

تقابل استراتژیک مقامات پولی و مالی، و فعالان بازار ارز ایران: رویکرد بازی‌های ایستای غیرهمکارانه

علیرضا عرفانی

دانشیار دانشگاه سمنان (نویسنده مسئول)

aerfani@semnan.ac.ir

آزاده طالب بیدختی

دکتری تخصصی دانشگاه سمنان

talebbedokhti@semnan.ac.ir

بیبا شهبازی

دانشجو دانشگاه سمنان

b_shahbazi98@hotmail.com

تجربه نوسانات زیاد بازار ارز در ایران و اثرگذاری سیاست‌های پولی و مالی بر این بازار، اهمیت اتخاذ رویکرد علمی از سوی سیاست‌گذاران مالی و پولی و توجه به رفتار سایر بازیگران (سفته‌بازان بازار ارز) در فضای تصمیم‌گیری را هرچه بیشتر آشکار ساخته است. مطالعه حاضر سعی دارد با استفاده از رویکرد نظریه بازی‌ها، میزان زیان اجتماعی حاصل از اتخاذ رویکردهای مختلف توسط سیاست‌گذاران پولی و مالی را در بازه زمانی ۹ ساله (۱۳۹۰ تا ۱۳۹۸) ارزیابی نموده و از این مسیر وجود رویکرد بهینه تعاملی بین دولت و بانک مرکزی که به کمترین مقدار زیان اجتماعی منجر می‌شود، شناسایی نماید. برطبق نتایج، کمترین زیان اجتماعی زمانی حاصل می‌شود که بازیگر پولی اهمیت بیشتری را متوجه تثبیت نرخ سود نموده و در اتخاذ سیاست‌های پولی، از استقلال تصمیم‌گیری بیشتری برخوردار باشد. به عبارت دیگر، افزایش نرخ سود از جانب بازیگر پولی، افزایش میل به تقاضای ارز از جانب فعالان بازار ارز و همچنین میل به افزایش بیشتر انحراف مخارج دولت از بودجه متوازن دولت را باعث می‌شود که هر دو رفتار عکس‌العملی در جهت افزایش زیان اجتماعی تفسیر می‌شود. بر این اساس، با توسل به معیار زیان اجتماعی می‌توان توصیه به استقلال ابزاری بانک مرکزی در جهت افزایش رفاه اجتماعی نمود که لازمه این امر تغییر رویه در اعمال سیاست‌های پولی و مالی و تغییر نگرش مسئولین اقتصادی کشور در مورد استقلال و عدم استقلال ابزاری بانک مرکزی و چگونگی ارتباط آن با دولت است.

طبقه‌بندی JEL: C71, E52, F31, H30.

واژگان کلیدی: سیاست‌های پولی و مالی، بازار ارز، نظریه بازی‌ها، تعادل نش، تابع زیان اجتماعی.

۱. مقدمه

بازار تبادلات ارزی، بازاری است که در آن ارزش‌گذاری پول ملی کشورها بر اساس عرضه و تقاضا در مقابل سایر ارزها سنجیده می‌شود. نرخ ارز و عوامل تأثیرگذار بر آن یکی از محورهای اصلی سیاست‌های اقتصاد کلان است. تغییرات نرخ ارز بر قیمت کالاهای داخلی در بازار خارجی و همچنین بر قیمت کالاها و خدمات وارداتی در بازار داخلی تأثیرگذار است. یکی از عوامل تأثیرگذار بر نرخ ارز سیاست‌های پولی و مالی می‌باشد به طوری که سیاست‌های پولی از طریق تغییر در حجم پول، تغییر در رشد حجم پول و نرخ بهره و یا شرایط اعطای تسهیلات مالی بر نرخ ارز مؤثر است. هدف از سیاست‌های پولی در کشورهای صنعتی پیشرفته و کشورهای روبه توسعه تا حدودی متفاوت است. در کشورهای صنعتی هدف برطرف ساختن تورم، رفع کساد و رسیدن به اشتغال کامل است، در حالی که برای کشورهای رو به توسعه، هدف عمده‌ی سیاست پولی، رشد اقتصادی و افزایش درآمدهای دولتی و عرضه کل بوده است (هوشمند و همکاران، ۱۳۹۱).

از طرفی مداخله دولت در اقتصاد مطابق دیدگاه برخی اقتصاددانان منجر به بروز مشکلاتی در اقتصاد می‌شود. به طوری که دولت جهت تأمین کسری بودجه خود اقدام به استقراض از بانک مرکزی می‌کند که این امر سبب بیشتر شدن تورم، افزایش نرخ سود، کم شدن سرمایه‌گذاری‌ها و رکود خواهد شد. یکی از چالش‌های اصلی سیاست‌گذاران در اقتصادهای باز، چگونگی مدیریت هم‌زمان نرخ ارز، نرخ بهره و باز بودن حساب سرمایه است، لذا می‌توان بیان کرد که در یک اقتصاد بسته، به نوعی بده‌بستان بین استقلال سیاست پولی، ثبات نرخ ارز و مدیریت صحیح مخارج دولت وجود دارد و تغییر یک عنصر لزوماً وابسته به تغییری مناسب در ترکیب دو عنصر دیگر است که این اصل در دهه‌های اخیر با ظهور بازارهایی با هدف پایداری نرخ ارز و ثبات اقتصاد کلان مورد توجه بیشتری بوده است (هوتچیسون و همکاران، ۲۰۱۰).

در راستای اهداف ذکر شده، اقتصاددانان در کشورهای مختلف در تلاش بودند تا با استفاده از روش‌های تحلیلی متفاوت، این موضوع را مورد بررسی قرار دهند که تحت کدام دسته از سیاست‌های پولی و مالی، می‌توان به یک سطح باثبات و پایدار در متغیرهای مهم کلان اقتصادی دست یافت. موضوع دیگری که مطرح می‌شود این است که برای دستیابی به اهداف موردنظر، سیاست‌گذاران پولی و مالی از چه نوع قاعده بازی و چه ابزار و اطلاعاتی استفاده می‌کنند که یکی از روش‌هایی که نقش مهمی در تجزیه و تحلیل تقابل استراتژیک بین مقام پولی و مقام مالی ایفا می‌کند، روش تحلیلی بر اساس نظریه بازی‌هاست. نظریه بازی‌ها، راه‌حل رسمی برای تجزیه و تحلیل تقابل میان گروهی از بازیکنان عقلایی که به‌طور استراتژیک رفتار می‌کنند، می‌باشد. این بازیکنان می‌تواند شامل بنگاه‌ها، خانوارها، بانک‌ها و دولت باشند. بازیکنان در این نوع از بازی‌ها در تلاش هستند تا با انتخاب بهترین استراتژی در مقابل رقیب، بهترین پیامد تعادلی را کسب کنند. در اقتصاد کلان مدرن، محققین سعی می‌کنند تا از این ابزار برای تجزیه و تحلیل سیاست‌های بهینه استفاده کنند.

اقتصاد ایران در طی دهه‌های اخیر همواره شاهد نوسانات زیاد در سطح بدهی، تورم، کسری بودجه و بازار ارز بوده است. یکی از دغدغه‌های مهم سیاست‌گذاران در کشور این است که چگونه می‌توان به سطح پایدار و باثبات از این متغیرها دست یافت. برای این منظور هدف از این مطالعه آن است که تقابل استراتژی بین دولت، بانک مرکزی و معامله‌گران بازار ارز به‌عنوان سه بازیکن در اقتصاد ایران که دارای ساختار اطلاعاتی و اهداف متفاوت هستند را در چارچوب نظریه بازی‌های غیرهمکارانه مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و از این طریق وجود استراتژی و قاعده‌ی بهینه‌ای برای این بازیگران در تعیین ابزارهای سیاستی خود که منجر به کمترین مقدار تابع زیان اجتماعی^۱ می‌گردد، شناسایی شود. به بیان دقیق‌تر در این مطالعه به بررسی این پرسش پرداخته می‌شود که آیا تعادل نش بین بازیکنان پولی، مالی و نیز فعالان بازار ارز وجود دارد؟ و در صورت مثبت بودن پاسخ، اتخاذ کدام استراتژی از طرف هر کدام از بازیگران منجر به دستیابی به پایین‌ترین

1. Social Loss Function

سطح زیان اجتماعی می‌شود. نوآوری مطالعه حاضر در این است که تا جایی که بررسی شده است، مطالعه مشابهی که استراتژی‌های منجر به کمترین زیان اجتماعی بین سه بازیگر دولت، بانک مرکزی و فعالان بازار ارز را در قالب بازی‌های غیرهمکارانه مورد بحث و بررسی قرار داده و براین اساس نقش فعالی برای سفته‌بازان بازار ارز قائل شده باشد، یافت نشده است.

ساختار مطالعه به شرح زیر است؛ در بخش دوم، مبانی نظری و پیشینه تجربی ارائه شده و در بخش سوم، به تصریح یا مشخص‌نمایی مدل پرداخته می‌شود. در بخش چهارم به بحث درخصوص داده‌ها و تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از برآورد مدل پرداخته می‌شود. در بخش پایانی، نتیجه‌گیری و پیشنهادات سیاستی ارائه می‌شود.

۲. مبانی نظری و پیشینه تجربی

۲-۱. ادبیات نظری

به طور کلی اقداماتی که در جهت تحقق اهداف اقتصادی اتخاذ می‌شود را سیاست‌های اقتصادی می‌نامند. سیاست‌های اقتصادی را می‌توان به دو گروه تقسیم کرد. سیاست‌های غیرمستقیم که شامل سیاست‌های پولی و مالی بوده و سیاست‌های مستقیم که شامل سیاست‌های درآمدی می‌باشد. از سیاست‌های پولی و مالی عموماً به عنوان سیاست‌های مدیریت تقاضا یاد می‌شود. هدف مشترک و کلی سیاست‌های پولی و مالی این است که تولید را در نزدیکی اشتغال کامل نگه داشته و سطح قیمت‌های موجود در اقتصاد را تثبیت نمایند.

در رابطه با سیاست‌های پولی توافق و اجماع گسترده‌ای مبنی بر اینکه هدف اولیه و مهمترین هدف سیاست پولی، دسترسی و حفظ ثبات پولی و در اصل ثبات قیمتی است، صورت پذیرفته است. عموماً ثبات قیمت‌ها مطلوب است و استقلال بانک مرکزی در دستیابی به ثبات قیمت‌ها مؤثر است. بنابراین اگر دولت با کسری بودجه مواجه شود و این کسری را از طریق استقراض از بانک مرکزی تأمین کند، عامل تهدید کننده‌ای برای استقلال بانک مرکزی محسوب می‌شود. متغیرهای سیاستی یا ابزارهای سیاستی پارامتر بعدی یک الگوی پولی است که سیاست‌گذار پولی سعی می‌کند تا با تغییرات منظم و قاعده‌مند آنها، اهداف سیاستی را دنبال کند. ابزارهای سیاستی،

متغیرهایی هستند که مستقیماً توسط بانک مرکزی کنترل می‌شوند، نظیر تغییر در ترکیب دارایی‌های بانک مرکزی (عملیات بازار باز یا تغییر در ذخایر قانونی) یا تعدیلاتی که در نرخ سود که توسط آنها بانک مرکزی عملیاتش را هدایت می‌کند (نظیر نرخ تنزیل). یکی از مهمترین ابزارهایی که سیاست‌گذار پولی در اختیار دارد عملیات بازار باز می‌باشد. بانک مرکزی با اتخاذ این سیاست می‌تواند از طریق خرید و فروش اوراق بهادار در بازار آزاد بر مقدار عرضه پول و در نتیجه بر فعالیت‌های اقتصادی اثر بگذارد.

باید توجه داشت که استفاده مؤثر از معاملات بازار باز به عنوان ابزاری برای کنترل پایه پولی تا حدود زیادی منوط به وجود یک بازار گسترده برای اوراق قرضه یا نرخ ارز است. بانک مرکزی با خرید اوراق مشارکت و یا ارزهای خارجی، از طریق عملیات بازار باز برای پایین نگه داشتن نرخ سود، ذخایر بیشتری ایجاد می‌کند. به عبارت دیگر اوراق مشارکت و یا ارزهای خارجی را از مردم می‌خرد و به جای آن، به آنها اعتبار داده و حساب سپرده آنها را افزایش می‌دهد. با عنایت به اینکه در خرید و فروش ارزهای خارجی، فعالان و کارگزاران اقتصادی (سفته‌بازان) نیز حضور دارند، نمی‌توان نقش آنها را در بررسی نتیجه حاصل از عملیات بازار باز بانک مرکزی به عنوان ابزار سیاستی نادیده گرفت (محتشم دولتشاهی، ۱۳۹۰). به صورت دقیق‌تر، نرخ ارز رسمی ابزار سیاست‌گذاری است که بانک مرکزی می‌تواند از طریق تغییر در آن، سیاست ارزی مورد نظر خود را به اجرا درآورد. به طور کلی، تغییر نرخ ارز رسمی از دو راه بر اقتصاد کشور اثر می‌گذارد؛ یکی از طریق اثری که بر بخش خارجی اقتصاد خواهد داشت و دیگری توسط تغییری که در عرضه پول اسمی به وجود می‌آورد. به محض آن که نرخ ارز افزایش پیدا می‌کند، قیمت کالاهای وارداتی افزایش یافته که به موجب آن، واردات و از جمله واردات مواد اولیه، کالاهای واسطه‌ای و کالاهای سرمایه‌ای کاهش می‌یابد. اثر این کاهش به سرعت در جانب عرضه اقتصاد ظاهر شده و باعث کندی آهنگ رشد اقتصادی می‌شود. تولید و درآمد کمتر موجب می‌شود تا نسبت واردات بیش از پیش کاهش یابد. بنابراین اجرای چنین سیاستی حاصلی جز افت سطح تولید و درآمد و دامن زدن به رکود اقتصادی نخواهد داشت. به علاوه، تغییرات نرخ ارز از طریق اثر مستقیم بر عرضه پول بر اقتصاد تأثیر خواهد داشت. با تغییر نرخ برابری ارز، جزء

خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی در پایه پولی که بر حسب ریال است، تغییر می‌کند. این تغییر سبب می‌شود تا بلافاصله عرضه پول اسمی تغییر کرده و اثری همانند آنچه که در بخش مربوط به اجرای سیاست پولی بحث شد، بر اقتصاد خواهد داشت.

