

پیشنهاد پایانه کارشناسی ارشد ☐ رساله دکتری ☒

عنوان پژوهش:

تحلیل اثرات شوک های بیولوژیک ناشی از کووید-۱۹ بر سیاست های پولی در هند، چین و ایران با استفاده از ترکیب مدل های تعادل عمومی پویای تصادفی و مدل های مستعد-مبتلا-بهبودیافته (SIR-DSGE)	۱-فارسی:
Analysis of COVID-19 Biological Shock Effects on Monetary Policies in India, China, and Iran Using Susceptible-Infected-Removed with Dynamic Stochastic General Equilibrium (SIR-DSGE) Models	۲-انگلیسی:

مشخصات دانشجو:

نام و نام خانوادگی	شماره دانشجویی	رشته - گرایش	ایمیل دانشگاهی
یسری یوسفی	۴۰۰۱۹۱۵۰۲۵	اقتصاد گرایش پولی	y.yousefy@ase.ui.ac.ir

مشخصات استادان راهنما و مشاور:

ردیف	نام و نام خانوادگی	دانشگاه - گروه آموزشی	تخصص	راهنما یا مشاور
۱	ایمان باستانی فر	دانشگاه اصفهان - گروه اقتصاد	اقتصاد پولی	راهنما
۲	مجید فخار	دانشگاه اصفهان - گروه ریاضی	ریاضی محض (آنالیز تابعی)	مشاور
۳	بهاره اختری	دانشگاه اصفهان - گروه ریاضی	ریاضی مالی	مشاور

ثبت پیشنهاد در ایراندک (irandoc.ac.ir):

نوع ثبت	شماره نامه گواهی ثبت	تاریخ نامه گواهی ثبت
هماندجویی (مشابهت یابی)	۱۶۰۶۰۴۱	۱۴۰۳/۱۰/۲۴
ثبت نهایی	پس از تصویب در دانشکده اقدام و تکمیل شود	با مراجعه به: sabbt.irandoc.ac.ir

توجه: برای مشابهت یابی نیاز به شناسه و ایمیل استاد راهنما است که در سایت دانشکده (ase.ui.ac.ir)، قسمت "امور پژوهشی" قابل دسترسی است.

هدفمندسازی پایانه نامه و رساله:

کد ماموریت پژوهشی استاد راهنما	عنوان ماموریت پژوهشی استاد راهنما
۱	الگوسازی سیاست های پولی و کلان در بستر تحولات سیاسی، اقلیمی، بهداشتی و فناوری
سازمان حمایت کننده	نوع حمایت یا شماره و مبلغ قرارداد
	در صورت لزوم تکمیل شود

توجه: کد و عنوان ماموریت پژوهشی استاد راهنما در در سایت دانشکده (ase.ui.ac.ir)، قسمت "امور پژوهشی" قابل دسترسی است.

نوع پژوهش:

☐ ۱- بنیادی

☐ ۲- توسعه‌ای

☒ ۳- کاربردی

شناسه اخلاق در پژوهش:

☐ نیاز دارد

☒ نیاز ندارد

(در مواردی از جمله آزمایش بر روی موجود زنده، پژوهش در بیمارستان یا در صورت درخواست کارفرما نیاز است. توضیحات بیشتر در سایت دانشکده)

۱. **شوک بیولوژیک (Biological Shock):** شوک بیولوژیک یک رویداد غیرمنتظره و ناگهانی در حوزه بیولوژیک می‌باشد که تأثیرات عمده‌ای بر اقتصاد کلان، از جمله نوسانات در بازارها، تغییر در رفتار اقتصادی و اختلال در زنجیره تأمین دارد. (آلوارز و همکاران، ۲۰۲۰، ۱۵۰).
۲. **سیاست پولی (Monetary Policy):** سیاست پولی مجموعه‌ای از ابزارها و اقدامات بانک مرکزی برای کنترل عرضه پول و نرخ بهره به منظور دستیابی به اهداف اقتصادی مانند ثبات قیمت‌ها، کاهش بیکاری و رشد اقتصادی پایدار است. (تیلور، Taylor, 1993, Taylor, 1993, ۱۹۹۳، ۱۹۷).
۳. **مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE Model):** مدل تعادل عمومی پویای تصادفی یک چارچوب تحلیلی در اقتصاد کلان برای بررسی واکنش‌های پویای اقتصادی به شوک‌های مختلف، بر مبنای فرضیات رفتاری و معادلات ساختاری عاملان اقتصادی می‌باشد. (اسمتس و ووترز، Smets & Wouters, 2007, Smets & Wouters, 2007, ۲۰۰۷، ۵۸۹).
۴. **اقتصاد همه‌گیری (Pandemic Economics):** اقتصاد همه‌گیری شاخه‌ای از علم اقتصاد است که به مطالعه تأثیرات اقتصادی ناشی از بیماری‌های همه‌گیر جهانی بر عرضه، تقاضا، تولید، اشتغال و سیاست‌های اقتصادی می‌پردازد (آیشنبوم و همکاران، ۲۰۲۰، ۱۱۵۸).
۵. **مدل اپیدمیولوژیک (Epidemiological Model):** یک مدل اپیدمیولوژیک یک چارچوب است که برای مطالعه و درک گسترش بیماری‌ها در یک جمعیت استفاده می‌شود. این مدل معمولاً با سیستمی از دسته‌های متقابل انحصاری، مانند مدل SIR که افراد را به گروه‌های مستعد، مبتلا و بهبودیافته تقسیم می‌کند، نمایش داده می‌شود. این مدل‌ها برای پاسخ به سؤالاتی درباره مدت زمان اپیدمی، جریان انتقال و تأثیر آن بر جمعیت اهمیت دارند. (ماکالووا، MACHALOVÁ, ۲۰۲۲، ۵).

¹ Alvarez et al.

² Taylor

³ Smets & Wouters

⁴ Eichenbaum et al.

⁵ Machalova

در سال‌های اخیر، شوک‌های بیولوژیک، به ویژه پاندمی جهانی کووید-۱۹، چالش‌های بی‌سابقه و پیچیده‌ای را برای اقتصاد جهانی و سیاست‌گذاران پولی ایجاد کرده‌اند که نیازمند بررسی دقیق و همه‌جانبه است. این پژوهش به بررسی تأثیر شوک‌های بیولوژیک بر سیاست‌های پولی در سه اقتصاد مهم آسیایی - هند، چین و ایران - می‌پردازد. این سه کشور نه تنها بیش از یک سوم جمعیت جهان را در خود جای داده‌اند، بلکه نقش مهمی در اقتصاد جهانی و منطقه‌ای ایفا می‌کنند. علاوه بر این، ارتباطات راهبردی بین این کشورها، به ویژه در زمینه پروژه‌های مهم منطقه‌ای مانند INSTC و BRI، اهمیت مطالعه همزمان آنها را افزایش می‌دهد.

وضعیت موجود در حوزه مطالعات اقتصادی نشان می‌دهد که علی‌رغم اهمیت موضوع، هنوز درک جامع و کاملی از تعاملات پیچیده بین پویایی‌های اپیدمیولوژیک و متغیرهای اقتصاد کلان در این سه کشور وجود ندارد، امری که منجر به دشواری‌های قابل توجه در طراحی و اجرای سیاست‌های پولی مناسب و کارآمد در مواجهه با این شوک‌ها شده است. در این راستا، وضعیت مطلوب و آرمانی، دستیابی به درکی عمیق و همه‌جانبه از این تعاملات پیچیده و متقابل است که بتواند زمینه را برای توسعه چارچوبی منسجم و کاربردی جهت طراحی و اجرای سیاست‌های پولی مؤثرتر در شرایط بحران‌های بیولوژیک فراهم آورد.

این پژوهش با هدف پر کردن شکاف موجود در ادبیات اقتصادی و ارائه بینش‌های جدید در زمینه تأثیرات شوک‌های بیولوژیک بر سیاست‌های پولی، به دنبال ارائه مدلی جامع و یکپارچه است که قادر باشد پویایی‌های اپیدمیولوژیک و اقتصادی را به طور همزمان و در تعامل با یکدیگر در این سه کشور مورد بررسی و تحلیل قرار دهد. مطالعه این سه اقتصاد متنوع امکان مقایسه و تحلیل عمیق‌تر تأثیر شوک‌های بیولوژیک بر سیاست‌های پولی در شرایط اقتصادی و ساختاری متفاوت را فراهم می‌کند.

این مطالعه با بهره‌گیری از رویکردهای نوین در مدل‌سازی اقتصادی، به ویژه مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE)، و با استفاده از داده‌های واقعی مربوط به پاندمی کووید-۱۹ در هند، چین و ایران، به بررسی عمیق و دقیق چگونگی تأثیرگذاری شوک‌های بیولوژیک بر متغیرهای کلیدی اقتصاد کلان از جمله تولید، مصرف، اشتغال و تورم در این کشورها می‌پردازد. علاوه بر این، پژوهش حاضر به دنبال تحلیل جامعی از نحوه تأثیرگذاری این شوک‌ها بر اثربخشی سیاست‌های پولی سنتی و ارائه راهکارهایی برای بهبود و ارتقای این سیاست‌ها در شرایط بحرانی است.

هدف غایی و کلان این مطالعه، توسعه و ارائه چارچوبی جامع، منسجم و کاربردی است که بتواند درک عمیق‌تر و دقیق‌تری از تأثیرات چندبعدی و پیچیده شوک‌های بیولوژیک بر ساختارهای اقتصادی و مکانیسم‌های انتقال پولی در هند، چین و ایران فراهم آورد. انتظار می‌رود نتایج حاصل از این پژوهش بتواند به بهبود و ارتقای فرآیند سیاست‌گذاری پولی در مواجهه با بحران‌های بیولوژیک در این کشورها کمک شایانی نموده و زمینه را برای طراحی و اجرای سیاست‌های پولی مؤثرتر و کارآمدتر در شرایط مشابه آتی فراهم سازد.

^۱ کریدور بین‌المللی حمل و نقل شمال-جنوب (INSTC) یک پروژه بزرگ اتصال منطقه‌ای است که هدف آن بهبود حمل و نقل چندوجهی در طول یک مسیر تجاری مهم از اروپا به آسیای جنوبی است. این ابتکار توسط چندین کشور شرکت‌کننده از جمله هند، ایران، آذربایجان و روسیه اجرا شده است. مشارکت‌های عمومی-خصوصی (PPPها) برای توسعه INSTC حیاتی هستند، زیرا تخصص بخش خصوصی در اجرای فناوری‌های پیشرفته دیجیتال مزایای قابل توجهی را به همراه دارد.

^۲ ابتکار کمربند و جاده (BRI)، که در سال ۲۰۱۳ توسط چین راه‌اندازی شد، یک استراتژی توسعه جهانی است که هدف آن تقویت روابط اقتصادی و سیاسی با کشورهای همکار است. این ابتکار، که ۱۳۹ کشور در سراسر جهان را دربرمی‌گیرد، از خاطرات تاریخی جاده ابریشم باستان و نظریه مزیت نسبی در تجارت بین‌المللی الهام گرفته است. این طرح با رویکردی انعطاف‌پذیر مشخص می‌شود که به پروژه‌های آزمایشی و تفاهم‌نامه‌های غیرالزام‌آور (MOUs) متکی است. اهداف BRI شامل توسعه تجارت و لجستیک میان کشورهای منطقه و ارائه تأمین مالی برای بهبود زیرساخت‌ها می‌باشد. علاوه بر این، این ابتکار به دنبال گسترش نفوذ سیاسی و اقتصادی چین و حفاظت از حقوق مالکیت معنوی شرکت‌های چینی فعال در کشورهای عضو این طرح است.

