

Analysis of monetary policies under disequilibrium conditions in Iran's economy via the dynamic stochastic disequilibrium (DSDE) model

Saeid Valinezhad¹, Ahmad Salahmanesh*², Ebrahim Anvari³

Received: 20-03-2023

Accepted: 18-09-2023

Extended Abstract

Purpose: Monetary policy rules that are used to implement monetary policies by central banks are determined in a strategic framework in order to do trade-offs between goals such as inflation, unemployment and economic growth. Economic authorities use laws as a guide to implement their policies regarding the deviation of target variables from their desired goals or levels.

The new Keynesian DSGE models in vogue in central banking have long ignored the insights of the economy information revolution to which Joseph Stiglitz made an important contribution. Furthermore, these models have not been successful in providing important research insights about alternative theories on model selection and the consequences of structural failures in the econometric literature, in which David Hendry plays a key role. By addressing the debates between the critics and advocates of New Keynesian DSGE models, Henry and Muelbauer show how evidence-based research can improve quantitative policy models and enable central banks to better understand financial stability and models.

The fundamental difference between the neoclassical and Keynesian theories lies in the understanding of the labor market. In the neoclassical case, the nominal wage is understood as an adaptive variable. In the absence of labor market imperfections such as search and matching frictions or non-equilibrium wages due to the existence of asymmetric information, nominal wage adjustment settles the labor market for a given price level. In such a situation, Keynesian unemployment caused by the lack of

¹. PhD student in economics, Faculty of Economics and Social Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. Email: s.valinezhad@scu.ac.ir

². Corresponding Author. Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Economics and Social Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. Email: a.salahmanesh@scu.ac.ir

³. Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Economics and Social Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. Email: e.anvari@scu.ac.ir

aggregate demand cannot exist. The economy is supply-side determined because the factor of market settlement along with the aggregate production function requires a unique level of output and employment.

Macroeconomic modeling has come under severe criticism since the Great Financial Crisis, when serious flaws in the methodology used to understand the economy as a whole became apparent. Criticisms have been directed toward the assumptions used in dominant models, especially in that economic factors are homogeneous and optimal and that the economy is in equilibrium. Some researchers seek to explore an interdisciplinary approach to macroeconomic modeling, with techniques drawn from other sciences (natural and social). In particular, they discuss agent-based modeling as an example of such a technique, which is used in a wide variety of disciplines. Agent-based models complement the existing approaches and are suitable for answering macroeconomic questions in which complexity, heterogeneity of economic agents and their expectations, networks, and discoveries play an important role. Based on the literature, this study uses a disequilibrium approach to investigate the effect of monetary policies on macroeconomic variables.

Methodology: The purpose of this paper was to analyze the monetary policies under disequilibrium in Iran's economy. In order to analyze the results, the random dynamic disequilibrium method was used in the period of 1989-2022 based on the frequency of seasonal data. The approach used in this study is modeling in terms of the disequilibrium in economic markets and its spread to other markets as well as the reaction of macroeconomic variables to the shock. Disequilibrium in dynamic stochastic models occurs due to financial and real frictions in markets. The tools used in this study were the Hamilton-Jacobi-Belman method as well as Kolomogrof's forward-looking expectations in order to solve the model in disequilibrium conditions.

Findings and Discussion: The results obtained from this study indicated that the currency deviation variable has increased in response to the monetary policy shock. Also, with the change in the same variable, this disequilibrium and deviation in the exchange rate has increased over time. It was observed that the shock of the monetary policy has led to the deviation in the exchange rate by creating disequilibrium in the prices. The response of consumer spending to monetary policy shocks has also been increasing over time. The results indicate that, with the introduction of the monetary policy shock, the situation and imbalance in the money and currency market has led to price pressure and an increase in household consumption expenditures, and this trend has been upward over time. The production deviation variable has also increased in response to the monetary policy shock.

Conclusion and Policy Implications: Guiding monetary policies and designing a structure that increases the credibility and acceptability of both applied policies and monetary policymakers, on the one hand, and the realization of the main priority of monetary policies, i.e. achieving a low and stable inflation rate and making it possible

to maintain it, on the other hand, in recent years have been the focus of attention of many economists. The results indicate that, with the introduction of the monetary policy shock, the disequilibrium in the money and currency market has led to price pressure and an increase in household consumption expenditures. This trend has been upward over time. The production deviation variable has also increased in response to the monetary policy shock. According to the results obtained from this study, it is suggested that the instability and disequilibrium in Iran's economy are due to the exchange rate and balance of payments, and this imbalance is transferred to all markets through economic policies. This is the basis for the country's monetary authorities to implement their policies, especially in the field of foreign exchange, by setting a fluctuation range and anchoring the nominal exchange rate to changes in foreign exchange reserves as well as the inflation rate to prevent the spread of disequilibrium in the currency and money market as the real sector of the economy.

Keywords: Monetary policy, Exchange rate, Production, Inflation, Dynamic stochastic disequilibrium (DSDE) model.

JEL Classification: E32, O29, E52, E30, C30.