از منظر برخی از اقتصاددانان، مداخله بیش از حد دولت در اقتصاد و اجرای سیاست‌های دستوری، منجر به وقوع بحران‌ها و مشکلاتی در اقتصاد می‌شود. در این ارتباط از جمله کارفی و موسولینی^۱ (۲۰۱۲)، اظهار می‌کنند تأمین کسری بودجه دولت از طریق استقراض از بانک مرکزی است که منجر به افزایش پایه پولی، ایجاد تورم، افزایش نرخ سود اسمی، کاهش سرمایه‌گذاری و رکود اقتصادی می‌شود. در واقع این اظهار نظر بیانی از مداخله اقتصادی دولت و به نوعی عدم استقلال بانک مرکزی است که نتیجه آن افزایش دامنه نوسانات اقتصادی، افزایش بیکاری و تورم و در نهایت، افزایش زیان (کاهش رفاه) اجتماعی خواهد بود. بر این اساس، استقلال بانک مرکزی و کارآمدی ابزار سیاستی آن همواره از موضوعات خاص مورد توجه اقتصاددانان و سیاست‌گذاران اقتصادی کشورها بوده است. در ایران نیز تغییر نگرش به چگونگی ارتباط بانک مرکزی با دولت و نیز تغییر رویه در اعمال سیاست‌ها و استفاده از ابزارهای سیاستی بانک مرکزی، مورد توجه اقتصاددانان و مسئولین اقتصادی کشور بوده است. البته باید توجه داشت که استقلال بانک مرکزی و کارآمدی ابزار سیاستی آن نمی‌تواند بدون توجه به ساختار اقتصادی کشور و اهداف آن و در نهایت بدون توجه به تأثیر آن بر زیان (رفاه) اجتماعی بررسی شود.

گریلی و همکاران^۲ (۱۹۹۱)، استقلال بانک مرکزی را به دو جزء استقلال سیاسی و استقلال اقتصادی تقسیم کردند. استقلال اقتصادی به عواملی مانند میزان آزادی بانک مرکزی در تعیین نرخ بهره وام‌ها، نرخ تنزیل و میزان توانایی بانک مرکزی در کنترل ابزارهای سیاست پولی وابسته است. از طرفی دلی و فیشر^۳ (۱۹۹۴)، استقلال بانک مرکزی را بر اساس هدف و ابزار مورد بررسی قرار دادند. استقلال هدف، آزادی بانک در تعیین اهداف سیاست‌های پولی را نشان می‌دهد و استقلال

1. Carfi & Musolino

2. Grilli & Masciandaro & Tabellini

3. Debelle & Fischer

ابزاری بیانگر آزادی بانک در تعیین ابزارها در جهت دستیابی به اهداف است. بنابراین می‌توان گفت که مقامات مالی و پولی می‌توانند با اتخاذ سیاست‌های هماهنگ به اهداف اقتصادی جامعه عمل پوشیده و در جهت افزایش سطح زندگی و کاهش زیان اجتماعی اقدام نمایند. همان‌طور که پیش‌تر گفته شد نظریه بازی‌ها روش تحلیلی مهمی برای بررسی و تحلیل تقابل استراتژیک بین مقامات پولی و مالی محسوب می‌شود و در اقتصاد کلان مدرن بر به‌کارگیری این ابزار برای تجزیه و تحلیل سیاست بهینه تأکید شده است. برای مثال، سارجنت و والاس^۱ (۱۹۸۱)، در چارچوب نظریه بازی اشتاکلبرگ، نشان دادند که سیاست‌گذار پولی نمی‌تواند کنترل دائمی بر روی تورم داشته باشد و این اتفاق زمانی رخ می‌دهد که سیاست مالی غالب بر سیاست پولی باشد. بارو و گوردون^۲ (۱۹۸۳) و روگوف^۳ (۱۹۸۵)، هر دو بر این موضوع تأکید کردند که سیاست‌گذاری صلاح‌دید در مقابل سیاست‌گذاری قاعده‌مند، سبب افزایش تورم و تورش تورمی در جامعه می‌شود و از این‌رو سیاست پولی باید به یک بانک مرکزی مستقل محافظه‌کار که اهمیت بیشتری به تورم می‌دهد، محول شود. در تعادل، محافظه‌کاری بانک مرکزی سبب ایجاد تورش تورمی کمتر می‌شود. والش^۴ (۱۹۹۵)، با بیان دیدگاهی در مقابل دیدگاه روگوف، بیان کرد که سیاست پولی به‌جای آنکه به یک بانک مرکزی مستقل و محافظه‌کار داده شود، باید در قراردادی بین دولت و بانک مرکزی مشخص شود.

هدف سیاست‌های پولی و مالی آن است که به طور کلی عرضه و تقاضا را در اقتصاد متوازن نگه دارند تا اینکه در سطح قیمت‌ها تغییر حاصل نشود. مقامات پولی نیز برای اتخاذ سیاست‌های پولی با ابزارهای مختلفی که در اختیار دارند، بر میزان عرضه پول تأثیر گذاشته و موجب هدایت فعالیت‌های اقتصادی در جوی سالم خواهند شد. سیاست‌های مالی توسط مقامات دولتی در جهت تأثیرگذاری بر سطح تعادلی درآمد ملی برای تحقق اهداف اقتصادی اتخاذ می‌شود.

-
1. Sargent & Wallace
 2. Barro & Gordon
 3. Rogoff
 4. Walsh

۲-۲. پیشینه تجربی

کرسانووا و همکاران^۱ (۲۰۰۵) در مقاله‌ای تحت عنوان «اثر متقابل بین سیاست مالی و پولی»، با وارد کردن دولت و مدل‌سازی اقتصاد در قالب یک مدل ۵ معادله‌ای، به بررسی ارتباط میان دولت و بانک مرکزی برای کشور انگلیس پرداختند. آنها ابتدا در قالب یک مدل سه معادله‌ای متشکل از منحنی فیلیپس گذشته‌نگر، منحنی IS و قاعده سیاست پولی، به تحلیل واکنش‌های متغیرهای اقتصادی به شوک‌های سمت عرضه و تقاضا پرداختند. سپس با مدل‌سازی بخش مالی اقتصاد از طریق وارد کردن دولت به عنوان سیاست‌گذار مالی، به یک سیستم پنج معادله‌ای دست یافتند. همچنین در این مطالعه بر هم‌کنش سیاست پولی و مالی از طریق چهار بازی (همکاری، عدم همکاری و مدل اشتاکلبرگ در حالتی که بازیگر مالی رهبر، پولی پیرو و برعکس) بررسی شده است. در این راستا با مشخص کردن تابع زیان هر یک از بازیکنان و کمینه کردن آن با توجه به قیود مدل، قواعد مالی و پولی تحت هر یک از بازی‌های انجام شده استخراج شد. نتایج نشان دادند که چنانچه هر دو سیاست‌گذار خیرخواه بوده و با یکدیگر همکاری داشته باشند و سیاستگذار مالی به سیاست‌گذار پولی این امکان را بدهد که در مواجهه با شوک‌های اقتصادی نقش عمده را ایفا کند، پایین‌ترین سطح ممکن زیان اجتماعی حصول خواهد شد.

سائولو و همکاران^۲ (۲۰۱۳)، در مقاله‌ای تحت عنوان «تعامل سیاست پولی و مالی: رویکرد نظریه بازی» به بررسی تعاملات سیاست پولی و مالی در قالب تعادل نش، اشتاکلبرگ و همکارانه برای کشور برزیل پرداختند. نتایج به دست آمده برهمانگی بین سیاست‌های مالی و پولی تأکید دارد، زیرا تصمیمات اتخاذ شده توسط یک مقام ممکن است اثرات فاجعه‌باری بر دیگری داشته باشد که این امر به زیان رفاهی برای جامعه منجر می‌شود. از طرف دیگر هنگامی که دولت و بانک مرکزی در قالب بازی اشتاکلبرگ رفتار کرده و در آن، مقام پولی به عنوان رهبر عمل می‌کند در مقایسه با سیاست مالی بهینه در راه‌حل تعادل نش، زیان اجتماعی کمتری حاصل می‌شود.

1. Kirsanova et al.
2. Saulo et al

کارفی و موسیلینو^۱ (۲۰۱۱)، در مقاله‌ای تحت عنوان «تجزیه و تحلیل کامل بازی برای تثبیت بازارهای مالی»، با استفاده از نظریه بازی‌ها به ارزیابی ثبات در بازارهای مالی پرداختند. به طور خاص، در این بازی اقتصاد به دو بخش اقتصاد حقیقی و نهادهای مالی تقسیم می‌گردد. بازیگر اول سرمایه‌گذار بوده و بازیگر دوم نهادهای مالی (بانک) هستند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که تعادل نش فقط در همکاری بین این دو ایجاد می‌شود.

لیبیچ و همکاران^۲ (۲۰۱۵) در مقاله‌ای تحت عنوان استراتژی خروج پول و سرریز مالی، ویژگی‌های نهادی مانند انعطاف‌پذیری مالی و تعمیم مفهوم رهبری اشتاکلبرگ از استاتیک به پویا را از طریق یک چارچوب نظریه بازی جدید مورد بررسی قرار دادند. آنها ارتباط بین تثبیت‌کننده‌های کوتاه‌مدت و ملاحظات بلندمدت را تحت اطلاعات ناقص تجزیه و تحلیل کردند. نتایج نشان داد که تعامل سیاست‌ها هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت به ویژگی‌های نهادی و عوامل ساختاری و ترجیحات بانک مرکزی و دولت‌ها در کنترل متغیرها وابسته است. زیرا تمام متغیرها بر بازده عملکرد سیاست‌گذاران مؤثر بوده است.

ولبورن و هاسکن^۳ (۲۰۱۵) در مقاله‌ای با عنوان مدل نظریه بازی مربوط به بحران اقتصادی، در قالب مدل بازی متشکل از پنج بازیکن شامل کشورها، بانک مرکزی، بانک‌ها، شرکت‌ها و خانوارها، به بررسی اصطکاکات مالی پرداختند. نتایج نشان می‌دهد بحران مالی جهانی نشان‌دهنده ریسک سیستماتیکی می‌باشد که به واسطه سرایت اقتصادی منتقل شده و به دلیل روابط متقابل اقتصاد کشورها با اقتصاد جهانی، عوارض جانبی را به سراسر کشورها انتقال داده است. در این چارچوب انتخاب‌های استراتژیک مدل سازی شده، تجزیه و تحلیل‌های حساسیت انجام گرفته و اثرات شوک‌های تصادفی مورد بررسی قرار گرفته است. یافته‌های اصلی این مطالعه نشان می‌دهد که هر یک از علل بحث شده در فوق (سرایت از طریق کانال‌های اعتباری، سرایت از طریق کانال‌های

-
1. Carfi & Musolino
 2. Libitch et al.
 3. Welburn & Hausken

تجاری و سرایت از طریق شرایط معمول کلان اقتصادی) می‌تواند به بحران منجر شود. حتی اگر تمام عوامل موجود در مدل به کار گرفته شده در این مطالعه به صورت عقلانی رفتار کنند.

فارستی^۱ (۲۰۱۷) در مطالعه خود در خصوص مکانیزم‌های تعاملات سیاست‌های پولی و مالی در اتحادیه‌های پولی، شرایط ایجاد همکاری بین مقامات پولی و مالی را مورد بررسی قرار داد. وی معتقد است که در بازی‌های همکارانه، تعادل نهایی و میزان دوری و نزدیکی آن به اهداف سیاست‌گذاران، به قدرت چانه‌زنی هر کدام از بازیگران بستگی دارد. نتایج نشان داد که همکاری بین بازیگران پولی و مالی در بین اتحادیه‌های پولی، در شرایط وجود سه پیش فرض زیر شکل خواهد گرفت:

- متغیرهای یکسانی در توابع هزینه مقامات پولی و مالی وجود داشته باشند.
 - مقامات پولی و مالی بر سطوح هدف متغیرهای مذکور با یکدیگر توافق داشته باشند.
 - مقامات پولی و مالی، با نااطمینانی‌های فضای تصمیم‌گیری مواجه نباشند.
- از آنجا که این سه فرض تقریباً با مشاهدات دنیای واقعی، سازگاری چندانی ندارند، احتمال وجود بازی‌های غیرهمکارانه بین مقامات پولی و مالی زیاد خواهد بود.

