

ارزیابی سیاست خنثی‌سازی بانک مرکزی در ایران

حامد طاهری *

چکیده

در این پژوهش به بررسی سیاست خنثی‌سازی و استقلال پولی در ایران می‌پردازیم. خنثی‌سازی اثرات تورمی ورود سرمایه خارجی به کشورها، یکی از اهداف و فعالیت‌های بانک‌های مرکزی است. در این پژوهش بر مبنای مدل کوری و پورتر (۱۹۷۴) میزان خنثی‌سازی بانک مرکزی در دوره ۱۳۵۰-۱۳۸۷ را برآورد می‌کنیم. نتایج برآورد مدل نشان می‌دهد که ضریب خنثی‌سازی کمتر از ۱۰ درصد است. این ضریب حاکی از آن است که مقامات پولی در اتخاذ سیاست خنثی‌سازی و عقیب‌سازی اثرات تورمی تغییر ذخایر خارجی بانک مرکزی موفق نبوده‌اند. از سوی دیگر، ضریب جبران، که نشان‌دهنده درجه استقلال مقامات پولی در اتخاذ سیاست خنثی‌سازی است، برابر ۰/۱۲- به دست آمده است. این ضریب نشان‌دهنده درجه تحرک سرمایه اندک و استقلال پولی بانک مرکزی در اتخاذ سیاست‌های خنثی‌سازی است.

واژگان کلیدی: بانک مرکزی، سیاست خنثی‌سازی، استقلال پولی، ضریب جبران.

طبقه‌بندی JEL : E52, E58, C49

۱. مقدمه

در سال‌های اخیر بسیاری از کشورهای در حال توسعه با ورود حجم بالای ارز خارجی به کشور خود مواجه بوده و این پدیده مشکلات متعددی را برای آنها ایجاد کرده است. ورود ارز خارجی باعث بالارفتن ارزش ریالی ذخایر خارجی بانک مرکزی که بخشی از منابع پایه پولی را تشکیل می‌دهد، می‌شود. افزایش پایه پولی عرضه پول را زیاد کرده و تورم را به همراه دارد که باعث ایجاد بی‌ثباتی اقتصادی می‌شود. بانک‌های مرکزی برای حل این مشکل تلاش می‌کنند تا با اتخاذ سیاست خنثی‌سازی^۱، ارتباط بین دارایی‌های خارجی بانک مرکزی و منابع پایه پولی را کم کرده تا از اثرات تورمی و غیراقتصادی آن بکاهند. بانک مرکزی می‌تواند اثر افزایش ذخایر خارجی روی پایه پولی را به چند روش خنثی کند. روش اول، استفاده از ابزارهای بازاری مانند فروش اوراق بهادار است. در این روش بانک مرکزی با جمع‌آوری پول در دست مردم بخشی از آثار تورمی افزایش پایه پولی را خنثی می‌کند. در روش دوم، بانک مرکزی می‌تواند از ابزارهای غیر بازاری مانند انتقال سپرده‌های دولت و دیگر مؤسسات اعتباری از بانک‌های تجاری به بانک مرکزی یا فروش ذخایر ارزی به دولت استفاده کند.

اگر اوراق بهادار داخلی جانشین ناقصی برای مهار اثر ورود ارز خارجی بر روی تورم باشد، بانک مرکزی باید نرخ بهره بالاتری را روی اوراق بهادار خنثی‌سازی پرداخت نماید. بنابراین، هزینه خنثی‌سازی برای بانک مرکزی افزایش می‌یابد. در واقع، سیاست خنثی‌سازی کاستی‌هایی را نیز به همراه دارد. از جمله اینکه باعث تداخل در اجرای سیاست‌های پولی و در نتیجه، تضعیف جایگاه اهداف پولی می‌شود. همچنین، باعث به خطر افتادن ثبات مالی شده و هزینه‌های مالی سنگینی را به مقامات پولی تحمیل می‌کند. افزون بر این، در کوتاه‌مدت سیاست خنثی‌سازی به افزایش نرخ بهره کوتاه‌مدت منجر می‌شود. به نظر می‌رسد، به رغم وجود این کاستی‌ها استفاده از سیاست خنثی‌سازی الزامی است؛ چرا که عدم اتخاذ سیاست خنثی‌سازی به افزایش در نقدینگی و ایجاد تورم و همچنین تغییرات نامطلوبی در نرخ ارز کشور منجر می‌شود.

^۱. Sterilization Policy

برای بررسی سیاست خنثی‌سازی به طور معمول رابطه بین خالص دارایی‌های خارجی^۱ و خالص دارایی‌های داخلی^۲ بانک مرکزی بررسی می‌شود. الگوی مورد استفاده در این پژوهش برای برآورد ضریب خنثی‌سازی در ایران الگوی کلاسیکی کوری و پورتر^۳ (۱۹۷۴) و همچنین الگوی تابع عکس‌العمل سیاست پولی اوبستفلد^۴ (۱۹۸۲) است. یکی از پارامترهای برآوردی مورد استفاده در این پژوهش، مشتق جزئی تغییرات در خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی نسبت به خالص دارایی‌های داخلی است که ضریب جبران^۵ نامیده می‌شود. ضریب جبران معمولاً به عنوان معیاری برای استقلال پولی و تحرک سرمایه در نظر گرفته می‌شود. هرچه این ضریب به صفر نزدیک‌تر باشد، درجه استقلال پولی بیشتر است^۶. از سوی دیگر، استقلال پولی کم خواهد بود، اگر این ضریب به ۱- نزدیک باشد که در نتیجه آن تغییر در اعتبارات داخلی با یک تغییر در جهت عکس در ذخایر خارجی جبران خواهد شد که موجب می‌شود حجم پول بدون تغییر باقی بماند.

مدل مورد استفاده در این مقاله، این امکان را فراهم می‌کند که رابطه بین تغییر ذخایر خارجی و پایه پولی را به دو بخش تفکیک کنیم. بخش اول مربوط به تغییرات پایه پولی می‌باشد که با استفاده از ضریب خنثی‌سازی محاسبه می‌شود و بخش دوم مربوط به ورود ذخایر خارجی می‌باشد که به کمک ضریب جبران اندازه‌گیری می‌شود. در واقع با محاسبه ضریب خنثی‌سازی، به تخمین اندازه خنثی‌سازی بانک مرکزی در مقابل پول خلق شده به وسیله ورود ارز خارجی، از طریق سایر ابزارهای سیاست پولی پرداخته می‌شود؛ در حالی که ضریب جبران، میزان ترغیب ورود سرمایه خارجی را در نتیجه اتخاذ این سیاست اندازه‌گیری می‌کند^۷.