In recent years, biological shocks, particularly the global COVID-19 pandemic, have presented unprecedented and complex challenges for the world economy and monetary policymakers, necessitating thorough and comprehensive examination. This research investigates the impact of biological shocks on monetary policies in three key Asian economies - India, China, and Iran. These countries not only house over one-third of the world's population but also play crucial roles in the global and regional economy. Furthermore, the strategic connections between these nations, especially in the context of significant regional projects such as INSTC and BRI, underscore the importance of studying them concurrently.

The current state of economic studies indicates that despite the significance of the issue, there is still a lack of comprehensive understanding of the intricate interactions between epidemiological dynamics and macroeconomic variables in these three countries. This gap has led to considerable difficulties in designing and implementing appropriate and efficient monetary policies in response to such shocks. In this context, the ideal and desirable situation is to achieve a deep and comprehensive understanding of these complex and reciprocal interactions, which can provide the groundwork for developing a coherent and practical framework for designing and implementing more effective monetary policies during biological crises.

This research aims to bridge the existing gap in economic literature and provide new insights into the effects of biological shocks on monetary policies. It seeks to present a comprehensive and integrated model capable of simultaneously examining and analyzing epidemiological and economic dynamics in interaction with each other across India, China, and Iran. Studying these diverse economies allows for a more in-depth comparison and analysis of the impact of biological shocks on monetary policies under different economic and structural conditions.

Utilizing innovative approaches in economic modeling, particularly Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) models, and employing real data related to the COVID-19 pandemic in India, China, and Iran, this study conducts a deep and precise examination of how biological shocks affect key macroeconomic variables including production, consumption, employment, and inflation in these countries. Furthermore, this research seeks a comprehensive analysis of how these shocks impact the effectiveness of traditional monetary policies and offers solutions for improving and enhancing these policies in crisis conditions.

The ultimate goal of this study is to develop and present a comprehensive, coherent, and practical framework that can provide a deeper and more accurate understanding of the multidimensional and complex effects of biological shocks on economic structures and monetary transmission mechanisms in India, China, and Iran. It is anticipated that the results of this research will significantly contribute to improving and enhancing the process of monetary policymaking in response to biological crises in these countries and pave the way for designing and implementing more effective and efficient monetary policies in similar future situations.

در دهه‌های اخیر، اقتصاد جهانی با چالش‌های متعددی روبرو بوده است، اما ظهور شوک‌های بیولوژیک، به‌ویژه همه‌گیری COVID-19، چالش‌های بی‌سابقه‌ای را برای سیاست‌گذاران اقتصادی و به‌طور خاص سیاست‌گذاران پولی ایجاد کرده است. این شوک‌ها با ایجاد نوسانات اقتصادی شدید، منجر به تغییرات عمده‌ای در متغیرهای کلان اقتصادی مانند نرخ بهره، تورم، رشد اقتصادی و سطح اشتغال شده‌اند. (راکنس و اسکلیس^۱، ۲۰۱۸).

با انتخاب هند، چین و ایران به عنوان مورد‌های مطالعاتی، این پژوهش امکان بررسی تأثیر شوک‌های بیولوژیک بر سیاست‌های پولی در طیف متنوعی از ساختارهای اقتصادی را فراهم می‌کند. مقایسه این سه اقتصاد می‌تواند به درک بهتر چگونگی تأثیرپذیری سیاست‌های پولی از شوک‌های بیولوژیک در شرایط مختلف اقتصادی، از اقتصادهای بزرگ و در حال رشد سریع مانند چین و هند تا اقتصادهای متوسط مانند ایران، کمک کند. علاوه بر این، با توجه به نقش مهم این کشورها در پروژه‌های منطقه‌ای مانند INSTC و BRI، این مطالعه می‌تواند بینش‌های ارزشمندی در مورد چگونگی تأثیر شوک‌های بیولوژیک بر همکاری‌های اقتصادی منطقه‌ای ارائه دهد.

از آنجا که سه کشور هند، چین و ایران از جنبه ساختارهای اقتصادی تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای با یکدیگر دارند، انتظار می‌رود شوک‌های بیولوژیک از مسیرهای متفاوتی بر کارایی سیاست‌های پولی اثر بگذارند. برای نمونه، درجه استقلال بانک مرکزی و عمق بازار مالی چین در مقایسه با ایران متفاوت است؛ همچنین سهم بخش دولتی و اندازه بازار غیررسمی در ایران با هند قابل قیاس نیست. چنین تفاوت‌هایی می‌تواند باعث شود سیاست پولی در مقابله با شوک بیولوژیک، در یک کشور عملکرد مؤثرتری داشته باشد و در کشور دیگر با موانع بیشتری مواجه شود. از این رو، یکی از محورهای اصلی این پژوهش، بررسی و مقایسه نحوه اثرپذیری سیاست پولی در این سه کشور با توجه به تفاوت‌های ساختاری فوق است.

انتخاب چین و هند به عنوان محور اصلی این مطالعه از چند جنبه حائز اهمیت است. اولاً، این دو کشور با جمعیت مجموع ۲٫۸ میلیارد نفر، حدود ۳۶ درصد جمعیت جهان را در خود جای داده‌اند. این تمرکز جمعیتی، تأثیر شوک‌های بیولوژیک را در این کشورها از چند جنبه متمایز می‌کند. ژانگ و ژو^۲ در سال ۲۰۲۱ نشان دادند که در چین، سیاست‌های پولی در دوران پاندمی باید متناسب با نوع تأثیر شوک باشد - تمرکز بر ثبات قیمت‌ها زمانی که تقاضای کل متأثر می‌شود و تمرکز بر رشد اقتصادی زمانی که تقاضای نیروی کار تحت تأثیر قرار می‌گیرد. این یافته به ویژه در کشورهای پرجمعیت که با چالش‌های متعدد در بازار کار مواجه هستند، اهمیت بیشتری می‌یابد. مطالعات زو و همکاران^۳ در سال ۲۰۲۲ در مورد چین نشان می‌دهد که در کشورهای با جمعیت بالا، اثرات سیاست پولی به طور قابل توجهی در مناطق مختلف متفاوت است. این تفاوت‌های منطقه‌ای به ویژه در دوران پاندمی، چالش‌های خاصی را برای سیاست‌گذاران پولی ایجاد کرده است. در همین راستا، سانگ و همکاران^۴ در سال ۲۰۲۱ دریافته‌اند که عدم قطعیت سیاست اقتصادی^۵ در چین، که در دوران پاندمی به شدت افزایش یافت، تأثیر قابل توجهی بر اثربخشی سیاست‌های پولی داشته است. در مورد هند، شارما و همکاران^۶ نشان دادند که در سال ۲۰۲۴ که پاندمی از طریق شوک‌های عرضه، به افزایش تورم مواد غذایی و کاهش سطح تولید منجر شده است. این اثر در کشوری با جمعیت ۱٫۳۸ میلیارد نفری، چالش‌های خاصی را در مدیریت سیاست‌های پولی ایجاد کرده است. لی و همکاران^۷ در سال ۲۰۲۱ با مقایسه تأثیر سیاست‌های پولی انبساطی در دوران پاندمی دریافته‌اند که واکنش نرخ‌های بهره در چین و هند متفاوت بوده است. مطالعه این دو اقتصاد پرجمعیت و ایران به عنوان کشوری با جمعیت متوسط، امکان درک بهتر نقش جمعیت در اثرگذاری شوک‌های بیولوژیک بر سیاست‌های پولی را فراهم می‌کند. ما و همکاران^۸ در سال ۲۰۲۲ نشان دادند که مقامات پولی در اقتصادهای بزرگ آسیایی در واکنش به COVID-19، انعطاف‌پذیری بیشتری نشان داده و کاهش مداوم در نرخ سیاستی را تجربه کرده‌اند. بررسی تجربه ایران در کنار این دو اقتصاد بزرگ می‌تواند بینش‌های مهمی درباره نقش اندازه جمعیت در اثربخشی سیاست‌های پولی ارائه دهد.

شوک‌های بیولوژیک، برخلاف شوک‌های اقتصادی متعارف، دارای ویژگی‌های منحصر به فردی هستند که آنها را از سایر انواع شوک‌ها متمایز می‌کند. اول، این شوک‌ها معمولاً به طور همزمان بر عرضه و تقاضای کل تأثیر می‌گذارند. برای مثال، در مورد COVID-19،

¹ Roukanas & Sklias

² Zhang & Zhu

³ Zhou, Wang, Gao, & Wang

⁴ Song, Yang, Yu & Zhao

⁵ EPU

⁶ Sharma & Sachdeva

⁷ Li, Sun, & Chen

⁸ Ma, Chen, Mahmood, & Shahab

محدودیت‌های اعمال شده برای کنترل شیوع بیماری، هم بر توانایی تولید (طرف عرضه) و هم بر تمایل به مصرف (طرف تقاضا) تأثیر گذاشت (گوریری و همکاران، ۲۰۲۲). دوم، این شوک‌ها اغلب دارای اثرات نامتقارن بر بخش‌های مختلف اقتصاد هستند. برخی بخش‌ها مانند گردشگری و خدمات به شدت آسیب می‌بینند، در حالی که برخی دیگر مانند خدمات آنلاین ممکن است حتی رشد کنند. (چو و همکاران، ۲۰۲۱) در چنین شرایطی، سیاست‌گذاران پولی با چالش‌های جدیدی مواجه می‌شوند که نیازمند بازنگری در ابزارها و سیاست‌های متداول است. سؤال اصلی این است که آیا ابزارهای سنتی سیاست پولی، مانند تغییر نرخ بهره، در مواجهه با شوک‌های بیولوژیک همچنان کارآمد هستند؟ و اگر نه، چه تغییراتی در سیاست‌گذاری پولی لازم است؟

متغیرهای کلیدی در این پژوهش شامل نرخ بهره، تورم، تولید ناخالص داخلی (GDP)، و سطح نقدینگی در اقتصاد هستند. نرخ بهره به عنوان یکی از مهم‌ترین ابزارهای سیاست پولی، تأثیر بسزایی بر تصمیمات سرمایه‌گذاری و مصرف دارد. تورم نیز به عنوان یکی از مهم‌ترین شاخص‌های اقتصادی، نمایانگر سطح عمومی قیمت‌ها و قدرت خرید مردم است. تولید ناخالص داخلی به عنوان معیاری از عملکرد کلی اقتصاد، نشان‌دهنده سطح فعالیت‌های اقتصادی و رفاه جامعه است. در نهایت، سطح نقدینگی در اقتصاد به میزان پول در دسترس افراد و بنگاه‌ها اشاره دارد که می‌تواند بر تصمیمات اقتصادی تأثیرگذار باشد.

مطالعات پیشین نشان داده‌اند که شوک‌های بیولوژیک می‌توانند تأثیرات قابل توجهی بر این متغیرها داشته باشند. به عنوان مثال، آیشنبوم و همکاران (۲۰۲۱) نشان دادند که همه‌گیری COVID-19 منجر به کاهش تقاضا و تولید، افزایش نرخ بیکاری و کاهش سطح فعالیت‌های اقتصادی در سراسر جهان شده است. همچنین، فورنارو و ولف (۲۰۲۰) بیان کردند که شوک‌های منفی عرضه ناشی از کروناویروس منجر به کاهش تقاضا و بیکاری اجباری شده است.

