

سناریوسازی اتخاذ سیاست پولی مناسب در کاهش اثرات بحران‌های اقتصادی ناشی از بیماری‌های فراگیر بر بخش‌های اقتصادی در ایران

مجتبی حاجی‌زاده

دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران

مهرزاد ابراهیمی*

دانشیار اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران

هاشم زارع

دانشیار اقتصاد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران

<https://doi.org/10.22067/mfe.2024.84244.1328>

نوع مقاله: پژوهشی

چکیده

در این مطالعه به تعیین سیاست پولی بهینه جهت کاهش اثرات منفی شوک ناشی از شیوع کرونا بر ارزش افزوده بخش‌های اقتصادی (کشاورزی، صنعت و خدمات) در ایران پرداخته شد. برای این منظور، جهت گردآوری داده‌ها از ماتریس حسابداری اجتماعی مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی و جدول داده-ستانده بانک مرکزی استفاده شد. همچنین، جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پویا بازگشتی (RDCGE) و نرم‌افزار متلب استفاده شد. نتایج نشان داد که در میان بخش‌های اقتصادی، بخش خدمات از آسیب‌پذیری بیشتری نسبت به شوک ناشی از شیوع کرونا برخوردار می‌باشد. همچنین، اتخاذ یک سیاست پولی انبساطی معادل ۵٪ کاهش نرخ ذخیره قانونی، باعث کاهش اثرات منفی شوک ناشی از شیوع کرونا بر ارزش افزوده بخش‌های اقتصادی در مقایسه با سناریوی پایه (عدم اتخاذ سیاست پولی) می‌شود. همچنین، اتخاذ یک سیاست پولی انبساطی معادل ۱۰٪ کاهش نرخ ذخیره قانونی، باعث کاهش بیشتر اثرات منفی شوک ناشی از شیوع کرونا بر ارزش افزوده بخش‌های اقتصادی در مقایسه با سناریوی ۱ (۵٪ کاهش نرخ ذخیره قانونی) و اتخاذ یک سیاست پولی انبساطی معادل ۲۰٪ کاهش نرخ ذخیره قانونی، باعث کاهش بیشتر اثرات منفی شوک ناشی از شیوع کرونا بر ارزش افزوده بخش‌های اقتصادی در مقایسه با سناریوی ۲ (۱۰٪ کاهش نرخ ذخیره قانونی) می‌شود. بر این اساس، به مقامات پولی پیشنهاد می‌شود، در شرایط مشابه اقدام به اتخاذ سیاست پولی

* نویسنده مسئول: mhrzad@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۰۶

صفحات:

انبساطی نمایند تا از این طریق بانک‌های تجاری بتوانند تسهیلات در اختیار خانوارها (جهت تحریک تقاضا و جلوگیری از کاهش تولید کالا و خدمات) و تولیدکنندگان (جهت تعدیل نیروی کار) به‌منظور کاهش ارزش افزوده بخش‌های اقتصادی قرار دهند.

کلیدواژه: سیاست پولی بهینه، شیوع بیماری کرونا، ارزش افزوده بخش‌های اقتصادی، مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پویای بازگشتی (RDCGE)

مقدمه

ناشناخته بودن همه‌گیری‌های جدید، نااطمینانی‌های ایجاد شده به دنبال شیوع آن‌ها و اثراتی که بر روی سلامت انسان‌ها به جای می‌گذارند، هنوز هم می‌تواند ضربات مهمی بر اقتصاد کشورها وارد کند. در تاریخ ۱۱ مارس ۲۰۲۰ مصادف با ۲۱ اسفند ۱۳۹۸ بیماری کرونا به دلیل فراگیری جهانی آن توسط سازمان بهداشت جهانی به عنوان یک بیماری فراگیر (پاندمیک) معرفی شد. در زمان همه‌گیری یک بیماری مانند کرونا، ترس از بیماری و ترس از مرگ در کنار آشفتگی فعالیت‌های روزمره، موجب می‌شود که افراد با اضطراب بیماری و در نتیجه اختلال در فعالیت‌های اجتماعی مواجه شوند (Ceyhun, Gokce, & Abdullah, 2020). همچنین، شیوع ویروس کرونا در درجه اول تهدیدی برای سلامت عمومی می‌باشد (Baldwin & di Mauro, 2020)، لیکن بطور فزاینده‌ای تبدیل به یک تهدید اقتصادی شده است (Shang & Zhang, 2021). از طرف دیگر، اقتصاد ایران در حالی با معضل کرونا مواجه شده که متغیرهای اقتصاد کلان وضعیت مناسبی را نشان نمی‌دادند. براساس اعلام مرکز آمار ایران رشد اقتصادی در ۹ ماهه نخست سال ۱۳۹۸، در حدود ۷/۶- درصد بوده و رشد اقتصادی بدون نفت نیز تقریباً صفر بوده است. همچنین، نرخ تورم نقطه به نقطه نیز در پایان بهمن‌ماه ۲۵ درصد بوده است. لذا همانند سایر کشورهای جهان، کرونا ویروس، اقتصاد ایران را به صورت همزمان تحت تأثیر تکانه عرضه و تقاضا قرار داده است. در سطح خرد، بیماری با اثر منفی بر وضعیت سلامت خانوارها موجب کاهش عرضه و بهره‌وری نیروی کار شده است (Jahangard & Kakaie, 2021). بنابراین از یک طرف عرضه نیروی کار کاهش یافته و از طرف دیگر، در زنجیره تأمین مواد اولیه تولید نیز مشکلاتی ایجاد شده است (تکانه عرضه). به دنبال تکانه عرضه و در نتیجه کاهش درآمد خانوارها، تقاضای کل نیز کاهش یافته است (Soheili et al., 2019). در این راستا دولت به منظور کاهش اثرات منفی شیوع ویروس کرونا بر اقتصاد، طیفی از اقدامات از جمله: حمایت از صندوق بیمه بیکاری، پرداخت‌های بلاعوض به قشر آسیب‌پذیر و پرداخت تسهیلات یارانه‌ای به بنگاه‌های آسیب دیده را اجرا کرد. همچنین بانک مرکزی برای واردات دارو اعتبار در نظر گرفت، طی توافقی با بانک‌های تجاری، بازپرداخت تسهیلات را تا ۳ ماه به تعویق انداخت و برای افزایش امکان اعطای

تسهیلات، ذخایر قانونی را برای چند ماه کاهش داد (Keshavarzi et al., 2021). از طرف دیگر، از آنجا که شیوع بیماری کرونا منجر به کاهش اشتغال، کاهش تولید ناخالص داخلی، کاهش رفاه کل و افزایش انتظارات تورمی می‌شود، بانک مرکزی می‌تواند با اتخاذ یک سیاست پولی بهینه انبساطی یا انقباضی، از اثرات منفی شوک ناشی از شیوع بیماری کرونا بر متغیرهای کلان اقتصاد بکاهد. سیاست پولی بهینه عبارت است از استخراج یک قاعده رفتاری بهینه که بر اساس آن بانک مرکزی سیاست پولی خود را تنظیم و اعمال می‌نماید. چند قاعده سیاستی مشخص پیشنهاد شده است تا واکنش بانک مرکزی را به متغیرهای اقتصادی توضیح دهد. به لحاظ نظری قاعده نرخ بهره به عنوان راه حلی برای یک مسئله بهینه‌یابی بین دوره‌ای با توجه به ساختار اقتصادی شرح داده می‌شود که در آن، مقامات پولی به دنبال حداقل کردن زیان رفاه اجتماعی مرتبط با انحراف متغیرهای هدف از اهداف تعیین شده آن‌ها هستند (Jandaghi, Meybodi, Falahi, & Feizi, 2019). لذا با توجه به مطالب یاد شده، در این مطالعه سیاست پولی بهینه (سناریوهای مختلف کاهش نرخ ذخیره قانونی) جهت کاهش اثرات منفی شوک ناشی از شیوع بیماری کرونا بر ارزش افزوده بخش‌های اقتصادی (کشاورزی، صنعت و خدمات) با استفاده از مدل تعادل عمومی تعیین می‌شود. از سوی دیگر، مدل‌های تعادل عمومی پویا به دو دسته مدل‌های بین‌زمانی و بازگشتی تقسیم می‌شوند. مدل‌های بین‌زمانی مبتنی بر نظریه رشد بهینه است؛ در این نظریه فرض می‌شود که عاملان اقتصادی از قابلیت پیش‌بینی کامل برخوردارند، که البته این موضوع در بسیاری از شرایط اقتصادی و به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه صادق نیست. از این‌رو، بسیاری از کارشناسان بر این باورند که مدل‌های بازگشتی واقع‌بینانه‌ترند و از قابلیت اعتماد بیشتری برخوردارند (Fahimifard, 2021). لذا در مطالعه حاضر از مدل تعادل عمومی محاسبه پذیر پویای بازگشتی (RDCGE)^۱ استفاده می‌شود.

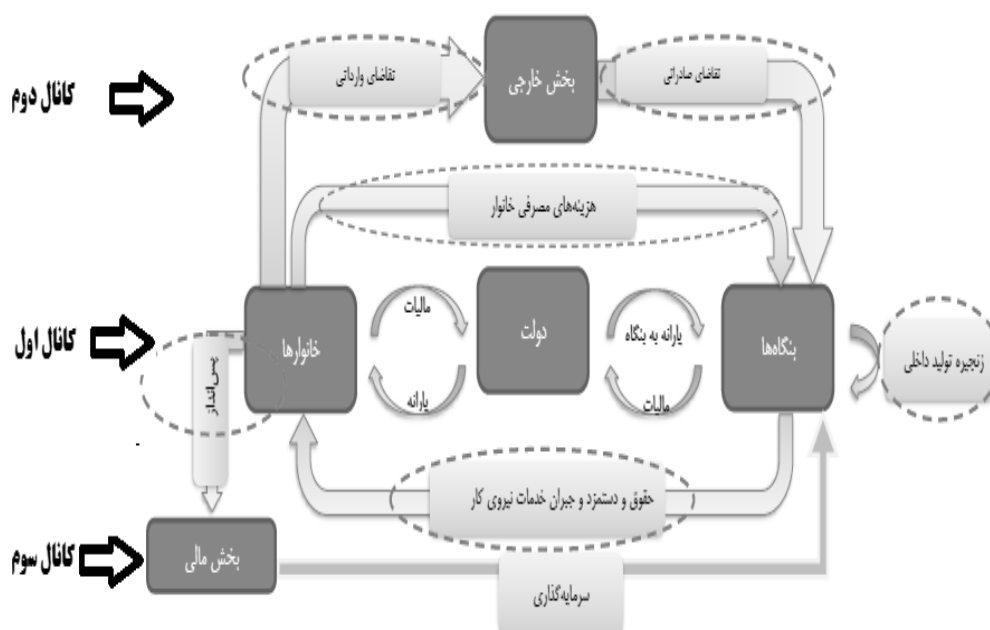
مبانی نظری پژوهش

کانال‌های اثرگذاری شیوع بیماری کرونا بر اقتصاد

در پی شیوع ویروس کرونا در ابتدای سال ۲۰۲۰ میلادی وضعیت اجتماعی و اقتصادی جهان با سرعت باورنکردنی وارد بحران شد. مطابق پیش‌بینی‌های صندوق بین‌المللی پول رشد اقتصادی جهان ۴/۹ - درصد پیش‌بینی شده که ۷/۶ درصد از پیش‌بینی سال قبل کمتر بوده و پیش‌بینی شد ۱۷۰ کشور جهان با کاهش درآمد سرانه مواجه شوند. انتظار می‌رود ویروس کرونا از سه کانال عمده بر اقتصاد کشورها تأثیر بگذارد:

^۱ Recursive Dynamic Computable General Equilibrium

کانال اول فشار بر بودجه و کاهش تولید ناخالص داخلی کشورها است؛ زیرا برای جلوگیری از انتقال ویروس، محدودیت‌های اجباری باعث تعطیلی کسب و کارها شده و اشتغال را کاهش می‌دهد، در نتیجه درآمدهای مالیاتی دولت‌ها کاهش و پرداخت‌های اجتماعی مثل بیمه بیکاری افزایش می‌یابد. کانال دوم، تجارت بین‌المللی است، زیرا با وجود در نظر گرفتن بسته‌های محرک برای جلوگیری از رکود اقتصادی، تجارت با افت شدید همراه بوده، به ویژه کشورهای در حال توسعه که حجم عمده صادرات این کشورها را انرژی و مواد خام تشکیل داده است. کانال سوم، بازارهای مالی است که کاهش صادرات و رکود اقتصادی باعث تضعیف ارزش پول ملی و تضعیف ارزش بازار سهام کشورها شده است (Eldip & Zaki, 2022).