این مقاله را در پنج بخش تنظیم کرده‌ایم. در بخش بعد، مطالعات اصلی و مهم انجام شده در خصوص اجرای سیاست خنثی‌سازی و ذخایر ارزی بانک مرکزی را مرور می‌کنیم. در قسمت سوم،

¹. Net Foreign Assets

². Net Domestic Assets

³. Kuori & Porter.(1974).

⁴. Obestfeld.(1982).

⁵. Offset Coefficient

⁶. Waheed.(2007).

⁷. Ouyang. (2010).

روش پژوهش و ساختار الگوی به‌کار گرفته شده را توضیح داده و در بخش چهارم، نتایج تجربی مدل را ارائه می‌کنیم. بخش پایانی را به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها اختصاص داده‌ایم.

۲. مطالعات پیشین

مطالعات صورت گرفته در حوزه خنثی‌سازی، بیشتر به برآورد ضریب خنثی‌سازی و ارزیابی سیاست‌های پولی اتخاذ شده در این زمینه پرداخته‌اند. در این مطالعات، بیشتر از مدل کوری و پورتر (۱۹۷۴) استفاده شده است. در ادامه به برخی از مطالعات مهم صورت گرفته در این حوزه اشاره می‌کنیم.

ابستفلد (۱۹۸۲) به بررسی سیاست خنثی‌سازی در دوره ۱۹۷۵-۱۹۸۱ برای کشور آلمان پرداخته است. وی سیاست خنثی‌سازی باندس بانک آلمان^۱ در شرایط وجود بازار ارز شناور را بررسی کرده است. همچنین، اثربخشی اتخاذ این سیاست را مورد بررسی قرار داده است. برای دستیابی به این هدف، وی تابع عکس‌العمل اعتبارات داخلی را برآورد کرده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که در دوره مورد بررسی، ضریب خنثی‌سازی (α_1) منفی بوده و کاملاً معنادار است. مقدار این ضریب نشان‌دهنده این است که در آلمان تقریباً سیاست خنثی‌سازی به‌طور کامل اجرا شده است.

در مطالعه دیگری رینو کوهلی^۲ (۲۰۰۱) به بررسی ترکیب و نحوه حرکت و ورود سرمایه خارجی و همچنین اثر آن بر متغیرهای کلان اقتصادی در هند می‌پردازد. ضریب خنثی‌سازی به دست آمده برابر ۱/۰۹- است که نشان می‌دهد در این دوره خنثی‌سازی به‌طور کامل انجام شده است. در این شرایط، اگر ثبات نرخ ارز همچنان یکی از اهداف سیاستی بانک مرکزی باشد، نیاز به خنثی‌سازی بیشتری خواهد بود.

اویانگ و راجان^۳ (۲۰۰۵) به بررسی خنثی‌سازی از آغاز دهه ۹۰ در چین پرداخته‌اند. اندازه خنثی‌سازی و برآورد رابطه دارایی‌های خارجی و داخلی بانک مرکزی از اهداف این پژوهش بوده است. در این مطالعه با استفاده از روش معادلات هم‌زمان و برآورد رابطه بین خالص دارایی‌های داخلی و خارجی بانک مردم چین^۴ اندازه خنثی‌سازی برآورد شده است. نتایج برآورد معادله ورود سرمایه نشان می‌دهد که

^۱. German Bundes Bank

^۲. Kohli.(2001). pp, 2-18.

^۳. Ouyang & Rajan.(2005). pp, 329-350.

^۴. People Bank of China

ضریب جبران به دست آمده برابر ۰/۵۵- است. همچنین، ضریب خنثی‌سازی برابر ۰/۷۵- بوده است که نشان می‌دهد بانک مردم چین حدود ۷۵ درصد از ورود سرمایه از خارج را خنثی‌سازی کرده است.

در پژوهشی دیگر عدلی‌کنده^۱ (۲۰۰۸) به بررسی اثر سیاست خنثی‌سازی ورود سرمایه خارجی FCI^۲ بر متغیرهای پولی مانند نرخ ارز، ذخایر خارجی، عرضه پول، تورم و نرخ بهره برای دوره ۱۹۹۳-۲۰۰۸ در اردن می‌پردازد. در این مطالعه، اندازه سیاست خنثی‌سازی با استفاده از یک مدل رگرسیونی ساده بین خالص دارایی‌های داخلی و خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی اردن محاسبه می‌شود. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که ضریب خنثی‌سازی تخمین زده شده برای کل دوره مورد بررسی برابر ۰/۸۱- می‌باشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت خنثی‌سازی تقریباً به طور کامل صورت پذیرفته است.

در مطالعه‌ای دیگر جان گرینوود^۳ (۲۰۰۸) به بررسی خنثی‌سازی مازاد تراز پرداخت‌ها در چین می‌پردازد. همچنین، هزینه‌ها و منافع اتخاذ چنین سیاستی توسط بانک مردم چین مورد ارزیابی قرار گرفته است. در چین نرخ ذخیره قانونی از ۶ درصد در سال ۲۰۰۳ به ۱۶/۵ در سال ۲۰۰۸ رسیده است. در همین حال، ارزش اوراق خنثی‌سازی منتشر شده به یک دهم کل سپرده‌های بانک‌ها رسیده است. گرینوود معتقد است که سیاست خنثی‌سازی تا زمانی که منفعتی را برای بانک مرکزی به دنبال دارد، انجام می‌گیرد. در واقع، اختلاف بین بازدهی دارایی‌های خارجی و نرخ بهره اوراق خنثی‌سازی، سودآوری اتخاذ این سیاست را مشخص می‌نماید.

۳. مبانی نظری

دارایی‌های خارجی یکی از اقلام مهم دارایی بانک مرکزی از نظر تأثیر بر حجم پول است که شامل دارایی‌های ارزی و طلای بانک مرکزی و سپرده‌های ارزی این بانک در بانک‌های خارجی یا مؤسسات پولی بین‌المللی است. قلم دیگر دارایی‌های بانک مرکزی به موجودی اسکناس و مسکوک نزد بانک مرکزی مربوط است. این قلم شامل وجوه نقدی ریالی است که بانک مرکزی برای انجام پرداخت‌های نقدی نگهداری می‌کند. قلم دیگر از دارایی‌های بانک مرکزی بدهی بخش دولتی به بانک مرکزی است.