تجزیه و تحلیل سیاست‌های پولی در شرایط عدم تعادل در اقتصاد ایران - رویکرد مدل عدم تعادل پویای تصادفی DSDE

سعید ولی‌نژاد^۱، احمد صلاح‌منش^{۲*}، ابراهیم انواری^۳

دریافت: ۱۴۰۱-۱۲-۲۹

پذیرش: ۱۴۰۲-۰۶-۲۷

چکیده

هدف این مطالعه تجزیه و تحلیل سیاست‌های پولی در شرایط عدم تعادل در اقتصاد ایران است. در راستای تجزیه و تحلیل نتایج از روش عدم تعادل پویای تصادفی در بازه زمانی ۱۳۷۰-۱۴۰۰ بر اساس فراوانی داده‌های فصلی استفاده گردید. رویکرد مورد استفاده در این مطالعه لحاظ عدم تعادل در بازارهای اقتصادی و سرایت آن به سایر بازارها و واکنش متغیرهای کلان اقتصادی به شوک وارد شده مدل‌سازی است. عدم تعادل در مدل‌های تصادفی پویا به دلیل وجود اصطکاک‌های مالی و حقیقی در بازارها رخ می‌دهد. ابزارهای مورد استفاده در این مطالعه روش همیلتون-ژاکوبی-بلمن و همچنین انتظارات آینده‌نگر کولو موگروف به منظور حل مدل در شرایط عدم تعادلی بوده است. نتایج بدست آمده از این مطالعه بیان‌گر این بود که متغیر انحراف ارز در واکنش به شوک سیاست پولی افزایش یافته است و با تغییر در متغیر هم وضعیت، عدم تعادل و انحراف در نرخ ارز در طول زمان افزایش یافته است. همچنین، مشاهده گردید که شوک سیاست پولی از طریق ایجاد عدم تعادل در قیمت‌ها منجر به انحراف در نرخ ارز شده است. واکنش مخارج مصرفی نیز به شوک سیاست پولی در طول زمان فزاینده بوده است. نتایج بدست آمده بیان‌گر این است که با وارد شدن شوک سیاست پولی از طریق متغیر هم وضعیت و عدم تعادل در بازار پول و ارز منجر به ایجاد فشار قیمتی و افزایش در مخارج مصرفی خانوارها شده است و این روند در طول دوره زمانی صعودی بوده است. متغیر انحراف تولید نیز در واکنش به شوک سیاست پولی افزایش داشته است.

واژگان کلیدی: سیاست پولی، نرخ ارز، تولید، تورم، مدل عدم تعادل پویای تصادفی (DSDE).

طبقه‌بندی JEL: E30، E52، O29، E32، C30.

۱. این مقاله مستخرج از رساله دکتری نویسنده اول است. دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران. s.valinezhad@scu.ac.ir

۲. نویسنده مسئول. استادیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران. a.salahmanesh@scu.ac.ir

۳. دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران. e.anvari@scu.ac.ir

۱- مقدمه

سیاست پولی و اثرات آن بر تورم و فعالیت‌های واقعی اقتصادی موضوع مهمی در ادبیات اقتصادی بوده است. فتائی و ایزت^۱ (۲۰۱۱) بر این باورند که بر خلاف نظریه مرسوم و تحقیقات تجربی از اقتصادهای توسعه‌یافته، تحقیقات تجربی مربوط به کشورهای در حال ظهور حاکی از ضعف و بی‌ثباتی بالقوه ابزارهای سیاست پولی مرسوم (یعنی نرخ بهره، پایه پولی) در طول دوره گذار، به دلیل کمبودهای ساختاری و نهادی این کشورها (سیستم‌های مالی توسعه نیافته، نرخ تورم بالا، دلاری شدن/ارزیابی دارایی‌ها و بدهی‌ها) است. علاوه بر این، انتقال یک فرآیند پویا است. بنابراین، مکانیسم انتقال پول می‌تواند طی زمان تغییر کند (اسپولبار و بیراو^۲، ۲۰۲۳).

هدایت سیاست‌های پولی و طراحی ساختاری که موجب افزایش اعتبار و مقبولیت هم سیاست‌های اعمالی و هم سیاست‌گذاران پولی از یک سو و از سوی دیگر تحقق اولویت اصلی سیاست‌های پولی یعنی نیل به نرخ تورم پایین و پایدار و حفظ آن را امکان‌پذیر کند، در سال‌های اخیر در کانون توجه خیلی از اقتصاددانان قرار گرفته است (چاپارو و اسکات^۳، ۲۰۲۱). از طرفی عدم کارایی مکانیزم‌های کلاسیک و سنتی‌تر سیاست‌های پولی و همچنین لزوم لحاظ نمودن برخی واقعیت‌های اقتصاد جهت اتخاذ سیاست‌های پولی می‌بایست مد نظر سیاست‌گذاران قرار گیرد.