آنولایز و همکاران^۲ (۲۰۱۸)، با استفاده از بازی پویا بین مقامات پولی و مالی در دو حالت بازی همکارانه و غیرهمکارانه، به مدل‌سازی وضعیتی پرداختند که در آن، هر دو سیاست‌گذار نگران تثبیت بدهی دولت هستند. نتایج نشان داد همکاری بین مقامات پولی و مالی به تعدیل سریع‌تر بدهی دولت و کاهش زیان رفاه اجتماعی منجر می‌شود. استاسکا و همکاران^۳ (۲۰۱۹)، وجود تعادل نش بین تصمیمات سیاست‌گذاری دولت و بانک مرکزی را در حالت عدم‌همکاری مورد مطالعه قرار دادند. آنها بر این موضوع تأکید کردند که در بحث سیاست‌گذاری همزمان پولی و مالی باید توجه داشت که اهداف مقامات پولی و مالی گاهی متفاوت از هم بوده و حتی در مواقعی در تضاد با یکدیگر هستند که این امر موجب بروز مشکلاتی در همکاری بین این مقامات

1. Foresti
2. Anevlavis et al
3. Stawska, et al

می‌شود. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که در تعادل نش، کسری بودجه و نرخ‌های بهره اعضای کشورهای اتحادیه اروپا به متغیرهای بیرونی همچون اهداف تورمی و تورم پایه کشورها وابسته است. همچنین در این مطالعه، حساسیت دولت و بانک مرکزی در قبال تغییرات پارامترهای اقتصادی نیز بررسی شده است.

زارعی (۱۳۹۴)، در مطالعه‌ای تحت عنوان «ارزیابی هماهنگی سیاست مالی و پولی: دست‌یابی به رشد اقتصادی و تورم تک رقمی پایدار»، به بررسی میزان هماهنگی مقام‌های پولی و مالی ایران در دوره زمانی ۱۳۷۰-۱۳۹۴ پرداخت. نتایج به دست آمده نشان داد افزایش هماهنگی بین سیاست‌گذار پولی و مالی از طریق طراحی و پیاده‌سازی قواعد مالی و پولی، تشکیل شورای بدهی، استقلال بانک مرکزی و تشکیل شورای هماهنگی سیاست‌های پولی و مالی امکان‌پذیر است.

محسن‌پور (۱۳۹۴)، در پایان‌نامه‌ای تحت عنوان «تعیین قاعده بهینه پولی و مالی برای اقتصاد ایران، رهیافت نظریه بازی‌ها»، با استفاده از رویکرد نظریه بازی‌ها به تعیین قاعده بهینه پولی و مالی و سپس ارزیابی زیان اجتماعی حاصل از تعامل سیاست پولی و مالی در اقتصاد ایران پرداخت. نتایج نشان داد که بر اساس ضرایب متغیرها در تابع زیان بازیگران، نظام سیاست‌گذاری مبتنی بر بازی اشتاکلبرگ و در حالتی که بازیکن پولی رهبر و بازیکن مالی پیرو است، کمترین مقدار زیان را در بین نظام‌های دیگر دارد.

محمودی‌نیا و همکاران (۱۳۹۵) با استفاده از نظریه بازی‌ها، به تعیین سیاست‌های بهینه در تقابل استراتژیک بین سیاست‌گذار پولی و مالی پرداختند. در این راستا، آنها در قالب بازی اشتاکلبرگ یا همان بازی رهبر-پیرو با ساختار اطلاعاتی حلقه باز و بازخوردی در چارچوب مدل تابلینی^۱ (۱۹۸۶)، مدل تعادلی برای اقتصاد ایران را طراحی و شبیه‌سازی کردند. این تحقیق برای دوره زمانی ۱۳۵۷-۱۳۹۶ انجام شد. نتایج نشان می‌دهد که سرعت همگرایی به سمت تعادل در بازی با اطلاعات بازخوردی است و همچنین، سطح بدهی تعادلی در وضعیت پایا در بازی بازخوردی، کمتر از بازی با اطلاعات حلقه باز است. همچنین نتایج حاصل از این مدل نشان

می‌دهد که در بازی رهبر و پیرو بین دولت و بانک مرکزی، می‌توان سطح بدهی را به سطح هدف و مطلوب آن نزدیک کرد و حتی دولت می‌تواند با استفاده بهینه از درآمدهای نفتی، مانع از انتشار پول بیش از اندازه توسط بانک مرکزی شود.

منصوری و همکاران (۱۳۹۵)، بر این موضوع تأکید داشتند که دستوری بودن نرخ سود بانکی و انتشار اوراق مشارکت با نرخ بازدهی بالاتر از نرخ بازدهی معمول برای تأمین مالی کسری بودجه دولت، یکی از دلایل اصلی وقوع نوسانات اقتصادی در طی سال‌های اخیر اقتصاد ایران بوده است. از آنجا که یکی از وظایف اصلی بانک‌های مرکزی دستیابی به ثبات اقتصادی است، و تغییر نگرش درخصوص عدم استقلال بانک مرکزی و چگونگی ارتباط آن با دولت یکی از راه‌حل‌های پیشنهادی جهت مقابله با این نوسانات است. از این‌رو لازم است تأثیر تعامل سیاست پولی و مالی براساس استقلال و یا عدم استقلال ابزاری بانک مرکزی از دولت بررسی شود. بر این اساس، آنها با استفاده از رهیافت نظریه بازی‌ها به مقایسه حالت‌های ممکن رابطه دولت و بانک مرکزی در طی دوره زمانی ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۸ در اقتصاد ایران پرداختند. نتایج نشان داد که در صورت استقلال ابزاری بانک مرکزی، این نهاد پولی می‌تواند با استفاده از ابزار سیاستی انتشار و خرید و فروش اوراق مشارکت، موجب تغییر نرخ بهره شده و به مقابله با نوسانات اقتصادی بپردازد.

سعادت و همکاران (۱۳۹۶)، به بررسی رابطه‌ی بین دلار و یورو براساس نظریه بازی‌ها پرداختند. آنها به منظور بررسی عمل و عکس‌العمل این دو واحد پولی در عرصه بین‌الملل، از مدل تحلیلی بر اساس نظریه سهم بازار و بازی رهبر-پیرو استفاده کردند. نتایج حاصل از بررسی سهم بازار این دو ارز در مبادلات بین‌المللی نشان داد که تعادل نش در بازی آنها وجود دارد.

جعفری لیلاب و همکاران (۱۳۹۷)، به بررسی تعاملات سیاست‌های پولی و مالی در اقتصاد ایران، در چارچوب تعادل عمومی تصادفی در طی دوره زمانی ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۰ پرداختند. در این راستا، رفتار سیاست‌گذاران پولی و مالی با استفاده از بهینه‌سازی و در قالب نظریه بازی‌ها و تعریف توابع هدف و قیود پیش‌روی سیاست‌گذاران استخراج گردید. بر مبنای یافته‌های تحقیق، فرضیه سلطه سیاست‌گذار مالی بر پولی در ایران تأیید می‌شود. به علاوه، بانک مرکزی بیشتر بر تثبیت تورم

و دولت بر تثبیت همزمان تولید و تورم متمرکز است. مطابق یافته‌ها، سیاست پولی و مالی در ایران جانشین‌های استراتژیک هم می‌باشند. به علاوه سیاست پولی در مقایسه با سیاست مالی، می‌تواند نقش مؤثرتری در تثبیت نوسانات اقتصاد داشته باشد.

محتشمی و همکاران (۱۳۹۹)، به تحلیل رفاهی تعامل بین دولت و بانک مرکزی در چارچوب بازی‌های سیاستی و در بازه زمانی ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۵ پرداختند. نتایج نشان داد که بهترین شرایط رفاهی در حالت همکاری دو نهاد پولی و مالی و از طریق انجام توافق الزام‌آور براساس یک قاعده مشخص و از قبل تعیین شده ایجاد می‌شود. به علاوه، از نظر رفاهی چنانچه امکان ایجاد نهادی هماهنگ‌کننده میان این دو نهاد بانک مرکزی و دولت وجود نداشته باشد، انتخاب رهبری بانک مرکزی به عنوان بهترین تعامل میان این دو نهاد پیشنهاد می‌شود.

محمودی نیا و زید آبادی (۱۴۰۰)، به بررسی تعامل دولت و بانک مرکزی در یک بازی رهبر-پیرو با وجود صرف ریسک، در دوره زمانی ۱۳۵۷ تا ۱۳۹۶ پرداختند. نتایج نشان داد در چارچوب بازی دیفرانسیلی غیرخطی، تعامل مقام پولی و مالی در یک بازی استاکبرگ و با تعریف دولت به عنوان بازیکن رهبر و بانک مرکزی به عنوان پیرو، به کاهش بیش‌تر سطح بدهی‌های دولت و کسری بودجه منجر شده و در این وضعیت سرعت همگرایی بدهی به سمت مقدار هدفش بالاتر می‌باشد. کاهش صرف ریسک و نرخ ترجیح زمانی، می‌تواند شرایط بهتری را برای سیاست‌گذار پولی و مالی در جهت دستیابی به اهداف فراهم نماید.

در مجموع با توجه به مطالعات فوق و تاجایی که نویسندگان جستجو نموده‌اند، به نظر می‌رسد که اگرچه در اکثر مطالعات انجام شده به بررسی تعامل سیاست‌گذار پولی و دولت پرداخته شده است اما در این بین نقش فعالانه‌ای برای سفته‌بازان (فعالان بازار ارز) در نوسانات نرخ ارز در جامعه در نظر گرفته نشده است و بررسی تعامل آنها در کنار رفتار دولت و بانک مرکزی حائز اهمیت است. از این رو، با توجه به اهمیت نرخ ارز در اثرگذاری بر متغیرهای کلان اقتصادی کشور و لزوم شناخت بیشتر سازوکارهای مرتبط با این بازار، رویکرد مطالعه حاضر از این لحاظ رویکردی نو و متمایز با مطالعات موجود می‌باشد.

۳. تصریح مدل

روش و فرآیند مطالعه جهت بررسی کارآمدی تعیین نرخ رسمی ارز در کشور بدین شرح است که بازی با سه بازیگر مقام مالی (دولت)، مقام پولی (بانک مرکزی) و مردم (سفته‌بازان ارز) طراحی شده است. بازی از نوع بازی‌های ایستا و با اطلاعات کامل است؛ بدین صورت که هر کدام از بازیگران، از توابع زیان بازیگران دیگر نیز آگاهی دارند. به علاوه بازی از نوع غیرهمکارانه می‌باشد؛ به طوری که الزامی به انجام توافق بین بازیکنان در حین بازی وجود ندارد. در این پژوهش، بازیگران مذکور به شرح زیر در نظر گرفته می‌شوند:

- بازیگر اول، دولت و سازمان‌های ذیربط است.
- بازیگر دوم، بانک مرکزی ایران است که به عنوان تنها اجراکننده سیاست پولی و سیاست عملیات بازار باز در اقتصاد ایران و تنظیم‌کننده قیمت در بازار ارزهای رایج در کشور می‌باشد.
- بازیگر سوم نیز فعالان بازار ارزهای خارجی در کشور متشکل از بانک‌ها، شرکت‌ها و صندوق‌های سرمایه‌گذاری، و سایر فعالان حقیقی موجود در این بازار می‌باشند که برای سادگی از آنها به عنوان سفته‌بازان بازار ارز نام برده می‌شود.

باید توجه داشت که هر کدام از بازیگران مذکور با محدودیت‌هایی روبرو هستند و در عین حال امکان استفاده از ابزارها و سازوکارهایی را دارند. در مدل طراحی شده، هدف مقامات پولی، مالی و سفته‌بازان، حداقل کردن تابع زیان شان است که در این امر با قیود تقاضای کل و عرضه کل اقتصاد مواجه هستند. شایان ذکر است که در مدل‌های مورد بررسی، هر یک از بازیگران مذکور برای کنترل متغیر هدف خود از طریق ابزارهای تحت کنترل خود عمل می‌نمایند. بر این اساس در این بررسی، بودجه دولت، نرخ سود و میزان خرید (تقاضای) ارز توسط سفته‌بازان به ترتیب، متغیرهای هدف مقام مالی (دولت)، مقام پولی (بانک مرکزی) و سفته‌بازان در نظر گرفته شده است. به علاوه، در این مطالعه تعاملات بین مقامات مالی، پولی و سفته‌بازان در قالب بازی ایستا با اطلاعات کامل و به صورت غیرهمکارانه در چارچوب فرآیند بهینه‌یابی بررسی شده است. برای این منظور، در مرحله اول، با توجه به استراتژی‌های ممکن بازیگران، به روش و تکنیک‌های

دستیابی به اهداف آنها و با رعایت قیود مربوط به بهینه‌یابی مقید برای هر یک از بازیگران پرداخته می‌شود. باید توجه داشت که از این فرآیند بهینه‌یابی مقید، توابع بهترین واکنش بازیگران مورد نظر به دست می‌آید. در مرحله دوم با یافتن نقاط تعادل در بازی غیرهمکارانه ایستا، مقادیر زیان هر کدام از بازیگران استخراج شده و سپس با توجه به سناریوهای مختلف، به بررسی و مقایسه زیان هر کدام از بازیگران در حالت‌های مختلف و همچنین به محاسبه زیان اجتماعی حاصل از بازی نش میان این سه بازیگر اقتصادی پرداخته می‌شود.