گوریری و همکاران^۱ در سال ۲۰۲۲ نظریه شوک‌های عرضه کینزی را مطرح کردند و استدلال کردند که سیاست پولی، تا زمانی که توسط کف صفر محدود نشود، می‌تواند با جلوگیری از تعطیلی شرکت‌ها اثر قابل توجهی داشته باشد. این مطالعه نشان داد که چگونه یک شوک عرضه مانند همه‌گیری می‌تواند منجر به کاهش تقاضای کل شود و اهمیت سیاست‌های پولی در جلوگیری از این اثرات را برجسته کرد.

با این حال، مرور ادبیات نشان می‌دهد که شکاف‌های قابل توجهی در درک ما از تأثیرات شوک‌های بیولوژیک بر سیاست‌های پولی وجود دارد:

۱. تمرکز بر اقتصادهای پیشرفته: اکثر مطالعات بر اقتصادهای پیشرفته متمرکز بوده‌اند و تحلیل جامعی از اثرات در اقتصادهای نوظهور و در حال توسعه ارائه نشده است. (چنوزو کو و همکاران^۲، ۲۰۲۱)
۲. عدم توجه به تفاوت‌های ساختاری: توجه کافی به تفاوت‌های ساختاری بین کشورها در واکنش به شوک‌های بیولوژیک نشده است. این در حالی است که ساختارهای اقتصادی متفاوت می‌توانند منجر به واکنش‌های متفاوتی به شوک‌های بیولوژیک شوند. (کرای و تسو و پیتسن^۳، ۲۰۲۱).
۳. محدودیت در بررسی اثرات بلندمدت: بررسی اثرات بلندمدت شوک‌های بیولوژیک بر ساختارهای اقتصادی و مکانیسم‌های انتقال پولی محدود بوده است. این در حالی است که این شوک‌ها می‌توانند تغییرات ساختاری پایداری در اقتصاد ایجاد کنند. (آیسیچو و همکاران^۴، ۲۰۲۰).
۴. عدم یکپارچگی مدل‌های اقتصادی و اپیدمیولوژیک: اگرچه برخی مطالعات از مدل‌های ترکیبی DSGE-SIR استفاده کرده‌اند، اما هنوز نیاز به توسعه مدل‌های جامع‌تری که بتوانند پویایی‌های پیچیده بین گسترش بیماری و واکنش‌های اقتصادی را بهتر منعکس کنند، وجود دارد. (کاپلان و همکاران^۵، ۲۰۲۰).

این پژوهش قصد دارد با استفاده از مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE)، این شکاف‌های تحقیقاتی را پر کند. با توسعه یک مدل DSGE که شامل بخش‌های اقتصادی و اپیدمیولوژیک است، این مطالعه به دنبال ارائه چارچوبی جامع‌تر برای تحلیل اثرات شوک‌های بیولوژیک بر سیاست‌های پولی است. این مدل امکان بررسی تفاوت‌های ساختاری اقتصادها، اثرات متقابل سیاست‌های پولی و بهداشتی، و تغییرات در اثربخشی ابزارهای سیاست پولی در شرایط بحران‌های بیولوژیک را فراهم می‌کند. به طور خاص، این پژوهش قصد دارد به سؤالات زیر پاسخ دهد:

¹ Guerrieri, Lorenzoni, Straub, & Werning

² Chu, Liao, Chen & Xu

³ Guerrieri et al

⁴ Chernozhukov, Kasahara, & Schrimpf.

⁵ Kryvtsov & Petersen

⁶ Aucejo, French, Araya, & Zafar

⁷ Kaplan, Moll, & Violante

۱. چگونه شوک‌های بیولوژیک بر متغیرهای کلیدی اقتصاد کلان و مکانیسم‌های انتقال پولی تأثیر می‌گذارند؟
۲. آیا اثربخشی ابزارهای سنتی سیاست پولی در مواجهه با شوک‌های بیولوژیک تغییر می‌کند؟
۳. چگونه تفاوت‌های ساختاری بین اقتصادها بر واکنش آنها به شوک‌های بیولوژیک و اثربخشی سیاست‌های پولی تأثیر می‌گذارد؟
۴. چه تغییراتی در چارچوب سیاست‌گذاری پولی برای مقابله مؤثرتر با شوک‌های بیولوژیک لازم است؟
۵. چگونه همکاری‌های اقتصادی منطقه‌ای مانند INSTC و BRI می‌توانند بر انتقال و مدیریت شوک‌های بیولوژیک در این سه کشور تأثیر بگذارند؟

پاسخ به این سؤالات می‌تواند به درک بهتر ما از تعاملات پیچیده بین شوک‌های بیولوژیک، اقتصاد کلان و سیاست‌های پولی کمک کند و راهنمایی‌های ارزشمندی برای سیاست‌گذاران در مواجهه با بحران‌های مشابه در آینده فراهم آورد.

اهمیت و ضرورت موضوع پژوهش

این پژوهش با بررسی تأثیرات شوک‌های بیولوژیک بر سیاست‌های پولی با استفاده از مدل‌های DSGE، می‌تواند به درک بهتر ارتباط بین این شوک‌ها و متغیرهای اقتصاد کلان کمک کند. نتایج این مطالعه می‌تواند بینش‌های جدیدی درباره چگونگی واکنش سیاست‌های پولی به شوک‌های بیولوژیک ارائه دهد.

این پژوهش برای سیاست‌گذاران پولی و پژوهشگران اقتصادی، روشن خواهد کرد که چگونه مدل‌های DSGE می‌توانند برای تحلیل اثرات شوک‌های بیولوژیک بر متغیرهای پولی استفاده شوند.

نتایج حاصل از این پژوهش می‌تواند در مطالعات آتی در زمینه سیاست‌گذاری پولی و مدل‌سازی اقتصادی مورد استفاده قرار گیرد.

الف) اهمیت نظری

از منظر نظری، این پژوهش در صدد است تا با ترکیب مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) و مدل‌های اپیدمیولوژیک (SIR)، خلا موجود در ادبیات اقتصاد کلان را در زمینه‌ی تحلیل شوک‌های بیولوژیک پر کند. مدل‌های DSGE به صورت سنتی برای بررسی شوک‌های مرسوم اقتصادی (مانند شوک‌های پولی، مالی یا نفتی) طراحی شده‌اند و کمتر به شوک‌های غیرمتعارف ناشی از بحران‌های سلامت عمومی پرداخته‌اند. در مقابل، مدل‌های SIR معمولاً در علم اپیدمیولوژی برای پیش‌بینی گسترش و پویایی بیماری‌ها به کار می‌روند اما جنبه‌های کلان اقتصادی را در نظر نمی‌گیرند.

ترکیب این دو رویکرد، از دیدگاه تئوریک نشان‌دهنده یک نوآوری کلیدی است؛ زیرا سازوکاری فراهم می‌کند تا تأثیر تعاملات متقابل بین پویایی شیوع بیماری و رفتارهای اقتصادی بازیگران (خانوارها، بنگاه‌ها و بانک مرکزی) به صورت درون‌زا مدل‌سازی شود. این امر، هم بر شکاف تئوریکی موجود در بررسی شوک‌های سلامتی تأکید می‌کند و هم امکان می‌دهد ابزارهای پولی در مواجهه با چنین رخدادهایی در چارچوبی کاملاً میکروfondاسیون (پایه‌ریزی شده بر رفتار خرد) تحلیل شوند.

افزون بر این، نتایج به دست آمده می‌تواند به غنای نظریه‌های سیاست پولی در شرایط شوک‌های غیرمتعارف بینجامد. تاکنون، نظریه‌های پولی بیشتر بر انحراف‌های تقاضا یا عرضه‌ی مرسوم متمرکز بوده‌اند؛ حال آنکه شوک‌های بیولوژیک همزمان بر هر دو طرف اقتصاد اثر می‌گذارند و از طریق مسیرهای جدید مانند کاهش عرضه نیروی کار، محدودیت‌های بهداشتی، و تغییر رفتار مصرف‌کنندگان عمل می‌کنند. ادغام جنبه‌های اپیدمیولوژیک در یک مدل DSGE، شناسایی مسیرهای انتقال جدید را ممکن می‌سازد. در نتیجه، نظریه‌های موجود در حوزه پولی به شاخه جدیدی گسترش می‌یابند که نحوه مواجهه‌ی بانک‌های مرکزی با وقایع بهداشتی فراگیر را از لحاظ پویایی‌های اقتصادی توضیح می‌دهد. این رویکرد، نهایتاً می‌تواند به شکل‌گیری مدل‌های استانداردتری منجر شود که در آینده نیز برای تحلیل همه‌گیری‌ها و دیگر شوک‌های بهداشتی مورد استفاده قرار گیرند.

ب) اهمیت کاربردی

از نظر کاربردی، نتایج این پژوهش می‌تواند برای پژوهشگران و تحلیلگران اقتصادی مفید باشد. این مطالعه می‌تواند:

روشی برای مدل‌سازی اثرات شوک‌های بیولوژیک در چارچوب DSGE ارائه دهد.

به درک بهتر چگونگی تأثیر شوک‌های بیولوژیک بر متغیرهای پولی کمک کند.

زمینه را برای مطالعات بیشتر در مورد ارتباط بین شوک‌های بیولوژیک و سیاست‌های پولی فراهم کند.

این یافته‌ها می‌توانند به توسعه مدل‌های اقتصادی دقیق‌تر برای تحلیل شوک‌های غیرمعارف کمک کنند.

ذینفعان و کاربران پژوهش در صنعت و جامعه:

(۱) بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران:

کاربرد: شناسایی نقاط آسیب‌پذیر سیاست پولی در مواجهه با پاندمی‌ها و تدوین قواعد پولی منعطف‌تر.

بهره‌مندی: استفاده از مدل SIR-DSGE در شبیه‌سازی و پیش‌بینی رفتار متغیرهای کلیدی (نرخ بهره، تورم، رشد اقتصادی) هنگام وقوع شوک‌های

بهداشتی؛ تصمیم‌گیری در مورد سازوکار سیاستی (مثلاً کاهش یا افزایش نرخ بهره) با در نظر گرفتن همزمان اثرات بیماری و اختلالات اقتصادی.

(۲) پژوهشکده پولی و بانکی:

کاربرد: بررسی سیاست‌های پولی جایگزین، تحلیل تأثیر اپیدمی بر سلامت نظام بانکی، ارائه گزارش‌های مشاوره‌ای به بانک مرکزی.

بهره‌مندی: تلفیق مدل‌های اپیدمیولوژیک با تحلیل اقتصاد کلان برای ارائه گزارش‌های سیاستی به‌روز و مبتنی بر شواهد؛ کمک به ترسیم سناریوهای

بحرانی و راهکارهای مقابله.

(۳) مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی:

کاربرد: ارزیابی هزینه‌ها و منافع طرح‌های قانونی و بودجه‌ای مرتبط با کنترل بیماری‌های همه‌گیر و تأثیر آنها بر روندهای اقتصادی.

بهره‌مندی: دسترسی به یک چارچوب علمی برای پیش‌بینی اثر اقدامات حمایتی (نظیر یارانه‌ها یا بسته‌های مالی) بر پایداری اقتصاد در شرایط اپیدمی؛

تسهیل قانون‌گذاری دقیق‌تر و هدفمندتر.

(۴) وزارت امور اقتصادی و دارایی:

کاربرد: تدوین سیاست‌های مالی و هماهنگی با سیاست پولی برای مدیریت رکود تورمی ناشی از همه‌گیری، برنامه‌ریزی برای تنظیم مخارج دولتی

در ایام بحران بهداشتی.

بهره‌مندی: آگاهی از کانال‌های انتقال شوک بیولوژیک به بخش حقیقی اقتصاد؛ اتخاذ راهبردهایی برای حفظ جریان نقدینگی در بنگاه‌ها و

جلوگیری از ورشکستگی گسترده در دوران شیوع بیماری.