شکل ۱: کانال‌های اثرگذاری بیماری کرونا بر اقتصاد- مأخذ: جعفری و همکاران (۱۴۰۱)

از طرف دیگر، اکنون بیش از دو سال از فراگیری بیماری کرونا در جهان گذشته است و طبق آمارها در سراسر جهان بیش از ۶ میلیون نفر به دلیل این بیماری جان خود را از دست داده‌اند. در این میان جوامعی که از منظر اقتصادی و اجتماعی استحکام بیشتری داشتند، توانستند با سرعت بیشتری به ترمیم خود پردازند و از راهبردهای حمایتی کامل‌تری نیز برای مهار این بیماری و در ادامه توانمندسازی جامعه برای همزیستی و عبور از این بحران استفاده نمایند (Sakhaei, Khorsandi, Mohammadi, & Arbab, 2020). ایران نیز در سال ۱۳۹۸ در شرایطی با بحران کرونا روبه‌رو شد که در پایان یک دهه سخت از منظر اقتصادی قرار گرفته

بود. از این رو به نظر می‌رسد که بررسی سیاست‌گذاری و اجرای تصمیمات بهینه اقتصادی مربوط به کنترل فراگیری پدیده‌هایی نظیر کرونا با توجه به خاص بودن آن‌ها از مهمترین اقداماتی است که باید مدنظر قرار گیرد. درواقع اکنون که این بحران در ایران و جهان تاحدی کنترل شده است، باید توجه اصلی سیاست‌گذاران اقتصادی به انتخاب سیاست‌های بهینه در آینده به منظور کاهش اثرات منفی چنین پدیده‌هایی باشد. یکی از این اقدامات، اتخاذ سیاست پولی بهینه می‌باشد. سیاست‌های پولی مجموعه اقداماتی هستند که بانک‌های مرکزی (مقام پولی) به منظور کنترل فعالیت‌های اقتصادی جامعه بکار می‌برند. سیاست‌های پولی بر عرضه پول و نرخ بهره اثر می‌گذارند و از این طریق بسیاری از اهداف اقتصادی مانند افزایش اشتغال، ثبات قیمت‌ها، تحریک رشد اقتصادی و ... را متأثر می‌سازند. در خصوص اقتصاد ایران، شواهد بیانگر آن است که طی سه دهه گذشته، در غالب اوقات بانک مرکزی قادر به دستیابی به اهداف سیاستی خود نبوده و متعهد نبودن به اهداف اعلام شده میانی، به کاهش اعتبار سیاست‌های بانک مرکزی منجر شده است. از سوی دیگر، با توجه به استمرار نرخ رشد پولی بالاتر از اهداف تعیین شده در سال‌های برنامه توسعه، می‌توان اینگونه استنباط کرد که عملکرد بانک مرکزی دارای تورش انبساطی است و به‌طور قاعده‌مند به شکاف تولید و تورم واکنش نشان نمی‌دهد. در این شرایط، سیاست‌گذاری پولی با محدودیت‌های فراوانی مواجه است که به شکل شکاف نقدینگی، شکاف تولید، انتظارات تورمی بالا و زیان اعتباری برای بانک مرکزی نمایان می‌شود. حال چنانچه سیاست‌گذار پولی خود را متعهد به اجرای قاعده پولی بداند، ضمن کاهش تورش‌های تثبیت، می‌تواند در شکل‌دهی به انتظارات تورمی و کسب اعتبار و مقبولیت به خوبی عمل کند (Jandaghi Meybodi et al., 2019).

مروری بر پیشینه تحقیق

ورونا و همکاران (۲۰۱۴) در تحقیقی عملکرد قاعده بهینه پولی را در مقابل بحران مالی با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) بررسی کردند. مطابق با نتایج، هدف‌گذاری ثبات مالی بویژه رشد اعتبارات و تا حدی توسعه مالی و قیمت‌دارایی‌ها، ثبات اقتصاد را بهبود می‌بخشد. اندراد و دیوینو (۲۰۱۵) در تحقیقی سیاست پولی بهینه را در برزیل پس از اجرای برنامه تثبیت اقتصادی مورد تحلیل قرار دادند. نتایج حاصل نشان‌دهنده واکنش کم نرخ بهره (متغیر سیاستی) با فرض وزن یکسان ثبات تورم و تولید می‌باشد. همچنین توابع واکنش سیاست پولی بهینه عمل نکرده و به جای ثبات تورم بیشتر بر ثبات تولید متمرکز بوده است. پاترا و همکاران (۲۰۱۷) در تحقیقی با توجه به اتخاذ نظام هدف‌گذاری تورم،

قاعده سیاست پولی بهینه را طی دوره ۲۰۱۴-۲۰۰۰ به دست آوردند. نتایج نشان داد که نرخ بهره در دامنه ۶/۲۵ تا ۶/۷۰ با توجه به شرایط اقتصاد کلان سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۶ بهترین نرخ خواهد بود. ایچبنام و همکاران (۲۰۲۰) در تحقیقی با عنوان «اقتصاد کلان اپیدمی‌ها»، الگوی همه‌گیرشناسی متعارف^۱ را جهت بررسی تعامل بین تصمیمات اقتصادی و بیماری‌های همه‌گیر برای اقتصاد آمریکا گسترش دادند. در این الگو، همه‌گیری، اقتصاد را از سمت تقاضا و عرضه تحت تأثیر قرار داده و منجر به رکود عمیق می‌شود. به عبارت دیگر، تصمیم مردم برای کاهش مصرف و کار، شدت بیماری همه‌گیر را کاهش داده و این تصمیمات میزان رکود اقتصادی ناشی از بیماری‌های همه‌گیر را تشدید خواهد کرد. نتایج نشان داد که بین رکود کوتاه‌مدت ناشی از بیماری‌های همه‌گیر و عواقب سلامتی آن، یک ارتباط اجتناب ناپذیر وجود دارد. یانگ و همکاران (۲۰۲۰) در تحقیقی با عنوان «بیماری همه‌گیر کروناویروس و گردشگری: الگوسازی تعادل عمومی پویای تصادفی شیوع بیماری‌های مسری»، در سناریوهای مختلف به تشریح وضعیت توریسم در اقتصاد چین پرداختند. در این مطالعه مطلوبیت خانوار تابعی از مصرف در طول زندگی و وضعیت سلامت در نظر گرفته شد. از آنجاکه شیوع ویروس کرونا مانع مصرف کالاها و خدمات گردشگری و کاهش وضعیت سلامت می‌شود، رفاه نیز کاهش می‌یابد. الدیپ و زکی (۲۰۲۲) در تحقیقی به بررسی اثرات شوک کووید-۱۹ بر اقتصاد مصر با استفاده از مدل تعادل عمومی محاسبه پذیر پرداختند. برای این منظور مدل بوسیله ماتریس حسابداری اجتماعی مصر در سال ۲۰۱۴/۲۰۱۵ کالیبره شد. نتایج نشان داد که اگرچه در کوتاه مدت اقتصاد مصر تحت تأثیر منفی پاندمی کرونا قرار گرفته است. لیکن در بلندمدت این اثرات حذف شده است. همچنین، افزایش مصرف جاری عمومی از اثرات رفاهی مثبتی برخوردار می‌باشد. اما به رشد اقتصادی و اشتغال آسیب می‌زند. علاوه بر این، بسته‌های محرک پولی، اثر مثبتی بر رشد، اشتغال و رفاه دارند.

اکبری و شریف‌زاده (۲۰۱۷) در تحقیقی به تعیین قاعده بهینه سیاست پولی در هنگام ورود شوک درآمد نفتی، با استفاده از یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی کینزی با تأکید بر ارجحیت در مصرف کالاها و داخلی از طریق رویکرد بیزی پرداختند. سیاست بهینه پولی آن سیاستی خواهد بود که تابع زیان رفاهی را حداقل کند. نتایج نشان داد که با ورود شوک درآمد نفتی، سیاست بهینه پولی؛ سیاست واکنش

^۱ Canonical Epidemiology

بانک مرکزی به شکاف تورم و نرخ ارز است. با افزایش پارامتر میزان ارجحیت در مصرف کالاهای داخلی در الگو، مقدار زیان رفاهی بدست آمده در تمامی قواعد سیاستی، به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد. توصیه سیاستی این مطالعه آن است که بانک مرکزی در هنگام ورود شوک‌های برونزا (به ویژه شوک درآمد نفتی) به اقتصاد، علاوه بر هدف گذاری تورم، نرخ ارز را نیز مورد توجه قرار دهد. باستانزاد و داودی (۲۰۱۹) به بررسی سیاست پولی بهینه و ثبات مالی در ایران با استفاده از رویکرد خودبازگشت برداری تحت سیاست (PVAR) پرداختند. نتایج آزمون الگو دلالت بر تأثیر معنادار تابع واکنش سیاستی بر اهداف سه گانه داشته، بطوری که واکنش سیاست‌گذار منجر به سطوح پایین تری از بی‌ثباتی مالی و قیمت شده و همچنین رشد اقتصادی ثبات بیشتری خواهد یافت. جندقی میدی و همکاران (۲۰۱۹) به برآورد حالت هیبریدی قاعده بهینه سیاست پولی ایران با بهره‌گیری از روش کنترل بهینه پرداختند. برای این منظور، پس از برآورد پارامترهای معادلات ساختاری با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی (OLS) و روش رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط (SUR) برای دوره زمانی ۱۳۹۵-۱۳۵۷، رجحان‌های مقامات پولی برای تثبیت تورم، تولید و هموارسازی رشد حجم نقدینگی با هدف حداقل کردن زیان رفاه اجتماعی، انتخاب شدند. نتایج نشان داد که بانک مرکزی باید انحراف رشد حجم نقدینگی و بعد از آن شکاف تولید را مدنظر قرار دهد. همچنین قاعده بهینه سیاست پولی حاصل از رجحان‌های بهینه، بیانگر این است که بانک مرکزی باید به طور همزمان به تغییرات تورم، شکاف تولید و نرخ ارز واقعی واکنش نشان دهد و شکاف تولید از اهمیت زیادی برخوردار است. وقفی و همکاران (۲۰۲۰) به تحلیل تأثیر انتشار ویروس کرونا در ایران بر متغیرهای اقتصادی پرداختند. بدین منظور قلمروی پژوهش شامل مقایسه دو بازه زمانی اسفند تا اردیبهشت بدون وجود ویروس کرونا و پدیدار شدن ویروس کرونا و تأثیرگذاری این ویروس بر متغیرهای تحقیق (نرخ ارز و طلا) در روزهای مشابه سال قبل می‌باشد. در این تحقیق از روش‌های آماری توصیفی از قبیل میانگین، نمودارهای ACF و سری زمانی و از روش‌های تحلیلی از قبیل آزمون ناپارامتریک آنوا و روش مدل‌سازی سری زمانی اتورگرسیو استفاده شده است. نتایج نشان دادند که نوسانات این دو ارز در روزهای پدید آمدن ویروس کرونا (از ۱۳۹۸/۱۲/۰۱ تا ۱۳۹۹/۰۲/۳۱) نسبت به روزهای مشابه سال قبل تفاوت معناداری نداشته است. ولی این موضوع برای نرخ طلا در ایران و در بازه موردنظر متفاوت می‌باشد و نوسانات هفتگی و روند نوسانات در روزهای کرونایی نسبت به روزهای مشابه سال قبل تفاوت معناداری داشته است. کشاورزی و همکاران (۲۰۲۱) به تحلیل اثر تکانه‌های سلامت و سیاست پولی بر متغیرهای کلان اقتصادی در چارچوب الگوی پول در تابع مطلوبیت پرداختند. برای این

