. O. (2007). Credible commitment to optimal escape from a liquidity trap: The role of the balance sheet of an independent central bank. American Economic Review, Vol.97, No.1, PP.474-490.
14. Hampl, Mojmír. and Havránek, Tomáš. (2018). Central Bank Financial Strength and Inflation: A Meta-Analysis, Research and Policy Notes, Czech National Bank, No.1, PP.1-20
15. Klüh, Ulrich H kluhe. and Stella, Peter. (2008). Central bank financial strength and policy performance: An econometric evaluation. In: IMF Working Paper. International Monetary Fund, 176, Washington DC.pp.1-45
16. Masih, Mansur. And Masih, Rumi. (2002). Propagative causal price transmission among international stock markets: Evidence from the Pre- and post-globalization period. Global Finance Journal, Vol.13, No.1, PP.63-91.
17. Montanjees, Marie. (1995). Government finance statistics in the countries of the former Soviet Union: Compilation and methodological issues. International Monetary Fund 95, Washington DC, pp. 1-304.
18. Pinter, Julien. (2017). Central bank financial strength and inflation: An empirical reassessment considering the key role of the fiscal support, Documents de Travail du Centre d'Economie de la Sorbonne, Paris University, Vol. , °No. , °PP.1-47
19. Perera, Anil., Ralston, Deborah. and Wickramanayake, Jayasinghe. (2013). Central bank financial strength and inflation: Is there a robust link? Journal of Financial Stability, Vol.9, No. , °PP. 399-414.
20. Perera, Anil., Ralston, Deborah. and Wickramanayake, Jayasinghe. (2012). Central bank financial strength and macroeconomic outcomes. Paolo Baffi Centre Research Paper, Vol.122, No.10, PP. 1-61
21. Shahbaz Akmal, Muhammad. (2007). Stock returns and inflation: An ARDL econometric investigation utilizing Pakistani data. Pakistan Economic and Social Review, Vol.45, No.1, PP. 89-105
22. Stella, Peter. (1997). Do central banks need capital? In: IMF Working Paper. International Monetary Fund, 83 Washington DC, pp. 1-39
23. Stella, Peter. and Lonnberg, Åke. (2008). Issues in central bank finance and independence. In: Working Papers of Federal Reserve Bank of Atlanta 37,, PP.1-41.
24. Stella, Peter. (2005). Central bank financial strength, transparency, and policy credibility. IMF Staff Papers, International Monetary Fund 52, Washington DC, pp. 335-365.

تأثیر قدرت مالی بانک مرکزی بر تورم در اقتصاد ایران / شاه‌آبادی و حاتمی ۹۳

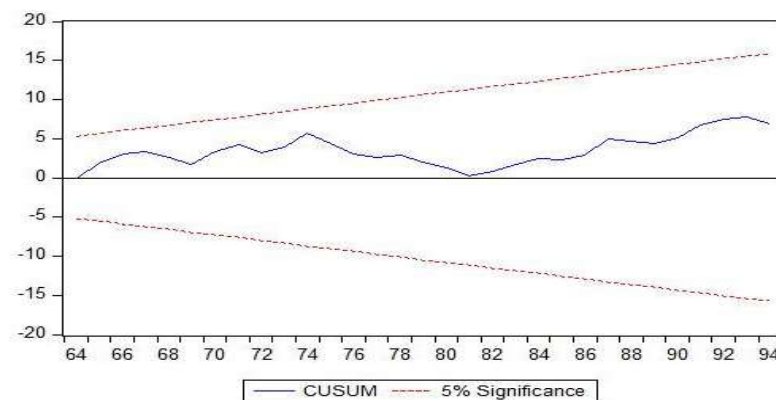
25. Sweidan, Osama. (2011). Central bank losses: Causes and consequences. Asian Pacific Economic Literature, Vol.25, No.1, PP.29-42.
26. Sweidan, Osama. and Widner, Benjamin. (2008). Transparency and central bank losses in developing countries. Research in Economics, Vol.62, No.1, PP.45-54.
27. Vaez-Zadeh, Reza. (1991). Implications and remedies of central bank losses. In: Downes, P., Vaez-Zadeh, Reza. (Eds.). The evolving role of central banks: 5th Seminar on Central Banking. International Monetary Fund, Washington DC, pp. 69-92.

پیوست

جدول (۶) آزمون خودهمبستگی و واریانس ناهمسانی

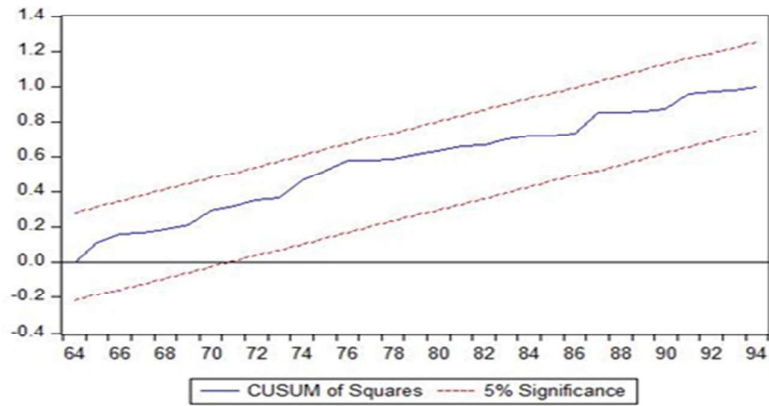
	RG		نتیجه
	وقفه اول	($0/66$)=سطح خطا	
آزمون خودهمبستگی	وقفه پنجم	($0/10$)=سطح خطا	عدم خودهمبستگی
	وقفه دهم	($0/31$)=سطح خطا	
	وقفه اول	($0/65$)=سطح خطا	
آزمون واریانس ناهمسانی	وقفه پنجم	($0/98$)=سطح خطا	عدم واریانس ناهمسانی
	وقفه دهم	($0/80$)=سطح خطا	
	وقفه اول	($0/65$)=سطح خطا	

منبع: یافته‌های تحقیق



نمودار (۱) آزمون CUSUM

منبع: یافته‌های تحقیق



نمودار (2) آزمون CUSUMQ

منبع: یافته‌های تحقیق