(۵) موسسات پژوهشی و مطالعاتی اقتصادی:

کاربرد: گسترش مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی در حوزه سلامت عمومی و تحلیل ریسک اقتصادی در سطح خرد و کلان؛ انجام

پژوهش‌های کاربردی و تئوریک مبتنی بر داده‌های واقعی.

بهره‌مندی: امکان توسعه زیرشاخه جدیدی در تحلیل اقتصاد سلامت و اپیدمیولوژی اقتصادی؛ کمک به تولید گزارش‌ها و توصیه‌های مستند برای

بخش‌های دولتی و خصوصی.

پیشینه پژوهش:

الف) پیشینه داخلی:

نصیری و همکاران (۱۴۰۲) در تحقیقی با عنوان "سیاست بهینه پولی و برآورد اعتبار سیاست‌گذار پولی در ایران با رویکرد DSGE" به بررسی سیاست‌های پولی بهینه و نحوه برآورد اعتبار سیاست‌گذاران پولی در اقتصاد ایران پرداختند. هدف این مطالعه، بهینه‌سازی تصمیمات پولی و بررسی تأثیرات آن بر متغیرهای اقتصادی مانند تورم و تولید بود. روش پژوهش استفاده از مدل DSGE بود. نتایج نشان داد که سیاست‌گذاری پولی بهینه به میزان زیادی به اعتبار سیاست‌گذار و عوامل نهادی وابسته است. این مطالعه از جهت استفاده از مدل DSGE برای بررسی سیاست‌های پولی بهینه با پژوهش حاضر مرتبط است.

نوبخت (۱۴۰۲) در پژوهشی با عنوان "تحلیل تطبیقی اقدامات و سیاست‌های مالی کشورهای منتخب در مواجهه با همه‌گیری ویروس کرونا" به بررسی سیاست‌های مالی کشورهای اسپانیا، ایتالیا و فرانسه در مواجهه با همه‌گیری کرونا پرداخت. هدف این مطالعه، تحلیل تطبیقی اقدامات و سیاست‌های مالی این کشورها بود. روش پژوهش کیفی و با استفاده از داده‌های پایگاه‌های اطلاع‌رسانی معتبر جهانی بود. نتایج نشان داد که کشورهای مورد مطالعه اقدامات و سیاست‌های مالی خود را در سه گروه اصلی حمایت‌های مستقیم مالی، مالیاتی و بانکی سازماندهی کرده‌اند. این مطالعه از جهت بررسی سیاست‌های مالی در مواجهه با شوک بیولوژیک با پژوهش حاضر مرتبط است، هرچند از مدل DSGE استفاده نکرده است.

احمدیان (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان "اثر ویروس کرونا بر بخش‌های کشاورزی، صنعت و خدمات در چارچوب مدل DSGE" به بررسی تأثیر همه‌گیری کرونا بر بخش‌های مختلف اقتصادی پرداخت. هدف اصلی این مطالعه، پیش‌بینی شدت و عمق اثرات کرونا بر بخش‌های اقتصادی بود. روش پژوهش استفاده از مدل SIR در چارچوب DSGE بود که در آن ۵ بخش خانوار، بنگاه، دولت، بانک مرکزی و بخش نفت در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که تولید، سرمایه‌گذاری، مصرف و اشتغال در بخش‌های مختلف اقتصادی کاهش یافته و تولید در بخش صنعت بیش از سایر بخش‌ها کاهش خواهد یافت. این مطالعه از جهت استفاده از مدل DSGE و بررسی اثرات شوک بیولوژیک بر بخش‌های مختلف اقتصادی با پژوهش حاضر مرتبط است.

ملک و همکاران (۱۳۹۹) در مطالعه‌ای با عنوان "بررسی آثار شوک‌های اقتصادی با لحاظ تأمین مالی مسکن در یک مدل DSGE" به بررسی آثار شوک‌های اقتصادی با تمرکز بر نقش تأمین مالی مسکن پرداختند. هدف اصلی این پژوهش، ارزیابی تأثیر تأمین مالی مسکن بر پویایی‌های اقتصاد در مواجهه با شوک‌های مختلف بود. روش پژوهش استفاده از مدل DSGE و کالیبراسیون آن با داده‌های اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۷۷ تا ۱۳۹۷ بود. نتایج نشان داد که لحاظ تأمین مالی مسکن سبب تشدید آثار شوک‌ها می‌شود و می‌تواند تأثیر قابل توجهی از طریق بازار مسکن در چرخه‌های تجاری و پویایی‌های اقتصاد ایجاد نماید. این مطالعه از نظر استفاده از مدل DSGE و بررسی اثرات شوک‌ها بر اقتصاد ایران با پژوهش حاضر مرتبط است، هرچند تمرکز آن بر بخش مسکن است.

ولی بیگی و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان "تحلیل اثر سیاست‌های پولی و مالی بر تجارت خارجی در ایران با رویکرد DSGE" به بررسی تأثیر سیاست‌های پولی و مالی بر تجارت خارجی ایران پرداختند. هدف این مطالعه، شبیه‌سازی تأثیرات مختلف سیاست‌های اقتصادی بر متغیرهای کلان اقتصادی از جمله تجارت خارجی بود. روش پژوهش استفاده از مدل DSGE بود. نتایج نشان داد که شوک‌های پولی و مالی می‌توانند اثرات قابل توجهی بر تراز تجاری و سایر متغیرهای اقتصادی داشته باشند. این مطالعه از جهت استفاده از مدل DSGE برای بررسی سیاست‌های اقتصادی با پژوهش حاضر مرتبط است.

خیابانی و همکاران (۱۳۹۳) در مطالعه‌ای با عنوان "جایگاه سیاست‌های پولی و مالی ایران با تأکید بر بخش نفت با استفاده از مدل‌های DSGE" به تحلیل شوک‌های قیمت و تولید نفت خام و تأثیر آن‌ها بر اقتصاد ایران پرداختند. هدف این پژوهش، بررسی تأثیر سیاست‌های پولی و مالی با تمرکز بر بخش نفت بود. روش تحقیق استفاده از مدل DSGE بود. نتایج نشان داد که شوک‌های نفتی تأثیر قابل توجهی بر رشد اقتصادی، تورم و تراز مالی کشور دارند. این مطالعه از جهت استفاده از مدل DSGE برای تحلیل سیاست‌های اقتصادی با تمرکز بر بخش نفت با پژوهش حاضر مرتبط است.

ب) پیشینه خارجی:

مطالعات اخیر درباره تأثیر شوک‌های بیولوژیک بر سیاست‌های پولی، به‌ویژه در کشورهای پرجمعیت، نتایج قابل توجهی را نشان می‌دهند.

شارما و همکاران^۱ (۲۰۲۴) در مطالعه‌ای با عنوان "تأثیر کلان اقتصادی شوک عرضه در دوران همه‌گیری کووید-۱۹ در هند" در مورد هند نشان دادند که پاندمی از طریق شوک‌های عرضه، منجر به افزایش تورم مواد غذایی و کاهش سطح تولید شده است. محرک‌های نقدینگی بانک مرکزی هند منجر به واکنش منفی نرخ‌های سیاستی به این شوک‌های عرضه شد.

¹ Sharma & Sachdeva

مطالعات انجام شده توسط زو و همکاران^۱ (۲۰۲۲) در مطالعه ای با عنوان " پژوهش در مورد اجرای سیاست پولی و تحول ساختار صنعتی تحت کووید-۱۹ - شواهدی از هشت منطقه اقتصادی در چین" در چین نشان داد که اثرات شوک های سیاست پولی در مناطق مختلف این کشور پرجمعیت متفاوت است. آنها دریافتند که مناطق ساحلی توسعه یافته شمالی، شرقی و جنوبی نسبت به تغییرات سیاستی حساسیت بیشتری نشان می دهند. این تفاوت های منطقه ای در اثربخشی سیاست پولی، به ویژه در دوران پاندمی، پیچیدگی های خاصی را برای سیاست گذاران پولی در کشورهای پرجمعیت ایجاد کرده است.

ما و همکاران^۲ (۲۰۲۲) در مطالعه ای با عنوان " سیاست پولی در دوران شوک ها: تحلیل واکنش اقتصادهای بزرگ آسیایی به کووید-۱۹" به مطالعه واکنش اقتصادهای بزرگ آسیایی به COVID-19 نشان دادند که مقامات پولی در این اقتصادها انعطاف پذیری بیشتری نشان داده و کاهش مداوم در نرخ سیاستی را تجربه کرده اند. این یافته ها نشان می دهد که کشورهای پرجمعیت آسیایی در مواجهه با شوک های بیولوژیک، رویکردهای متفاوتی را در سیاست گذاری پولی اتخاذ کرده اند.

بودنشتاین و همکاران^۳ (۲۰۲۲) در مطالعه ای با عنوان " فاصله گذاری اجتماعی و اختلال در زنجیره عرضه در دوران همه گیری" مدل SIR را به طور جامع کالبره کردند. آنها مقادیر پارامترهای خاص بیماری، نرخ های تماس وابسته به گروه ها را برای ۳ گروه تنظیم کردند که به هر یک نرخ بهبودی و مرگ و میر و اندازه گروه ها اختصاص داده شد. این رویکرد به آنها اجازه داد تا تأثیرات متفاوت همه گیری بر گروه های مختلف جمعیتی را بررسی کنند. بدون فاصله گذاری اجتماعی، سه گروه از نظر اپیدمیولوژیک یکسان بودند، اما با اعمال سیاست های فاصله گذاری، تفاوت های قابل توجهی بین گروه ها مشاهده شد.

گوریری و همکاران^۴ (۲۰۲۲) در مطالعه ای با عنوان " پیامدهای کلان اقتصادی کووید-۱۹: آیا شوک های منفی عرضه می تواند باعث کمبود تقاضا شود؟" نظریه شوک های عرضه کینزی را مطرح کردند. آنها استدلال کردند که سیاست پولی، تا زمانی که توسط کف صفر محدود نشود، می تواند با جلوگیری از تعطیلی شرکت ها اثر قابل توجهی داشته باشد. این مطالعه نشان داد که چگونه یک شوک عرضه مانند همه گیری می تواند منجر به کاهش تقاضای کل شود و اهمیت سیاست های پولی در جلوگیری از این اثرات را برجسته کرد.

کاسترو^۵ (۲۰۲۱) در مطالعه ای با عنوان " سیاست مالی در دوران همه گیری" از یک مدل DSGE کالبره شده نیوکینزی برای بررسی اثرات سیاست های دولتی در برنامه قانون CARES سال ۲۰۲۰ استفاده کرد. او نشان داد که این سیاست ها می توانند شوک های منفی بزرگ به مطلوبیت مصرف را کاهش دهند، با تمرکز بر شوک های عرضه، به ویژه تأثیر قرنطینه ها بر تقاضا. این مطالعه اهمیت سیاست های مالی هدفمند در مقابله با اثرات اقتصادی همه گیری را برجسته کرد.

واسکونز و همکاران^۶ (۲۰۲۱) در مطالعه ای با عنوان " همه گیری های کلان و سیاست پولی غیرمتعارف: پیوند اقتصاد کلان و اپیدمیولوژی در چارچوب مالی DSGE-SIR" مدل DSGE-SIR را با در نظر گرفتن بخش مالی توسعه دادند تا اثرات سیاست های پولی غیرمتعارف را در دوران همه گیری بررسی کنند. آنها دریافتند که هیچ سیاست پولی غیرمتعارفی نمی تواند اثرات منفی بحران همه گیری را از بین ببرد، مگر شاید افزایش برونزای سهم مطالبات ناشی از بانک های مرکزی. این مطالعه اهمیت در نظر گرفتن بخش مالی در مدل سازی اثرات اقتصادی همه گیری را نشان داد و محدودیت های سیاست پولی در مقابله با شوک های بیولوژیک را برجسته کرد.