مدل‌های جدید کینزی DSGE که در بانک‌های مرکزی مد شده‌اند، مدت‌هاست که بینش‌های انقلاب اقتصاد اطلاعات را که جوزف استیگلیتز سهم مهمی در آن داشت، نادیده گرفته‌اند. علاوه بر این، این مدل‌ها در جذب بینش‌های پژوهشی مهم که در برگرفته‌های جایگزین در نحوه انتخاب مدل و پیامدهای شکست‌های ساختاری در ادبیات اقتصاد سنجی که دیوید هندری^۴ در آن نقش کلیدی دارد، موفق نبوده‌اند. هنری و میولباور^۵ با توجه به بحث‌های متقابل منتقدان و مدافعان مدل‌های DSGE نیوکینزی، نشان می‌دهند که چگونه تحقیقات مبتنی بر شواهد می‌تواند مدل‌های کمی سیاست را بهبود بخشد و به بانک‌های مرکزی این امکان را می‌دهد که درک بهتری از ثبات مالی داشته باشند و مدل‌ها و پیش‌بینی‌های مربوط به تورم را بهبود بخشند. بسیاری از اقتصاددانان استدلال می‌کنند که کیفیت و محتوای اطلاعاتی داده‌های کلان اقتصادی برای اینکه نتایج منطقی باشند بسیار پایین است، مگر اینکه مدل تجربی از ابتدا توسط

1. Fetai & Izet

2. Spulbar and Birau

3. Chaparro and Escot

4. Hendry

5. Hendry & Muellbauer

تئوری محدود شود. بدون شک، داده‌های اقتصاد کلان اغلب با خطاهای اندازه‌گیری همراه هستند، اما اگر سیستماتیک نباشند و در یک فرآیند غیر ثابت جمع شوند، ممکن است برای تحلیل بلندمدت مهم‌تر نگرانی زیادی ایجاد نکنند. به هر حال، به لحاظ نظری و تئوریک تخمین‌ها و اندازه‌گیری‌های کاملاً صحیح وجود ندارد و از این رو، نمی‌تواند توسط سیاستمداران و تصمیم‌گیرندگان استفاده شود. پیش‌بینی‌ها، برنامه‌ها و انتظاراتی که عوامل اقتصادی انجام می‌دهند بر اساس داده‌های مشاهده شده است. برای درک حرکات مداوم به دور از تعادل، بهتر است این داده‌ها را هر چند ناقص باشند، درک شود (جوسیلیوس^۱، ۲۰۲۱).

بررسی‌ها و پژوهش‌های تجربی اقتصاد سنجی صورت گرفته برای مشخص نمودن میزان تاثیر اعمال سیاست‌های پولی و ارزی دارای نتایج یکسانی نیستند. علت این امر بر می‌گردد به تفاوت در وسعت الگوی انتخابی، ساختار، پیش فرض‌ها و روش برآورد الگو، که صرف نظر از موضوع اعتماد به نتایج حاصل شده، جمع بندی و اظهار نظر قاطع در این ارتباط را بسیار دشوار نموده است. مشکل تجمیع نتایج به ویژه برای کشورهای در حال توسعه، به دلیل وجود تفاوت‌های اساسی در ساختارهای اقتصاد آن‌ها با کشورهای توسعه یافته پیشرفته، بارزتر است. آن‌چه در ایران نیز مشاهده می‌شود این است که در مورد نحوه و چگونگی تاثیر سیاست‌های پولی و ارزی نتایج یکسانی وجود ندارد و نتایج بدست آمده از مطالعات تجربی بعضاً در تضاد با یکدیگر هستند (نوفرستی، ۱۳۸۴).

فارغ از ادبیات و اصول رایج سیاست پولی که در کشورهای توسعه یافته و همراه با ثبات اقتصادی اعمال می‌شود، برای اقتصاد کشوری همچون ایران که هم به دلیل وابستگی بسیار بالای دولت به درآمدهای نفتی و هم به علت شرایط و ساختار خاص سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و ... و بویژه در سال‌های اخیر که علاوه بر موارد مزبور، به دلیل تشدید تحریم‌های بین‌المللی در معرض شوک‌ها و تکان‌های مختلف بوده است، چارچوب‌ها و چگونگی اعمال سیاست‌های پولی می‌بایست متناسب با شرایط و محدودیت‌های ذکر شده در دستور کار تصمیم‌سازان و بویژه سیاست‌گذار پولی قرار گیرد. همچنین برخی ویژگی‌های ساختار معیوب اقتصاد ایران از جمله رشدهای نامتعارف نقدینگی و بازدهی پایین بخش مولد اقتصادی باعث تشدید اثرات چنین شوک‌هایی شده است. ضمن اینکه شواهد گوناگون حاکی از آن است که اقتصاد ایران در دهه‌های اخیر به دلایل مختلف از جمله تبعات وقوع انقلاب اسلامی در سال ۱۳۵۷، جنگ تحمیلی