۱-۳. تصریح فرآیند بهینه‌یابی (قیود مدل و توابع هدف بازیگران)

با پیروی از مطالعات لامبرتینی و راویلی (۲۰۰۳) و منصوری و همکاران (۱۳۹۵)، برای تدوین مدل پایه ابتدا توابع هدف و قید بازیگران معرفی می‌شود. برای این منظور یک مدل ساده از اقتصاد بسته مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد که معادله ایستا از مدل عرضه و تقاضای کل معمولی با قیمت کوتاه‌مدت انعطاف‌ناپذیر است. در کوتاه‌مدت ممکن است یک ارزش مثبت از شکاف تولید در نتیجه یک سیاست پولی انبساطی (که باعث کاهش نرخ سود واقعی کوتاه‌مدت از ارزش تعادلی بلندمدت آن شود) و یا در نتیجه یک سیاست مالی انبساطی و یا یک شوک غیرمنتظره مثبت از جانب تقاضا ایجاد شود. به عبارت دیگر، برای رفتار تقاضای کل در این اقتصاد داریم:

$$AD: y = y_1 - \alpha(i - \pi_1 - R) + \eta f + \theta(e - e_1) + \varepsilon_1 \quad (1)$$

که در رابطه فوق، y ، تولید ملی بالفعل، y_1 ، تولید ملی بالقوه، i ، نرخ سود اسمی، π_1 ، نرخ تورم هدف (انتظاری)، R ، نرخ سود بلندمدت، f ، بودجه دولت، e ، نرخ ارز بازاری و e_1 نیز نرخ ارز رسمی اعلامی از سوی مقامات پولی می‌باشد. در رابطه مذکور ε_1 ، نمایانگر شوک‌های غیرمنتظره و مثبت طرف تقاضا و α ، η و θ نیز به ترتیب، ضرایب اثرگذاری شکاف نرخ سود واقعی ($i - \pi_1$) از مقدار بلندمدت آن، بودجه دولت و شکاف نرخ ارز رسمی با بازار آزاد بر تولید ملی جاری (بالفعل) کشور می‌باشند.

قید دیگر مطالعه نیز رابطه زیر است که به رابطه فیلیپس معروف بوده و بیانگر محدودیت‌های تابع عرضه اقتصاد کشور می‌باشد. در رابطه فیلیپس، نرخ تورم در پاسخ به شکاف مثبت (منفی)

تولید، افزایش (کاهش) خواهد یافت. همچنین شوک مثبت و یا منفی غیرمنتظره عرضه نیز می‌تواند منجر به تغییر نرخ تورم گردد. شایان ذکر است که نرخ تورم در غیاب شوک‌های مذکور برابر با ارزش انتظاری آن خواهد بود.

$$AS: \pi = \pi_1 + \beta(y - y_1) + \varepsilon_2 \quad (2)$$

در رابطه مذکور نیز π ، نرخ تورم جاری، π_1 ، نرخ تورم هدف (انتظاری)، y ، تولید ملی بالفعل، y_1 ، تولید بالقوه و ε_2 نیز بیانگر شوک غیرمنتظره بخش عرضه اقتصاد کشور می‌باشد. همچنین β بیانگر پارامتر (ضریب) اثرگذاری شکاف تولید بر نرخ تورم جاری است. فرض می‌شود که ε_1 و ε_2 با توزیع مشابه و مستقل از هم، با میانگین صفر و واریانس ثابت می‌باشند. در این مطالعه، هدف دولت و بانک مرکزی به ترتیب به عنوان مقام‌های سیاست‌گذاری مالی و پولی، حداقل کردن تابع زیان اجتماعی به عنوان دوگان هدف حداکثر کردن رفاه اجتماعی در نظر گرفته شده است. استدر واقع تابع زیان اجتماعی برای هر دو بازیگر مقام مالی و پولی، تابع هدف است. در این تابع متغیرهایی وجود دارند که هر کدام از آنها باعث ایجاد اختلال و عدم کارایی در نظام اقتصادی شده و به تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان زیان وارد می‌سازد. به‌طور کلی در ادبیات اقتصادی، تابع زیان اجتماعی از مجموع توابع زیان هر دو مقام سیاست‌گذاری حاصل شده و به صورت متوسط وزنی نوسانات شکاف تورم و شکاف تولید تصریح می‌شود؛ به‌طوری‌که هرگونه انحراف تورم از تورم هدف و یا انحراف تولید حقیقی از تولید بالقوه موجب تحمیل هزینه و عدم تخصیص کارایی منابع در اقتصاد می‌شود. این تابع می‌تواند دربردارنده دیگر متغیرهای کلان اقتصادی از جمله نرخ سود باشد. از آنجا که سفته‌بازان، به عنوان بازیگر سوم، با هدف حداکثرسازی مطلوبیت و یا حداقل‌سازی زیان خود، به خرید و فروش ارز می‌پردازند، از این‌رو اقدامات آنها نقشی در تابع زیان اجتماعی ندارد و فرض می‌شود که سفته‌بازان به تغییرات تورم و نرخ ارز عکس‌العمل نشان می‌دهند. هر بازیگر در هر بازی دارای ابزار مستقل خویش است. بازیگر مالی مخارج خود را تحت کنترل داشته و بازیگر پولی نیز نرخ سود را کنترل می‌کند و سفته‌باز نیز به خرید و فروش ارز می‌پردازد.

هر دو متخصص پولی و مالی تابع زیان را با توجه به شرایط تعادل حداقل می‌کنند. در تابع زیان، هر کدام از متغیرها دارای اوزانی هستند که این وزن‌ها توسط بانک مرکزی و یا دولت تعیین می‌شود. این وزن‌ها بیانگر میزان اهمیت متغیرها هستند و نشان می‌دهند که تثبیت این متغیرها چقدر برای جامعه اهمیت دارد.

در این مطالعه فرض می‌شود که در غیاب شوک‌ها و هنگامی که تولید ملی جاری برابر با تولید ملی بالقوه ($y = y_1$) و تورم جاری برابر با تورم هدف مقام پولی ($\pi = \pi_1$) می‌باشند، رفاه اجتماعی ماکزیمم است. بنابراین در این شرایط بهینه است که یک موضع سیاست خنثی^۱ اتخاذ شود که شامل $i = \pi_1 - R$ و $f = 0$ خواهد بود.^۲ در غیر این صورت، هرگونه انحراف از مقادیر هدف، معیار مناسبی برای زیان محسوب می‌شود، زیرا با در نظر گرفتن یک نرخ هدف، مقادیر کمتر و بیشتر از این نرخ باعث می‌شود مقدار تابع زیان مثبت گردد. بنابراین آنچه در تابع زیان وارد می‌شود، حاصل ضرب وزن آنها در توان دوم انحراف از میزان هدف است. در این راستا معادله درجه دوم تابع زیان دولت به صورت زیر فرض می‌شود که ترجیحات جامعه و همچنین دولت را تعریف می‌کند.

$$LS = (\pi - \pi_1)^2 + \mu(i - \pi_1 - R)^2 + (y - y_1)^2 + \gamma f^2 + \omega(e - e_1)^2 \quad (۳)$$

در رابطه تابع زیان دولت فرض می‌شود تورم و تولید، وزن مشابهی دارند، بنابراین از معرفی یک پارامتر اضافه‌تر اجتناب شده است. شایان ذکر است که اگرچه از منظر بازیگر مالی (دولت) وزن نسبت داده شده به ثبات تولید باید بیشتر از وزن نسبت داده شده به ثبات تورم (به عنوان هدف سیاستگذار پولی) باشد، اما با توجه به توضیحات ارائه شده در سطور قبل، فرض می‌شود تابع زیان دولت شامل ترجیحات جامعه و خود دولت است. بنابراین به نظر می‌رسد که از دید عموم جامعه، اهمیت ثبات تورم در سطح ثبات تولید و حتی بالاتر از آن بوده و از این رو به منظور تأمین هر دو نظر، وزن یکسانی به هر دو هدف سیاستی اختصاص داده شده است. علاوه بر این فرض می‌شود

1. Neutral Policy Stance

۲. رجوع کنید به سارجنت و والش (۱۹۸۸).

که μ و γ پارامترهای مثبت هستند. همچنین فرض می‌شود بانک مرکزی برای تثبیت تورم به صورت مستقل از دولت عمل می‌کند. از این‌رو، دولت به بانک مرکزی، زیرمجموعه‌ای از تابع زیان خود را واگذار می‌کند. در این شرایط تابع زیان بانک مرکزی را می‌توان به صورت رابطه زیر نشان داد.

$$LM = (\pi - \pi_1)^2 + \mu(i - \pi_1 - R)^2 + \omega(e - e_1)^2 \quad (۴)$$

به منظور هماهنگی در اهداف بازیگران، هدف سفته‌بازان نیز حداقل کردن تابع زیان بوده و به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود.

$$LE = (\pi - \pi_1)^2 + \omega(e - e_1)^2 \quad (۵)$$

با پیروی از منصوری و همکاران (۱۳۹۵)، به طور کلی قیود مسأله بهینه‌سازی با توجه به متغیرهای تابع زیان اجتماعی تعیین می‌شود. به‌طور خاص دو حالت در نظر گرفته می‌شود؛ در حالت اول اگر تابع زیان فقط دربردارنده متغیرهای تورم و تولید باشد، آنگاه تنها قید مسأله، تابع عرضه کل است. زیرا این منحنی رابطه بین نوسانات و تأثیرپذیری دو متغیر را در طول زمان نشان می‌دهد. در مقابل، اگر تابع زیان دربردارنده‌ی متغیرهای تورم، تولید و نرخ سود باشد، آنگاه مسأله بهینه‌سازی با دو قید تابع عرضه کل و تابع تقاضای کل بررسی می‌شود. زیرا با توجه به مکانیزم انتقال پولی، اگر نرخ سود ابزار سیاستی بانک مرکزی باشد، آنگاه با تغییر نرخ سود و اثر آن بر سرمایه‌گذاری، تولید از طریق منحنی IS تغییر می‌یابد. تغییر تولید از طریق منحنی عرضه کل، موجب نوسان تورم و از این‌رو، تغییر در ارزش پول ملی کشور شده که از طریق معادله بازار، نرخ ارز نیز تغییر می‌یابد. بنابراین در نظر گرفتن این مکانیزم در اجرای سیاست پولی ضروری است.

در مطالعه حاضر شکاف تولید که فاصله بین تولید ناخالص داخلی و تولید بالقوه است، به عنوان یکی از متغیرهای واقعی مؤثر بر تورم در نظر گرفته می‌شود. این متغیر به عنوان شاخص مؤثری برای اندازه‌گیری نوسان اقتصادی نیز است و در کوتاه‌مدت از جمله ابزارهای مفید برای ارزیابی میزان فشار تورمی در بازار کالا و خدمات محسوب می‌شود به طوری که اگر سطح تولید ناخالص داخلی از سطح تولید بالقوه فراتر رود، نمایانگر فشارهای تورمی است و باید از

سیاست‌های انقباضی استفاده کرد و بر عکس در صورتی که سطح تولید ناخالص داخلی از سطح تولید بالقوه کمتر باشد، به منزله شرایط رکودی است و باید از سیاست‌های انبساطی استفاده کرد. تغییرات تولید ملی با مفروض داشتن اثرات سیاست‌های سمت عرضه یا تقاضای کل همواره با نوسانات متغیرهای بیکاری و تورم همراه می‌باشد به طوری که در مواقع رونق اقتصادی که روند تولیدات ملی با رشد همراه بوده، متغیرهای بیکاری و تورم به ترتیب کاهش و افزایش یافته و در زمان رکود نیز اثرات معکوس بروز می‌نماید. در این شرایط، اقتصادی موفق است که حداقل دارای دو ویژگی اساسی باشد. اول تولید واقعی آن اختلاف زیادی با تولید بالقوه نداشته باشد و دوم رشد تولید طبیعی آن سریع ولی یکنواخت باشد.

۲-۳. استخراج توابع بهترین واکنش بازیگران تحت بازی عدم همکاری

در این بخش با توجه به توابع هدف در مدل پایه و قیود تعریف شده در بخش قبل، تکنیک‌های لاگرانژ در وودفورد (۲۰۰۳) و لامبرتینی و راولی (۲۰۰۳) توصیف شده و توابع واکنش بهینه برای رژیم‌های هماهنگ متفاوت استخراج می‌شود.