لی^۷ (۲۰۲۱) در مطالعه ای با عنوان " پیامدهای قیمت گذاری وابسته به وضعیت برای تحلیل سیاست گذاری مبتنی بر مدل DSGE در اندونزی" عناصر همه گیری را به عنوان شوک های برونزا در نظر گرفت، از جمله شوک منفی به عرضه نیروی کار و کاهش قابل توجه در تقاضای کل به

¹ Zhou et al

² Ma et al

³ Bodenstein, Corsetti, & Guerrieri

⁴ Guerrieri et al

⁵ Faria-e-Castro

⁶ Vásconez, Damette, & Shanafelt

⁷ Lie

دلیل کاهش مصرف خانوارها. این رویکرد امکان بررسی اثرات همه‌گیری بر اقتصاد را بدون نیاز به مدل‌سازی صریح پویایی‌های اپیدمیولوژیک فراهم کرد و نشان داد که چگونه می‌توان اثرات شوک‌های بیولوژیک را در چارچوب مدل‌های DSGE استاندارد گنجانده.

ژانگ و همکاران^۱ (۲۰۲۱) در مطالعه‌ای با عنوان "همه‌گیری کووید-۱۹، پایداری اقتصاد کلان و انتخاب اهداف سیاست پولی: تحلیل NK-DSGE بر اساس چین" با استفاده از تحلیل NK-DSGE برای اقتصاد چین، دریافته‌اند که انتخاب اهداف سیاست پولی باید بر اساس نوع تأثیر پاندمی متفاوت باشد. آنها نشان دادند زمانی که پاندمی عمدتاً بر تقاضای کل تأثیر می‌گذارد، سیاست پولی باید بر ثبات قیمت‌ها متمرکز شود و هنگامی که تقاضای نیروی کار تحت تأثیر قرار می‌گیرد، تمرکز باید بر رشد اقتصادی باشد. این یافته‌ها به‌ویژه برای اقتصادهای پرجمعیت که با چالش‌های متعدد در بازار کار مواجه هستند، حائز اهمیت است.

سانگ و همکاران^۲ (۲۰۲۱) در مطالعه‌ای با عنوان "عدم قطعیت سیاست اقتصادی پس از کووید-۱۹ و اثربخشی سیاست پولی: شواهدی از چین" با تمرکز بر چین دریافته‌اند که عدم قطعیت سیاست اقتصادی^۳ که در دوران پاندمی به شدت افزایش یافت، تأثیر قابل توجهی بر اثربخشی سیاست‌های پولی داشته است. آنها نشان دادند که سیاست‌های پولی مبتنی بر قیمت در مقایسه با سیاست‌های کمی، تأثیر ضد چرخه‌ای قوی‌تری بر شکاف‌های تولید و تورم داشته‌اند.

لی و همکاران^۴ (۲۰۲۱) در مطالعه‌ای با عنوان "ارزیابی تأثیر سیاست‌های انبساط پولی در دوران همه‌گیری" با مقایسه تأثیر سیاست‌های پولی انبساطی در دوران پاندمی دریافته‌اند که تغییرات نرخ بهره در چین از نظر آماری معنادار بوده، در حالی که در هند این تغییرات معنادار نبوده است.

آیشنبام و همکاران^۵ (۲۰۲۱) در مطالعه‌ای با عنوان "اقتصاد کلان همه‌گیری‌ها" مدل‌های اپیدمیولوژیک را گسترش دادند تا تعاملات بین تصمیمات اقتصادی و پویایی‌های همه‌گیری را مطالعه کنند. آنها یک مدل SIR را با یک مدل اقتصادی ترکیب کردند که در آن، تصمیمات مصرف و کار افراد بر نرخ انتقال بیماری تأثیر می‌گذارد. مدل آنها نشان داد که افراد مصرف و کار را کاهش می‌دهند تا احتمال ابتلا را کاهش دهند. این تصمیم شدت همه‌گیری را کاهش داد اما اندازه رکود مرتبط را بدتر کرد. آنها دریافته‌اند که در مدل پایه آنها، یک سیاست مهار ساده در بهترین حالت، شدت رکود را افزایش می‌دهد اما حدود نیم میلیون زندگی را در ایالات متحده نجات می‌دهد. این مطالعه اهمیت در نظر گرفتن رفتار اقتصادی در مدل‌سازی همه‌گیری را نشان داد.

آنجلینی و همکاران^۶ (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای با عنوان "ECB-BASIR: مقدمه‌ای بر پیامدهای کلان اقتصادی همه‌گیری کووید-۱۹" مدل ECB-BASIR را برای منطقه یورو توسعه دادند. این مدل نتیجه ادغام مدل استاندارد SIQR با سیاست‌های قرنطینه در ECB BASE است، که یک مدل DSGE بزرگ مقیاس نیمه ساختاری است. آنها فرض کردند که مدل اپیدمیولوژیک بر مشکلات تصمیم‌گیری شامل مصرف، سرمایه‌گذاری و بلوک‌های نیروی کار در بلوک اقتصادی تأثیر می‌گذارد. این مدل به طور خاص برای ارزیابی تعاملات بین پویایی‌های اپیدمیولوژیک، سیاست‌های حذف محدودیت‌ها و متغیرهای اقتصاد کلان طراحی شده بود.

کاپلان و همکاران^۷ (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای با عنوان "قرنطینه بزرگ و محرک بزرگ: ردیابی مرز امکانات همه‌گیری برای ایالات متحده" مدل DSGE-SEIR را توسعه دادند. این مدل در دو بلوک ساخته شد: بلوک اپیدمیولوژیک و بلوک اقتصادی. بلوک اپیدمیولوژیک شامل یک مدل SEIR استاندارد با بازخورد دو طرفه بین پویایی همه‌گیری و انتخاب‌های فردی اشتغال و مصرف بود، در حالی که بلوک اقتصادی شامل خانوارها، شرکت‌ها و دولت بود. این مدل امکان بررسی تأثیرات متقابل بین تصمیمات اقتصادی و گسترش بیماری را فراهم کرد و نشان داد که چگونه سیاست‌های اقتصادی می‌توانند بر روند همه‌گیری تأثیر بگذارند و برعکس.

¹ Zhang et al

² Song et al

³ EPU

⁴ Li et al

⁵ Martin S Eichenbaum, Rebelo, & Trabandt

⁶ Angelini, Darracq Paries, Zimic, & Damjanović

⁷ Kaplan et al

فورنارو و ولف^۱ (۲۰۲۰) در مطالعه ای با عنوان "ویروس کرونای کووید-۱۹ و سیاست اقتصاد کلان" بیان کردند که شوک های منفی عرضه ناشی از کرونای ویروس منجر به کاهش تقاضا و بیکاری اجباری شده است. آنها پیشنهاد کردند که بانک های مرکزی ممکن است نیاز داشته باشند با سیاست پولی انبساطی به شیوع کووید-۱۹ پاسخ دهند. این مطالعه اهمیت هماهنگی بین سیاست های پولی و بهداشت عمومی را در مقابله با بحران های ناشی از شوک های بیولوژیک نشان داد.

آورای و آیکوم^۲ (۲۰۲۰) در مطالعه ای با عنوان "اثرات کلان اقتصادی سیاست های قرنطینه" اثرات سیاست قرنطینه را از طریق تعدیل پارامترهای مدل DSGE مدل سازی کردند. آنها دریافتند که محتمل ترین اثر از طریق کاهش استفاده از نیروی کار برای تولید کالاها رخ می دهد. این مطالعه نشان داد که چگونه سیاست های بهداشت عمومی می توانند به طور مستقیم بر متغیرهای اقتصاد کلان تأثیر بگذارند و اهمیت در نظر گرفتن این اثرات در مدل سازی اقتصادی را برجسته کرد.

بایر و همکاران^۳ (۲۰۲۰) در مطالعه ای با عنوان "بسته محرک کرونا: ضریب فزاینده انتقالی چقدر بزرگ است؟" به نقش بخش دولتی از طریق پرداخت های انتقالی به خانوارها پرداختند که انتظار می رفت خطرات در آمدی و تأثیر منفی قرنطینه ها را در طول همه گیری کووید-۱۹ کاهش دهد. این مطالعه اهمیت سیاست های مالی در کنار سیاست های پولی برای مقابله با اثرات اقتصادی همه گیری را نشان داد.

اسمیت و همکاران^۴ (۲۰۱۱) در مطالعه ای با عنوان "برآورد اثر اقتصادی آنفلوآنزای همه گیر: کاربرد مدل تعادل عمومی قابل محاسبه برای بریتانیا" به مدل سازی اثرات پاندمی آنفلوآنزا بر اقتصاد بریتانیا با بهره گیری از یک مدل تعادل عمومی محاسباتی تک کشوری پرداخته اند. این مطالعه سناریوهای مختلف شدت بیماری و همچنین مداخلات کنترل را در نظر گرفته است.

برنز و همکاران^۵ (۲۰۰۶) در مطالعه ای با عنوان "ارزیابی پیامدهای اقتصادی آنفلوآنزای پرندگان" به ارزیابی پیامدهای اقتصادی بالقوه آنفلوآنزای پاندمیک (ناشی از ویروس مرغی H5N1) با استفاده از مدل های شبیه سازی در بانک جهانی پرداختند.

مک کبین و سایدورنکو^۶ (۲۰۰۶) در مطالعه ای با عنوان "پیامدهای کلان اقتصادی جهانی آنفلوآنزا همه گیر" به شبیه سازی پیامدهای احتمالی یک پاندمی آنفلوآنزا بر اقتصاد جهان تحت چند سناریوی شدت مختلف (خفیف، متوسط، شدید و بسیار شدید) با استفاده از یک مدل DSGE جهانی پرداختند.

این مطالعات نشان می دهند که چگونه محققان از مدل های DSGE و ترکیب آنها با مدل های اپیدمیولوژیک برای تحلیل اثرات شوک های بیولوژیک مانند کووید-۱۹ بر سیاست های پولی و اقتصاد کلان استفاده کرده اند. آنها روش های مختلفی را برای ترکیب عناصر اپیدمیولوژیک با مدل های اقتصادی نشان می دهند و بینش هایی در مورد اثربخشی سیاست های مختلف پولی و مالی در طول همه گیری ارائه می دهند.

تحلیل انتقادی پیشینه پژوهش:

مرور پیشینه پژوهش نشان می دهد که اگرچه مطالعات متعددی در زمینه اثرات شوک های اقتصادی بر سیاست های پولی و استفاده از مدل های DSGE انجام شده است، اما تحقیقات در مورد اثرات شوک های بیولوژیک، به ویژه در چارچوب مدل های DSGE، هنوز در مراحل اولیه قرار دارد.

نقاط قوت مطالعات موجود:

¹ Fornaro & Wolf

² Auray & Eyquem

³ Bayer, Born, Luetticke, & Müller

⁴ Smith, Keogh-Brown, & Tony Barnett

⁵ Burns, Van der Mensbrugghe & Timmer

⁶ McKibbin & Sidorenko

۱. توسعه مدل‌های ترکیبی DSGE-SIR که امکان بررسی همزمان پویایی‌های اقتصادی و اپیدمیولوژیک را فراهم می‌کند.
۲. تلاش برای درک تعاملات پیچیده بین تصمیمات اقتصادی و گسترش بیماری.
۳. بررسی اثربخشی سیاست‌های پولی غیرمتعارف در دوران همه‌گیری.