منظور پس از کالیبراسیون پارامترها بر اساس اطلاعات فصلی اقتصاد ایران طی ۱۳۹۹:۰۴ - ۱۳۷۰:۰۱ در سناریوهای مختلف و با توجه به میزان ماندگاری ریسک فاجعه سلامت، شبیه سازی الگو انجام شد. نتایج نشان داد که اجرای یک سیاست پولی انبساطی در طول زمان شیوع یک بیماری پاندمیک موجب کاهش شدت رکود اقتصادی می شود. داورخانی و موسوی (۲۰۲۲) به بررسی تأثیر بیماری کرونا بر اقتصاد روستایی پرداختند. نتایج نشان داد که هزینه های تحمیل شده در اثر بیماری کرونا و همچنین کاهش تولید و عرضه در سطح داخلی و خارجی ناشی از آن می تواند اقتصاد را با تورم های بالاتر و رشدهای اقتصادی پائین تر مواجه کند. در واقع کرونا با تأثیر بر زنجیره تأمین، تقاضا و نقدینگی بر بنگاه ها و با تأثیر بر عرضه نیروی کار، مصرف کالاها و خدمات به ویژه با کاهش درآمد مصرف کنندگان و تولیدکنندگان محصولات کشاورزی، گردشگری و صنایع دستی در کوتاه مدت و بلندمدت بر اقتصاد روستا تأثیرگذار است.

مرور مطالعات پیشین نشان می دهد که تاکنون در داخل کشور مطالعه ای به بررسی سیاست پولی بهینه جهت کاهش اثرات منفی شوک ناشی از شیوع بیماری کرونا بر ارزش افزوده بخش های اقتصادی (کشاورزی، صنعت و خدمات) نپرداخته که در تحقیق حاضر به این مهم پرداخته می شود. از طرف دیگر، مدل های تعادل عمومی پویا به دو دسته مدل های بین زمانی و بازگشتی تقسیم می شوند. مدل های بین زمانی مبتنی بر فرض نظریه رشد بهینه هستند که در آن فرض می شود عاملین اقتصادی قابلیت پیش بینی کامل را دارند که در بسیاری از شرایط اقتصادی و خصوصاً در کشورهای در حال توسعه، صادق نیست. از این رو، بسیاری از کارشناسان معتقدند که مدل های بازگشتی واقع بینانه تر بوده و از قابلیت اعتماد بیشتری برخوردار می باشند (Decaluwé, Lemelin, Maisonnave, & Robichaud, 2013). لذا در تحقیق حاضر از مدل نوین تعادل عمومی محاسبه پذیر پویای بازگشتی (RDCGE) استفاده می شود.

روش شناسی تحقیق

در این مطالعه به منظور برآورد مدل تعادل عمومی محاسبه پذیر از مدل هوزو و همکاران (۲۰۱۰) که شامل معادلات مربوط به تولید، مصرف خانوارها و دولت، پس انداز، سرمایه گذاری و تجارت خارجی است، استفاده شد که در زیر ارائه شده است:

معادلات بنگاه ها (تولید)

فرض می‌شود که بخش‌های اقتصادی برای تولید از نیروی کار و سرمایه به عنوان نهاده‌های اولیه استفاده می‌کنند. برای واقعیت بخشی به مدل، افزون بر نهاده‌های اولیه، فرض می‌شود که بخش‌ها، نهاده‌های واسطه‌ای را نیز برای تولید به کار می‌برند. برای راحتی، مراحل تولید به دو مرحله بالایی و پایینی تقسیم می‌شود. فرض می‌شود در مرحله پایین، ارزش افزوده (یا عامل اولیه مرکب)^۱ از ترکیب نیروی کار و سرمایه با فن‌آوری تولید کاب-داگلاس^۲ به دست می‌آید (معادله ۱). در مرحله بالا، ستاده ناخالص از ترکیب ارزش افزوده و نهاده‌های واسطه‌ای با فن‌آوری تولید لیونتیف^۳، تولید می‌شود. با توجه به این دو مرحله، هر بخش تابع سود خود را نسبت به تولید بیشینه می‌کند (معادلات ۲، ۳، ۴ و ۵). همچنین در این مطالعه فرض می‌شود که عوامل تولید (نیروی کار و سرمایه) در تعادل بوده و عرضه عوامل ثابت است. پس تغییر در درآمدهای نفتی، تغییری در کل تقاضای نیروی کار و سرمایه ایجاد نمی‌کند و تنها انتقال عوامل تولید از بخشی به بخش دیگر صورت می‌گیرد.

$$VA_j = b_j \prod_h FD_{hj}^{\beta_{hj}} \quad ۱$$

$$X_{ij} = ax_{ij} Y_j \quad ۲$$

$$VA_j = ay_j Y_j \quad ۳$$

$$FD_{hj} = \frac{\beta_{hj} \cdot PN_j}{W_h} \cdot VA_j \quad ۴$$

$$PS_j = ay_j \cdot PN_j + \sum_i ax_{ij} \cdot PQ_i \quad ۵$$

به‌طوری‌که: VA_j ارزش افزوده بخش j ام؛ FD_{hj} تقاضا برای عامل تولید h ام توسط بخش j ام؛ Y_j ستاده ناخالص بخش j ؛ X_{ij} تولید بخش i که به‌عنوان نهاده واسطه بخش j مصرف می‌شود؛ PN_j قیمت ارزش افزوده بخش j ام؛ W_h دستمزد عوامل تولید؛ PS_j قیمت عرضه و PQ_i قیمت کالای مرکب می‌باشند. همچنین، i و j اندیس بخش‌ها؛ h اندیس عوامل اولیه تولید (نیروی کار و سرمایه)؛ b_j پارامتر کارایی در تابع تولید، β_{hj} کشش تولید بخش j نسبت به نهاده h ؛ ax_{ij} ضریب کمینه نیاز به نهاده واسطه بخش i برای تولید یک واحد ستاده ناخالص بخش j (ضرایب فنی داده - ستاده) و ay_j ضریب کمینه نیاز به ارزش افزوده برای تولید یک واحد ستاده ناخالص می‌باشند.

^۱ Composite primary factor

^۲ Cobb-Douglas

^۳ Leontief

معادلات خانوارها (مصرف)

برای محاسبه مصرف بخش خصوصی (خانوارها)، فرض می‌شود که مصرف‌کنندگان سبد مصرفی خود را طوری انتخاب می‌کنند که مطلوبیت آن‌ها بیشینه شود. درآمد آن‌ها از محل عرضه عوامل تولید (نیروی کار و سرمایه) به اضافه پرداخت‌های انتقالی دولت به خانوارها و خالص وجوه دریافتی از خارج به دست می‌آید (معادله ۶). مطلوبیت خانوارها بستگی به مقدار مصرف آن‌ها از کالای تولید شده در هر بخش دارد. تابع مطلوبیت، یک تابع کاب-داگلاس است که با توجه به قید بودجه که برابر با درآمد خالص خانوار (درآمد خانوار منهای مقدار مالیات مستقیم و پس‌انداز) است، بیشینه خواهد شد. با توجه به این، معادله مصرف خانوار به دست می‌آید (معادله ۷).

$$Y_{hoh} = \sum_h W_h . FS_h + GOVTH + REMIT . EXR \quad 6$$

$$C_i . PQ_i = \lambda_{ci} (Y_{hoh} - TAX_{dir} - SAV_{hoh}) \quad 7$$

به‌طوری‌که: Y_{hoh} درآمد خانوار؛ FS_h مقدار عرضه عامل اولیه h ام؛ $GOVTH$ پرداخت‌های انتقالی دولت به خانوارها؛ $REMIT$ خالص وجود دریافتی از خارج؛ EXR نرخ ارز؛ C_i مقدار مصرف خانوارها از کالای بخش i ام؛ λ_{ci} پارامتر سهم در تابع مطلوبیت یا سهم هر کالا در سبد مصرفی خانوار، TAX_{dir} مالیات مستقیم بر درآمد خانوارها و SAV_{hoh} پس‌انداز خانوارها می‌باشند.

معادلات مربوط به دولت

دولت با اعمال مالیات بر فروش (معادله ۸)، مالیات مستقیم بر درآمد خانوار (معادله ۹) و تعرفه بر واردات (معادله ۱۰) به اضافه درآمد حاصل از صادرات نفت کسب درآمد می‌کند (معادله ۱۱). مخارج دولت تابعی از کل مخارج دولت در همه بخش‌ها که متغیری برون‌زا است، در نظر گرفته شده است (معادله ۱۲).

$$TAX_{ind.j} = tx_j . PS_j . Y_j \quad 8$$

$$TAX_{dir} = td . \sum_h W_h FS_h \quad 9$$

$$TARIFF_j = tm_j . PM_j . M_j \quad 10$$

$$Y_g = TAX_{dir} + \sum_j TAX_{ind.j} + \sum_j TARIFF_j + E_{oil} \quad 11$$

$$G_i . PQ_i = \lambda_{gi} GDTOT \quad 12$$

به‌طوری‌که: $TAX_{ind.j}$ مالیات غیرمستقیم در هر بخش؛ $TARIFF_j$ تعرفه واردات؛ E_{oil} درآمد دولت از صادرات نفت؛ Y_g کل درآمد دولت؛ PM_j قیمت داخلی واردات؛ M_j مقدار واردات و $GDTOT$ کل

مخارج دولت می‌باشند. همچنین، tx_j نرخ مالیات بر فروش؛ td نرخ مالیات مستقیم؛ λ_{gi} سهم مخارج دولت در هر بخش و tm_j نرخ تعرفه واردات می‌باشند.

معادلات سرمایه‌گذاری و پس انداز

سرمایه‌گذاری در هر بخش (معادله ۱۳) تابعی از کل سرمایه‌گذاری است که برابر کل پس انداز (معادله ۱۴) خواهد بود و از مجموع پس اندازهای خصوصی (معادله ۱۵)، دولتی (معادله ۱۶) و پس انداز خارجی به دست می‌آید. پس انداز خارجی به صورت متغیری برونزا فرض شده و بنابراین نرخ ارز، تراز تجاری را برقرار می‌کند.

$$ID_i.PQ_i = \mu_i.INVEST \quad 13$$

$$SAVING = (SAV_{hoh} + SAV_g + EXR.SAV_f) \quad 14$$

$$SAV_{hoh} = s_{hoh}.Y_{hoh} \quad 15$$

$$SAV_g = s_g.Y_g \quad 16$$

$$SAVING = INVEST \quad 17$$

به طوری که: SAV_g پس انداز دولت؛ GI مخارج دولت؛ SAV_f پس انداز خارجی؛ ID_i سرمایه‌گذاری؛ $SAVING$ کل پس انداز و $INVEST$ کل سرمایه‌گذاری می‌باشند. همچنین، s_{hoh} تمایل متوسط به پس انداز بخش خصوصی؛ s_g تمایل متوسط به پس انداز دولت و μ_i پارامتر سهم سرمایه‌گذاری بخش i می‌باشند.