۳-۳. تابع واکنش بهینه بازیگر مالی (دولت)

ابزار دولت در تابع زیان، مخارج دولت است. همچنین دولت به مانند بانک مرکزی دغدغه تورم و عدم استفاده از ظرفیت‌های بالقوه اقتصادی را دارد. بنابراین تابع زیان بازیگر مالی (دولت) به شرح بیان شده در رابطه ۳ است. در این حالت با استفاده از روش لاگرانژ و نرم افزار میپل^۱، تابع زیان بازیگر مالی به صورت زیر و با توجه به محدودیت‌های (۱) و (۲) حداقل شده و بهترین تابع عکس‌العمل برای ابزار مالی دولت (مخارج دولتی) به صورت زیر به دست می‌آید.

$$L: (\pi - \pi_1)^2 + \mu(i - \pi_1 - R)^2 + (y - y_1)^2 + \gamma f^2 + \omega(e - e_1)^2 + \lambda_1[y - y_1 + \alpha(i - \pi_1 - R) - \eta f - \theta(e - e_1) - \varepsilon_1] + \lambda_2[\pi - \pi_1 - \beta(y - y_1) - \varepsilon_2] \quad (۶)$$

شرایط مرتبه اول برای حداقل کردن تابع لاگرانژ فوق عبارتند از:

$$\frac{\partial L}{\partial \pi} = 2\pi - 2\pi_1 + \lambda_2 = 0$$

$$\begin{aligned}\frac{\partial L}{\partial y} &= 2y - 2y_1 + \lambda_1 - \lambda_2\beta = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial f} &= 2\gamma f - \lambda_1\eta = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda_1} &= y - y_1 + \alpha(i - \pi_1 - R) - \eta f - \theta(e - e_1) - \varepsilon_1 = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda_2} &= \pi - \pi_1 - \beta(y - y_1) - \varepsilon_2 = 0\end{aligned}\quad (V)$$

با حل دستگاه معادلات بالا بر حسب پارامترها و متغیرهای برون‌زای مدل، تابع بهترین عکس‌العمل دولت نسبت به تصمیم‌گیری‌های بانک مرکزی و سفته‌بازان به شرح زیر خواهد بود.

$$\begin{aligned}f_{br} &= \frac{\eta(R\alpha\beta^2 - \alpha\beta^2i + \alpha\beta^2\pi_1 + \beta^2e\theta - \beta^2e_1\theta + \beta^2\varepsilon_1 + \alpha R - \alpha i + \alpha\pi_1 + \beta\varepsilon_2 + \theta e - \theta e_1 + \varepsilon_1)}{\beta^2\eta^2 + \eta^2 + \gamma} \\ \frac{\partial f_{br}}{\partial e} &= \frac{-\eta(\beta^2\theta + \theta)}{\beta^2\eta^2 + \eta^2 + \gamma} < 0 \\ \frac{\partial f_{br}}{\partial i} &= \frac{-\eta(-\alpha\beta^2 - \alpha)}{\beta^2\eta^2 + \eta^2 + \gamma} = \frac{\eta(\alpha\beta^2 + \alpha)}{\beta^2\eta^2 + \eta^2 + \gamma} > 0\end{aligned}$$

بر اساس این تابع، اگر سفته‌بازان تصمیم بگیرند تا تقاضای بالای ارز (افزایش نرخ ارز بازاری) از خود نشان دهند، بهترین واکنش دولت کاهش انحراف مخارج دولت و نیز اگر بانک مرکزی در حالت استقلال در نظر داشته باشد نرخ سود اسمی را افزایش دهد، بهترین واکنش دولت، افزایش انحراف مخارج دولت از شرایط بودجه متوازن خواهد بود.

۳-۴. تابع واکنش بهینه بازیگر پولی (بانک مرکزی)

در بخش‌های قبلی بیان شد که تابع زیان بانک مرکزی به صورت رابطه (۴) است. در اینجا بازیگر پولی در پی اتخاذ قاعده پولی به دنبال یافتن قاعده‌ای برای تنظیم نرخ سود است. بنابراین نرخ سود در تابع زیان بانک مرکزی به عنوان ابزار این بازیگر محسوب می‌شود. نکته دیگر آن است که براساس این تابع زیان از دید سیاستگذار پولی، هرگونه اختلاف مثبت یا منفی از سود هدف، به عنوان امری نامطلوب در نظر گرفته می‌شود. بنابراین بانک مرکزی نیز مشابه بازیگر مالی سعی دارد تا تابع زیان اجتماعی خود را با توجه به محدودیت‌ها در اقتصاد حداقل نماید. ساختار لاگرانژ برای این مسأله به صورت زیر است:

$$L: (\pi - \pi_1)^2 + \mu(i - \pi_1 - R)^2 + \omega(e - e_1)^2 + \lambda_1[(y - y_1 + \alpha(i - \pi_1 - R) - \eta f - \theta(e - e_1) - \varepsilon_1) + \lambda_2[\pi - \pi_1 - \beta(y - y_1) - \varepsilon_2] \quad (9)$$

شرایط مرتبه اول برای حداقل کردن تابع لاگرانژ فوق به صورت روابط زیر خواهد بود:

$$\begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial \pi} &= 2\pi - 2\pi_1 + \lambda_2 = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial y} &= \lambda_1 - \lambda_2\beta = 0 \\ \frac{\partial L}{\partial i} &= 2\mu(i - \pi_1 - R) + \lambda_1\alpha = 0 \end{aligned} \quad (10)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda_1} = y - y_1 + \alpha(i - \pi_1 - R) - \eta f - \theta(e - e_1) - \varepsilon_1 = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda_2} = \pi - \pi_1 - \beta(y - y_1) - \varepsilon_2 = 0$$

از حل دستگاه معادلات بالا بر حسب پارامترها و متغیرهای برونزای مدل با استفاده از نرم افزار میپل، بهترین تابع عکس العمل نرخ سود اسمی به صورت زیر به دست می آید که بهترین واکنش بانک مرکزی نسبت به تصمیم گیری های دولت و سفته بازان بازار ارز را نشان می دهد. براساس این تابع اگر سفته بازان تصمیم به تقاضای بیشتر ارز در این بازار داشته باشند (افزایش نرخ بازاری ارز) و یا اگر دولت در نظر داشته باشد که بیشتر خرج کند، آنگاه بهترین واکنش بانک مرکزی، افزایش نرخ سود اسمی خواهد بود.

$$\begin{aligned} i_{br} &= \frac{R\alpha^2\beta^2 + \alpha^2\beta^2\pi_1 + \alpha\beta^2e\theta - \alpha\beta^2e_1\theta + \alpha\beta^2\eta f + \alpha\beta^2\varepsilon_1 + \alpha\beta\varepsilon_2 + \mu R + \mu\pi_1}{\alpha^2\beta^2 + \mu} \\ \frac{\partial i_{br}}{\partial e} &= \frac{\alpha\beta^2\theta}{\alpha^2\beta^2 + \mu} > 0 \\ \frac{\partial i_{br}}{\partial f} &= \frac{\alpha\beta^2\eta}{\alpha^2\beta^2 + \mu} > 0 \end{aligned} \quad (11)$$

۱-۴-۳. تابع واکنش بهینه سفته بازان

هدف سفته بازان (بازیگر سوم) نیز که به خرید و فروش ارز می پردازند، حداقل کردن تابع زبانی است که تابعی از شکاف تورم و شکاف نرخ ارز رسمی با بازاری به شرح رابطه (۵) است. در نظر گرفتن زبان سفته بازان به عنوان تابعی از شکاف نرخ ارز با این منطق صورت گرفته است که با افزایش شکاف نرخ ارز بازاری با نرخ ارز اعلامی دولت، همواره نگرانی از بابت اجرای سیاست های عکس العملی بانک مرکزی بابت کاهش این شکاف وجود داشته و لذا با بالا رفتن این

شکاف، ریسک مالی همراه با خرید و فروش این ارزها نیز افزایش خواهد داشت. لذا در این حالت نیز با استفاده از روش لاگرانژ و نرم افزار میپل، بهترین تابع عکس‌العمل سفته‌بازان برای میزان تقاضای ارز (نرخ بازاری ارز در روابط فوق) به صورت زیر به دست می‌آید.

$$L: (\pi - \pi_1)^2 + \omega(e - e_1)^2 + \lambda_1[(y - y_1 + \alpha(i - \pi_1 - R) - \eta f - \theta(e - e_1) - \varepsilon_1) + \lambda_2[\pi - \pi_1 - \beta(y - y_1) - \varepsilon_2]] \quad (12)$$

با حداقل‌سازی تابع فوق، شرایط مرتبه اول به صورت روابط زیر خواهد بود:

$$\frac{\partial L}{\partial \pi} = 2\pi - 2\pi_1 + \lambda_2 = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial y} = \lambda_1 - \lambda_2\beta = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial e} = 2\omega e - 2\omega e_1 - \theta\lambda_1 = 0 \quad (13)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda_1} = y - y_1 + \alpha(i - \pi_1 - R) - \eta f - \theta(e - e_1) - \varepsilon_1 = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda_2} = \pi - \pi_1 - \beta(y - y_1) - \varepsilon_2 = 0$$

و بهترین واکنش سفته‌بازان نیز به صورت زیر به دست می‌آید:

$$e_{br} = -\frac{R\alpha\beta^2\theta - \alpha\beta^2i\theta + \alpha\beta^2\pi_1\theta - \beta^2e_1\theta^2 + \beta^2\eta f\theta + \beta^2\theta\varepsilon_1 + \beta\theta\varepsilon_2 - \omega e_1}{\beta^2\theta^2 + \omega}$$

$$\frac{\partial e_{br}}{\partial f} = \frac{-\beta^2\eta\theta}{\beta^2\theta^2 + \omega} < 0 \quad (14)$$

$$\frac{\partial e_{br}}{\partial i} = \frac{-(-\alpha\beta^2\theta)}{\beta^2\theta^2 + \omega} = \frac{\alpha\beta^2\theta}{\beta^2\theta^2 + \omega} > 0$$

اساس تابع فوق، اگر دولت تصمیم بگیرد که بیشتر هزینه کند، بهترین واکنش سفته‌بازان این خواهد بود که ارز کمتری تقاضا نمایند و اگر بانک مرکزی در نظر داشته باشد که نرخ سود اسمی را افزایش دهد، بهترین واکنش سفته‌بازان بازار ارز این خواهد بود که ارز بیشتری تقاضا نمایند (افزایش قیمت بازاری نرخ ارز).

۲-۴-۳. تعادل نش بین سیاست‌گذاران مالی و پولی و سفته‌بازان

در ادامه، بهترین توابع واکنش متغیرهای سیاستی به دست آمده از بخش قبل (f_{br} , i_{br} , e_{br})، به مانند یک دستگاه سه معادله و سه مجهول حل می‌شوند. این امر طبق نتایج قبلی از نرم‌افزار میپل به دست

آمده است. لازم به ذکر است که مقادیر به دست آمده برای نرخ سود، نرخ ارز بازار و مخارج دولت در شرایط وجود تعادل نش است که متناسب با آنها، توابع زیان هر سه بازیگر نیز بر حسب پارامترها و متغیرهای برونزای مدل به دست خواهند آمد.

مورد ۱: دولت مسئول سیاست مالی است. بنابراین دولت به نحوی f را تنظیم می کند که LS را مینیمم کند. در تعادل نش بازی داریم:

$$f_n = \frac{\eta(\alpha^2\beta\omega\varepsilon_2 - \beta^2\mu\omega\varepsilon_1 + \beta\mu\theta^2\varepsilon_2 - \beta\mu\omega\varepsilon_2 - \mu\omega\varepsilon_1)}{\alpha^2\beta^2\gamma\omega + \beta^2\eta^2\mu\omega + \beta^2\gamma\mu\theta^2 + \eta^2\mu\omega + \gamma\mu\omega} \quad (15)$$

که هزینه‌های تعادلی زیر را سبب می شود.

$$LS_n = \frac{1}{\left((\beta^2\eta^2 + \eta^2 + \gamma)\mu + \beta^2\alpha^2\gamma \right)\omega + \beta^2\gamma\mu\theta^2} \left((\gamma + \eta^2(\beta^2 + 1))(\beta^2\varepsilon_1^2 + 2\beta\varepsilon_1\varepsilon_2 + \varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2)\gamma + \eta^2\varepsilon_2^2 \right)\mu^2 + \alpha^2(\beta^3\varepsilon_1^2 + 2\beta^2\varepsilon_1\varepsilon_2 + \beta\varepsilon_2^2 - 2\varepsilon_1\varepsilon_2)\gamma^2 + 2\eta^2\varepsilon_2(\beta\varepsilon_2 - \varepsilon_1)\gamma + \eta^4\beta\varepsilon_2^2\beta\mu + \beta^2\alpha^4\gamma\varepsilon_2^2(\eta^2 + \gamma)\omega^2 + \mu \left((\beta^3\varepsilon_1^2 + 2\beta^2\varepsilon_1\varepsilon_2 + \beta\varepsilon_2^2 - 2\varepsilon_1\varepsilon_2)\gamma^2 + 2\eta^2\varepsilon_2(\beta\varepsilon_2 - \varepsilon_1)\gamma + \eta^4\beta\varepsilon_2^2 \right)\mu + 2\beta\alpha^2\gamma\varepsilon_2^2(\eta^2 + \gamma)\theta^2\beta\omega + \mu^2\beta^2\gamma\theta^4\varepsilon_2^2(\eta^2 + \gamma) \quad (16)$$

مورد ۲: بانک مرکزی مسئول سیاست پولی است. بنابراین بانک مرکزی به نحوی i را تنظیم می کند که LM را مینیمم نماید که رفتار وی در مدل زیر نشان داده شده است. در تعادل نش بازی داریم:

$$i_n = \frac{1}{\alpha^2\beta^2\gamma\omega + \beta^2\eta^2\mu\omega + \beta^2\gamma\mu\theta^2 + \eta^2\mu\omega + \gamma\mu\omega} (R\alpha^2\beta^2\gamma\omega + R\beta^2\eta^2\mu\omega + R\beta^2\gamma\mu\theta^2 + \alpha^2\beta^2\gamma\omega\pi_1 + \beta^2\eta^2\mu\omega\pi_1 + \beta^2\gamma\mu\pi_1\theta^2 + \alpha\beta^2\gamma\omega\varepsilon_1 + \alpha\beta\eta^2\omega\varepsilon_2 + R\eta^2\mu\omega + \alpha\beta\gamma\omega\varepsilon_2 + \eta^2\mu\omega\pi_1 + R\gamma\mu\omega + \gamma\mu\omega\pi_1) \quad (17)$$

که هزینه‌های تعادلی زیر را سبب می شود:

$$LM_n = \frac{\mu\omega(\beta\gamma\varepsilon_1 + \varepsilon_2(\eta^2 + \gamma))^2((\alpha^2\beta^2 + \mu)\omega + \beta^2\mu\theta^2)}{((\beta^2\eta^2 + \eta^2 + \gamma)\mu + \alpha^2\beta^2\gamma)\omega + \beta^2\gamma\mu\theta^2} \quad (18)$$

مورد ۳: رفتار سفته‌باز که متأثر از نرخ بازدهی ارز می‌باشد و به وسیله مدل زیر شرح داده شده است. در تعادل نش خواهیم داشت:

$$e_n = \frac{\alpha^2\beta^2\varepsilon_1\gamma\omega + \beta^2\varepsilon_1\eta^2\mu\omega + \beta^2\varepsilon_1\gamma\mu\theta^2 - \beta^2\gamma\mu\theta\varepsilon_1 - \beta\eta^2\mu\theta\varepsilon_2 - \beta\gamma\mu\theta\varepsilon_2 + e_1\eta^2\mu\omega + e_1\gamma\mu\omega}{\alpha^2\beta^2\gamma\omega + \beta^2\eta^2\mu\omega + \beta^2\gamma\mu\theta^2 + \eta^2\mu\omega + \gamma\mu\omega} \quad (19)$$

و هزینه‌های تعادلی زیر را سبب می‌شود:

$$LE_n = \frac{\mu^2(\beta^2\theta^2 + \omega)\omega((\beta\varepsilon_1 + \varepsilon_2)\gamma + \eta^2\varepsilon_2)^2}{((\alpha^2\beta^2 + \mu)\gamma + \mu\eta^2(\beta^2 + 1))\omega + \beta^2\gamma\mu\theta^2} \quad (20)$$

اکنون با توجه به مقادیر تعادلی نش به دست آمده برای سه متغیر مذکور، می‌توان حداقل زیان اجتماعی دولت و بانک مرکزی و نیز حداقل زیان سفته‌بازان را بر حسب پارامترهای برآورد شده مربوط به قیود مدل (تقاضا و عرضه کل) به دست آورد.