محدودیت‌های مطالعات پیشین:

۱. اکثر مطالعات بر اقتصادهای پیشرفته متمرکز بوده‌اند و تحلیل جامعی از اثرات در اقتصادهای نوظهور و در حال توسعه ارائه نشده است.
۲. عدم توجه کافی به تفاوت‌های ساختاری بین کشورها در واکنش به شوک‌های بیولوژیک.
۳. محدودیت در بررسی اثرات بلندمدت شوک‌های بیولوژیک بر ساختارهای اقتصادی و مکانیسم‌های انتقال پولی.

شکاف‌های تحقیقاتی:

۱. نیاز به توسعه مدل‌های DSGE که بتوانند تفاوت‌های ساختاری اقتصادها را در واکنش به شوک‌های بیولوژیک بهتر منعکس کنند.
 ۲. ضرورت بررسی دقیق‌تر اثرات متقابل سیاست‌های پولی و بهداشتی در مواجهه با شوک‌های بیولوژیک.
 ۳. لزوم مطالعه جامع‌تر در مورد چگونگی تغییر اثربخشی ابزارهای سیاست پولی در شرایط بحران‌های بیولوژیک.
- پژوهش حاضر با هدف پر کردن این شکاف‌ها و ارائه چارچوبی جامع‌تر برای تحلیل اثرات شوک‌های بیولوژیک بر سیاست‌های پولی طراحی شده است.

ج) وجه تمایز و نوآوری:

مقایسه پژوهش‌های داخلی نشان می‌دهد که اگرچه برخی مطالعات از مدل‌های DSGE برای بررسی اثرات شوک‌های اقتصادی استفاده کرده‌اند، اما تمرکز خاصی بر شوک‌های بیولوژیک و تأثیر آن بر سیاست‌های پولی نداشته‌اند. پژوهش حاضر با تمرکز ویژه بر اثرات شوک‌های بیولوژیک بر سیاست‌های پولی و استفاده از مدل‌های DSGE پیشرفته‌تر، سعی در پر کردن این شکاف تحقیقاتی دارد. همچنین، این پژوهش قصد دارد به طور جامع‌تری به تعامل بین پویایی‌های اپیدمیولوژیک و اقتصادی پردازد که در مطالعات داخلی پیشین کمتر به آن توجه شده است.

اهداف پژوهش:

هدف اصلی:

بررسی تأثیر شوک‌های بیولوژیک بر سیاست‌های پولی در هند، چین و ایران با استفاده از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی ترکیبی با مدل اپیدمیولوژیک.

اهداف فرعی:

- ۱- تحلیل اثرات شوک‌های بیولوژیک بر متغیرهای کلیدی اقتصاد کلان (نرخ بهره، تورم، تولید و نقدینگی) در کشورهای مورد مطالعه
- ۲- بررسی و مقایسه اثربخشی سیاست‌های پولی در مواجهه با شوک‌های بیولوژیک در سه کشور مورد مطالعه با توجه به تفاوت‌های ساختاری آنها
- ۳- ارائه چارچوبی برای بهبود سیاست‌گذاری پولی در شرایط شوک‌های بیولوژیک با استفاده از نتایج مدل SIR-DSGE

فرضیه‌ها یا سوال‌های پژوهش:

تعریف اثرگذاری سیاست پولی:

در این پژوهش، اثرگذاری سیاست پولی به توانایی بانک مرکزی در دستیابی به اهداف اقتصاد کلان از طریق ابزارهای پولی اشاره دارد. این اثرگذاری را می‌توان با معیارهایی چون:

۱. میزان تأثیر تغییرات نرخ بهره بر تورم و رشد اقتصادی

۲. سرعت انتقال سیاست پولی به بخش واقعی اقتصاد
۳. توانایی کنترل نوسانات اقتصادی از طریق سیاست‌های پولی ارزیابی کرد.

فرضیه‌ها:

- ۱- شوک‌های بیولوژیک با ایجاد اختلال در شاخص‌های کلان (تولید، تورم، نرخ بهره، نقدینگی) می‌تواند موجب تغییر در کارایی سیاست‌های پولی شود.
- ۲- تفاوت‌های ساختاری موجود در اقتصادهای هند، چین و ایران - از جمله درجه باز بودن تجاری، عمق بازارهای مالی، استقلال بانک مرکزی و سهم بخش دولتی - بر میزان اثربخشی سیاست پولی در مقابله با شوک‌های بیولوژیک اثر می‌گذارد. به بیان دیگر، در کشورهایی با استقلال بالاتر بانک مرکزی و بازار مالی عمیق‌تر، سیاست پولی در مهار رکود یا تورم ناشی از شوک بیولوژیک کارآمدتر خواهد بود.
- ۳- مدل SIR-DSGE قادر به تبیین و پیش‌بینی اثرات شوک‌های بیولوژیک بر سیاست‌های پولی در کشورهای مورد مطالعه است.

روش پژوهش:

الف) متغیرهای پژوهش و انواع آنها

متغیر مستقل: شوک‌های بیولوژیک (مانند همه‌گیری COVID-19)

متغیرهای وابسته: متغیرهای مرتبط با سیاست‌های پولی شامل:

- نرخ بهره اسمی
- نرخ تورم
- تولید ناخالص داخلی
- سطح نقدینگی

روش سنجش متغیرها: استفاده از داده‌های ثانویه منتشر شده توسط منابع رسمی

ب) جامعه آماری (در صورت لزوم)

جامعه آماری این پژوهش شامل هند و چین و ایران است که در دیتاست جهانی COVID-19 ارائه شده توسط مرکز مهندسی و علوم سیستم‌های دانشگاه جانز هاپکینز (JHU CSSE) هم گزارش شده‌اند. این دیتاست شامل داده‌های روزانه در مورد موارد تأیید شده، مرگ‌ومیر و بهبودیافتگان COVID-19 در سطح جهانی است.

مشخصات مجموعه داده:

- پوشش جغرافیایی: جهانی
- بازه زمانی: از ۲۲ ژانویه ۲۰۲۰ تا آخرین تاریخ به‌روزرسانی
- متغیرهای اصلی: موارد تأیید شده، مرگ‌ومیر، و بهبودیافتگان

این مجموعه داده امکان تحلیل‌های گسترده در مورد الگوهای جهانی شیوع COVID-19، مقایسه‌های بین کشوری، و بررسی تأثیرات اقتصادی پاندمی در سطح جهانی را فراهم می‌کند.

ج) روش نمونه‌گیری و تعیین حجم نمونه

با توجه به ماهیت پژوهش و استفاده از داده‌های کلان اقتصادی، نمونه‌گیری مورد نیاز نیست و از کل داده‌های موجود استفاده خواهد شد.

د) ابزار گردآوری داده ها (پرسشنامه، مصاحبه و ...)

داده‌های مورد نیاز از مخزن آنلاین ارائه شده توسط مرکز مهندسی و علوم سیستم‌های دانشگاه جانز هاپکینز (JHU CSSE) جمع‌آوری خواهند شد. این مخزن شامل داده‌های روزانه در سطح جهانی است که موارد تأیید شده، مرگ‌ومیر و بهبودیافتگان را برای کشورها و مناطق مختلف، ارائه می‌دهد.

لینک دسترسی به داده‌ها:

<https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19>

این مجموعه داده از ۲۲ ژانویه ۲۰۲۰ شروع شده و به طور مداوم به‌روزرسانی می‌شود. ما از این داده‌ها برای کالیبراسیون پارامترهای مدل SIR و تحلیل‌های اقتصادی مرتبط با شیوع COVID-19 استفاده خواهیم کرد.

ه) روش و ابزار تحلیل داده ها، بررسی فرضیه ها یا پاسخگویی به سوالات (معادلات ساختاری، تحلیل محتوا، اسنادی و ...)

این پژوهش از مدل‌سازی تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) برای تحلیل داده‌ها استفاده خواهد کرد. تمامی مراحل پژوهش، از پردازش داده‌ها تا مدل‌سازی و تحلیل نتایج، با استفاده از زبان برنامه‌نویسی پایتون و کتابخانه‌های تخصصی آن انجام خواهد شد. ابزارها و کتابخانه‌های اصلی مورد استفاده عبارتند از:

۱. Dolo و EconPy: برای مدل‌سازی، حل و تخمین مدل‌های DSGE

۲. Statsmodels و Scipy: برای تحلیل‌های اقتصادسنجی و بهینه‌سازی

۳. Pandas: برای مدیریت و پردازش داده‌ها

۴. Numpy: برای محاسبات عددی پیشرفته

۵. Matplotlib و Seaborn: برای تجسم داده‌ها و نتایج

علاوه بر این، از کتابخانه‌های CVXPY برای حل مسائل بهینه‌سازی و SymPy برای محاسبات نمادین در صورت نیاز استفاده خواهد شد. در موارد لازم، توابع سفارشی برای پاسخگویی به نیازهای خاص پروژه توسعه داده خواهند شد.

این رویکرد یکپارچه مبتنی بر پایتون، امکان انعطاف‌پذیری بالا در تحلیل‌ها، قابلیت تکرارپذیری نتایج، و امکان توسعه و بهبود مستمر مدل‌ها را فراهم می‌کند. همچنین، استفاده از پایتون امکان یکپارچه‌سازی مراحل مختلف پژوهش از جمله پیش‌پردازش داده‌ها، مدل‌سازی DSGE، شبیه‌سازی شوک‌های اقتصادی، و تجسم نتایج را در یک محیط واحد فراهم می‌آورد.

ساختار مدل:

۱. بخش اقتصادی: شامل خانوارها، بنگاه‌ها و بانک مرکزی

۲. بخش اپیدمیولوژیک: مدل SIR ساده

روش حل و تخمین:

- حل مدل: روش لگاریتم خطی‌سازی ساده

- تخمین پارامترها: روش حداقل مربعات معمولی (OLS)

- نرم‌افزار: Python با استفاده از کتابخانه‌های NumPy، SciPy و Statsmodels

جزئیات مدل SIR-DSGE:

در این بخش، جزئیات ریاضی مدل ترکیبی SIR-DSGE که برای تحلیل اثرات اقتصاد کلان همه‌گیری COVID-19 استفاده می‌شود، ارائه می‌گردد.

۱. مدل اپیدمیولوژیک SIR:

مدل SIR شامل سه معادله اصلی است که پویایی جمعیت‌های مستعد (S)، مبتلا (I)، و بهبود یافته/حذف شده (R) را توصیف می‌کند:

$$\tilde{S}_t + \tilde{I}_t + \tilde{R}_t = \alpha_0 N$$

$$S_t = \frac{\tilde{S}_t}{\alpha_0 N}, \quad I_t = \frac{\tilde{I}_t}{\alpha_0 N}, \quad R_t = \frac{\tilde{R}_t}{\alpha_0 N}$$

$\alpha_0 \in [0, 1]$ سهم جمعیتی است که به اندازه کافی محتاط اند و احتمال مبتلانشان بعید است در نتیجه کل جمعیت‌های \tilde{S}_t و \tilde{I}_t و \tilde{R}_t معادل α_0 از جمعیت کل می‌باشند که ما جمعیت را به یک نرمالایز کرده ایم در نتیجه:

$$S_{\{t+1\}} = S_t(1 - a_1 I_t) \quad (1)$$

$$I_{\{t+1\}} = I_t + a_1 S_t I_t - a_2 I_t \quad (2)$$

$$R_{\{t+1\}} = R_t + a_2 I_t \quad (3)$$

در این معادلات، a_1 نرخ انتقال بیماری و a_2 نرخ بهبودی است. همچنین، مجموع این سه جمعیت همواره برابر با کل جمعیت است:

$$S_t + I_t + R_t = 1 \quad (4)$$

۲) کمی‌سازی شوک بیولوژیک:

در این پژوهش، شاخص CFR_t (Case Fatality Risk) به عنوان متغیر نشان‌دهنده‌ی شدت شوک بیولوژیک مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در هر دوره‌ی زمانی t ، نسبت تعداد فوتی‌های ناشی از بیماری (Deaths) به تعداد مبتلایان (Cases) به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$CFR_t = \frac{Deaths_t}{Cases_t} \quad (5)$$

$$CFR_t = \rho_{CFR} CFR_{t-1} + \varepsilon_{CFR,t} \quad (6)$$

با این حال، برای شبیه‌سازی در چارچوب مدل DSGE و لحاظ شوک بیولوژیک به صورت فرایندی پویا، مطابق پژوهش‌های مرسوم در ادبیات

اقتصاد کلان از یک فرایند اتورگرسیو مرتبه یک $AR(1)$ استفاده می‌شود. بدین ترتیب، ρ_{CFR} تخمین/کالیبره می‌شود.