^۱ Kandah.(2008). pp, 2-35.

^۲ Foreign Capital Inflow

^۳ Greenwood.(2008). pp, 205-217.

این قلم به وجوهی مربوط می‌شود که دولت طبق مجوزهای ویژه (مانند لایحه‌های بودجه سالانه) از بانک مرکزی وام گرفته است. بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی نیز جزء دارایی‌های بانک مرکزی است. این قلم مربوط است به وجوهی که بانک مرکزی به بانک‌ها قرض داده است. بخش دیگری از دارایی‌های بانک مرکزی به عنوان دارایی‌های دیگر شامل دارایی‌های منقول و غیرمنقول بانک مرکزی است (ساختمان‌ها و موارد دیگر). در بین اقلام دارایی‌های بانک مرکزی از نظر میزان، بدهی بخش دولتی، دارایی‌های خارجی و بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی، اقلام اصلی محسوب می‌شوند.

از بین اقلام بدهی بانک مرکزی، اسکناس و مسکوک در جریان نقش مهمی را در تعدیل متغیرهای اقتصادی دارد. اسکناس و مسکوک در جریان جزء اقلام بدهی بانک مرکزی بوده و شامل اسکناس و مسکوک در دست اشخاص، اسکناس و مسکوک نزد بانک‌ها و اسکناس و مسکوک نزد بانک مرکزی است. رقم دیگر بدهی بانک مرکزی مربوط به سپرده بانک‌ها نزد بانک مرکزی است که شامل سپرده قانونی بانک‌ها نزد بانک مرکزی و سپرده‌های دیگر بانک‌ها نزد بانک مرکزی است. سپرده‌های بخش دولتی نزد بانک مرکزی نیز رقم دیگری از بدهی‌های دولت را تشکیل می‌دهد.

به‌طور خلاصه، دارایی‌های بانک مرکزی شامل دارایی‌های خارجی، اسکناس و مسکوک، بدهی بخش دولتی، بدهی بانک‌ها و دارایی‌های دیگر می‌شود. این اقلام که در سمت راست ترازنامه بانک مرکزی قرار می‌گیرند، منابع پایه پولی نامیده می‌شوند. منابع پایه پولی، منابعی هستند که به بانک مرکزی امکان می‌دهند پول ایجاد کرده و بانک‌های تجاری با پشتوانه پول بانک مرکزی امکان ایجاد سپرده دیداری و ایجاد اعتبار برای مشتریان خود را داشته باشد^۱.

از سوی دیگر، بانک مرکزی پس از کسب دارایی‌های یاد شده یا اسکناس منتشر می‌کند یا ذخیره دفتری برای بانک‌های تجاری فراهم می‌آورد که بانک‌های تجاری به پشتوانه آن امکان ایجاد پول اعتباری از طریق اعطای وام و فراهم ساختن سپرده دیداری را داشته باشند. به بیان دیگر، بانک مرکزی با پشتوانه چهار دارایی یاد شده، برای خود بدهی ایجاد می‌کند. اقلام بدهی‌های بانک مرکزی به همراه سرمایه این بانک را در طرف چپ ترازنامه بانک قرار می‌دهند. این اقلام به مصارف پایه پولی شهرت دارند.

۱. طیبیان. (۱۳۸۰).

جدول ۱. شکل خلاصه‌شده ترازنامه بانک مرکزی

منابع پایه پولی	مصارف پایه پولی
۱. خالص دارایی‌ها یا ذخایر ارزی و طلا	۱. اسکناس و مسکوک در دست مردم
۲. خالص مطالبات از بخش دولتی	۲. ذخایر قانونی بانک‌ها
۳. مطالبات از بانک‌ها	۳. ذخایر اضافی بانک‌ها (شامل اسکناس در صندوق بانک‌ها و سپرده‌های اضافی بانک‌ها نزد بانک مرکزی)
۴. خالص سایر دارایی‌ها	

توضیح: خالص سایر دارایی‌ها برابر است با سایر دارایی‌ها منهای حساب سرمایه بانک مرکزی، ودیعه ثبت سفارش کالای بخش خصوصی، پیش پرداخت اعتبارات اسنادی بخش دولتی و سایر بدهی‌ها. همچنین، خالص دارایی‌های ارزی برابر با ذخایر و دارایی‌های ارزی منهای بدهی‌های ارزی بوده و خالص مطالبات از بخش دولتی برابر با مطالبات از بخش دولتی منهای سپرده‌های بخش دولتی نزد بانک مرکزی است. مأخذ: طیبیان (۱۳۸۰). ترازنامه اقتصادی و ترازنامه بانک مرکزی ج. ا. ا.

افزایش رقم هر یک از دارایی‌های بانک مرکزی در طرف راست ترازنامه باعث افزایش منابع پایه پولی و حجم پول در کشور می‌شود. بالا رفتن حجم پول به نوبه خود پیامدهای اقتصادی زیادی را به همراه دارد که از مهم‌ترین آنها می‌توان به تورم اشاره کرد. در این پژوهش آنچه مورد توجه قرار گرفته و بحث محوری را تشکیل می‌دهد، دارایی‌های خارجی بانک مرکزی است. افزایش دارایی‌های خارجی بانک مرکزی و به دنبال آن بالارفتن پایه پولی و حجم پول، اثرات تورمی به همراه دارد که باعث می‌شود مقامات پولی کشورها، برای خنثی‌سازی این اثرات به دنبال راه حلی باشند. بانک‌های مرکزی برای خنثی کردن اثر افزایش ذخایر خارجی، اقداماتی را انجام می‌دهند که به آنها خنثی‌سازی یا عقیم‌سازی می‌گویند. برای مثال در صورت مازاد تراز پرداخت‌ها و ورود ارز به کشور، بانک مرکزی اقدام به فروش اوراق قرضه دولتی می‌کند تا پایه پولی و عرضه پول افزایش نیابد. به هر حال، باید در نظر داشت که در ایران تمامی اجزای پایه پولی در کنترل مقامات پولی نیستند و جریان ورود سرمایه به داخل باعث افزایش حجم ذخایر ارز خارجی کشور می‌شود و از آن جایی که این ارزها برای خرید پول داخلی به کار گرفته شده و در بخش دارایی‌های بانک مرکزی وارد می‌شود، بدون اینکه افزایش در تولید رخ دهد، پایه پولی افزایش می‌یابد. بانک‌های مرکزی در بیشتر موارد برای کاهش اثرات مخرب تورمی ورود این سرمایه، اقدام به خنثی‌سازی می‌کنند. در یک عملیات خنثی‌سازی موفق، از بخش داخلی منابع پایه پولی، برای جبران ورود سرمایه کاسته می‌شود. خنثی‌سازی به چندین روش صورت می‌گیرد. مانند تشویق به سرمایه‌گذاری در خارج کشور یا وام دادن به خارجیان. به طور معمول برای