۴. بررسی و تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این بخش بر اساس نتایج حاصل از بررسی تعاملات میان مقامات مالی و پولی و سفته‌بازان که با بهره‌گیری از نظریه بازی‌ها در قالب مدل ایستا و غیرهمکارانه به دست آمده، حداقل زیان‌های هر کدام از بازیگران مذکور محاسبه می‌شود. شایان ذکر است که برای تخمین پارامترهای مربوط به توابع قیود مطالعه از روش‌های رگرسیونی و نرم‌افزار استاتا و برای محاسبه حداقل زیان‌های دولت، بانک مرکزی و سفته‌بازان بر اساس نتایج حاصل از تعادل نش از نرم‌افزار میپل و روابط ۱۶، ۱۸ و ۲۰ استفاده می‌شود.

همچنین لازم به ذکر است که با توجه به وجود پارامترهای برون‌زا در مدل شامل ω ، μ و γ که به ترتیب عبارت است از حساسیت تابع زیان دولت و بانک مرکزی نسبت به شکاف نرخ ارز، حساسیت تابع زیان به شکاف نرخ سود و حساسیت تابع زیان دولت به شکاف مخارج، محاسبه حداقل زیان‌ها در صورت در نظر گرفتن سناریوهای مختلف برای آنها امکان‌پذیر خواهد بود. بدین معنی که برای بررسی اهمیت این ضرایب و تأثیر آن روی مقادیر زیان‌های بازیگران باید برای این ضرایب حالت‌های مختلف در نظر گرفته شود. بنابراین باید مشخص شود که کدامیک از

این سه ضریب از اهمیت بیشتری برخوردار است. این امر بستگی به عدم استقلال بانک مرکزی (دخاله بیشتر دولت) و استقلال بانک مرکزی (دخاله کمتر دولت) دارد. بر این اساس ضریب ω هر چقدر بالاتر باشد نشان‌دهنده این است که بانک مرکزی از این پارامتر برای اثرگذاری بیشتر سیاست‌های خود استفاده می‌کند و از استقلال بیشتری برخوردار است و بقیه ضرایب هر چه بالاتر باشند نشان‌دهنده عدم استقلال بانک مرکزی می‌باشد. به همین ترتیب، هر چقدر ضریب γ بالاتر باشد نشان‌دهنده این است که دولت از اختیارات خود برای اعمال سیاست‌ها استفاده کرده و بانک مرکزی سیاست‌های دستوری را اجرا می‌کند و از استقلال پایینی برخوردار است و بالعکس، اگر γ پایین باشد به این معناست که دولت در اجرای سیاست‌های خود استقلال بانک مرکزی را نیز در نظر گرفته است. همچنین شایان ذکر است که اتخاذ سناریوهای مختلف برای ضرایب مربوط به شکاف نرخ سود و شکاف تولید بر این مبنای بوده است که معمولاً برای بانک مرکزی تثبیت نرخ سود و به تبع آن، تثبیت قیمت‌ها امری مهم‌تر از ثبات بخشی به تولید و در مقابل، دغدغه اصلی سیاست‌گذار مالی، ثبات بخشی به تولید است، به طوری که دولت‌ها به بهای افزایش تورم از طریق سیاست‌های مالی انبساطی در پی افزایش تولید هستند.

۵. برآورد پارامترهای مربوط به توابع عرضه و تقاضای اقتصاد ایران در بازه زمانی مورد مطالعه

برای محاسبه توابع زیان مربوط به هر کدام از بازیگران، لازم است برآوردی از پارامترهای مورد نیاز $(\alpha, \eta, \theta, \beta)$ در دست داشته باشیم. برای این منظور سعی گردید با استفاده از متغیرهای تولید ناخالص داخلی جاری (Y) ، تولید ناخالص داخلی بالقوه (Y_1) ، تورم جاری (π) ، تورم هدف (π_1) ، نرخ سود اسمی کوتاه مدت سیستم بانکی (i) ، نرخ سود بلندمدت پنج ساله سیستم بانکی (R) ، بودجه دولت (f) ، نرخ رسمی دلار (e_1) و نرخ بازاری دلار (e) برای برآورد روابط زیر با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی (OLS) در نرم‌افزار ایویوز^۱ استفاده شود. شایان ذکر است که بازه زمانی مورد بررسی دوره ۹ ساله ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۸ را شامل شده و منبع تمامی داده‌های مذکور

باستثنای تولید ناخالص داخلی بالقوه و نرخ تورم هدف، داده‌های منتشر شده توسط بانک مرکزی ج.ا.ا بوده است. همچنین برای محاسبه تولید ناخالص داخلی بالقوه که یک متغیر غیرقابل مشاهده می‌باشد، طبق روال مرسوم مطالعات مشابه، از فیلتر هادریک-پرسکات^۱ (HP) و برای استخراج تورم هدف نیز از گزارش‌های بانک مرکزی و برنامه‌های پنجم و ششم توسعه کشور استفاده شده است.

$$\log(y_i) = \log(y_{1i}) - \alpha(i - \pi_1 - R)_i + \eta \log(f_i) + \theta[\log(e_i) - \log(e_{1i})] + \varepsilon_{1i} \quad (21)$$

$$\pi_i = \pi_{1i} + \beta[\log(y_i) - \log(y_{1i})] + \varepsilon_{2i} \quad (22)$$

جدول (۱)، نتایج برآورد این پارامترها را برای اقتصاد ایران در بازه زمانی مورد مطالعه نشان می‌دهد.

جدول ۱. برآورد پارامترهای مدل

پارامتر	β	θ	η	α
مقدار برآورد شده	۱۰۵/۷	۰/۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۱

مأخذ: یافته‌های پژوهش

۶. نتایج عددی در بازی ایستا (تعادل نش)

از آنجایی که متغیرهای نرخ سود، نرخ ارز رسمی و مخارج دولت، متغیرهای سیاستی هستند، با توجه به مقادیر این متغیرها در تعادل نش، مقادیر حداقل زیان اجتماعی دولت و بانک مرکزی (LS, LM) و نیز حداقل زیان سفته‌بازان (LE) محاسبه می‌شوند. باید توجه داشت که محاسبه حداقل زیان‌ها در صورت در نظر گرفتن سناریوهای مختلف برای پارامترهای برون‌زای مدل (γ, μ, ω) امکان‌پذیر خواهد بود. بر این اساس، با توجه به سناریوهای مختلف و پارامترهای برآورد شده از بخش قبل، حداقل توابع زیان با استفاده از نرم افزار میپل در جداول (۳) و (۵) تنظیم شده است. مقادیری که برای پارامترهای مختلف در نظر گرفته می‌شود بستگی به اهمیت آن و میزان دخالت مقام مالی (دولت) در امور مقام پولی دارد (استقلال و عدم استقلال ابزاری بانک مرکزی).

1. Hodrick-Prescott

با توجه به اینکه ضریب w برای شکاف نرخ ارز و ضریب μ برای شکاف نرخ سود می‌باشد، باید مشخص شود که کدامیک از این دو ضریب از اهمیت بیشتری برخوردار است و هزینه‌های مربوط به بانک مرکزی را کاهش می‌دهد. از طرفی باید توجه داشت که ضریب w هرچقدر بالاتر باشد نشان دهنده این است که بانک مرکزی از این پارامتر برای اثرگذاری بیشتر سیاست‌های خود استفاده می‌کند و بر این اساس از استقلال بالاتری برخوردار است. برای بررسی اهمیت این ضرایب و تأثیر آن روی هزینه‌ها باید حالت‌های مختلف برای این ضرایب در نظر گرفته شود. بنابراین جهت محاسبه توابع زیان هر یک از بازیگران می‌توان از سناریوهای مختلف استفاده کرد. در این قسمت نتایج حاصل از تعادل نش در دو سناریو محاسبه می‌شود.

۱-۶. سناریوی اول

در طراحی سناریوی اول، تمرکز بر پارامتر ضریب شکاف نرخ ارز (پارامتر مربوط به ابزار سیاستی بانک مرکزی) می‌باشد.

جدول ۲. حالت‌های ممکن برای اهمیت ابزارهای سیاستی بانک مرکزی در سناریوی اول

ابزار سیاستی مقام پولی		ابزار سیاستی مقام مالی		پارامترهای برون‌زا
μ (اهمیت نرخ سود)	w (اهمیت نرخ ارز)	γ (اهمیت مخارج دولت)	λ (اهمیت نرخ ارز)	
۱	۱	۱	۱	حالت اول
۱/۵	۰/۵	۱	۱	حالت دوم
۰/۵	۱/۵	۱	۱	حالت سوم

مأخذ: یافته‌های پژوهش

با توجه به این ضرایب، تابع زیان بازیگران در هر بازی و در طی سال‌های مورد مطالعه به شرح جدول زیر خواهد بود.

جدول ۳. مقادیر تابع زیان سه بازیگر مالی، پولی و سفته‌بازان در شرایط بازی ایستا و تعادل نش در سناریوی اول

سال	μ	ω	γ	ϵ_1	ϵ_2	LS	LM	LE
۱۳۹۰	۱	۱	۱	۰/۰۵	۱۹/۳	۲۹/۳۶	۲۸/۸۹	۲۳/۹۹
۱۳۹۱				-۰/۰۱	۱۶/۸۹	۴۸/۱۵	۴۷/۴	۳۹/۳۶
۱۳۹۲				-۰/۰۲	۲۲/۱۹	۸۸/۳	۸۶/۹۴	۷۲/۱۹
۱۳۹۳				۰/۰۲	۶/۵۳	۲/۹۱	۲/۸۶	۲/۳۸
۱۳۹۴				-۰/۰۶	-۳/۶۹	۱/۰۵	۱/۰۳	۰/۸۶
۱۳۹۵				-۰/۰۲	۱/۷۸	۲/۲۶	۲/۲۳	۱/۸۵
۱۳۹۶				۰/۰۲	۷/۸۸	۴/۹۷	۴/۸۹	۴/۰۶
۱۳۹۷				۰/۰۲	۲۳/۱۵	۶۶/۱۵	۶۵/۱۲	۵۴/۰۷
۱۳۹۸				۰	۲۹/۸۴	۱۳۳/۱۱	۱۳۱/۰۵	۱۰۸/۸۲
مجموع دوره ۹ ساله								
۱۳۹۰	۱/۵	۰/۵	۱	۰/۰۵	۱۹/۳	۱۸/۲۲	۱۸/۰۲	۱۶/۷۶
۱۳۹۱				-۰/۰۱	۱۶/۸۹	۲۹/۸۶	۲۷/۵	
۱۳۹۲				-۰/۰۲	۲۲/۱۹	۵۴/۷۷	۵۴/۲۲	۵۰/۴۴
۱۳۹۳				۰/۰۲	۶/۵۳	۱/۸	۱/۷۸	۱/۶۶
۱۳۹۴				-۰/۰۶	-۳/۶۹	۰/۶۵	۰/۶۴	۰/۶
۱۳۹۵				-۰/۰۲	۱/۷۸	۱/۴	۱/۳۹	۱/۲۹
۱۳۹۶				۰/۰۲	۷/۸۸	۳/۰۸	۳/۰۵	۲/۸۳
۱۳۹۷				۰/۰۲	۲۳/۱۵	۴۱/۰۳	۴۰/۶۱	۳۷/۷۸
۱۳۹۸				۰	۲۹/۸۴	۸۲/۵۶	۸۱/۷۳	۷۶/۰۳
مجموع دوره ۹ ساله								
۱۳۹۰	۰/۵	۱/۵	۱	۰/۰۵	۱۹/۳	۳۱/۰۹	۳۰/۵۷	۱۹/۵۷
۱۳۹۱				-۰/۰۱	۱۶/۸۹	۵۰/۹۸	۳۲/۱۲	
۱۳۹۲				-۰/۰۲	۲۲/۱۹	۹۳/۵	۹۱/۹۹	۵۸/۹
۱۳۹۳				۰/۰۲	۶/۵۳	۳/۰۸	۳/۰۳	۱/۹۴
۱۳۹۴				-۰/۰۶	-۳/۶۹	۱/۱۱	۱/۰۹	۰/۷
۱۳۹۵				-۰/۰۲	۱/۷۸	۲/۴	۲/۳۶	۱/۵۱
۱۳۹۶				۰/۰۲	۷/۸۸	۵/۲۶	۵/۱۷	۳/۳۱
۱۳۹۷				۰/۰۲	۲۳/۱۵	۷۰/۰۵	۶۸/۹	۴۴/۱۲
۱۳۹۸				۰	۲۹/۸۴	۱۴۰/۹۵	۱۳۸/۶۶	۸۸/۷۹
مجموع دوره ۹ ساله								
۲۵۰/۹۶	۳۹۱/۹۳	۳۹۸/۴۲	-	-	-	-	-	-