معادلات بخش خارجی

در بخش تجارت خارجی فرض می‌شود که کشور کوچک است. یعنی کشور تأثیری روی قیمت‌های بازارهای جهانی ندارد. بنابراین قیمت‌های جهانی واردات و صادرات ثابت است. هنگامی که مدل برای یک اقتصاد باز در نظر گرفته می‌شود، نیاز به لحاظ کردن برخی ملاحظات در مورد جانشینی بین کالاهای وارداتی، صادراتی و عرضه شده در داخل وجود دارد. در مدل‌های تعادل عمومی بین کالاهای وارداتی و داخلی و همچنین بین کالاهای تولید شده برای صادرات و کالاهای تولید شده برای فروش داخلی تفاوت وجود دارد. فرض می‌شود که مجموع کالاهای وارداتی و عرضه شده در داخل، کالای مرکب^۱ (کالای آرمینگتون)^۲ را می‌سازد. این کالای مرکب به عنوان نهاده‌های واسطه‌ای و مصارف نهایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. فرض می‌شود که واردات جانشین ناقص برای تولیدات داخلی است؛

¹ Composite good

² Armington good

به این معنی که یک واحد کالای وارداتی می تواند با بیش از یک واحد کالای داخلی جانشین شود. این فرضیه به فرضیه آرمینگتون مشهور است. رابطه بین واردات و تولید داخلی به صورت یک تابع کشش ثابت جانشینی (CES)^۱ نمایش داده می شود (معادله ۲۰). با توجه به مسأله بیشینه سازی، توابع تقاضا برای واردات و تولیدات داخلی به صورت معادلات (۲۱) و (۲۲) به دست خواهد آمد. همچنین فرض می شود که صادرات به طور ناقص قابل تبدیل به تولید داخلی است. رابطه بین صادرات و تولید داخلی نیز بر اساس یک تابع کشش ثابت انتقالی (CET)^۲ بیان می شود (معادله ۲۳). با توجه به مسأله بیشینه سازی، توابع عرضه صادرات و کالای داخلی به ترتیب به صورت روابط (۲۴) و (۲۵) به دست خواهد آمد.

$$PE_i = pwe_i + EXR \quad 18$$

$$PM_i = pwm_i + EXR \quad 19$$

$$Q_i = \gamma_i (\alpha_{mi} M_i^{\rho_{mi}} + \alpha_{di} + D_i^{\rho_{mi}})^{\frac{1}{\rho_{mi}}} \quad 20$$

$$M_{iq} = \left(\frac{\gamma_i^{\rho_{mi}} \alpha_{mi} P Q_i}{(1 + tm_i) PM_i} \right)^{\frac{1}{1-\rho_{mi}}} Q_i \quad 21$$

$$D_i = \left(\frac{\gamma_i^{\rho_{mi}} \alpha_{di} P Q_i}{PD_i} \right)^{\frac{1}{1-\rho_{mi}}} Q_i \quad 22$$

$$Y_i = \theta_i (\beta_{ei} E_i^{\rho_{ei}} + \beta_{di} D_i^{\rho_{ei}})^{\frac{1}{\rho_{ei}}} \quad 23$$

$$E_i = \left(\frac{\theta_i^{\rho_{ei}} \beta_{ei} (tx_i + PS_i)}{PE_i} \right)^{\frac{1}{1-\rho_{ei}}} Y_i \quad 24$$

$$D_i = \left(\frac{\theta_i^{\rho_{ei}} \beta_{di} (tx_i + PS_i)}{PD_i} \right)^{\frac{1}{1-\rho_{ei}}} Y_i \quad 25$$

به طوری که: PE_i قیمت داخلی صادرات؛ Q_i کالای مرکب؛ D_i کالای تولید شده داخلی؛ PD_i قیمت کالای تولید داخلی و E_i مقدار صادرات می باشند. همچنین، pwe_i قیمت جهانی صادرات؛ λ_i پارامتر کارایی در تابع تولید کالای مرکب؛ pwm_i قیمت جهانی واردات؛ α_{mi} پارامتر سهم در تابع آرمینگتون؛

¹ Constant Elasticity of Substitution

² Constant Elasticity of Transformation

αd_i پارامتر سهم در تابع آرمینگتون؛ ρm_i توان تابع آرمینگتون یا پارامتر مربوط به کشش جانشینی؛ ηi کشش تابع آرمینگتون؛ θ_i پارامتر کارایی تابع انتقال؛ βe_i پارامتر سهم در تابع انتقالی؛ βd_i پارامتر سهم در تابع انتقالی؛ ρe_i توان تابع انتقالی یا پارامتر مربوط به کشش انتقالی و σi کشش انتقالی می‌باشند. برای ایجاد تعادل در چهار بازار نیروی کار، سرمایه، کالای مرکب، ارز خارجی، عامل تعدیل کننده برای تساوی عرضه و تقاضا در هر بازار، قیمت‌های مربوطه هستند. در بازار نیروی کار، نرخ دستمزد، در بازار سرمایه، بهره یا رانت سرمایه، در بازار کالای مرکب، قیمت کالای مرکب و در بازار ارز، نرخ ارز عوامل تعدیل کننده هستند (معادلات ۲۶، ۲۷ و ۲۸). چون بی‌نهایت راه حل با قیمت‌های نسبی مشابه وجود دارد، برای اطمینان از این که تنها یک راه حل وجود داشته باشد و آن هم راه حل تعادلی است، از معادله نرمال کننده قیمت استفاده می‌شود. در این معادله، شاخص قیمت ثابت بوده و تغییرات قیمت-های دیگر نسبت به این قیمت سنجیده می‌شود (معادله ۲۹).

$$\sum_j FD_{hj} = FS_h \quad 26$$

$$Q_i = C_i + G_i + ID_i + \sum_j X_{ij} \quad 27$$

$$\sum_i pwe_i . E_i + SAV_f + REMIT = \sum_i pwm_i . M_i \quad 28$$

$$PINDEX = \sum_i \omega_i PQ_i \quad 29$$

به‌طوری که: $PINDEX$ شاخص قیمت و ω_i وزن قیمت در هر بخش می‌باشند.

درآمدهای نفتی و صندوق توسعه ملی

با توجه به وابستگی زیاد اقتصاد کشور به درآمدهای نفتی، وارد کردن بخش نفت به مدل ضروری است. روش‌های مختلفی برای وارد کردن بخش نفت به مدل وجود دارد. برخی از مطالعات، این بخش را مانند بخش بنگاه در نظر گرفته و از فرض حداکثرسازی سود برای تبیین روابط آن استفاده می‌کنند و دسته‌ای دیگر، از یک فرآیند برون‌زا جهت مدل‌سازی این بخش بهره می‌گیرند (Fahimifard, 2021). در مطالعه حاضر، جهت تابع تولید بخش نفت از روش حداکثر کننده سود استفاده نشد. زیرا جریان تولید نفت وابسته به ذخایر نفتی بوده، ارتباط چندانی با سرمایه و نیروی کار نداشته و شرکت ملی نفت ایران مانند سایر شرکت‌های دولتی به دنبال حداکثر کردن سود نمی‌باشد. لذا تولید نفت و درآمدهای صادرات آن به صورت یک فرآیند $AR(1)$ مدل سازی شده است (صیادی و همکاران، ۱۳۹۵):

$$\ln(Y_t^{oil}) = (1 - \rho_{y_{oil}}) \ln(\bar{Y}^{oil}) + \rho_{y_{oil}} \ln(Y_{t-1}^{oil}) + \varepsilon_t^{y_{oil}}, \quad \varepsilon_t^{y_{oil}} \approx N(0, \sigma^{y_{oil}}) \quad (30)$$

بطوری که؛ $\bar{Y}^{oil}$ سطح درآمدهای نفتی در وضعیت با ثبات، $\varepsilon_t^{y_{oil}}$ شوک های نفتی و $\rho_{y_{oil}} \in (0,1)$ می باشد. همچنین، انباشت ذخایر صندوق توسعه ملی در هر دوره بر اساس رابطه زیر می باشد (صیادی و همکاران، ۱۳۹۵):

$$NDF_t = NDF_{t-1} + \phi_F Y_t^{oil} - F_t + \alpha_{nd} ND_t + Z_t \quad (31)$$

بطوری که؛ NDF_{t-1} مانده ذخایر صندوق توسعه ملی از دوره قبل که به دوره جاری منتقل شده است، ϕ_F سهم صندوق از درآمدهای نفتی، F_t تسهیلات اعطایی صندوق به بخش خصوصی، α_{nd} درصدی از خالص بدهی بخش خصوصی به صندوق که در هر دوره به صندوق بازپرداخت می شود و Z_t سود حاصل از سپرده گذاری آن بخش از منابع صندوق که به بخش خصوصی تخصیص داده نشده است، می باشد. چنانچه فرض کنیم α_F درصد از منابع صندوق در هر دوره به بخش خصوصی تسهیلات داده می شود، خواهیم داشت:

$$F_t = \alpha_F NDF_t \quad (32)$$

علاوه بر این، خالص بدهی بخش خصوصی به صندوق به صورت زیر خواهد بود:

$$ND_t = ND_{t-1} + (1 + rd) F_t - \alpha_{nd} ND_t \quad (33)$$

به طوری که خالص بدهی بخش خصوصی به صندوق شامل مانده انباشت خالص بدهی دوره قبل (ND_{t-1}) که به دوره جاری منتقل می شود، بعلاوه اصل و فرع تسهیلات دریافتی از صندوق ($(1 + rd) F_t$) منهای بازپرداخت تسهیلات به صندوق در هر دوره ($\alpha_{nd} ND_t$) می باشد. rd نیز نرخ سود تسهیلات اعطایی صندوق به بخش خصوصی می باشد. علاوه بر این، فرض می شود که به مانده ذخایر صندوق در هر دوره، سود r^* تعلق می گیرد (Sayadi et al., 2015):

$$r^* NDF_t = (34) Z_t$$

بانک مرکزی (سیاست پولی)