تحقق هدف خنثی‌سازی از عملیات بازار باز^۱ استفاده می‌شود. در این روش، بانک مرکزی با فروش اوراق خزانه یا ابزارهای دیگر، بخش داخلی پایه پولی را کاهش می‌دهد. در عمل، اجرای سیاست خنثی‌سازی با مشکلاتی مواجه است. برای مثال، اجرای این سیاست ممکن است به افزایش نرخ بهره داخلی و در نتیجه ورود حجم بیشتری سرمایه به داخل کشور منجر شود.

متأسفانه، بسیاری از کشورهای در حال توسعه به سبب وجود نظام مالی ناکارآمد، در اجرای عملیات بازار باز با مشکلاتی مواجه هستند. بدین سبب این کشورها اغلب به کمک سیاست‌هایی همچون کنترل ورود سرمایه یا دخالت در بازار ارز خارجی به خنثی‌سازی می‌پردازند.

اگرچه استفاده از عملیات بازار باز برای خنثی‌سازی مفید و مؤثر است، اما در کشورهای در حال توسعه به‌کارگیری برخی دیگر از ابزارهای خنثی‌سازی مانند سوآپ ارزی^۲ یا کنترل غیرمستقیم بر ورود سرمایه، کارآمدتر هستند. از تکنیک‌های دیگر خنثی‌سازی می‌توان از تعدیل سپرده‌های دولتی (انتقال سپرده‌ها از سیستم بانکی به بانک مرکزی) نام برد.^۳

۳.۱. برآورد اندازه خنثی‌سازی

بر مبنای مدل کوری و پورتر (۱۹۷۴) برای به دست آوردن اندازه خنثی‌سازی می‌بایست رگرسیون را که در آن تغییرات خالص دارایی‌های داخلی بانک مرکزی در مقابل تغییرات خالص دارایی‌های خارجی و متغیرهای دیگر کنترلی اندازه‌گیری می‌شود، برآورد کرد. در سمت راست این رگرسیون علاوه بر متغیر خالص دارایی‌های خارجی، متغیرهای کنترلی دیگری همچون تورم، تراز حساب جاری و تغییرات نرخ بهره- که تقاضای پول را تحت تأثیر قرار می‌دهند- لحاظ می‌شوند. این مدل همچنین بر گرفته از الگوی تابع عکس‌العمل پولی ابستفلد (۱۹۸۲) است. شکل کلی مدل به صورت زیر است:

$$\Delta NDA = b \Delta NFA + \Delta Z \quad (1)$$

¹. Open Market Operation

². Foreign Exchange Swap

³. Lee.(1997). p, 5-11.

در این مدل:

NFA: خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی،

NDA: خالص دارایی‌های داخلی بانک مرکزی،

و Z: برداری از متغیرهای دیگر تأثیرگذار پولی است.

ضریب b در رابطه بالا، ضریب خنثی‌سازی نامیده می‌شود که با آن می‌توان به میزان اجرای سیاست خنثی‌سازی پی‌برد. در حالت معمول این ضریب بین صفر و منفی یک قرار دارد. اگر $b = -1$ باشد، بدین معنی است که تغییرات خالص دارایی‌های خارجی به‌طور کامل با تغییرات در دارایی‌های داخلی بانک پوشش داده شده است. در این حالت خنثی‌سازی به‌طور کامل صورت گرفته است. به بیان دیگر، عرضه پول داخلی، مستقل از نوسانات تراز پرداخت‌ها و ورود ارز خارجی بوده است و به‌طور کامل به‌وسیله متغیرهای دیگر تأثیرگذار پولی (Z) تعیین می‌شود.

از سوی دیگر، $b = 0$ نشان‌دهنده این است که تغییر در خالص دارایی‌های خارجی به‌طور کامل در پایه پولی منعکس می‌شود. در این حالت، ورود ارز خارجی به کشور، باعث تغییری در اندازه دارایی‌های داخلی بانک مرکزی نمی‌شود. بنابراین، پایه پولی به اندازه افزایش حجم سرمایه خارجی ورودی، افزایش می‌یابد و اثرات تورمی را به‌همراه دارد. به بیان دیگر، اثرات این ورود سرمایه، خنثی‌سازی نمی‌شود.

یکی از پرسش‌هایی که در این پژوهش مطرح می‌شود، این است که مقامات پولی تا چه حد در خنثی‌کردن اثر ورود سرمایه ارزی خارجی، استقلال پولی^۱ خود را حفظ می‌کنند. پاسخ این پرسش با برآورد ضریب جبران مشخص می‌شود. اندازه ضریب جبران به ما کمک می‌کند تا درجه استقلال پولی و تحرک سرمایه را تعیین نماییم. مقدار این ضریب نیز به‌طور معمول بین صفر و منفی یک قرار دارد. هرچه این ضریب به صفر نزدیکتر باشد، تحرک سرمایه کمتر و درجه استقلال پولی بیشتری است. وجود درجات بالایی از استقلال پولی بدین معنی است که مقدار اندکی از ورود سرمایه باعث تغییرات پولی می‌شوند.