مأخذ: یافته‌های پژوهش

با توجه به اطلاعات ارائه شده در جدول فوق مشاهده می‌شود که کمترین زیان دولت (مقام مالی)، زیان بانک مرکزی (مقام پولی) و سفته‌بازان ارز مربوط به حالت دوم یعنی زمانی است که بانک مرکزی اهمیت بالاتری را به شکاف نرخ سود می‌دهد. بعبارت دیگر هنگامی که بانک مرکزی اهمیت بیشتری را معطوف تثبیت نرخ سود نماید، این شرایط مقادیر زیان دو بازیگر دیگر را نیز در حداقل ممکن خود قرار خواهد داد. همچنین به نظر می‌رسد که کمترین زیان این سه بازیگر در طول سال‌های مورد مطالعه مربوط به سال ۱۳۹۴ بوده زیرا در این سال، اکثر متغیرهای مورد نظر سیاست‌گذاران نزدیک به حالت هدف بوده است.

۲-۶. سناریوی دوم

در سناریوی دوم ضرایب متغیرهای مربوط به تابع هزینه دولت، بانک مرکزی و سفته‌بازان به صورت‌های زیر می‌باشد. در این سناریو تمرکز بر پارامتر ضریب مخارج دولت بوده است.

جدول ۴. حالت‌های ممکن برای اهمیت ابزار سیاستی دولت در سناریوی دوم

ابزار سیاستی مقام پولی		ابزار سیاستی مقام مالی		پارامترهای برون‌زا
μ (اهمیت نرخ سود)	ω (اهمیت نرخ ارز)	ν (اهمیت مخارج دولت)		
۱	۱	۱		حالت اول
۱	۱	۰/۵		حالت دوم
۱	۱	۱/۵		حالت سوم

مأخذ: یافته‌های پژوهش

با توجه به اینکه ضریب مخارج دولت در تابع هدف دولت نقش مهمی دارد، بنابراین در سناریوی دوم ضریب مذکور در کنار ضرایب دیگر در حالت‌های مختلف بررسی می‌شود. از این‌رو در سناریوی دوم، هر دو ضریب شکاف نرخ سود و شکاف نرخ ارز در تابع زیان بازیگر پولی و مالی برابر با ۱ و ضریب مخارج دولت (ν) در تابع زیان بازیگر مالی با سه مقدار ۱، ۰/۵ و ۱/۵ در نظر گرفته می‌شود. در این حالت اتخاذ ضریب بالاتر برای مخارج دولت بیانگر اهمیت بیشتر توازن بودجه از منظر سیاست‌گذار مالی است. جدول زیر براساس سناریوی دوم بیانگر مقادیر تابع زیان سه بازیگر مالی، پولی و سفته‌بازان در شرایط عدم همکاری و تعادل نش می‌باشد.

جدول ۵. مقادیر تابع زیان سه بازیگر مالی، پولی و سفته‌بازان در شرایط بازی ایستا و تعادل نش در سناریوی دوم

سال	μ	ω	γ	ϵ_1	ϵ_2	LS	LM	LE
۱۳۹۰				۰/۰۵	۱۹/۳	۲۹/۳۶	۲۸/۸۹	۲۳/۹۹
۱۳۹۱				-۰/۰۱	۱۶/۸۹	۴۸/۱۵	۴۷/۴	۳۹/۳۶
۱۳۹۲				-۰/۰۲	۲۲/۱۹	۸۸/۳	۸۶/۹۴	۷۲/۱۹
۱۳۹۳				۰/۰۲	۶/۵۳	۲/۹۱	۲/۸۶	۲/۳۸
۱۳۹۴	۱	۱	۱	-۰/۰۶	-۳/۶۹	۱/۰۵	۱/۰۳	۰/۸۶
۱۳۹۵				-۰/۰۲	۱/۷۸	۲/۲۶	۲/۲۳	۱/۸۵
۱۳۹۶				۰/۰۲	۷/۸۸	۴/۹۷	۴/۸۹	۴/۰۶
۱۳۹۷				۰/۰۲	۲۳/۱۵	۶۶/۱۵	۶۵/۱۲	۵۴/۰۷
۱۳۹۸				۰	۲۹/۸۴	۱۳۳/۱۱	۱۳۱/۰۵	۱۰۸/۸۲
مجموع دوره ۹ ساله								
۱۳۹۰				۰/۰۵	۱۹/۳	۲۸/۹۳	۲۸	۲۳/۲۹
۱۳۹۱				-۰/۰۱	۱۶/۸۹	۴۷/۴۳	۴۶	۳۸/۲
۱۳۹۲				-۰/۰۲	۲۲/۱۹	۸۷	۸۴/۳۸	۷۰
۱۳۹۳				۰/۰۲	۶/۵۳	۲/۸۷	۲/۷۸	۲/۳۱
۱۳۹۴	۱	۱	۰/۵	-۰/۰۶	-۳/۶۹	۱/۰۳	۱	۰/۸۳
۱۳۹۵				-۰/۰۲	۱/۷۸	۲/۲۳	۲/۱۶	۱/۷۹
۱۳۹۶				۰/۰۲	۷/۸۸	۴/۸۹	۴/۷۴	۳/۹۴
۱۳۹۷				۰/۰۲	۲۳/۱۵	۶۵/۱۷	۶۳/۲	۵۲/۴۸
۱۳۹۸				۰	۲۹/۸۴	۱۳۱/۱۴	۱۲۷/۲	۱۰۵/۶
مجموع دوره ۹ ساله								
۱۳۹۰				۰/۰۵	۱۹/۳	۲۹/۵۱	۲۹/۱۹	۲۴/۲۳
۱۳۹۱				-۰/۰۱	۱۶/۸۹	۴۸/۳۹	۴۷/۸۸	۳۹/۷۶
۱۳۹۲				-۰/۰۲	۲۲/۱۹	۸۸/۷۴	۸۷/۸۲	۷۲/۹۲
۱۳۹۳				۰/۰۲	۶/۵۳	۲/۹۳	۲/۸۹	۲/۴
۱۳۹۴	۱	۱	۱/۵	-۰/۰۶	-۳/۶۹	۱/۰۶	۱/۰۴	۰/۸۷
۱۳۹۵				-۰/۰۲	۱/۷۸	۲/۲۷	۲/۲۵	۱/۸۷
۱۳۹۶				۰/۰۲	۷/۸۸	۴/۹۹	۴/۹۴	۴/۱
۱۳۹۷				۰/۰۲	۲۳/۱۵	۶۶/۴۸	۶۵/۷۸	۵۴/۶۲
۱۳۹۸				۰	۲۹/۸۴	۱۳۳/۷۸	۱۳۲/۳۷	۱۰۹/۹۱
مجموع دوره ۹ ساله								
۳۱۰/۶۸				-	-	۳۷۸/۱۵	۳۷۴/۱۶	۳۱۰/۶۸

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج جدول (۵) نشان می‌دهد در این سناریو نیز کمترین زیان دولت (مقام مالی)، زیان بانک مرکزی (مقام پولی) و سفته‌بازان ارز مربوط به حالت دوم، یعنی زمانی است که مقام مالی (دولت) اهمیت کمتری را به شکاف بودجه نسبت به شکاف نرخ ارز ($\omega = 1, \gamma = 0.5$) می‌دهد. به عبارت دیگر هنگامی که دولت به تثبیت نرخ ارز اهمیت بیشتری در مقایسه با توازن بودجه خود قائل می‌شود این شرایط باعث می‌شود که هم زیان خود و هم زیان بانک مرکزی و سفته‌بازان کاهش یابد. همچنین به نظر می‌رسد که کمترین زیان این سه بازیگر در سناریوی دوم نیز مربوط به سال ۱۳۹۴ بوده باشد زیرا در این سال، اکثر متغیرهای مورد نظر سیاست‌گذاران نزدیک به حالت هدف آنان بوده است.

۷. محاسبه حداقل زیان اجتماعی در کل بازه مورد مطالعه

برای دستیابی به هدف پژوهش حاضر که بررسی کارآمدی نرخ‌گذاری رسمی ارز در کشور می‌باشد، از دو منظر مقامات مالی و پولی و با در نظر گرفتن رفتار سفته‌بازان، به حداقل کردن زیان اجتماعی پرداخته شده است. بدین ترتیب که برای تعادل نش، دو سناریو بر اساس پارامترهای مدل در نظر گرفته شده و مقادیر حداقل توابع زیان بانک مرکزی، دولت و سفته‌بازان در طول سال‌های مورد مطالعه به دست آمده است. در طراحی سناریوی اول، بر پارامتر ضریب شکاف نرخ ارز و در طراحی سناریوی دوم، بر پارامتر ضریب مخارج دولت تمرکز می‌شود. جدول زیر تابع زیان اجتماعی را در پنج حالت مختلف و برای مجموع کل دوره مورد مطالعه نشان می‌دهد.

جدول ۶: زیان اجتماعی (مجموع زیان سه بازیگر) در کل دوره مورد مطالعه در حالت‌های مختلف به ترتیب مقدار زیان

زیان اجتماعی	LE	LM	LS	γ	ω	μ
۶۷۹/۲۶	۲۱۴/۸۹	۲۳۱	۲۳۳/۳۷	۱	۰/۵	۱/۵
۱۰۲۸/۵۹	۲۹۸/۴۴	۳۵۹/۴۶	۳۷۰/۶۹	۰/۵	۱	۱
۱۰۴۱/۳۱	۲۵۰/۹۶	۳۹۱/۹۳	۳۹۸/۴۲	۱	۱/۵	۰/۵
۱۰۵۴/۲۵	۳۰۷/۵۸	۳۷۰/۴۱	۳۷۶/۲۶	۱	۱	۱
۱۰۶۲/۹۹	۳۱۰/۶۸	۳۷۴/۱۶	۳۷۸/۱۵	۱/۵	۱	۱

مأخذ: یافته‌های پژوهش

با در نظر گرفتن مقادیر مرسوم برای پارامترهای مذکور و نتایج مندرج در جدول (۶) می‌توان اظهار داشت که کمترین زیان هر کدام از بازیگران مربوط به حالت دوم یعنی زمانی بوده است که بالاترین اهمیت از جانب مقام پولی به تثبیت نرخ سود (کنترل تورم) داده شده و سپس تثبیت بودجه در مرحله دوم اهمیت از جانب مقام مالی نگریسته شده و پس از آن در درجه سوم اهمیت، تثبیت نرخ ارز مدنظر سیاست‌گذار پولی قرار گیرد. در این شرایط، شاخص عددی تابع زیان اجتماعی در حدود ۶۷۹ واحد است. به عبارت دیگر، کاهش زیان اجتماعی زمانی به دست می‌آید که بانک مرکزی از استقلال کافی در تعیین نرخ سود برخوردار بوده و این نرخ با روابط اقتصادی و نه بر اساس دستورات دولت شکل بگیرد.

همچنین به نظر می‌رسد که بیشترین زیان اجتماعی نیز مربوط به حالت پنجم است که در آن، اهمیت تثبیت بودجه برای مقام مالی مقدم بر اهداف مقام پولی یعنی کنترل سود و کنترل نرخ ارز نگریسته می‌شود و مقام پولی نیز هیچگونه برنامه مشخص و صریحی برای اولویت دادن تثبیت نرخ سود در مقایسه با تثبیت نرخ ارز و یا بالعکس از خود نشان نمی‌دهد که در این شرایط، شاخص عددی زیان اجتماعی در حدود ۱۰۶۲ واحد بوده است.