یکی دیگر از بخش‌های اقتصاد در مطالعه حاضر، بانک مرکزی است. در این مطالعه برای مدل‌سازی این بخش از ساختار مدل ارائه شده توسط کمیجانی و توکلیان (۲۰۱۲) استفاده می‌شود. از آنجایی که میزان استقلال بانک مرکزی در ایران پایین است فرض می‌شود دولت و بانک مرکزی موجودی واحد بوده و رفتار یکسانی را در اقتصاد اعمال خواهند کرد. فرض بر آن است که ابزار سیاست‌گذاری پولی در اقتصاد ایران در اختیار بانک مرکزی و همان نرخ رشد حجم پول است، همچنین فرض بر آن است که تابع عکس‌العمل سیاست‌گذار پولی به نحوی است که بر اساس آن، سیاست‌گذار نرخ رشد حجم پول را به نحوی تعیین می‌کند که دو هدف خود یعنی کاهش انحراف تولید از تولید بالقوه و انحراف تورم از تورم هدف را به حداقل برساند. بر این اساس، تابع عکس‌العملی که در اینجا معرفی می‌شود فرض بر آن خواهد بود که تورم هدف متغیر مشاهده ناپذیری است که تنها در اختیار سیاست‌گذاران بوده و سایر کارگزاران اقتصادی اطلاعی از آن ندارند. فرض می‌شود که این تورم هدف ضمنی از یک فرایند خود رگرسیون مرتبه اول به صورت معادله ۳۵ تبعیت می‌کند که در آن ضریب مدل ρ_{π^*} نزدیک به یک است، بنابراین امید ریاضی شرطی تورم هدف در دوره t بسیار نزدیک به تورم هدف در دوره گذشته است. با توجه به این توضیحات تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی به صورت لگاریتم خطی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\hat{\mu}_t = \rho_{\mu} \hat{\mu}_{t-1} + \lambda^{\pi} (\pi_t - \pi_t^*) + \lambda^y + \zeta_t \quad (35)$$

$$\pi_t^* = \rho_{\pi^*} \pi_{t-1}^* + \varepsilon_t^{\pi^*} \quad (36)$$

که در این معادله $\varepsilon_t^{\pi^*} \approx N(0, \sigma_{\pi^*}^2)$ نشان دهنده شوکی است که به تورم هدف سیاست‌گذار پولی وارد می‌شود. علاوه بر این ζ_t شوک پولی است که فرض می‌شود از یک فرایند AR مرتبه اول به صورت زیر تبعیت می‌کند:

$$\zeta_t = \rho_{\zeta} \zeta_{t-1} + \varepsilon_t^{mb} \quad (37)$$

در این معادله نیز $\varepsilon_t^{mb} \approx N(0, \sigma_{mb}^2)$ خواهد بود. با این حال، باید توجه نمود که همچنان این تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی نوعی قاعده سیاست‌گذاری خواهد بود. از آنجا که رفتار سیاست‌گذار

پولی در اقتصاد ایران به صورت صلاح‌دیدی است، نمی‌توان انتظار داشت که به خوبی واقعیات را نشان دهد.

مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر پویای بازگشتی (RDCGE)

در روش تحلیل تعادل عمومی، بخش‌های مختلف اقتصادی به صورت مجموعه‌ای پیوسته دیده می‌شوند. در این روش معمولاً از یکی از مدل‌های کلان اقتصادی از جمله داده-ستانده، ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM)^۱ و مدل‌های تعادل عمومی قابل محاسبه (CGE) استفاده می‌شود. در مدل RDCGE، پویایی مبتنی بر فرض انتظارات تطبیقی است. بطوری که عاملین اقتصادی فرض می‌کنند شرایط جاری اقتصاد در دوره‌های آتی حاکم است. در واقع این مدل‌ها نوعی مدل‌های تعادل عمومی قابل محاسبه ایستا در دوره‌های زمانی مختلف هستند که ارتباط بین دوره‌ای به وسیله معادلات رفتاری برای متغیرهای درون‌زایی مانند انباشت سرمایه و روزآمدسازی متغیرهای برون‌زایی مانند عرضه نیروی کار برقرار می‌شود. همچنین، از آنجا که یک مدل پویای بازگشتی در هر زمان به شکل یک دوره‌ای حل می‌شود، می‌توان اجزاء درون دوره‌ای (ایستا) و بین دوره‌ای (پویا) مدل را تفکیک کرد (Decaluwé et al., 2013).

بخش ایستای مدل

مدل‌های تعادل عمومی قابل محاسبه بر اساس رفتار بهینه‌سازی مصرف‌کننده و تولیدکننده شکل می‌گیرد. مصرف‌کننده در پی بیشینه کردن مطلوبیت و تولیدکننده نیز سعی در بیشینه کردن سود یا کمینه کردن هزینه دارد. جدول زیر جزئیات مدل را در ارتباط با فعالیت‌ها، عوامل تولید و نهادها نشان می‌دهد. این جزئیات منطبق بر داده‌های قابل دسترس جدول SAM می‌باشد. فعالیت‌ها شامل سه بخش کشاورزی، صنعت و معدن و خدمات بوده که از دو عامل نیروی کار و سرمایه برای تولید استفاده می‌کنند. نهادها نیز شامل خانوارها، دولت و دنیای خارج می‌باشد.

بخش پویا و کالیبراسیون مدل

کالیبراسیون CGE بر دو مسأله متمرکز است: الف) فرآیند کالیبراسیون مدل‌های CGE ایستا؛ ب) کالیبراسیون مدل‌های پویا در تعادل بلندمدت پایدار (Decaluwé et al., 2013). معادلات بخش پویای مدل عبارتند از:

¹ Social accounting matrix (SAM)

$$KD_{i,t+1} = (1 - \delta)KD_{i,t} + QINV_{i,t} \quad \text{انباشت سرمایه} \quad (38)$$

$$\frac{QINV_{i,t}}{KD_{i,t}} = \phi_i \left(\frac{R_{i,t}}{U_t} \right)^{\sigma_K^{INV}} \quad \text{تقاضای سرمایه گذاری} \quad (39)$$

$$U_t = PINV_t \cdot (ir + \delta) \quad \text{هزینه استفاده از سرمایه} \quad (40)$$

$$QFS_{1,t+1} = QFS_{1,t} \cdot (1 + n_t) \quad \text{رشد عرضه نیروی کار} \quad (41)$$

$$INV_t = PINV_t \cdot \sum_i INV_{i,t} \quad \text{سرمایه گذاری کل} \quad (42)$$

بطوری که؛ KD انباشت سرمایه، δ نرخ استهلاک، $QINV$ تقاضای سرمایه گذاری در هر فعالیت، R نرخ بازگشت سرمایه، U هزینه استفاده از سرمایه، σ_K^{INV} کشش نرخ سرمایه گذاری به نسبت نرخ بازگشت سرمایه به هزینه استفاده از آن، $PINV$ قیمت سرمایه، ir نرخ بهره واقعی، QFS عرضه کل نیروی کار و n_t نرخ رشد جمعیت می‌باشد.

در نهایت، جدول زیر سناریوهای مورد بررسی سیاست‌های پولی انبساطی را نشان می‌دهد:

جدول (۱): سناریوهای مطالعه

سناریو			
پایه	۱	۲	۳
۰	۵	۱۰	۲۰

درصد کاهش نرخ ذخیره قانونی (LPR)

همچنین، در این تحقیق جهت گردآوری داده‌ها از ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM) سال ۱۳۹۰ مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی و جدول داده-ستانده سال ۱۳۹۵ بانک مرکزی استفاده شد. در نهایت، جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار متلب استفاده شد.

جدول (۲): ماتریس حسابداری اجتماعی کلان ایران در سال ۱۳۹۰

حساب‌ها	تولید	عوامل تولید	نهاده‌ها	انباشت سرمایه	دنای خارج	جمع ورودی
تولید	۳,۷۴۴,۷۲۲,۶۲۷	۰	۳,۶۴۱,۱۱۷,۰	۲,۲۰۲,۹۴۲,۲	۱,۹۰۶,۸۲۳,۲	۱۱,۴۹۵,۶۰۵,۲
			۷۴	۹۵	۴۷	۴۳
عوامل تولید	۶,۲۰۹,۲۷۱,۳۷۷	۰	۰	۰	۲۳,۸۰۲,۸۸۷	۶,۲۳۳,۰۷۴,۲۶
						۴
نهاده‌ها	۱۲۹,۲۲۳,۵۶۴	۶,۲۱۲,۸۰۶,۶	۱,۰۸۵,۲۳۷,۷	۰	۴,۴۶۷,۲۶۶	۷,۴۳۱,۷۳۵,۱۹
		۲۲	۴۶			۹
پس	۰	۰	۲,۶۹۹,۷۳۴,۸	۰	۰	۲,۶۹۹,۷۳۴,۸۶

انداز			۶۰			۰
دنیای خارج	۱,۴۱۲,۳۸۷,۶۷۴	۲۰,۲۶۷,۶۴۲	۵,۶۴۵,۵۲۰	۴۹۶,۷۹۲,۵۶۴	۰	۱,۹۳۵,۰۹۳,۴۰۰
جمع ورودی	۱۱,۴۹۵,۶۰۵,۲۴۳	۶,۲۳۳,۰۷۴,۲۰۶	۷,۴۳۱,۷۳۵,۱۰۱	۲,۶۹۹,۷۳۴,۸۰۸	۱,۹۳۵,۰۹۳,۴۰۰	۲۹,۷۹۵,۲۴۲,۹۰۰

مأخذ: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (۱۳۹۰)

نتایج و بحث

یکی از مسایل بسیار مهم در حل مدل‌های CGE، روش برآورد پارامترهای موجود است که استفاده از روش کالیبراسیون، به دلیل سادگی و نیاز به اطلاعات کمتر نسبت به روش اقتصادسنجی، با استقبال فراوانی از سوی مدل‌سازان روبه‌رو بوده است. بر این اساس، مدل کالیبره شد. مقادیر کالیبره شده و پارامترهای مدل بر اساس ماتریس SAM سال ۱۳۹۰ در جدول زیر ارائه شده است:

جدول (۳): مقادیر کالیبره‌شده و پارامترهای مدل

تابع	پارامتر / کشش	منبع محاسبات	ضریب
مصرف	سهم کالا	محاسبات تحقیق	۰/۱۸۴
	میل نهایی به مصرف خانوارها	محاسبات تحقیق	۰/۶۳۳
تولید کاب-داگلاس	انتقال یا کارآیی	محاسبات تحقیق	۱/۴۲۳
	سهم عوامل تولید	نیروی کار	۰/۱۱۳
		فیاضی و همکاران (۱۳۹۷)	۰/۸۸۷
	سرمایه	فیاضی و همکاران (۱۳۹۷)	۰/۸۸۷
تولید نهایی لئونتیف	سهم واسطه‌های نهایی	صنعت و معدن	۰/۲۸۸
		کشاورزی	۰/۰۱۱
		خدمات	۰/۱۶۹
	سهم ارزش افزده	محاسبات تحقیق	۰/۵۳۱
کالای مرکب آرمینگتون	کشش جانشینی	محاسبات تحقیق	۱/۴
	سهم واردات	محاسبات تحقیق	۰/۴۶۱
	انتقال	محاسبات تحقیق	۲/۲۰۱
	کشش تبدیل	محاسبات تحقیق	۱/۲
تابع تبدیل	سهم صادرات	محاسبات تحقیق	۰/۵۲۴
	انتقال	محاسبات تحقیق	۲/۰۰۳
	سهم صندوق توسعه ملی از درآمدهای نفتی	صیادی و همکاران (۱۳۹۵)	۰/۲۰

۰/۱۵	ایزدخواستی (۱۳۹۷)	سهم تسهیلات اعطایی به بخش خصوصی از صندوق توسعه ملی
۰/۰۱۵	ایزدخواستی (۱۳۹۷)	نرخ سود تسهیلات اعطایی به بخش خصوصی
۰/۰۱۳۷	حسینی نصب و همکاران (۱۳۹۵)	نرخ سود مانده ذخایر صندوق در هر دوره
۱/۲۸۴	حسینی نصب و همکاران (۱۳۹۵)	عکس کشش مانده حقیقی پول
۰/۷۹۸	صیادی و همکاران (۱۳۹۵)	اتورگرسیو رشد پول
۱/۰۳۸	مهرگان و دلیری (۱۳۹۲)	مقدار ایستای رشد پول
۱/۵۸۷	ایزدخواستی (۱۳۹۷)	کشش جانشینی بین مصرف خانوارهای شهری
۱/۱۵	ایزدخواستی (۱۳۹۷)	کشش جانشینی بین مصرف خانوارهای روستایی
۰/۰۱۴	توکلین و کمیجانی (۱۳۹۱)	نرخ استهلاك
۰/۲۴۹	فهیمی فرد و همکاران (۱۴۰۰)	تعدیل سرمایه