1. Juselius

۸ ساله، تشدید تحریم‌های بین‌المللی، نظام اداری ناکارآمد و ... و به تبع آن وجود شواهد اقتصادی فراوان از جمله نرخ‌های تورم دو رقمی، نرخ بالای بیکاری به ویژه در اقشار تحصیل‌کرده، تولید پایین‌تر از ظرفیت، رشد اقتصادی پایین و منفی، حجم پایین و منفی سرمایه‌گذاری خارجی در سنوات اخیر، وجود نوسانات قیمتی شدید و مزمن در برخی بازارها از جمله بازار ارز، طلا، مسکن و ... از شرایط تعادلی خود به دور بوده و به عبارتی در عدم تعادل به سر می‌برد. به عنوان نمونه در یک دهه گذشته تشدید تحریم‌های بین‌المللی اقتصاد ایران را در معرض شوک‌ها و تکان‌های شدیدی قرار داده است که موجب تعمیق و تشدید عدم تعادل در اقتصاد ایران شده است. بدیهی است برنامه‌ریزی و اجرای سیاست‌های اقتصادی بدون در نظر گرفتن موارد یاد شده ممکن است خود موجب تشدید و بدتر شدن شرایط موجود شود. بر این اساس برنامه‌ریزی و اجرای هر گونه سیاست اقتصادی بویژه سیاست پولی می‌بایست با لحاظ عدم تعادل مزمن یاد شده و دلایل ایجاد و تعمیق آن، مد نظر تصمیم‌سازان و سیاست‌گذاران قرار گیرد. با توجه موارد اشاره شده و با الهام گرفتن از بعضی رویکردهای انتقادی به برخی فروض و نواقص مدل‌های DSGE که به طور مختصر به بعضی از آن‌ها اشاره شد و به منظور نیل به یک مدل اقتصادی واقع‌بینانه‌تر و منطبق با شرایط اقتصاد ایران، هدف مقاله حاضر تجزیه و تحلیل سیاست‌های پولی در شرایط عدم تعادل در اقتصاد ایران است. در این راستا از یک مدل عدم تعادل استفاده می‌شود.

مقاله حاضر از پنج بخش تشکیل شده است. در ادامه و در بخش دوم به بررسی ادبیات نظری تحقیق و مروری بر مطالعات پیشین پرداخته می‌شود. بخش سوم اختصاص به مدل‌سازی تحقیق دارد. در بخش چهارم مدل تجربی برآورد گردیده و در نهایت در بخش انتهایی نتیجه‌گیری و پیشنهادها ارائه می‌شود.

۲- ادبیات موضوع

۲-۱- سیاست پولی

قواعد سیاست پولی که برای اجرای سیاست‌های پولی توسط بانک‌های مرکزی استفاده می‌شود در یک چارچوب استراتژیک و به منظور تبادل بین اهدافی مانند تورم، بیکاری یا رشد اقتصادی تعیین می‌شوند. مقامات اقتصادی از قوانین به عنوان راهنما برای هدایت ابزارهای سیاستی خود با توجه به انحراف متغیرهای هدف از اهداف یا سطوح مورد نظر خود استفاده می‌کنند. این قوانین اقداماتی که بانک‌های مرکزی باید برای دستیابی به اهداف کلان اقتصادی خود انجام دهند را مشخص می‌کند و در نتیجه عدم اطمینان ناشی از اقدامات مقامات اقتصادی را کاهش می‌دهد و

اطمینان بیشتری را برای فعالان اقتصادی در مورد اجرای سیاست پولی تضمین می‌کند. از زمان آثار پیشگامان قرن نوزدهم و حتی پس از آن، قبلاً بسیاری از کاربرد قواعد سیاستی در اقتصاد حمایت کرده‌اند. در واقع، در استراتژی فعلی هدف‌گذاری تورم، اکثر اقتصادها سیاست‌های پولی اختیاری را کنار گذاشته و تصمیمات سیاست پولی خود را بر اساس قوانین انعطاف‌پذیری که به طور خودکار بر اقدامات و تصمیمات مقامات پولی حاکم است، استوار کرده‌اند (چاپارو و اسکات، ۲۰۲۱).

دو هدف اصلی سیاست پولی عبارتند از: تورم و بیکاری پایین. برای دستیابی به این اهداف، فدرال رزرو در پاسخ به تغییرات مشاهده شده در محیط اقتصادی ابزار سیاست خود را تنظیم می‌کند. بر اساس شواهد نقل شده، دلایلی برای این باور وجود دارد که این پاسخ ممکن است در طول زمان تغییر کرده باشد. اغلب به عنوان یک مثال از اوج نفوذ پول‌گرایان در اواخر دهه ۷۰، به «تجربه» ۱۹۸۲-۱۹۷۹ تحت رهبری واکر^۱ اشاره می‌شود. در حالی که در آن زمان ادعا می‌شد که صرفاً تغییری در رویه عملیاتی است، اما در واقع، می‌توانست ناشی از تغییر در اهداف فدرال رزرو برای بیکاری و تورم باشد (بویون و همکاران^۲، ۲۰۰۰).

متولی اجرای سیاست پولی بانک مرکزی است که با هدف دستیابی به برخی اهداف از جمله ثبات قیمت‌ها، حفظ ارزش پول ملی، نگه داشتن ثبات مالی بخش داخلی و پرهیز از بی‌ثباتی در تراز پرداخت‌های خارجی، یک سری از اقدامات و اعمال را باید در دستور کار خود قرار دهد. سیاست پولی در پاسخ به تکان‌های داخلی و خارجی که رخ می‌دهند و نیل به اهداف سیاست پولی را با مشکل مواجه می‌کنند، دستخوش تغییراتی می‌شود. در واقع بانک‌های مرکزی، تغییرات سیاستی را از طریق تغییر در ابزارهای سیاستی خود که معمولاً شامل نرخ بهره کوتاه‌مدت یا اعتبارات بانکی هستند، اجرا می‌کنند (لوایزا و اسمیت هبل^۳، ۲۰۰۲).