۳. بهینه‌سازی خانوار:

خانوارها مطلوبیت انتظاری خود را با توجه به محدودیت بودجه بهینه می‌کنند. تابع مطلوبیت به صورت زیر است:

$$V_t = E_t \sum_{\{s=t\}}^{\{\infty\}} \beta^{\{s-t\}} \left(H_{\{C,s\}} \left(\frac{C_s^{1-\sigma_C}}{1-\sigma_C} \right) - \mu_L \frac{L_s^{1+\phi}}{1+\phi} \right) \quad (7)$$

که در آن، $H_{\{C,s\}}$ تعدیل‌کننده مطلوبیت مصرف است و تحت تأثیر نرخ ابتلا قرار می‌گیرد:

$$\frac{H_{\{C,t\}}}{H_C} - 1 = -\gamma_C a_0 I_t \quad (8)$$

محدودیت بودجه خانوار به صورت زیر است:

$$P_t C_t + P_t I_{\{K,t\}} + Q_{\{B,t\}} B_t = W_t L_t + R_{\{K,t\}} K_t + B_{\{t-1\}} + P_t D_t \quad (9)$$

^۱ یعنی تمام افرادی که دیگر در چرخه انتقال بیماری نقشی ندارند، اعم از کسانی که بهبود یافته‌اند یا فوت شده‌اند.

بنگاه‌ها با استفاده از تابع تولید کاب-داگلاس به تولید می‌پردازند. ما فرض می‌کنیم بیماری، عرضه‌ی مؤثر نیروی کار را کاهش می‌دهد. برای مدل‌سازی این مسئله، شکل ساده زیر را در تابع تولید به کار می‌بریم:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha (H_{\{L,t\}} \times L_t)^{1-\alpha} \quad (10)$$

پارامتر $H_{\{L,t\}}$ تعریف شده تا اثر اپیدمی (همه‌گیری) بر عرضه کار را مدل کنند. این ضریب بیان می‌کند چه «کسری» از نیروی کار L_t واقعاً می‌تواند سر کار حاضر شود، یا چه میزان از بهره‌وری نیروی کار کاسته می‌شود. مثلاً اگر $H_{\{L,t\}} = 1$ باشد یعنی «هیچ افتی» در عرضه کار رخ نداده است؛ اما اگر $H_{\{L,t\}} < 1$ یعنی بخشی از نیروی کار غایب است یا بهره‌وری کاهش پیدا کرده است.

بهره‌وری کل عوامل (A) نیز تحت تأثیر نرخ ابتلا قرار می‌گیرد:

$$\frac{A_t}{A} - 1 = -\gamma_A a_0 I_t \quad (11)$$

سرمایه نیز طبق معادله زیر انباشت می‌شود:

$$K_{\{t+1\}} = (1 - \delta_K)K_t + \left[1 - \Omega \frac{I_{\{K,t\}}}{I_{\{K,t-1\}}}\right] I_{\{K,t\}} \quad (12)$$

۴. سیاست پولی:

بانک مرکزی از یک قاعده تیلور برای تنظیم نرخ بهره استفاده می‌کند:

$$i_t = i_{t-1} + \alpha_\pi (\pi_t - \pi^*) + \alpha_y \hat{y}_t \pm \alpha_{CFR} [CFR_t - CFR_{t-1}] + \varepsilon_{i,t} \quad (13)$$

α_{CFR} ضریبی است که تعیین می‌کند بانک مرکزی چقدر به تغییرات CFR واکنش نشان می‌دهد. وقتی CFR_t بالا می‌رود (نشانه‌ی شدت بیماری)، بانک مرکزی نرخ بهره (یا نرخ تنزیل) را طبق آن ضریب تغییر می‌دهد.

این مدل ترکیبی SIR-DSGE امکان بررسی اثرات متقابل بین پویایی‌های اپیدمیولوژیک و اقتصادی را فراهم می‌کند و می‌تواند برای تحلیل سیاست‌های مختلف در طول همه‌گیری مورد استفاده قرار گیرد.

تحلیل سیاست:

پس از تخمین مدل، شبیه‌سازی‌های مختلف برای ارزیابی اثربخشی سیاست‌های پولی و بهداشتی در مواجهه با شوک‌های بیولوژیک انجام خواهد شد، از جمله:

۱. بررسی اثرات سیاست‌های مهار (containment policies) با تغییر در پارامتر a_0 در معادلات SIR

۲. ارزیابی تأثیر آزمایش تصادفی (random testing) بر روند همه‌گیری و متغیرهای اقتصادی

۳. مقایسه اثربخشی سیاست‌های پولی متعارف و غیرمتعارف در شرایط بحران بیولوژیک

۴. تحلیل تعامل بین سیاست‌های پولی و بهداشتی

^۱ قاعده تیلور یک قانون سیاست پولی است که توسط جان تیلور در سال ۱۹۹۳ پیشنهاد شد و توصیه می‌کند نرخ بهره کوتاه‌مدت بر اساس انحرافات تورم و رشد واقعی تولید ناخالص داخلی از سطح مطلوب آن‌ها تنظیم شود. این قاعده به دلیل تأکید بر انعطاف‌پذیری و اعتبار، به طور گسترده‌ای در میان بانک‌های مرکزی مورد استفاده قرار گرفته است. قاعده تیلور اقدامات سیاستی را به عنوان پاسخی سیستماتیک به شرایط اقتصادی چارچوب‌بندی می‌کند و رویکرد بسیاری از سیاست‌گذاران به سیاست پولی را متحول کرده است.

وارد کردن شوک‌های بیولوژیک در مدل:

در این پژوهش، شوک‌های بیولوژیک از طریق تغییر در پارامترهای مدل SIR و اثرات مستقیم آن‌ها بر متغیرهای اقتصادی وارد مدل می‌شوند. روش‌های اصلی برای وارد کردن شوک‌های بیولوژیک عبارتند از:

۱. تغییر در نرخ انتقال (a_1):

شوک بیولوژیک به صورت افزایش ناگهانی در نرخ انتقال بیماری (a_1) مدل می‌شود.

۲. تأثیر بر مطلوبیت مصرف:

شوک بیولوژیک از طریق تغییر در پارامتر γ_C در معادله (6) بر رفتار مصرف‌کننده تأثیر می‌گذارد.

۳. شوک به بهره‌وری کل عوامل تولید:

شوک بیولوژیک از طریق تغییر در پارامتر γ_A در معادله (9) بر بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) تأثیر می‌گذارد.

۴. تأثیر بر عرضه نیروی کار:

شوک بیولوژیک می‌تواند از طریق تغییر در پارامتر γ_L در معادله $H_{\{L,t\}} = 1 - \frac{\gamma_L(a_{\{0,t\}} - a_0)}{a_0}$ بر عرضه نیروی کار تأثیر بگذارد و در ادامه بر تولید، مصرف، تورم و در نهایت اثربخشی سیاست‌های پولی تأثیر می‌گذارد، که $H_{\{L,t\}} = 1$ یعنی عرضه نیروی کار کامل است (هیچ افتی در عرضه نیروی کار رخ نداده). ولی هرچه $a_{\{0,t\}} - a_0$ مثبت باشد، مقدار $H_{\{L,t\}}$ از ۱ کمتر شده و نشان می‌دهد بخشی از نیروی کار به دلیل بیماری یا قرنطینه از چرخه تولید خارج شده است.

این روش‌ها امکان بررسی تأثیرات مختلف شوک‌های بیولوژیک بر اقتصاد و ارزیابی اثربخشی سیاست‌های پولی و بهداشتی در مواجهه با این شوک‌ها را فراهم می‌کند.

علاوه بر استفاده از ابزارهای نرم‌افزاری ذکر شده، روش‌های تحلیلی زیر نیز در این پژوهش مورد استفاده قرار خواهند گرفت:

۱. کالیبراسیون و تخمین پارامترها:

برای کالیبراسیون و تخمین پارامترهای مدل DSGE و SIR، از ترکیبی از روش‌های استاندارد در ادبیات اقتصادسنجی و اپیدمیولوژی استفاده خواهد شد. این روش‌ها شامل حداقل مربعات غیرخطی و روش‌های بیزی خواهد بود. پارامترهای مدل SIR با استفاده از داده‌های COVID-19 از چین کالیبره خواهند شد.

۲. آزمون‌های تشخیصی و تحلیل حساسیت:

به منظور اطمینان از صحت و پایداری نتایج، مجموعه‌ای از آزمون‌های تشخیصی و تحلیل‌های حساسیت انجام خواهد شد. این شامل بررسی ثبات پارامترها و ارزیابی حساسیت نتایج نسبت به تغییرات در پارامترهای کلیدی مدل مانند γ_C ، γ_A و γ_L خواهد بود.

۳. شبیه‌سازی و ارزیابی سیاست‌ها:

برای ارزیابی اثربخشی سیاست‌های پولی و بهداشتی در مواجهه با شوک‌های بیولوژیک، از تکنیک‌های شبیه‌سازی استاندارد در مدل‌های DSGE استفاده خواهد شد. این شامل بررسی سناریوهای مختلف سیاستی مانند تغییر در شدت سیاست‌های مهار (a_0) و میزان آزمایش تصادفی (κ) خواهد بود.

۴. مقایسه تعادل متمرکز و غیرمتمرکز:

مدل در دو حالت تعادل غیرمتمرکز (با وجود قاعده تیلور) و تعادل متمرکز (مسئله برنامه‌ریز اجتماعی رمزی) حل و مقایسه خواهد شد تا سیاست پولی بهینه در مواجهه با شوک‌های بیولوژیک تعیین شود.