^۱. Monetary Independence

۲.۳. ساختار الگو

در این مطالعه برای تخمین ضرایب خنثی‌سازی و جبران از معادلات زیر استفاده می‌شود. برآورد این مدل به کمک مدل خودرگرسیون برداری VAR به ما کمک می‌کند تا اعتبارات داخلی و ذخایر خارجی به صورت درونزا تعیین شوند.

$$\Delta DC_t = \sum_{i=1}^k \alpha_{1i} \Delta DC_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_{1i} \Delta R_{t-i} + \sum_{i=1}^k \gamma_{2i} \Delta dir_{t-i} + \sum_{i=1}^k \eta_{1i} inf_{t-i} + \sum_{i=1}^k \lambda_{1i} cam_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\Delta R_t = \sum_{i=1}^k \alpha_{2i} \Delta DC_{t-i} + \sum_{i=1}^k \beta_{2i} \Delta R_{t-i} + \sum_{i=1}^k \gamma_{2i} \Delta dr_{t-i} + \sum_{i=1}^k \eta_{2i} inf_{t-i} + \sum_{i=1}^k \lambda_{2i} cam_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3)$$

که در آن:

Δdir : تغییرات نرخ بهره داخلی (نرخ سود سپرده کوتاه‌مدت شش ماهه)،

inf_t : نرخ تورم محاسبه شده (شاخص قیمت مصرف‌کننده)،

cam_t : تفاضل مرتبه اول تراز حساب جاری است که به صورت نسبتی از پایه پولی MB آورده شده است.

$$CAM = (CAM_t - CAM_{t-1})/MB \quad (4)$$

DC_t اعتبارات داخلی بوده که در اینجا از خالص دارایی‌های داخلی بانک مرکزی (NDA) به عنوان متغیر جایگزین استفاده کرده‌ایم. این دارایی‌ها شامل خالص بدهی بخش دولتی به بانک مرکزی، بدهی بانک‌های دیگر به بانک مرکزی و خالص دارایی‌های دیگر است. در این حالت:

$$\Delta DC = (DC_t - CAM_{t-1})/MB \quad (5)$$

$$R_t = (R_{t-1} * ER_{t-1} + (R_t - R_{t-1})ER_t) \quad (6)$$

$$\Delta R_t = (R_{t-1} * ER_{t-1} + (R_t - R_{t-1})ER_t) / MB \quad (7)$$

R_t ذخایر خارجی بانک مرکزی و ER_t نرخ ارز واقعی است.

ضریب β_{1i} از رابطه اول و α_{2i} از رابطه دوم به ترتیب ضریب خنثی‌سازی و جبران هستند که

هدف اصلی این پژوهش برآورد این دو ضریب است.

شاخص تورم با استفاده از داده‌های متغیر شاخص قیمت مصرف‌کننده CPI به دست می‌آید.

اگر ضریب خنثی‌سازی کوچکتر از منفی یک باشد، می‌توان اظهار داشت که سیاست پولی قوی‌تری برای کاهش تورم موجود در نظر گرفته شده است. در این حالت، افزایش یک درصدی در ذخایر خارجی، باعث کاهش دارایی داخلی، بیش از یک درصد می‌شود. بنابراین، پایه پولی با کاهش مواجه خواهد شد. از سوی دیگر، اگر ضریب خنثی‌سازی بیش از صفر به دست آید، می‌توان بیان داشت که یک سیاست مالی انبساطی پولی به اجرا گذاشته شده است که می‌تواند به‌خاطر نگرانی از بحران‌های سیستماتیک باشد^۱.

۴. نتایج تجربی

۴.۱. آزمون ریشه واحد

به منظور بررسی وجود رابطه بین متغیرهای موجود در الگوی مورد نظر ضروری است که از ساکن بودن متغیرها اطمینان حاصل کنیم. بنابراین، برای بررسی درجه جمعی متغیرهای موجود در الگوی مورد نظر از آزمون دیکی - فولر تعمیم‌یافته^۲ استفاده می‌کنیم.

در اینجا آزمون ریشه واحد بر روی سطح متغیرها در دو حالت با عرض از مبدأ و با عرض از

مبدأ و روند صورت گرفته و نتایج این آزمون در جدول ۲، آورده شده است.

جدول ۲. نتایج آزمون پایایی متغیرها در سطح

عوامل جبری	متغیر	ADF محاسباتی	ADF جدول	نتیجه آزمون
عرض از مبدأ عرض از مبدأ و روند	تغییر تراز حساب جاری CAM	-۵/۱۲۳۵۲۴ -۵/۷۴۵۷۲۴	-۲/۹۳۶۹۴۲ -۳/۵۲۶۶۰۹	پایا I(0)
عرض از مبدأ عرض از مبدأ و روند	تغییر اعتبارات داخلی DC	-۵/۵۷۳۳۳۲ -۵/۵۴۳۱۹۴	-۲/۹۳۶۹۴۲ -۳/۵۲۶۶۰۹	پایا I(0)
عرض از مبدأ عرض از مبدأ و روند	تغییر نرخ بهره داخلی DIR	-۵/۶۱۶۲۸۱ -۵/۶۹۶۸۵۰	-۲/۹۳۶۹۴۲ -۳/۵۲۶۶۰۹	پایا I(0)
عرض از مبدأ عرض از مبدأ و روند	تغییر شاخص قیمت‌ها (تورم) INF	-۳/۳۶۱۷۱۲ -۳/۷۳۲۶۵۴	-۲/۹۳۶۹۴۲ -۳/۵۲۶۶۰۹	پایا I(0)
عرض از مبدأ عرض از مبدأ و روند	تغییر دارایی‌های خارجی بانک مرکزی NFA	-۵/۰۵۴۲۶۵ -۵/۵۱۰۵۵۵	-۲/۹۳۶۹۴۲ -۳/۵۲۶۶۰۹	پایا I(0)

مآخذ: یافته‌های پژوهش.

^۱. وحید. (۲۰۰۷).

^۲. Augmented Dickey-Fuller (ADF) Test

با توجه به اینکه نتایج آزمون ریشه واحد حاکی از آن است که تمامی متغیرها در سطح، ساکن و همگی از درجه $I(0)$ هستند، بنابراین، می‌توان بیان داشت که فرض اساسی مدل VAR که $I(0)$ بودن تمام متغیرهاست، برقرار است. از این رو الگوی VAR شرط ثبات را تأمین می‌کند و نتایج حاصله قابل اعتماد خواهند بود.^۱

۲.۴. آزمون بررسی عدم خودهمبستگی

برای بررسی وجود مشکل خودهمبستگی از آزمون بربوش-گادفری^۲ استفاده می‌کنیم. در اینجا فرض H_0 وجود همبستگی است، با توجه به اینکه آماره F از $0/05$ بیشتر است، فرض H_0 رد می‌شود (جدول ۳).