۸. بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه تلاش شد تا با استفاده از بازی‌های ایستا و غیرهمکارانه، به بررسی تعاملات رفتاری بین دولت، بانک مرکزی و فعالان بازار ارز و ارزیابی شدت زیان اجتماعی حاصل از سیاست‌های مختلف پولی و مالی پرداخته شود. یافته‌های مطالعه حاکی از این است که در بازی بین دولت، بانک مرکزی و کارگزاران بازار ارز، تعادل نش وجود داشته و مقادیر بهینه برای نرخ سود، نرخ ارز و مخارج دولت در شرایط وجود تعادل نش به دست می‌آید. در ادامه با یافتن نقاط تعادل در بازی غیرهمکارانه ایستا، مقادیر زیان هر کدام از بازیگران استخراج شده و سپس با توجه به سناریوهای مختلف، به بررسی و مقایسه زیان هر کدام از بازیگران در حالت‌های مختلف پرداخته می‌شود. در این راستا در حالت اول بر پارامتر ضریب شکاف نرخ ارز (پارامتر مربوط به ابزار سیاستی بانک مرکزی) تمرکز می‌شود. نتایج نشان داد که کمترین زیان دولت (بازیگر مالی)، زیان

بانک مرکزی (بازیگر پولی) و سفته‌بازان (بازیگر ارزی) مربوط به زمانی است که بازیگر پولی اهمیت و تمرکز بیشتری را متوجه تثبیت نرخ سود نموده و در این مسیر از استقلال تصمیم‌گیری برخوردار باشد. این شرایط درعین حال می‌تواند مجموع مقادیر زیان دو بازیگر دیگر یعنی بازیگر مالی و بازیگر ارزی را نیز به حداقل مقدار ممکن رساند. چنانچه مشاهده شد افزایش نرخ سود از جانب بازیگر پولی، افزایش میل به تقاضای ارز از جانب فعالان بازار ارز و همچنین میل به افزایش بیشتر انحراف مخارج دولت از بودجه دولت را باعث می‌شود که هر دو رفتار عکس‌العملی مذکور در جهت افزایش زیان اجتماعی تفسیر می‌شود. بنابراین بازیگر پولی با تثبیت نرخ سود می‌تواند تا حدودی مانع رفتارهای زیان‌آور دو بازیگر دیگر شده و از این طریق، به کاهش زیان اجتماعی منجر شود.

در ادامه، در سناریو دوم بر پارامتر ضریب مخارج دولت تمرکز می‌شود. نتایج نشان داد کمترین زیان دولت (بازیگر مالی)، زیان بانک مرکزی (بازیگر پولی) و سفته‌بازان (بازیگر ارزی) مربوط به زمانی است که دولت اهمیت کمتری را به شکاف بودجه نسبت به شکاف نرخ ارز تخصیص می‌دهد. بعبارت دیگر هنگامی که دولت به تثبیت نرخ ارز اهمیت بیشتری در مقایسه با توازن بودجه خود قائل می‌شود این شرایط باعث می‌شود که هم زیان خود و هم زیان بانک مرکزی و سفته‌بازان کاهش یابد.

نتایج نشان داد تحت هر دو سناریو، کمترین زیان این سه بازیگر مربوط به سال ۱۳۹۴ بوده است به طوری که در این سال، اکثر متغیرهای مورد نظر سیاست‌گذاران نزدیک به حالت هدف آنان می‌باشد.

در ادامه با توجه به دو حالت فوق و با توجه به سیاست‌های اعلامی در خصوص تعامل و نحوه بازی دو مقام مالی و پولی در ایران، زیان اجتماعی کل محاسبه شد و نتایج نشان دادند که کمترین زیان هر کدام از بازیگران مربوط به زمانی بوده است که بالاترین اهمیت از جانب مقام پولی به تثبیت نرخ سود داده شده و سپس تثبیت بودجه در مرحله دوم اهمیت از جانب مقام مالی نگریسته شده و پس از آن در درجه سوم اهمیت، تثبیت نرخ ارز مدنظر سیاست‌گذار پولی قرار گیرد. به عبارت دیگر، کاهش زیان اجتماعی زمانی به دست می‌آید که بانک مرکزی از استقلال کافی در

تعیین نرخ سود برخوردار بوده و این نرخ با روابط اقتصادی و نه بر اساس دستورات دولت شکل بگیرد. همچنین به نظر می‌رسد که بیشترین زیان اجتماعی مربوط به حالتی است که در آن، اهمیت تثبیت بودجه برای مقام مالی مقدم بر اهداف مقام پولی یعنی کنترل سود و کنترل نرخ ارز نگریسته می‌شود و مقام پولی نیز هیچ‌گونه برنامه مشخص و صریحی برای اولویت دادن تثبیت نرخ سود در مقایسه با تثبیت نرخ ارز و یا بالعکس از خود نشان نمی‌دهد.

نتایج این مطالعه مطابق با نتایج مطالعاتی از جمله مطالعه منصوری و همکاران (۱۳۹۵) است که استقلال بانک مرکزی را یکی از پیش‌نیازهای حداقل شدن تابع زیان اجتماعی در جامعه می‌دانند. همچنین به طور خاص، نتایج این مطالعه مطابق با مطالعه کرسانوآ و همکاران (۲۰۰۵) بوده است که حداقل شدن تابع زیان اجتماعی را منوط به اولویت دادن سیاست‌های پولی در مقایسه با سیاست‌های مالی در مواجهه با شوک‌ها دانسته‌اند و اینکه به هنگام رقابت بین بازیگر پولی و مالی و عدم اولویت دادن سیاست‌ها به یکدیگر، منجر به افزایش زیان‌های اجتماعی می‌شود. همچنین نتایج مطالعه حاضر با نتایج مطالعه محسن پور (۱۳۹۴) مبنی بر این که کمترین مقدار زیان اجتماعی به هنگام رهبری بازیگر پولی و پیرو بودن بازیگر مالی حاصل می‌شود، مطابقت دارد. لذا با توجه به نتایج کلی حاصل از تجزیه و تحلیل یافته‌ها تحت فروض تحت مطالعه پیشنهاد می‌شود که:

- سیاست استقلال بانک مرکزی از دولت در کشور پیگیری و قوانین قانونی مربوطه تدوین گردند. به نظر می‌رسد این اقدام به کاهش سطح زیان اجتماعی در اقتصاد کشور منجر خواهد شد.
- پیشنهاد می‌شود بازیگران پولی و مالی به جای تلاش برای بهبود تمام متغیرهای هدف سیاستی خود، یکی از متغیرهای هدف خود را به عنوان اولویت اول سیاستی در نظر گرفته و تمرکز خود را بر روی رسیدن به هدف مدنظر اختصاص دهند. در این راستا شایسته است بازیگر پولی برای رسیدن به حداقل تابع زیان اجتماعی در ایران، اولویت اول خود را تنظیم و کنترل نرخ سود قرار دهد. این حالت می‌تواند رسیدن به سایر اهداف بازیگر پولی و حتی بازیگر مالی همچون کاهش شکاف تورم و نرخ ارز را نیز تسهیل نماید.

منابع

- اخوی، احمد (۱۳۸۳). *اقتصاد کلان پایه‌ای و کاربردی*. چاپ ششم، موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی سیاست‌های اقتصاد کلان، تهران، جهاد دانشگاهی.
- جعفری لیلاب، پری؛ حقیقت، جعفر؛ اصغرپور، حسین و بهزاد سلمانی (۱۳۹۷). «بررسی تعاملات سیاست پولی و مالی در اقتصاد ایران، در چارچوب مدل تعادل عمومی تصادفی». نشریه *سیاست‌گذاری اقتصادی*، ۱۰(۱۹)، صص ۲۱۱-۱۶۷.
- زارعی، ژاله (۱۳۹۴). *ارزیابی هماهنگی سیاست مالی و پولی: دست‌یابی به رشد اقتصادی و تورم تک رقمی پایدار*. بیست و پنجمین همایش سالانه سیاست‌های پولی و ارزی.
- سعادت، رحمان؛ عرفانی، علیرضا؛ کرکه آبادی، سمیه و مریم شیخی مهرآبادی (۱۳۹۶). «بررسی رابطه دلار و یورو بر اساس نظریه بازی‌ها». *نشریه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، ۶(۲۱)، صص ۷۵-۹۷.
- محتشم دولتشاهی، طهماسب (۱۳۹۰). *مبانی علم اقتصاد: اقتصاد خرد، اقتصاد کلان*. چاپ سی‌ویکم، ویراست ششم.
- محتشمی، مینا؛ احسانی، محمد علی و مهدی فیضی (۱۳۹۹). «تحلیل رفاهی تعامل بین دولت و بانک مرکزی در چارچوب بازی‌های سیاستی». *فصلنامه اقتصاد و الگو سازی*، ۱۱(۳)، صص ۳۱-۱.
- محسن پور، فرزاد (۱۳۹۴). *تعیین قاعده بهینه پولی و مالی برای اقتصاد ایران، رهیافت نظریه بازی‌ها*، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- محمودی‌نیا، داود؛ دلالی اصفهانی، رحیم؛ انجوردا، جکوب و رسول بخشی دستجردی (۱۳۹۵). «نظریه بازی‌ها و نقش آن در تعیین سیاست‌های بهینه در تقابل استراتژیک بین سیاست‌گذار پولی و مالی (کاربردی از نظریه بازی‌های دیفرانسیلی و استاکلبرگ)». *فصلنامه مطالعات اقتصاد کاربردی ایران*، ۵(۱۸)، صص ۳-۳۴.
- محمودی‌نیا، داود و اطهره زید آبادی (۱۴۰۰). «بررسی تعامل رفتار دولت و بانک مرکزی در یک بازی رهبر-پیرو با وجود صرف ریسک (کاربردی از بازی دیفرانسیلی غیرخطی)». *فصلنامه اقتصاد مالی*، ۱۵(۵۴)، صص ۱۰۷-۱۳۵.
- منصوری، نسرين؛ موسوی جهرمی، یگانه؛ ابولحسنی، اصغر و بیتا شایگان (۱۳۹۵). «تحلیل رابطه بین دولت، بانک مرکزی و سفته‌بازان در ایران، رهیافت نظریه بازی‌ها با رویکرد تعادل نش». *فصلنامه اقتصاد و الگو سازی*، ۷(۲۸)، صص ۱۳۹-۱۶۷.

هوشمند، محمود؛ دانش‌نیا، محمد؛ شهریور، صالح؛ قزلباش، اعظم و زهره اسکندری‌پور (۱۳۹۱). «رابطه بین سیاست پولی و نرخ ارز در ایران». *فصلنامه اقتصاد مقدماتی (بررسی‌های اقتصادی)*. ۹(۲)، صص ۱۰۹-۱۲۷.

- Anevlavis T., Papavassilopoulos G., Engwerda J. and B. van Aarle (2018). Debt Stabilization in the Presence of Endogenous Risk Premia: A Dynamic Game Approach. *Macroeconomic Dynamics*, 23(7), pp. 2616-2648
- Barro R. and D. Gordon (1983). "A Positive Theory of Monetary Policy in a Natural-Rate Model". *Journal of Political Economy*, 91(3), pp. 589-610.
- Carfi D. and F. Musolino (2011) Game Complete Analysis for Financial Markets Stabilization. MPRA Paper, 34901.
- Carfi D. and F. Musolino (2012). *Game Theory Model for European Government Bonds Market Stabilization*. A Saving-State Proposal. MPRA Paper 39742.
- Debelle G. and S. Fischer (1994). How Independent Should be a Central Bank. Federal Reserve Bank of Boston Conference Series, 38.
- Dixit A. and L. Lambertini (2000). "Fiscal Discretion Destroys Monetary Commitment", *Working Paper*, Princeton and UCLA.
- Foresti p. (2017). "Monetary and Fiscal Policies in Interactions in Monetary Unions". *Journal of Economic Surveys*, ISSN.0950-0804, DOI:10.1111/joes.12194.
- Grilli V. and Masciandaro D. and G. Tabellini (1991). "Political and Monetary Institutions and Public Financial Policies in the Industrial Countries". *Economic Policy*. No. 13, pp. 92-341.
- Hutchison M., Sengupta R. and N. Singh (2012). "India's Trilemma: Financial Liberalisation, Exchange Rates and Monetary Policy". *The World Economy*, Wiley Blackwell, 35(1), pp. 3-18.
- Kirsanova T., Stehn S.J. and D. Vines (2005). "The Interactions between Fiscal Policy and Monetary Policy". *Oxford Review of Economic Policy*. No. 21, pp. 532-564.
- Lamertini L. and R. Rovelli (2003). "Monetary and Fiscal policy Coordination and Macroeconomic Evidence on Optimal Policy using a Structural New-Keynsian Model". *Journal of macroeconomic*, No. 26, pp. 281-285.
- Libich J., Nguyen T. and P. Stehlík (2015). "Monetary Exit and Fiscal Spillovers". *European Journal of Political Economy*, 40(PA), pp. 184-206.
- Rogoff K. (1985). "The optimal Degree of Commitment to an Intermediate Monetary Target". *Quarterly Journal of Economics*, 100(4), pp. 1169-89.
- Sargent T. and N. Wallace (1981). "Some Unpleasant Monetarist Arithmetic". *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Journal*, No. 5, pp. 1-17.
- Saulo H., Rêgo L.C. and J.A. Divino (2013). "Fiscal and Monetary Policy Interactions: A Game Theoretical Approach". *Annals of Operations Research*, No. 206, pp. 341-366
- Saulo H. and D. Santos (2010). "Fiscal and Monetary Policy Interactions: A Game Theoretical Approach". *Universidade Federal de pernambico*. CCEN. Estatística pp.519-536.

- Stawska J., Malaczewski M. and A. Szymańska** (2019). "Combined Monetary and Fiscal Policy: the Nash Equilibrium for the case of Non-Cooperative Game". *Economic research ekonomska istrazivanja*, 32(1), pp. 3554-3569.
- Tabellini G.** (1986). "Money, Debt and Deficits in a Dynamic Game". *Journal of Economic Dynamics and Control*, No. 10, pp. 427-442.
- Walsh C.E.** (1995). "Optimal Contracts for Central bankers". *American Economic Review*, No. 85, pp. 150-167.
- Welburn W. and K. Hausken** (2015). "A Game Theoretic Model of Economic Crises". *Applied Mathematics and Computation*, No. 266, pp. 738-762.