لزوم هماهنگی در به کارگیری ابزارهای سیاست پولی بسیار مهم است. فرض کنید بانک مرکزی قصد دارد سیاست انقباضی اعمال کند. بانک مرکزی برای این کار می‌تواند با فروش اوراق قرضه در بازارهای پولی (عملیات بازار باز) پول بیشتری را از دست مردم جمع‌آوری نماید. طبیعی است که بانک مرکزی این کار را با ارایه قیمت پایین‌تری برای اوراق قرضه انجام می‌دهد و در نتیجه نرخ بهره در بازارهای پولی افزایش پیدا می‌کند. ولیکن موفقیت آمیز بودن این سیاست

1. Volcker

2. Boivin et al.

3. Loayza and Schmidt-Hebbel

بانک مرکزی مشروط به این است که نرخ تنزیل مجدد را هم افزایش دهد. به این دلیل که اگر نرخ تنزیل مجدد ثابت بماند هزینه یا (هزینه فرصت مناسب) اکتساب ذخایر، ثابت خواهد ماند و به دنبال افزایش نرخ بهره بازار، تفاوت نرخ بهره بازار و نرخ تنزیل مجدد یا همان سود ناشی از وام یا اعتبار بانکی نیز افزایش خواهد یافت. از این رو بانک‌ها تلاش می‌کنند وام و اعتبار بیشتری از بانک مرکزی دریافت کنند و به تبع آن حجم و اعتبار بیشتری به بخش‌های مختلف بپردازند. این کار اثری انبساطی در عرضه پول خواهد داشت و در نتیجه همان ذخایری که بانک مرکزی از طریق عملیات بازار باز در بازارهای پولی از دست مردم جمع‌آوری کرده بود، توسط بانک‌ها مجدداً به جریان می‌افتد. عکس فرآیند مزبور در حالتی که بانک مرکزی بخواهد سیاست انبساطی اعمال کند نیز صادق است (داودی و همکاران، ۱۳۸۹). بنابراین به منظور احتراز از خنثی شدن اثرات مورد نظر یک ابزار سیاست پولی توسط اثرات سایر ابزارها، هماهنگی و دقت نظر در به کارگیری ابزارهای سیاست پولی از سوی بانک مرکزی لازم و ضروری است. ضمن اینکه شکل‌گیری انتظارات مردم در ارتباط با عدم توانایی بانک مرکزی در عرضه ارز موجب نوسان نرخ ارز و نهایتاً بی‌ثباتی در اقتصاد می‌شود.

۲-۲- کانال انتقال سیاست پولی

دارواس^۱ (۲۰۰۹) معتقد است که مکانیسم انتقال پولی، اثرات سیاست پولی را بر متغیرهای کلان اقتصادی و مالی توصیف می‌کند و تجزیه و تحلیل آن بخش مهمی در تحقیقات سیاست‌های کلان اقتصادی است و برای اجرای سیاست پولی بسیار مهم است (اسپولبار و بیراو^۲، ۲۰۲۳). در واقع مکانیسم انتقال پولی فرآیندی است که در آن اثرات ابزارهای سیاست پولی به بخش تولید و روند قیمت‌ها منتقل می‌شود. علاوه بر این، به طور کلی مکانیسم انتقال پولی دارای دو دسته است، دسته اول انتقال مالی است، مکانیزمی که شامل قیمت‌ها و بازده دارایی‌ها می‌شود به عنوان مثال، نرخ ارز، نرخ بهره و قیمت دارایی‌ها. دسته دوم، مکانیسم انتقال اعتبار است که میزان تغییرات وام دهی بانک‌ها و واسطه‌های مالی را نشان می‌دهد (سنا و همکاران^۳، ۲۰۲۲).

می‌توان گفت کانالی که از طریق آن سیاست پولی بخش واقعی اقتصاد را تحت تاثیر قرار می‌دهد اغلب به عنوان مکانیسم انتقال پولی^۴ شناخته می‌شود. مکانیسم انتقال پولی چگونگی

1. Darvas

2. Spulbar and Birau

3. Sana et al.

4. Transmission Mechanism (MTM)

انتقال اثرات اعمال سیاست پولی (به عنوان مثال، تغییر در عرضه پول یا نرخ بهره) را بر فعالیت‌های اقتصادی و تورم در یک اقتصاد پیش بینی می‌کند. کانال‌های این مکانیسم عبارتند از کانال اعتباری، کانال نرخ بهره سنتی (کانال پول)، کانال قیمت دارایی، کانال نرخ ارز و کانال انتظارات. این کانال‌ها متقابلاً منحصر به فرد نیستند زیرا تأثیر یک کانال می‌تواند تأثیر آن را بر کانال دیگر تقویت یا تعدیل کند. ضمن اینکه این کانال‌ها محدود به زمان نیز نیستند. آن‌ها در کنار تغییراتی که در شرایط کلی اقتصادی و مالی یک اقتصاد رخ می‌دهد، تکامل می‌یابند. تلاش‌های زیادی برای بررسی مکانیسم انتقال پول صورت گرفته است. برخی از این مطالعات از روش‌های VAR استفاده کردند و متغیرهایی مانند اعتبار به بخش خصوصی به عنوان نماینده کانال اعتباری، نرخ‌های سیاستی بهره به عنوان نماینده کانال نرخ بهره، نرخ ارز، شاخص کل سهام و شاخص قیمت مصرف‌کننده به ترتیب به عنوان نماینده کانال نرخ ارز، کانال قیمت دارایی و کانال انتظارات هستند. این‌ها را به عنوان مجموع متغیرهای کلان اقتصادی که به عنوان نماینده کانال‌های سیاست پولی استفاده می‌شوند، نشان می‌دهد. برخی از اولین آثار توسط رومر^۱ و رومر (۱۹۹۰) ارائه شده است (اولاجید و تمیدایو^۲، ۲۰۲۲).