جدول ۳. آزمون بربوش-گادفری

۰/۹۳۱۲۷۵	احتمال	۰/۰۰۷۴۵۰	آماره F
۰/۹۳۰۳۱۶	احتمال	۰/۰۰۷۶۴۷	Obs R-squared

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

۳.۴. آزمون بررسی عدم واریانس همسانی

از آزمون آرچ^۳ برای بررسی وجود یا نبود مشکل واریانس ناهمسانی استفاده می‌کنیم. در اینجا فرض H_0 وجود واریانس همسانی است. با توجه به اینکه آماره F از $0/05$ بیشتر است، فرض H_0 رد می‌شود (جدول ۴).

جدول ۴. آزمون آرچ

۰/۸۴۸۶۸۸	احتمال	۰/۰۳۶۴۶۳	آماره F
۰/۸۴۸۰۸۴	احتمال	۰/۰۳۶۶۹۷	Obs R-squared

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

^۱ Harvey.(1990).

^۲ Breush-Godfrey

^۳ Arch Test

۴.۴. آزمون ثبات ساختاری

برای آزمون ثبات ساختاری از آزمون نقطه شکست چاو^۱ استفاده می‌کنیم. در این آزمون، دوره نمونه معادله را به دو یا چند قسمت تقسیم می‌کنیم. هدف از تقسیم دوره نمونه به دوره‌های فرعی کوچکتر آن است که آزمون نماییم، آیا ضرایب معادله در همه دوره‌های فرعی (دوره‌های شکسته‌شده) یکسان است یا خیر. در جدول ۵، نتایج این آزمون را آورده‌ایم، نتایج نشان می‌دهد فرض H_0 را نمی‌توان رد کرد، در نتیجه شکست ساختاری وجود نداشته است.

جدول ۵. آزمون نقطه شکست چاو

۰/۲۴۶۶۸۸	احتمال	۱/۳۱۶۵۵۸	آماره F
۰/۲۱۸۰۹۶	احتمال	۴/۲۴۶۶۸۸	Log likelihood ratio

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

۴.۵. برآورد الگوی خودتوضیح برداری VAR

۴.۵.۱. تعیین درجه خودرگرسیون برداری

در این قسمت می‌خواهیم، به بررسی روابط بین اعتبارات داخلی و خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی با متغیرهای دیگر مدل بپردازیم. بدین منظور باید یک مدل VAR تصریح نماییم و براساس آن توابع عکس‌العمل تحریک و تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی را برآورد نماییم. برای برآورد الگوی خودتوضیح برداری در ابتدا باید به تعیین تعداد وقفه بهینه بپردازیم. بدین منظور از آماره آکائیک و شوارتز بیزین استفاده می‌کنیم. در این حالت، در هر جا که حداقل مقدار آماره شوارتز بیزین و آکائیک اتفاق افتاد، آن را به عنوان وقفه بهینه انتخاب می‌کنیم. در اینجا، حداقل آماره‌ها در وقفه سه اتفاق افتاده است.

^۱. Chaw Break Point

جدول ۶. نتیجه آزمون تعیین درجه خودرگرسیون برداری

درجه	آماره آکائیک	آماره شوارز بیزین
۰	۶/۹۰۲۵۲۶	۷/۲۵۰۸۳۲
۱	۷/۰۶۵۱۹۰	۷/۵۸۷۶۵۰
۲	۶/۷۵۳۵۹۶	۷/۴۵۰۲۰۹
۳	۶/۳۴۱۵۲۷	۷/۲۱۲۲۹۳
۴	۶/۵۰۰۷۷۴	۷/۵۴۵۶۹۴

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

در قسمت بعد، با توجه به اینکه وقفه بهینه سه است، الگوی خودرگرسیون برداری را برای اعتبارات داخلی DC و دارایی‌های خارجی بانک مرکزی NFA برآورد می‌کنیم. در این حالت، نرخ بهره، نرخ تورم و نرخ رشد تراز حساب جاری، متغیرهای برونزای سیستم هستند.

۴.۵.۲. برآورد ضرایب خودرگرسیون برداری

پس از تعیین درجه خودرگرسیون برداری به سراغ برآورد ضرایب مدل VAR می‌رویم. در این حالت، وقفه بهینه را برابر ۳ قرار داده‌ایم. نتایج برآورد مدل را در جدول ۷ آورده‌ایم.

جدول ۷. نتایج برآورد الگوی خودرگرسیون برداری

خالص دارایی‌های خارجی NFA			اعتبارات داخلی DC			متغیرها
آماره t	انحراف معیار	ضریب	آماره t	انحراف معیار	ضریب	
-۰/۲۴۶۳۴	۰/۵۹۸۳۳	-۰/۱۴۷۳۶۹	-۲/۷۵۰۳۰	۰/۲۹۴۱۸	-۰/۸۰۹۰۸۷	عرض از مبدأ
-۱/۵۸۲۷۱	۰/۰۸۰۶۴	-۰/۱۲۷۶۳۰	۲/۰۵۲۰۶	۰/۱۰۳۵۸	۰/۲۱۲۶۶۰	DC(-1)
۰/۰۹۸۴۲	۰/۱۸۱۵۵	۰/۰۱۷۸۶۷	-۳/۴۷۵۲۵	۰/۰۸۹۲۸	-۰/۳۱۰۲۶۱	DC(-2)
-۰/۳۸۰۴۱	۰/۱۹۲۲۵	-۰/۰۷۳۱۳۶	۱/۰۵۱۷۹	۰/۰۹۴۵۴	۰/۰۹۹۴۳۸	DC(-3)
۱/۷۶۲۷۲۲	۰/۱۹۲۸۵	۰/۳۳۹۹۴۱	-۲/۷۰۵۰۶	۰/۰۲۷۸۶۲	-۰/۰۷۵۳۶۹	NFA(-1)
-۰/۱۳۴۶۵	۰/۱۹۴۰۱	۰/۰۲۶۱۳۳	-۵/۴۵۶۰۲	۰/۰۹۵۴۱	-۰/۵۲۰۵۳۴	NFA(-2)
-۰/۸۸۹۱۴	۰/۲۰۹۴۴	-۰/۱۸۶۲۱۸	۴/۸۶۶۹۲	۰/۱۰۲۹۹	۰/۵۰۱۲۴۶	NFA(-3)
۲/۴۲۵۵۱۵	۱/۰۹۷۹۸	۲/۶۶۳۱۶۷	۲/۴۰۴۱۸	۱/۵۷۳۶۲	۳/۷۸۰۸۵۱	INF
۱/۵۲۰۹۸۶	۰/۰۸۴۵۸	۰/۱۲۸۶۴۵	-۲/۰۴۳۳۴	۰/۰۲۱۹۲	-۰/۰۴۴۷۹۷	CAM
-۰/۱۱۱۸۱	۰/۱۹۳۶۱	۰/۰۲۱۶۴۷	۶/۴۳۹۶۳	۰/۰۹۵۲۱	۰/۶۱۳۰۹۰	DIR
۰/۳۸۹۴۵۴			۰/۷۹۸۱۱۴			R ²
۴/۳۰۵۶۴۰			۱۲/۳۹۹۱۳			F