جدول زمانی مراحل اجرا:

زمان (ماه)																		مراحل پژوهش
۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
																		تهیه و تدوین ساختار کلی پژوهش
																		تدوین اهداف، فرضیه‌ها/سوالات و پیشینه پژوهش
																		تعیین روش اجرای پژوهش و روش جمع‌آوری داده‌ها
																		تعیین جامعه آماری و روش نمونه‌گیری
																		گردآوری داده‌ها
																		بررسی و تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده
																		تهیه گزارش نهایی پژوهش و ارائه نتایج و پیشنهادات

- احمدیان، ا. (۲۰۲۱). اثر ویروس کرونا بر بخش‌های کشاورزی، صنعت و خدمات در چارچوب مدل DSGE. سیاست گذاری اقتصادی، ۱۳(۲۵)، ۱۸۱-۱۸۱. doi:10.22034/epj.2021.15351.21382۱۱
- خیابانی، ن.، & امیری، ح. (۲۰۱۴). جایگاه سیاست‌های پولی و مالی ایران با تأکید بر بخش نفت با استفاده از مدل‌های DSGE. پژوهشنامه اقتصادی، ۱۴(۵۴)، ۱۷۳-۱۳۳. Retrieved from https://joer.atu.ac.ir/article_803_25a984b2edd3c3dc1422ca30aafd0f05.pdf
- ملک، هومن، دل انگیزان، سهراب، و الماسی، مجتبی. (۱۳۹۹). بررسی آثار شوک‌های اقتصادی با لحاظ تأمین مالی مسکن در یک مدل DSGE. پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، ۲۸(۹۴)، ۲۸۹-۳۳۱. SID. <https://sid.ir/paper/964190/fa331-289>
- نصیری، س.، داودی، پ.، صمصامی، ح.، & توکلین، ح. (۱۴۰۲). سیاست بهینه پولی و برآورد اعتبار سیاست گذار پولی در ایران با رویکرد DSGE. نوبخت، ی. (۲۰۲۳). تحلیل تطبیقی اقدامات و سیاست‌های مالی کشورهای منتخب در مواجهه با همه‌گیری ویروس کرونا. مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی، ۱۳(۴۶)، ۱۸۶-۲۰۰. doi:10.22034/sspp.2023.553730.31942۰۰-۱۸۶
- ولی‌بیگی، ح.، یاور، ک.، ابراهیمی، ا.، & سحابی، ب. (۲۰۱۷). تحلیل اثر سیاست‌های پولی و مالی بر تجارت خارجی در ایران با رویکرد DSGE. پژوهشنامه بازرگانی، ۲۱(۸۳)، ۳۴-۱. Retrieved from https://pajoooheshnameh.itsr.ir/article_28099_eeb11907a6d4f05752c3c4956ea2ae2f.pdf
- Alvarez, F., Argente, D., & Lippi, F. (2021). A Simple Planning Problem for COVID-19 Lock-down, Testing, and Tracing. *American Economic Review: Insights*, 3(3), 367–382. doi:10.1257/aeri.20200201
- Angelini, E., Darracq Paries, M., Zimic, S., & Damjanović, M. (۲۰۲۰). ECB-BASIR: a primer on the macroeconomic implications of the Covid-19 pandemic.
- Aucejo, E. M., French, J., Araya, M. P. U., & Zafar, B. (2020). The impact of COVID-19 on student experiences and expectations: Evidence from a survey. *Journal of public economics*, 191, 104271.
- Auray, S., & Eyquem, A. (2020). The macroeconomic effects of lockdown policies. *Journal of public economics*, 190, 104260.
- Bastanifar, I. (2024). A monetary model of global peace and health. *Globalization and Health*, 20(1), ۲۸
- Bayer, C., Born, B., Luetticke, R., & Müller, G. J. (2020). The Coronavirus Stimulus Package: How large is the transfer multiplier?
- Bodenstein, M., Corsetti, G., & Guerrieri, L. (2022). Social distancing and supply disruptions in a pandemic. *Quantitative Economics*, 13(2), 681-721.
- Burns, A., Van der Mensbrugge, D., & Timmer, H. (2006). Evaluating the economic consequences of avian influenza.
- Chernozhukov, V., Kasahara, H., & Schrimpf, P. (2021). Causal impact of masks, policies, behavior on early covid-19 pandemic in the US. *Journal of econometrics*, 220(1), 23-62.
- Chu, A. C., Liao, C.-H., Chen, P.-h., & Xu, R. (2021). Dynamic Effects of Tourism Shocks on Innovation in an Open-Economy Schumpeterian Growth Model. Retrieved from <https://core.ac.uk/download/489550507.pdf>
- Eichenbaum, M. S., Rebelo, S., & Trabandt, M. (2020). The Macroeconomics of Epidemics. *National Bureau of Economic Research Working Paper Series, No. 26882*. doi:10.3386/w26882
- Eichenbaum, M. S., Rebelo, S., & Trabandt, M. (2021). The macroeconomics of epidemics. *The Review of Financial Studies*, 34(11), 5149-5187.
- Faria-e-Castro, M. (2021). Fiscal policy during a pandemic. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 125, 104088.
- Fornaro, L., & Wolf, M. (2020). Covid-19 coronavirus and macroeconomic policy.
- Guerrieri, V., Lorenzoni, G., Straub, L., & Werning, I. (2022). Macroeconomic implications of COVID-19: Can negative supply shocks cause demand shortages? *American Economic Review*, 112(5), 1437-1474.
- Jim, H. Y. (2022). Belt Road initiative (BRI): Global Strategy of Economic & Politic Made in China. *Pelita: Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah*, ۲۸-۳۳, (۱)۲۲
- Kaplan, G., Moll, B., & Violante, G. L. (2020). *The great lockdown and the big stimulus: Tracing the pandemic possibility frontier for the US*. Retrieved from
- Kermack, W. O., & McKendrick, A. G. (1927). A contribution to the mathematical theory of epidemics. *Proceedings of the royal society of london. Series A, Containing papers of a mathematical and physical character*, 115(772), 700-721.
- Kryvtsov, O., & Petersen, L. (2021). Central bank communication that works: Lessons from lab experiments. *Journal of Monetary Economics*, 117, 760-780.

- Li, Y., Sun, Y., & Chen, M. (2021). An evaluation of the impact of monetary easing policies in times of a pandemic. *Frontiers in Public Health*, 8, 627001.
- Lie, D. (2021). Implications of state-dependent pricing for DSGE model-based policy analysis in Indonesia. *Economic Analysis and Policy*, 71, 532-552.
- Ma, Y., Chen, Z., Mahmood, M. T., & Shahab, S. (2022). The monetary policy during shocks: an analysis of large Asian economies' response to COVID-19. *Economic research-Ekonomska istraživanja*, 35(1), 1862-1883.
- MACHALOVÁ, P. B. M. EPIDEMIOLOGICKÉ MODELÝ.
- Paszyn, K. (2007). Podejście nowej ekonomii keynesowskiej do polityki reguł (w świetle analizy reguły JB Taylora). *Acta Universitatis Lodziensis. Folia Oeconomica*(208).
- Mckibbin, Warwick & Anu, Cama & Sidorenko, Alexandra & Anu, Nceph. (2006). Global Macroeconomic Consequences of Pandemic Influenza.
- Pham, H., Nguyen, M., Nguyen, H., & Pham, D. (2019). *Belt and Road Initiative–Implications to Vietnam Supply Chain Performance*. Paper presented at the Proceedings of the International Conference on Business and Finance: Accounting, Business and Management (UEH ICBF 2019).
- Romer, D. (2018). Advanced macroeconomics.
- Roukanas, S., & Sklias, P. (2022). The political economy of global inequalities under the prism of COVID- 19 pandemic.
- Rudolf, M. China's Belt and Road Initiative (BRI) and Public International Law.
- Sarma, H. C. (2018). Turning the international North-South corridor into a “digital corridor”. *Сравнительная политика*, 9(4), 124-138.
- Sharma, A., & Sachdeva, P. (2024). Macroeconomic impact of the supply shock during COVID-19 pandemic in India. *Journal of Economic Studies*, 51(1), 145-164.
- Smets, F., & Wouters, R. (2007a). Shocks and Frictions in US Business Cycles: A Bayesian DSGE Approach. *American Economic Review*, 97(3), 586–606. doi:10.1257/aer.97.3.586
- Smets, F., & Wouters, R. (2007b). Shocks and frictions in US business cycles: A Bayesian DSGE approach. *American economic review*, 97(3), 586-606.
- Smith, R. D., Keogh-Brown, M. R., & Barnett, T. (2011). Estimating the economic impact of pandemic influenza: an application of the computable general equilibrium model to the UK. *Social science & medicine*, 73(2), 235-244.
- Song, Y., Yang, Y., Yu, J., & Zhao, Z. (2021). The Post-COVID-19 Economic Policy Uncertainty and the Effectiveness of Monetary Policy: Evidence From China. *Frontiers in Public Health*, 9, 771364.
- Taylor, J. B. (1993). Discretion versus policy rules in practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39, 195-214. doi:[https://doi.org/10.1016/0167-2231\(93\)90009-L](https://doi.org/10.1016/0167-2231(93)90009-L)
- Taylor, J. B. (1993). *Discretion versus policy rules in practice*. Paper presented at the Carnegie-Rochester conference series on public policy.
- Vásconez, V. A., Damette, O., & Shanafelt, D. W. (2021). Macroeconomics and unconventional monetary policy: Coupling macroeconomics and epidemiology in a financial DSGE-SIR framework1. *Covid Economics*, 199.
- Wang, Q. (2002). The Taylor rule: an exploration in theory and practice.
- Woodford, M., & Walsh, C. E. (2005). Interest and prices: Foundations of a theory of monetary policy. *Macroeconomic Dynamics*, 9(3), 462-468.
- Zhang, X., Zhang, Y., & Zhu, Y. (2021). Covid-19 pandemic, sustainability of macroeconomy, and choice of monetary policy targets: A nk-dsge analysis based on china. *Sustainability*, 13(6), 3362.
- Zhou, B., Wang, S., Gao, H., & Wang, H. (2022). Research on monetary policy implementation and industrial structure transformation under COVID-19—evidence from eight economic zones in Mainland China. *Frontiers in Public Health*, 10, 865699.



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
معاونت پژوهش و فناوری

به نام خدا

منشور اخلاق پژوهش

با استعانت از خدای سبحان و با اعتقاد راسخ به اینکه عالم محضر خداست و او همواره ناظر بر اعمال ماست و به منظور انجام شایسته پژوهش‌های اصیل، تولید دانش جدید و بهسازی زندگانی بشر، ما دانشجویان و اعضای هیأت علمی دانشگاه‌ها و پژوهشگاه‌های کشور:

تمام تلاش خود را برای کشف حقیقت و فقط حقیقت به کار خواهیم بست و از هر گونه جعل و تحریف در فعالیت‌های علمی پرهیز می‌کنیم.
حقوق پژوهشگران، پژوهیدگان (انسان، حیوان، گیاه و اشیاء)، سازمان‌ها و سایر صاحبان حقوق را به رسمیت می‌شناسیم و در حفظ آن می‌کوشیم.
به مالکیت مادی و معنوی آثار پژوهشی ارج می‌نهیم، برای انجام پژوهشی اصیل اهتمام ورزیده از سرقت علمی و ارجاع نامناسب اجتناب می‌کنیم.
ضمن پایبندی به انصاف و اجتناب از هر گونه تبعیض و تعصب، در کلیه فعالیت‌های پژوهشی رهیافتی نقادانه اتخاذ خواهیم کرد.
ضمن امانت‌داری، از منابع و امکانات اقتصادی، انسانی و فنی موجود استفاده بهره‌ورانه خواهیم کرد.
از انتشار غیراخلاقی نتایج پژوهش نظیر انتشار موازی همپوشان و چندگانه (تکه‌ای) پرهیز می‌کنیم.
اصل محرمانه بودن و رازداری را محور تمام فعالیت‌های پژوهشی خود قرار می‌دهیم.
در همه فعالیت‌های پژوهشی به منافع ملی توجه کرده و برای تحقق آن می‌کوشیم.
خویش را ملزم به رعایت کلیه هنجارهای علمی رشته خود، قوانین و مقررات، سیاست‌های حرفه‌ای، سازمانی، دولتی و راهبردهای ملی در همه مراحل پژوهش می‌دانیم.
رعایت اصول اخلاق در پژوهش را اقدامی فرهنگی می‌دانیم و به منظور بالندگی این فرهنگ، به ترویج و اشاعه آن در جامعه اهتمام می‌ورزیم.

امضاء استاد راهنما

امضاء دانشجو