علاوه بر این، یکی از معیارهای اطمینان از صحت شبیه‌سازی، مقایسه گشتاورهای برخی از متغیرهای مدل با گشتاورهای داده‌های واقعی است. برای محاسبه گشتاورهای داده‌های واقعی اقتصاد، مقادیر لگاریتمی این متغیرها با استفاده از فیلتر هدریک پرسکات روندزداپی و سپس گشتاورها محاسبه شده‌اند. مقایسه نتایج حاصل از تخمین مدل و داده‌ها در جدول زیر ارائه شده است:

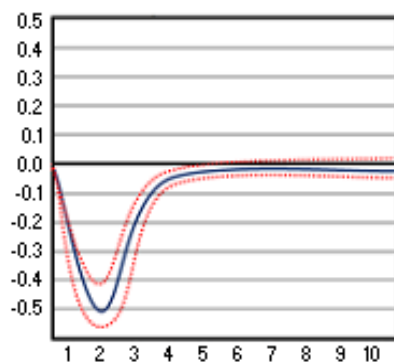
جدول (۴): مقایسه گشتاورهای مدل با داده‌های واقعی

متغیر	گشتاور انحراف استاندارد		نوسانات نسبی	
	داده‌ها	مدل	داده‌ها	مدل
ارزش افزوده بخش کشاورزی	۰.۰۲۰	۰.۰۱۷	۱.۰۶۶	۱.۰۸۳
ارزش افزوده بخش صنعت و معدن	۰.۰۲۳	۰.۰۲۸	۱.۴۹۵	۱.۵۱۸
ارزش افزوده بخش خدمات	۰.۰۳۸	۰.۰۴۳	۱.۷۰۷	۱.۷۴۵

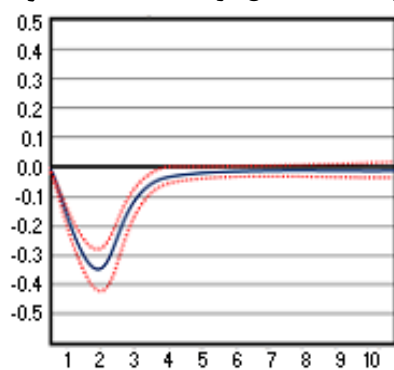
مأخذ: یافته‌های تحقیق

یافته‌های فوق بیانگر نزدیکی گشتاورهای متغیرهای مدل با گشتاورهای داده‌های واقعی بوده و در نتیجه می‌توان از صحت شبیه‌سازی اطمینان حاصل کرد.

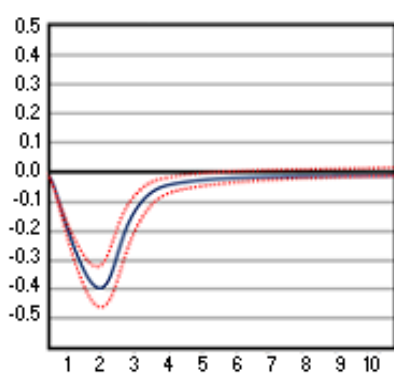
در ادامه، به بررسی توابع واکنش آنی (IRF) یعنی چگونگی اثرپذیری ارزش افزوده بخش‌های کشاورزی، صنعت و خدمات از سناریوهای سیاست پولی انبساطی (۵، ۱۰ و ۲۰ درصد کاهش نرخ ذخیره قانونی) در شرایط شیوع بیماری کرونا در کشور پرداخته شده است. در توابع واکنش آنی، آزمون معناداری نتایج با استفاده از فاصله اطمینان ۹۵٪ صورت گرفته است. فواصل اطمینان با خطوط نقطه‌چین نشان داده شده است. در صورتی که هر دو خطوط نقطه‌چین بالاتر یا پایین‌تر از محور افقی قرار گیرند، اثر شوک‌ها از لحاظ آماری معنادار می‌باشند.



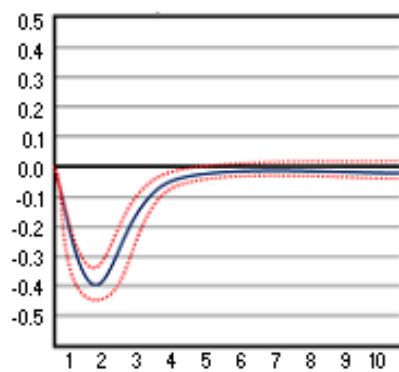
نمودار ۱: IRF ارزش افزوده خدمات در سناریوی *



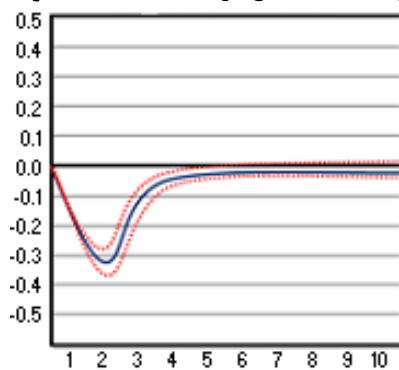
نمودار ۲: IRF ارزش افزوده صنعت و معدن در سناریوی *



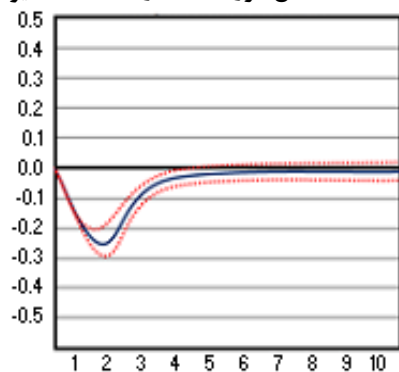
نمودار ۳: IRF ارزش افزوده کشاورزی در سناریوی *



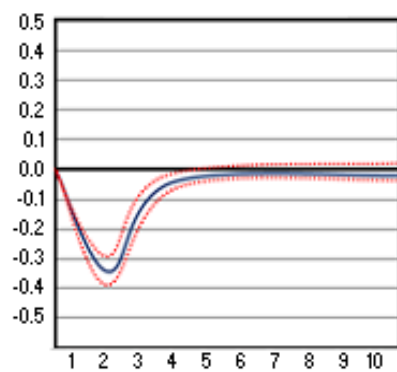
نمودار ۴: IRF ارزش افزوده خدمات در سناریوی ۱



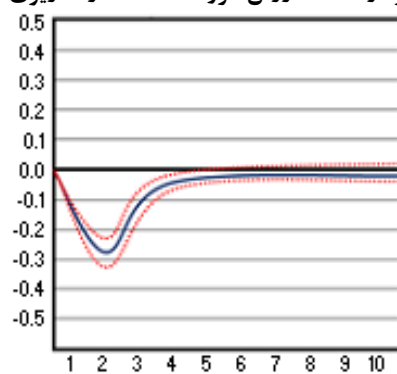
نمودار ۵: IRF ارزش افزوده صنعت و معدن در سناریوی ۱



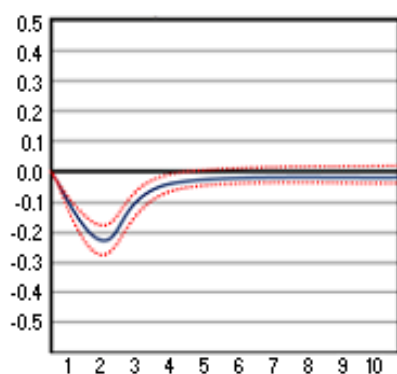
نمودار ۶: IRF ارزش افزوده کشاورزی در سناریوی ۱



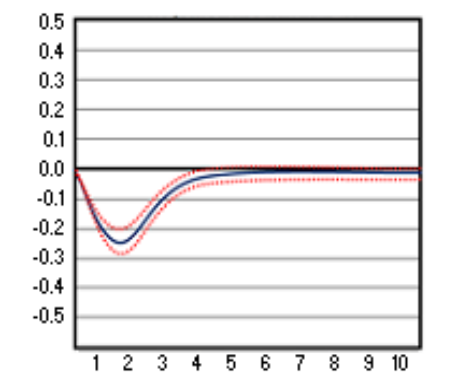
نمودار ۷: IRF ارزش افزوده خدمات در سناریوی ۲



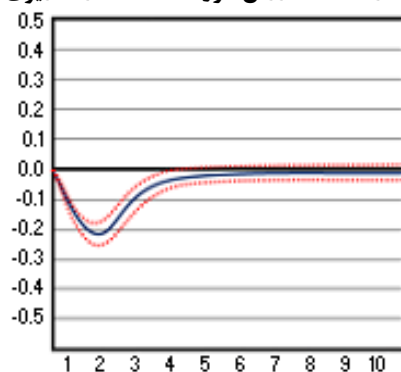
نمودار ۸: IRF ارزش افزوده صنعت و معدن در سناریوی ۲



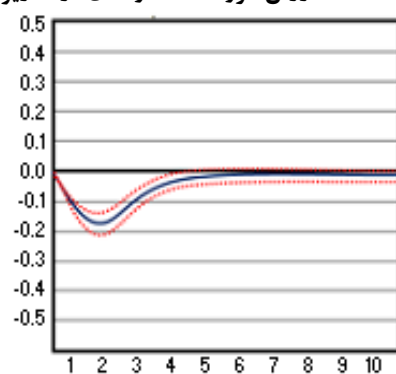
نمودار ۹: IRF ارزش افزوده کشاورزی در سناریوی ۲



نمودار ۱۰: IRF ارزش افزوده خدمات در سناریوی ۳



نمودار ۱۱: IRF ارزش افزوده صنعت و معدن در سناریوی ۳



نمودار ۱۲: IRF ارزش افزوده کشاورزی در سناریوی ۳

نتایج نمودار ۱ نشان می‌دهد که بر اساس سناریوی پایه (عدم اتخاذ سیاست پولی)، شوک ناشی از شیوع بیمار کرونا تا دوره پنجم از تأثیر معنادار معکوسی بر ارزش افزوده بخش خدمات برخوردار می‌باشد. بطوری که شوک ناشی از شیوع بیمار کرونا، ارزش افزوده بخش خدمات را در دوره اول، ۰/۲۲٪ و در

دوره دوم ۰/۵۱٪ کاهش می‌دهد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود. نتایج نمودار ۲ نشان می‌دهد که بر اساس سناریوی پایه، شوک ناشی از شیوع بیمار کرونا تا دوره پنجم از تأثیر معنادار معکوسی بر ارزش افزوده بخش صنعت و معدن برخوردار می‌باشد. بطوری که شوک ناشی از شیوع بیمار کرونا، ارزش افزوده بخش صنعت و معدن را در دوره اول، ۰/۱۸٪ و در دوره دوم ۰/۳۹٪ کاهش می‌دهد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود. نتایج نمودار ۳ نشان می‌دهد که بر اساس سناریوی پایه، شوک ناشی از شیوع بیمار کرونا تا دوره پنجم از تأثیر معنادار معکوسی بر ارزش افزوده بخش کشاورزی برخوردار می‌باشد. بطوری که شوک ناشی از شیوع بیمار کرونا، ارزش افزوده بخش کشاورزی را در دوره اول، ۰/۱۵٪ و در دوره دوم ۰/۳۴٪ کاهش می‌دهد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود. زیرا با شیوع بیماری کرونا، به دلیل کاهش تقاضای کالا و خدمات، اعمال تعطیلی‌های اجباری مشاغل و کاهش میزان اشتغال، تولید و در ارزش افزوده بخش‌های اقتصادی کاهش می‌یابد.