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

نتایج برآورد ضرایب الگوی خودرگرسیون برداری نشان می‌دهد که ضریب خنثی‌سازی برابر $0/07-$ است. همان‌طور که پیش از این گفته شد، اندازه ضریب خنثی‌سازی نشان‌دهنده این است که بانک مرکزی تا چه اندازه اثرات تورمی ناشی از افزایش حجم ذخایر خارجی را خنثی کرده است. آنچه مسلم است این است که ذخایر خارجی و اعتبارات داخلی بانک مرکزی در خلاف جهت یکدیگر حرکت می‌کنند. اندازه این ضریب بسته به سیاست‌های اتخاذ شده بانک مرکزی، بین صفر و منهای یک در نوسان است. هر چه بانک مرکزی موفقیت بیشتری در خنثی‌سازی اثرات تورمی ناشی از تغییر دارایی‌های خارجی‌اش داشته باشد، این ضریب به منفی یک نزدیکتر خواهد شد. از سوی دیگر، نزدیک شدن ضریب به صفر نشان‌دهنده آن است که با تغییر حجم ذخایر خارجی بانک مرکزی، تغییر اندکی در دارایی‌های داخلی بانک اتفاق می‌افتد. ضریب به دست آمده در این مطالعه نزدیک به صفر است، بنابراین می‌توان بیان داشت که در ایران بانک مرکزی اثرات تورمی تغییر حجم ذخایر خارجی را به خوبی خنثی‌سازی نکرده است.

همچنین، برای اندازه‌گیری درجه استقلال پولی از ضریب جبران استفاده می‌کنیم. ضریب به دست آمده برای ایران در دوره مورد مطالعه برابر $0/12-$ است. این ضریب ملاکی را ارائه می‌کند که بر اساس آن می‌توان اظهار داشت که مقامات پولی در خنثی‌سازی اثرات سرمایه‌ارزی خارجی، تا چه حد استقلال پولی را حفظ کرده‌اند. به بیان دیگر، اندازه ضریب جبران به ما کمک می‌کند تا درجه استقلال پولی و تحرک سرمایه را تعیین نماییم. هرچه این ضریب به صفر نزدیکتر باشد، استقلال پولی بیشتر و تحرک سرمایه کمتر خواهد بود. از سوی دیگر، هرچه این ضریب به منفی یک نزدیک‌تر باشد، گویای این واقعیت است که استقلال پولی کمتری وجود دارد و تحرک سرمایه زیاد است. در وضعیت حاضر هر تغییری در اعتبارات داخلی بانک مرکزی توسط تغییر در دارایی‌های خارجی بانک در جهت معکوس جبران می‌شود بنابراین، شوک پولی وارد شده بدون اثر باقی می‌ماند.

در این مطالعه، ضریب جبران برابر $0/12-$ به دست آمده که حاکی از وجود استقلال پولی زیاد و درجه تحرک سرمایه اندک است. این نتیجه نشان می‌دهد که به سبب محدودیت‌های موجود، تحرک سرمایه بسیار ضعیف صورت پذیرفته در نتیجه درجه استقلال پولی زیاد تأیید می‌شود.

۴. نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

هدف اصلی این پژوهش، بررسی رفتار بانک مرکزی در اتخاذ سیاست خنثی‌سازی در دوره ۱۳۵۰-۱۳۸۷ است. بدین منظور با استفاده از تابع عکس‌العمل پولی ابستفلد (۱۹۸۲) و مدل کوری و پورتر (۱۹۷۴) به برآورد ضریب خنثی‌سازی پرداخته‌ایم. همچنین، برای اندازه‌گیری میزان استقلال پولی از ضریب جبران استفاده نموده‌ایم. نتایج آزمون ریشه واحد نشان می‌دهد که تمام متغیرهای مدل از درجه جمعی صفر ($I(0)$) هستند. بنابراین در استفاده از مدل VAR با مشکلی روبه‌رو نخواهیم بود. برای برآورد مدل ابتدا بایستی درجه خودرگرسیون برداری را تعیین کنیم. نتایج این آزمون حاکی از آن است که هر دو معیار مورد استفاده برای تعیین وقفه مناسب (آماره آکائیک و آماره شوارتز بیزین)، در وقفه سه حداقل می‌شوند. بنابراین، وقفه سه به عنوان وقفه بهینه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نتایج برآورد مدل نشان می‌دهد که ضریب خنثی‌سازی کمتر از ۱۰ درصد است. این ضریب حاکی از آن است که مقامات پولی در اتخاذ سیاست خنثی‌سازی و عقیم‌سازی اثرات تورمی تغییر ذخایر خارجی بانک مرکزی موفق نبوده و در عمل کمتر از ده درصد تغییرات دارایی‌های خارجی بانک توسط تغییر در اعتبارات داخلی جبران شده است. گفتنی است که هر چه این ضریب به یک نزدیکتر باشد، اندازه خنثی‌سازی بیشتر بوده و اثرات تورمی افزایش در ذخایر خارجی به میزان بیشتری جبران می‌شود. از سوی دیگر، ضریب جبران که نشان‌دهنده درجه استقلال مقامات پولی در اتخاذ سیاست خنثی‌سازی است، برابر $0/12-$ است. این ضریب نشان‌دهنده درجه تحرک سرمایه اندک و استقلال پولی زیاد بانک مرکزی در اتخاذ سیاست‌های خنثی‌سازی است. همان‌طور که پیش از این گفته شد، هرچه این ضریب به منفی یک نزدیکتر باشد، درجه تحرک سرمایه بیشتر بوده و استقلال پولی کمتری وجود دارد. بنابراین، می‌توان بیان داشت که درجه تحرک سرمایه بسیار اندک است. در عمل نیز این مشاهده شده که در سال‌های اخیر ورود و خروج سرمایه کاملاً محدود و کنترل‌شده بوده است.