۲-۳- مروری بر مباحث عدم تعادل در اقتصاد

در خصوص مباحث مربوط به تعادل و عدم تعادل در اقتصاد، بطور کلی دو دیدگاه کلاسیکی و کینزی در مورد عملکرد اقتصاد وجود دارد. فرض اقتصاددانان کلاسیک این بود که قیمت‌ها انعطاف‌پذیرند و به سرعت برای برقرار کردن تعادل در شرایط مازاد عرضه یا تقاضا تعدیل می‌شوند. بنابراین در تصمیم‌گیری، عوامل اقتصادی تنها علائم قیمتی را مد نظر قرار می‌دهند. طبق این نظریه و در چارچوب نظریه تعادل عمومی یا حراج‌کننده والراسی مبادله تنها در تعادل صورت می‌گیرد و شرایط به گونه‌ای است که ساز و کار قیمت‌ها امکان تخصیص بهینه منابع را فراهم می‌کند. مدل‌های غیر والراسی با این فرض شروع می‌کنند که بدون حراج‌کننده والراسی، اطمینانی وجود ندارد که نقطه تعادل والراسی حاصل شود و بنابراین تضمینی نیست که عوامل اقتصادی قادر به اجرای برنامه‌های خود باشند (صلاح‌منش، ۱۳۸۱). جست‌وجوی بنیادهای خرد غیر والراسی یا عدم تعادلی، نقطه مرکزی در دگرگونی اقتصاد کلان که در دهه ۱۹۷۰ رخ داد، بود. البته ریشه‌های آن در اواخر دهه ۱۹۳۰ و ۱۹۴۰ نهفته است، زمانی که اقتصاددانان از هیکس گرفته تا لانگ^۳ و

¹ Romer

² Olajide and Temidayo

³ Lange

مودیلیانی^۱ به دنبال درک اقتصاد کینزی بر اساس مدل‌های تعادل عمومی با الهام از والراس بودند. در آن زمان، سخت‌ترین تلاش برای ادغام پول در نظریه تعادل عمومی، پول، بهره و قیمت پاتینکین شکل گرفت. تحلیل پاتینکین از بازار کار حاوی ایده‌هایی بود که بعدها مبنایی برای نظریه‌های غیر والراسی یا عدم تعادل شد که بیان می‌کند هیچ اطمینانی یا تضمینی وجود ندارد که بازارها حتماً به تعادل خواهند رسید (باکهاوز و بیانوسکی^۲، ۲۰۱۴).

منبع دیگر ادبیات نظریه عدم تعادل، خود نظریه تعادل عمومی بود. از دهه ۱۹۵۰، زمانی که نظریه مدرن تعادل رقابتی عمومی، که بیش از همه با ارو و دبرو^۳ مرتبط است، در حال توسعه بود و ارتباط منطقی بین مشکلات تجربی با نظریه و تئوری مشخص شده بود. مکانیسم کورمال^۴، شامل «قرارداد مجدد» یا حراج غیر واقعی که قیمت‌ها را تغییر می‌دهد - آشکارا غیر واقعی بود، اما تجزیه و تحلیل فرآیندهای غیر واقعی کورمالی، که در آن مبادله با قیمت‌های غیر تعادلی انجام می‌شد، مشکل بود، حتی اگر نظریه پرداز مایل به فرضیات خودسرانه در مورد آنچه که معاملات خارج از تعادل را تعیین می‌کند، داشته باشد. در این جا همچنین نیاز به جایگزینی فرض رقابت کامل با رقابت ناقص تشخیص داده شد که در نتیجه مدل‌های اولیه هان و نگیشی در حدود سال ۱۹۶۰ به وجود آمد (ماتوسک و همکاران^۵، ۲۰۱۷).

گفته می‌شود تفاوت اساسی بین نظریه نئوکلاسیک و کینزی در درک و فهم بازار کار نهفته است. در حالت نئوکلاسیکی، دستمزد اسمی به عنوان یک متغیر سازگار و انطباق دهنده درک می‌شود. در غیاب نواقص بازار کار مانند جستجو و تطبیق اصطکاک‌ها و یا دستمزدهای غیر تعادلی ناشی از وجود اطلاعات نامتقارن (شپیرو و استیگلتز^۶، ۱۹۸۴)، تعدیل دستمزد اسمی، بازار کار را برای یک سطح معین قیمت، تسویه می‌کند. در چنین شرایطی بیکاری کینزی ناشی از فقدان تقاضای کل نمی‌تواند وجود داشته باشد. اقتصاد از طرف عرضه تعیین می‌شود زیرا تسویه بازار عوامل همراه

^۱ Modigliani

^۲ Backhouse and Boianovsky

^۳ Arrow and Debreu

^۴ مکانیسم کورمال والراسی (The Walrasian Tâtonnement Mechanism) دارای برخی ویژگی‌های زیر است: در هر زمان فقط یک قیمت وجود دارد، مکانیزم اطلاعاتی وجود دارد که تمام معامله‌گران را از قیمت مطلع می‌کند، مکانیزمی برای تعیین مقادیر ارائه شده برای فروش و خرید با قیمت وجود دارد، مبادله در قیمت‌های غیر تعادلی ممنوع است، قیمت‌گذاری توسط حراج‌گر والراسی انجام می‌شود.