همچنین، نتایج نشان می‌دهد که در میان بخش‌های اقتصادی مورد بررسی، شیوع کرونا از تأثیر منفی بیشتری بر ارزش افزوده بخش خدمات برخوردار است. زیرا مردم از ورود به اماکن عمومی نظیر فروشگاه‌ها، رستوران‌ها، سینماها، موزه‌ها، مراکز گردشگری، وسایل حمل و نقل عمومی و ... خودداری کردند. همچنین، در میان بخش‌های اقتصادی مورد بررسی، شیوع کرونا از تأثیر منفی کمتری بر ارزش افزوده بخش کشاورزی برخوردار است. زیرا تقاضا برای مواد غذایی تغییر چندانی نداشته و در بره‌های از زمان، مردم اقدام به ذخیره مواد غذایی کردند.

نتایج نمودار ۴ نشان می‌دهد که بر اساس سناریوی ۱، اتخاذ یک سیاست پولی انبساطی معادل ۵٪ کاهش در نرخ ذخیره قانونی، باعث کاهش اثرات منفی شوک ناشی از شیوع بیمار کرونا بر ارزش افزوده بخش خدمات در مقایسه با سناریوی پایه می‌شود. بطوری که در این حالت ارزش افزوده بخش خدمات در دوره اول، ۰/۱۷٪ (کمتر از سناریوی پایه) و در دوره دوم ۰/۳۹٪ (۰/۱۲٪ کمتر از سناریوی پایه) کاهش می‌یابد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود. نتایج نمودار ۵ نشان می‌دهد که بر اساس سناریوی ۱، اتخاذ یک سیاست پولی انبساطی معادل ۵٪ کاهش در نرخ ذخیره قانونی، باعث کاهش اثرات منفی شوک ناشی از شیوع بیمار کرونا بر ارزش افزوده بخش صنعت و معدن در مقایسه با سناریوی پایه می‌شود. بطوری که در این حالت ارزش افزوده بخش صنعت و معدن در دوره اول، ۰/۱۴٪ (۰/۰۴٪ کمتر از سناریوی پایه) و در دوره دوم ۰/۳۲٪ (۰/۰۷٪ کمتر از سناریوی پایه) کاهش می‌یابد. سپس اثرات این

شوگ خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود. نتایج نمودار ۶ نشان می‌دهد که بر اساس سناریوی ۱، اتخاذ یک سیاست پولی انبساطی معادل ۵٪ کاهش در نرخ ذخیره قانونی، باعث کاهش اثرات منفی شوگ ناشی از شیوع بیمار کرونا بر ارزش افزوده بخش کشاورزی در مقایسه با سناریوی پایه می‌شود. بطوری که در این حالت ارزش افزوده بخش کشاورزی در دوره اول، ۱۱٪ (۰/۰۴٪ کمتر از سناریوی پایه) و در دوره دوم ۲۷٪ (۰/۰۸٪ کمتر از سناریوی پایه) کاهش می‌یابد. سپس اثرات این شوگ خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود. زیرا همانطور که پیشتر گفته شد، با اتخاذ سیاست پولی انبساطی از طریق کاهش نرخ ذخیره قانونی، توانایی بانک‌ها جهت اعطای تسهیلات به خانوارها و تولیدکنندگان افزایش یافته و در نتیجه از پیامدهای منفی شیوع کرونا بر ارزش افزوده بخش‌های خدمات، صنعت و معدن و کشاورزی کاسته می‌شود.

نتایج نمودار ۷ نشان می‌دهد که بر اساس سناریوی ۲، اتخاذ یک سیاست پولی انبساطی معادل ۱۰٪ کاهش در نرخ ذخیره قانونی، باعث کاهش اثرات منفی شوگ ناشی از شیوع بیمار کرونا بر ارزش افزوده بخش خدمات در مقایسه با سناریوی پایه و سناریوی ۱ می‌شود. بطوری که در این حالت ارزش افزوده بخش خدمات در دوره اول، ۱۲٪ (۰/۰۵٪ کمتر از سناریوی ۱) و در دوره دوم ۳۳٪ (۰/۰۶٪ کمتر از سناریوی ۱) کاهش می‌یابد. سپس اثرات این شوگ خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود. نتایج نمودار ۸ نشان می‌دهد که بر اساس سناریوی ۲، اتخاذ یک سیاست پولی انبساطی معادل ۱۰٪ کاهش در نرخ ذخیره قانونی، باعث کاهش اثرات منفی شوگ ناشی از شیوع بیمار کرونا بر ارزش افزوده بخش صنعت و معدن در مقایسه با سناریوی پایه و سناریوی ۱ می‌شود. بطوری که در این حالت ارزش افزوده بخش صنعت و معدن در دوره اول، ۱۰٪ (۰/۰۴٪ کمتر از سناریوی ۱) و در دوره دوم ۲۶٪ (۰/۰۶٪ کمتر از سناریوی ۱) کاهش می‌یابد. سپس اثرات این شوگ خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود. نتایج نمودار ۹ نشان می‌دهد که بر اساس سناریوی ۲، اتخاذ یک سیاست پولی انبساطی معادل ۱۰٪ کاهش در نرخ ذخیره قانونی، باعث کاهش اثرات منفی شوگ ناشی از شیوع بیمار کرونا بر ارزش افزوده بخش کشاورزی در مقایسه با سناریوی پایه و سناریوی ۱ می‌شود. بطوری که در این حالت ارزش افزوده بخش کشاورزی در دوره اول، ۷٪ (۰/۰۴٪ کمتر از سناریوی ۱) و در دوره دوم ۲۲٪ (۰/۰۵٪ کمتر از سناریوی ۱) کاهش می‌یابد. سپس اثرات این شوگ خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود. زیرا همانطور که پیشتر گفته شد، با اتخاذ سیاست پولی انبساطی از طریق کاهش نرخ ذخیره قانونی، توانایی بانک‌ها جهت اعطای تسهیلات به خانوارها و تولیدکنندگان افزایش یافته و در نتیجه از پیامدهای منفی شیوع کرونا بر ارزش افزوده بخش‌های اقتصادی

کاسته می شود. علاوه بر این، بدیهی است که از آنجا که در این حالت، کاهش نرخ ذخیره قانونی بیشتر از سناریوی پایه و سناریوی ۱ می باشد، توانایی بانک ها را در اعطای تسهیلات به خانوارها و تولیدکنندگان نیز بیشتر بوده و در نتیجه، اثرات مثبت سیاست پولی انبساطی در کاهش اثرات منفی شیوع کرونا بر ارزش افزوده بخش های خدمات، صنعت و معدن و کشاورزی، نسبت به سناریوی پایه و سناریوی ۱ بیشتر می باشد.

نتایج نمودار ۱۰ نشان می دهد که بر اساس سناریوی ۳، اتخاذ یک سیاست پولی انبساطی معادل ۲۰٪ کاهش در نرخ ذخیره قانونی، باعث کاهش اثرات منفی شوک ناشی از شیوع بیمار کرونا بر ارزش افزوده بخش خدمات در مقایسه با سناریوی پایه، سناریوی ۱ و سناریوی ۲ می شود. بطوری در این حالت ارزش افزوده بخش خدمات در دوره اول، ۰/۰۹٪ (۰/۰۳٪ کمتر از سناریوی ۱) و در دوره دوم ۰/۲۵٪ (۰/۰۸٪ کمتر از سناریوی ۲) کاهش می یابد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می شود. نتایج نمودار ۱۱ نشان می دهد که بر اساس سناریوی ۳، اتخاذ یک سیاست پولی انبساطی معادل ۲۰٪ کاهش در نرخ ذخیره قانونی، باعث کاهش اثرات منفی شوک ناشی از شیوع بیمار کرونا بر ارزش افزوده بخش صنعت و معدن در مقایسه با سناریوی پایه، سناریوی ۱ و سناریوی ۲ می شود. بطوری در این حالت ارزش افزوده بخش صنعت و معدن در دوره اول، ۰/۰۷٪ (۰/۰۳٪ کمتر از سناریوی ۲) و در دوره دوم ۰/۲۱٪ (۰/۰۵٪ کمتر از سناریوی ۲) کاهش می یابد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می شود.

نتایج نمودار ۱۲ نشان می دهد که بر اساس سناریوی ۳، اتخاذ یک سیاست پولی انبساطی معادل ۲۰٪ کاهش در نرخ ذخیره قانونی، باعث کاهش اثرات منفی شوک ناشی از شیوع بیمار کرونا بر ارزش افزوده بخش کشاورزی در مقایسه با سناریوی پایه، سناریوی ۱ و سناریوی ۲ می شود. بطوری که در این حالت ارزش افزوده بخش کشاورزی در دوره اول، ۰/۰۴٪ (۰/۰۳٪ کمتر از سناریوی ۲) و در دوره دوم ۰/۱۷٪ (۰/۰۵٪ کمتر از سناریوی ۲) کاهش می یابد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می شود.

زیرا همانطور که پیشتر گفته شد، با اتخاذ سیاست پولی انبساطی از طریق کاهش نرخ ذخیره قانونی، توانایی بانک ها جهت اعطای تسهیلات به خانوارها و تولیدکنندگان افزایش یافته و در نتیجه از پیامدهای منفی شیوع کرونا بر بخش های اقتصادی کاسته می شود. علاوه بر این، بدیهی است که از آنجا که در این حالت، کاهش نرخ ذخیره قانونی بیشتر از سناریوی پایه، سناریوی ۱ و ۲ می باشد، توانایی بانک ها را در اعطای تسهیلات به خانوارها و تولیدکنندگان نیز بیشتر بوده و در نتیجه، اثرات مثبت سیاست پولی انبساطی در کاهش اثرات منفی شیوع کرونا بر ارزش افزوده بخش های خدمات، صنعت و معدن و کشاورزی، نسبت به سناریوی پایه، سناریوی ۱ و ۲ بیشتر می باشد.