همان‌طور که پیشتر توضیح داده شد، ضریب خنثی‌سازی که شاخصی است برای اندازه‌گیری نفوذ اثرات تورمی افزایش ذخایر خارجی به اقتصاد، برابر $0/07-$ به دست آمده است. بنابراین، می‌توان بیان داشت که در سال‌های گذشته بخشی از تورم داخلی ناشی از افزایش ذخایر خارجی و به دنبال

آن پایه پولی بوده است. از این رو پیشنهاد می‌شود که بانک مرکزی در سیاست‌گذاری‌های آتی خود به این نکته توجه ویژه‌ای داشته باشد و در اتخاذ سیاست‌های پولی به نحو مؤثرتری برای کنترل آثار تورمی ذخایر خارجی تلاش نماید. مقامات پولی می‌بایست به خوبی تغییرات ذخایر خارجی را با افزایش و کاهش دارایی‌های داخلی کنترل نمایند.

به طور مشخص پیشنهادهای زیر برای اتخاذ سیاست‌های پولی آتی ارائه می‌شوند:

۱. از آنجا که در ایران درآمدهای نفتی، دارایی‌های بانک مرکزی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بانک مرکزی می‌بایست تغییرات اثرات ذخایر خارجی را به خوبی رصد کرده و برای جلوگیری از آثار تورمی آن سیاست‌های ضد تورمی را اعمال نماید. در این راستا، مقامات پولی می‌توانند با اتخاذ تصمیمات صحیح درباره حجم اعتبارات داخلی، این اثرات را خنثی کنند. در این حالت انتظار می‌رود عملکرد بانک مرکزی به گونه‌ای باشد که ضریب خنثی‌سازی به کمتر از $0/5$ - برسد و بانک مرکزی بتواند بیش از 80 درصد اثرات تورمی افزایش در ذخایر خارجی را جبران نماید.
۲. با توجه به اینکه ضریب جبران برابر $0/12$ - به دست آمده است، بر مبنای آن می‌توان بیان نمود که تحرک سرمایه به میزان کمی وجود دارد، پیشنهاد می‌شود تا ضمن فراهم نمودن بسترهای لازم، با افزایش درجه سیال بودن سرمایه زمینه را برای حرکت بهتر به سمت جهانی‌شدن اقتصاد کشور و آمادگی برای مواجهه با تعامل بیشتر با اقتصاد جهانی فراهم آوریم.

منابع:

- ۱- رحمانی، تیمور. (۱۳۸۲). اقتصاد کلان. تهران. انتشارات برادران. چاپ چهارم.
- ۲- طبیبیان، محمد. (۱۳۸۰). اقتصاد کلان. تهران. انتشارات کوهسار. چاپ دوم.
- ۳- گزارش اقتصادی و ترازنامه بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. سال‌های مختلف.
- ۴- نوفرستی، محمد. (۱۳۷۸). ریشه واحد و هم‌جمعی در اقتصادسنجی. تهران. انتشارات رسا. چاپ اول.
- ۵- واعظ، محمد و دیگران. (۱۳۸۶). تعیین سطح بهینه ذخایر بین‌المللی بانک مرکزی ایران. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران. شماره ۳۱.
- 6- Aizenman, J and Glick, R. (2008). Sterilization, Monetary Policy and Global Financial Integration. Federal Reserve Bank of San Francisco. Working Paper 2008-15.
- 7- Altinkemer, M. (1997). Capital Flows and Effects on Monetary Policy. Central Bank of Republic of Turkey. Working paper No. 18
- 8- Calvo, G and et al. (1993). Capital Inflows and Real Exchange Rate Appreciation in Latin America: The Role of External Factors. IMF Staff Papers, No. 40 (1).
- 9- Cavoli, T and Rajan, R. (2005). What Explains the Interest Premium Puzzle in Asia in the 1990s: Is Monetary Sterilization the Answer?. Mimeo, No. 172.
- 10- Christensen, J. (2004). Capital Inflows, Sterilization, and Commercial Bank Speculation: The Case of the Czech Republic in the Mid-1990s. IMF Working Paper. WP/04/218.
- 11- Enders, W. (1995). Applied Econometric Time Series New York. John Willey.
- 12- Frankel, J. (1994). Sterilization of Monetary Inflows: Difficult (Calvo) or Easy (Reisen)?. IMF Working paper, No. 94/159.
- 13- Greenwood, J. (2008). The Costs and Implications of PBC Sterilization. Cato Journal. Vol. 28, No. 2.

- 14- Harvey, A. (1990). *The Econometric Analysis of Time Series*. New York. Philip Allen. 2th Edition.
- 15- Kandah, A. (2008). *The Impact of Sterilization of Foreign Capital Inflows on Key Monetary Indicators (Experience of the CBJ, 1993-2008)*. Egyptian Banking Institute, Working Paper 2164.
- 16- Kohli, R. (2001). *Capital Flows and Their Macroeconomic Effects in India*. IMF Working Paper. WP/01/192.
- 17- Kouri, P and Porter, M. (1974). *International Capital Flows and Portfolio Equilibrium*. *Journal of Political Economy*. No. 82.
- 18- Lee, J. (1997). *Sterilizing Capital Inflows*. *Economic Issues*. No. 7.
- 19- Moreno, R. (1996). *Intervention, Sterilization and Monetary Control in Korea and Taiwan*. *FRBSF Economic Review*. No. 3.
- 20- Muhammad, Waheed. (2007). *Central Bank Intervention, Sterilization and Monetary Independence: The Case of Pakistan*. *Pakistan Institute of Development Economics*. MPRA Paper No. 2328.
- 21- Obstfeld, M. (1982). *Exchange Rates, Inflation and The Sterilization Problem*. *European Economic Review*. No. 21.
- 22- Ouyang, A et al.(2010). *China as a reserve sink: The evidence from offset and sterilization coefficients*. *Journal of International Money and Finance*. No. 29.
- 23- Ouyang, A and Rajan, R. (2005). *Monetary Sterilization in China Since the 1990s: How Much and How Effective?* *Journal of Monetary Economics*. No. 36.
- 24- Singh, N. and Srinivasan, T. (2004). *Foreign Capital, Inflation, Sterilization, Crowding-Out and Growth: Some Illustrative Models*. *University of California*. working paper No. 1243.
- 25- Takagi, S. and Esaka, T. (1999). *Sterilization and the Capital Inflow Problem in East Asia*. *Economic Planning Agency*. No. 86.