^۵ Matousek et al.

^۶ Shapiro & Stiglitz

با تابع تولید کل، مستلزم سطح منحصر به فردی از تولید و اشتغال است. در مقابل آن، اصل تقاضای مؤثر هسته اصلی کل مدل‌های کینزی‌های مکتب کمبریج^۱ (۱۹۳۶)، کالکی^۲ (۱۹۷۱)، رابینسون^۳ (۱۹۵۶، ۱۹۶۲) و کالدور^۴ (۱۹۸۲) است که از آن به عنوان مدل‌های پساکینزی سنتی^۵ یاد می‌شود. تا زمانی که نیروی کار به طور کامل مورد استفاده قرار نگیرد، مخارج کل سطح تولید را تعیین می‌کند. بازار کار بیکاری کینزی را که ناشی از کمبود تقاضای کل است، نشان می‌دهد. دستمزد اسمی به عنوان یک متغیر ناسازگار و غیر انطباقی در نظر گرفته می‌شود که در ساده ترین حالت ثابت فرض می‌شود. با این حال، شرایط بازار کار ممکن است بر نحوه شکل‌گیری دستمزد تأثیر بگذارد. با این حال مدل‌های TPK به دلیل نداشتن پایه‌های خرد مطلوب، مورد انتقاد قرار گرفته‌اند (شودر^۶، ۲۰۱۷).

عدم تعادل در اقتصاد ایران: یک ویژگی بسیار مهم اقتصاد ایران وابستگی بسیار شدید آن به درآمدهای ارزی حاصل از فروش نفت، گاز و مشتقات حاصل از آن‌ها است. تغییرات اساسی این درآمدها و وابستگی عرضه و تقاضای کل اقتصاد به حجم منابع ارزی، اقتصاد کلان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. سهم نسبتاً بالای واردات کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای از کل واردات نشان می‌دهد عرضه کل اقتصاد ایران به درآمدهای ارزی وابستگی بسیار بالایی دارد. روند تغییرات سه متغیر کلیدی اقتصاد ایران، نرخ رشد تولید، نرخ تورم و نرخ تزریق ارز^۷ (DMF) بیانگر وابستگی بسیار بالای اقتصاد ایران به درآمدهای ارزی است (صمصامی، ۱۳۷۸).

از سمت تقاضای کل نیز درآمدهای ارزی از طرق مختلف تقاضای کل اقتصاد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. همان‌طور که می‌دانیم اجزای اصلی تشکیل دهنده تقاضای کل شامل مصرف، سرمایه‌گذاری خصوصی، مخارج دولت، صادرات و واردات هستند. همچنین عرضه پول نیز از متغیرهای بسیار مهمی است که بر مخارج کل اثر می‌گذارد. متوسط رشد پول و نقدینگی در دوره‌های قبل و بعد از انقلاب در اقتصاد ایران همواره بالای ۲۰ درصد بوده است و نرخ‌های مذکور با افزایش درآمدهای نفتی به نزدیک ۴۰ درصد هم رسیده است (نمودار شماره ۱).

1. Cambridge Tradition of Keynes

2. Kalecki

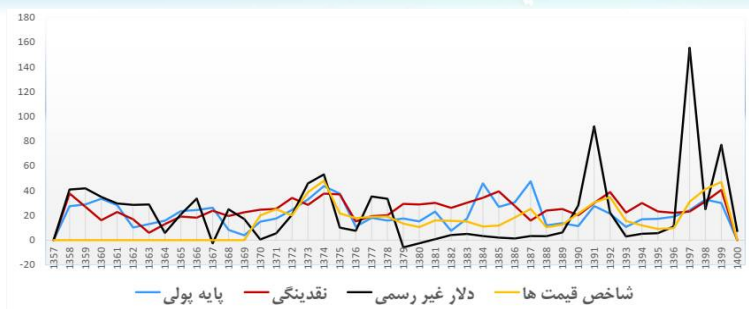
3. Robinson

4. Kaldor

5. Traditional Post-Keynesian (TPK) Models

6. Shcoder

۷. منظور از نرخ تزریق ارز، رشد واردات نهاده‌های تولیدی شامل مواد اولیه و کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای است.