نتیجه‌گیری

بررسی سیاست‌گذاری و اجرای تصمیمات بهینه اقتصادی مربوط به کنترل فراگیری پدیده‌هایی نظیر کرونا با توجه به خاص بودن آن‌ها از مهمترین اقداماتی است که باید مدنظر قرار گیرد. درواقع اکنون که این بحران در ایران و جهان تاحدی کنترل شده است، باید توجه اصلی سیاست‌گذاران اقتصادی به انتخاب سیاست‌های بهینه در آینده به منظور کاهش اثرات منفی چنین پدیده‌هایی باشد. یکی از این اقدامات، اتخاذ سیاست پولی بهینه می‌باشد. لذا در این مطالعه به بررسی و تعیین سیاست پولی بهینه (سناریوهای مختلف کاهش نرخ ذخیره قانونی) جهت کاهش اثرات منفی شوک ناشی از شیوع بیماری کرونا بر ارزش افزوده بخش‌های خدمات، صنعت و معدن و کشاورزی پرداخته شد. برای این منظور، جهت گردآوری داده‌ها از ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM) مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی و جدول داده-ستانده بانک مرکزی استفاده شد. همچنین، جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از مدل تعادل عمومی محاسبه پذیر پویای بازگشتی (RDCGE) و نرم‌افزار متلب استفاده شد. نتایج نشان داد که در میان بخش‌های اقتصادی مورد بررسی، شیوع کرونا از تأثیر منفی بیشتری بر ارزش افزوده بخش خدمات برخوردار بوده است. زیرا مردم از ورود به اماکن عمومی نظیر فروشگاه‌ها، رستوران‌ها، سینماها، موزه‌ها، مراکز گردشگری، وسایل حمل و نقل عمومی و ... خودداری کردند. همچنین، در میان بخش‌های اقتصادی مورد بررسی، شیوع کرونا از تأثیر منفی کمتری بر ارزش افزوده بخش کشاورزی برخوردار بوده است. زیرا تقاضا برای مواد غذایی تغییر چندانی نداشته و در برهه‌های از زمان، مردم اقدام به ذخیره مواد غذایی کردند. همچنین، نتایج حاکی از آن است که اتخاذ یک سیاست پولی انبساطی معادل ۵٪ کاهش در نرخ ذخیره قانونی، باعث کاهش اثرات منفی شوک ناشی از شیوع بیمار کرونا بر ارزش افزوده بخش خدمات، صنعت و معدن و کشاورزی در مقایسه با سناریوی پایه (عدم اتخاذ سیاست پولی) می‌شود. همچنین، اتخاذ یک سیاست پولی انبساطی معادل ۱۰٪ کاهش در نرخ ذخیره قانونی، باعث کاهش اثرات منفی شوک ناشی از شیوع بیمار کرونا بر ارزش افزوده بخش‌های اقتصادی مورد بررسی در مقایسه با سناریوی ۱ (سیاست پولی انبساطی معادل ۵٪ کاهش در نرخ ذخیره قانونی) و اتخاذ یک سیاست پولی انبساطی معادل ۲۰٪ کاهش در نرخ ذخیره قانونی، باعث کاهش اثرات منفی شوک ناشی از شیوع بیمار کرونا بر ارزش افزوده بخش‌های اقتصادی مورد بررسی در مقایسه با سناریوی سناریوی ۲ (اتخاذ سیاست پولی انبساطی معادل ۱۰٪ کاهش در نرخ ذخیره قانونی) می‌شود. زیرا با اتخاذ سیاست پولی انبساطی از طریق کاهش نرخ ذخیره قانونی، توانایی بانک‌ها جهت اعطای تسهیلات به خانوارها و تولیدکنندگان افزایش یافته و در نتیجه از پیامدهای منفی شیوع کرونا بر ارزش افزوده بخش‌های خدمات، صنعت و معدن و کشاورزی کاسته می‌-

شود. علاوه بر این، هر اندازه کاهش در نرخ ذخیره قانونی بیشتر باشد، توانایی بانک‌ها در اعطای تسهیلات به خانوارها و تولیدکنندگان نیز افزایش یافته و در نتیجه، تأثیر سیاست پولی انبساطی در کاهش اثرات منفی ناشی از شیوع کرونا بر ارزش افزوده بخش‌های خدمات، صنعت و معدن و کشاورزی نیز افزایش می‌یابد. از طرف دیگر، همانطور که پیشتر گفته شد، تا کنون مطالعه‌ای به تعیین سیاست پولی بهینه جهت کاهش اثرات منفی شوک ناشی از شیوع بیماری کرونا بر ارزش افزوده بخش‌های اقتصادی (کشاورزی، صنعت و خدمات) پرداخته است. لیکن، نتایج تحقیق حاضر با بخشی از نتایج مطالعه الدیپ و زکی (۲۰۲۲) که به بررسی اثرات شوک کووید-۱۹ بر اقتصاد مصر پرداخته و دریافته‌اند که اقتصاد مصر تحت تأثیر منفی پاندمی کرونا قرار گرفته بطوری‌که پاندمی یاد شده به رشد اقتصادی و اشتغال آسیب زده و بسته‌های محرک پولی، اثر مثبتی بر رشد، اشتغال و رفاه دارند، همخوانی دارد. یافته‌های مطالعه حاضر بخشی از نتایج تحقیق کشاورزی و همکاران (۲۰۲۱) را که به تحلیل اثر تکانه‌های سلامت و سیاست پولی بر متغیرهای کلان اقتصادی پرداخته و دریافته‌اند که اجرای یک سیاست پولی انبساطی در طول زمان شیوع یک بیماری پاندمیک موجب کاهش شدت رکود اقتصادی می‌شود، تأیید می‌کند.

با توجه به نتایج تحقیق حاضر، اگر چه اعمال سیاست پولی انبساطی به هنگام وقوع بیماری‌های فراگیر نظیر بیمار کرونا، منجر به افزایش تورم می‌شود، لیکن می‌تواند از اثرات منفی آن از جمله کاهش ارزش افزوده بخش‌های خدمات، صنعت و معدن و کشاورزی بکاهد، به مسئولان، برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران کلان اقتصاد کشور، بویژه بانک مرکزی پیشنهاد می‌شود، در شرایط مشابه اقدام به اتخاذ سیاست پولی انبساطی نمایند تا از این طریق بانک‌های تجاری بتوانند تسهیلات در اختیار خانوارها (جهت تحریک تقاضای کل و جلوگیری از کاهش تولید ناخالص داخلی) و تولیدکنندگان (جهت عدم اخراج یا تعدیل نیروی کار) به منظور کاهش ارزش افزوده بخش‌های خدمات، صنعت و معدن و کشاورزی قرار دهند. تجارب جهانی نیز نشان می‌دهد که اکثر کشورهای درگیر بحران شیوع ویروس کرونا نیز، عطای وام‌های ارزان به شرکت‌ها و خانوارها را از جمله اولویت‌های سیاستی حمایتی خود قرار داده‌اند.

در نهایت، به محققان پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی به بررسی پیامدهای شیوع بیماری‌های فراگیر نظیر کرونا بر سایر متغیرهای کلان بخش‌های اقتصادی از جمله اشتغال، سرمایه‌گذاری، صادرات و واردات و ... به تفکیک هر یک از بخش‌های اقتصادی از جمله صنعت و معدن، کشاورزی و بویژه خدمات - که از آسیب‌پذیرترین بخش‌های اقتصادی در شرایط یاد شده می‌باشد - پردازند.

منابع:

- Akbari, M., & Sharifzade, M. J. (2017). Determining the optimal monetary policy rule with respect to home bias in consumption: Application of Bayesian approach. *Journal of Economics and Modeling*, 8(29), 1-39. (in Persian)
- Andrade, J. P., & Divino, J. A. (2015). Optimal rules for monetary policy in Brazil. *Institute for Applied Economic Research, Discussion Paper*(101).
- Baldwin, R., & di Mauro, B. (2020). *The economy in the time of Covid-19*. LA.
- Bastanzad, H., & Davoudi, P. (2019). Optimal monetary policy and financial stability in Iran (VAR under policy approach). *Journal of Econometric Modelling*, 4(1), 57-91. (in Persian)
- Ceyhun, E. G.; Gokce, B., & Abdullah, Y. (2020). Economic policy responses to a pandemic: Developing the Covid-19 economic stimulus index. *Covid Economics*, 3(10), 40-53.
- Dadvarkhani, F., & Mousavi, S. (2022). The analysis of the effect of COVID-19 on the rural economy. *Human Geography Research*, 54(1), 391-413. (in Persian)
- Decaluwé, B.; Lemelin, A.; Maisonnave, H., & Robichaud, V. (2013). *Pep-1-t: Standard PEP model, single-country, recursive dynamic version*. Politique Économique et Pauvreté / Poverty and Economic Policy Network, Université Laval, Québec.
- Eichenbaum, M. S.; Rebelo, S., & Trabandt, M. (2020). The macroeconomics of epidemics. Retrieved from *National Bureau of Economic Research, Inc.*: <https://ideas.repec.org/p/nbr/nberwo/26882.html>
- Eldip, C., & Zaki, C. (2022). Covid-19, vulnerability and policy response: A CGE model of Egypt. *Economic Research Forum, Working Paper*(1532).
- Fahimifard, S. M. (2021). Scenario-making for impacts of Iran's oil revenue investment shock on agriculture, industry and services: RDCGE model approach. *Agricultural Economics and Development*, 29(3), 155-187. (in Persian)
- Fayazi, M. T.; Sori, A., & Bagheri, M. (2018). The optimal use of oil revenues in government budget of Iran in the context of permanent income hypothesis. *Quarterly Journal of Economic Researches and Policies*, 25(84), 129-164. (in Persian)
- Hosoe, N.; Gasawa, K., & Hashimoto, H. (2010). *Textbook of computable general equilibrium modeling: Programming and simulations*. Palgrave Macmillan UK.
- Hosseininasab, E.; Abdullahi Haghi, S.; Naseri, A., & Agheli, L. (2016). The effects of oil boom and oil revenues management on the optimal path of Iranian macroeconomic variables (based on dynamic computable general equilibrium). *Quarterly Journal of Economic Research*, 16(2), 175-200. (in Persian)
- Izadkhasti, H. (2018). Dynamic effects of oil revenues on the government behavior in the allocation of consumption expenditure on public and defense

affairs. *Quarterly Journal of the Macro and Strategic Policies*, 6(21), 25-50. (in Persian)

Jafari, A.; Shabanzadeh, I.; Khalili, A.; Fuladi Moghadam, S., & Bersiah, V. (2022). Evaluation of social support in the Corona crisis (1); Review of the experiences of selected countries. *Social Studies Office, Research Center of the Islamic Council*. (in Persian)

Jahangard, E., & Kakaie, J. (2021). Evaluation of COVID-19 virus effect on production and employment of Iranian economy. *Economics Research*, 21(80), 47-77. (in Persian)

Jandaghi Meybodi, F.; Falahi, M. A.; Feizi, M. (2019). Estimating optimal monetary policy rule in Iran based on hybrid models. *Quarterly Journal of Economic Research*, 19(3), 1-30. (in Persian)

Keshavarzi, A.; Horry, H. R., & Shahryari, Z. (2021). Analysis of the effect of health and monetary policy shocks on macroeconomic variables in the framework of money in the utility function. *Journal of Economics and Modeling*, 12(2), 31-63. (in Persian)

Patra, M. D.; Khundrakpam, J. K., & Gangadaran, S. (2017). The quest for optimal monetary policy rules for India. *Journal of Policy Modeling*, 39(2), 185-386.

Sakhaei, E.; Khorsandi, M.; Mohammadi, T., & Arbab, H. (2020). Investigating the effects of shock caused by Covid-19 virus on the Iran's economy: A GVAR approach. *Journal of Economics and Modeling*, 11(2), 125-153. (in Persian)

Shang, Y.; Li, H., & Zhang, R. (2021). Effects of pandemic outbreak on economies: Evidence from business history context. *Frontiers in Public Health*, 9, 632043.

Soheili, H.; Haji Ghorbani, M.; Gerami, B.; Rezaei, S.; Khoda Parast, Y.; Rajabi, F.; Jahanfar, N., & Narimani, S. (2019). An income on the effects of the spread of the corona virus on the economy of Iran. Ministry of Cooperation, Labor and Social Welfare. (in Persian)

Sayadi, M.; Daneshjafari, D.; Bahrami, J., & Rafeei, M. (2015). A framework for the optimum oil revenue allocation in Iran: Dynamic stochastic general equilibrium approach. *Journal of Planning and Budgeting*, 20(2), 21-58. (in Persian)

Tavakolian, H., & Komijani, A. (2012). Monetary policy under fiscal dominance and implicit inflation target in Iran: A DSGE approach. *Journal of Economic Modeling Research*, 3(8), 87-117. (in Persian)

Verona, F.; Martins, M. M. F., & Drumond, I. (2014). Financial shocks and optimal monetary policy rules. *Research Discussion Papers*, 21/2014, Bank of Finland.

Waqfi Yed, H.; Shahbazbegian, A., & Nourbakhsh Hosseini, Z. (2020). Analysis of the impact of the corona crisis on the exchange rate and gold in Iran's economy. *Economic Journal*, 20(5-6), 39-61. (in Persian)

Yang, Y.; Zhang, H., & Chen, X. (2020). Coronavirus pandemic and tourism: Dynamic stochastic general equilibrium modeling of infectious disease outbreak. *Annals of Tourism Research*, 83, 102913.