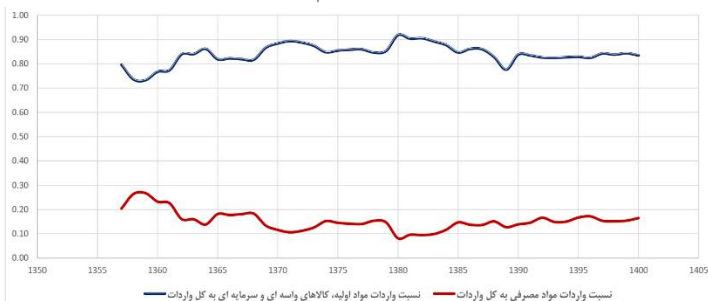


نمودار ۱: درصد تغییرات چهار متغیر شاخص قیمت‌ها، پایه پولی، نقدینگی و نرخ دلار

منبع: بانک اطلاعات سری زمانی ایران

وابستگی بخش بازرگانی خارجی کشور به درآمدهای ارزی حاصل از صادرات نفت و گاز با بررسی ترکیب صادرات و واردات کالاها و خدمات مشهود می‌شود. بخش اعظم صادرات کشور را صادرات نفت و گاز تشکیل می‌دهد. حدود ۶۰ درصد از واردات کشور شامل واردات مواد اولیه و کالاهای واسطه‌ای و در مجموع بین ۸۰ تا ۸۵ درصد واردات کشور شامل نهادهای تولیدی (مواد اولیه و کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای) است که حاکی از وابستگی سمت عرضه اقتصاد ایران به درآمدهای ارزی است (نمودار شماره ۲).

از بین متغیرهایی که به آن‌ها اشاره شد، مخارج دولتی، عرضه پول و واردات و صادرات از جمله متغیرهایی هستند که درآمدهای ارزی اثر مستقیم و قابل ملاحظه‌ای بر آن‌ها دارد.



نمودار (۲): سهم واردات مواد مصرفی، اولیه، کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای به کل واردات

منبع: بانک اطلاعات سری زمانی ایران

۲-۴- مروری بر رویکرد غالب مدل‌سازی در اقتصاد کلان

مدل‌سازی اقتصاد کلان از زمان بحران بزرگ مالی، زمانی که کاستی‌های جدی در روش‌شناسی مورد استفاده برای درک کل اقتصاد آشکار شد، تحت انتقادهای شدیدی قرار گرفته است. انتقادات به مفروضات به کار رفته در مدل‌های غالب، به ویژه این که عوامل اقتصادی همگن

و بهینه هستند و اقتصاد در حال تعادل است، وارد شده است. برخی محققان به دنبال بررسی یک رویکرد میان رشته‌ای برای مدل‌سازی اقتصاد کلان، با تکنیک‌های برگرفته از سایر علوم (طبیعی و اجتماعی) هستند. به طور خاص، به عنوان نمونه‌ای از چنین تکنیکی، مدل‌سازی مبتنی بر عامل را مورد بحث قرار می‌دهند که در طیف گسترده‌ای از رشته‌ها استفاده می‌شود. مدل‌های مبتنی بر عامل^۱ مکمل رویکردهای موجود هستند و برای پاسخ دادن به سؤالات اقتصاد کلان که در آن پیچیدگی، ناهمگن بودن عوامل اقتصادی و انتظارات آن‌ها، شبکه‌ها و اکتشافات نقش مهمی دارند، مناسب هستند (هالن و تورل^۲، ۲۰۱۸).

بهینه‌سازی بین زمانی و چسبندگی‌ها که امروزه به طور معمول در مدل‌های DSGE استفاده می‌شود، به دنبال تجزیه و تحلیل موضوعات سیاستی واقعی هستند. اما سه ویژگی دیگر که در مدل G-Cubed^۳ گنجانده شده است، یعنی پیوندهای جهانی در سرمایه و تجارت، نقش قیمت‌های نسبی در انتقال شوک‌ها بین کشورها و تغییرات در ریسک مالی، معمولاً از مدل‌های رایج DSGE که با دنیای واقعی سیاست سر و کار دارند، حذف می‌شوند (مکیبن و استوکل^۴، ۲۰۱۸).

صرف نظر از انفجار تحقیقات اقتصادی از زمان بحران مالی، مدل‌های DSGE به نظر نمی‌رسد به جز اضافه کردن چند اصطکاک مالی برون‌زا به مدل تغییر اساسی کرده باشند. استیگلیتز (۲۰۱۸) استدلال می‌کند «انتقاد از رویکرد DSGE این نیست که این یک مدل خیلی ساده از اقتصاد است، بلکه یک مدل ساده است با یک روش غلط».

بسیاری از اقتصاددانان استدلال می‌کنند که کیفیت و محتوای اطلاعاتی داده‌های کلان اقتصادی برای این که نتایج منطقی داشته باشند بسیار پایین است، مگر این که مدل تجربی از ابتدا توسط تئوری محدود شود. بدون شک، داده‌های اقتصاد کلان اغلب با خطای اندازه‌گیری همراه هستند، اما اگر برنامه‌ریزی شده نباشند و در یک فرآیند غیر ثابت جمع شوند، ممکن است برای

^۱ Agent-based Models

^۲ Haldane and Turrell

^۳ مدل G-Cubed توسط Warwick McKibbin و Peter Wilcoxon توسعه داده شد. این مدل برای کمک به منازعات فعلی دنیای سیاست در مورد سیاست‌های محیط زیستی و تجارت بین‌الملل با تمرکز بر سیاست‌های گرم شدن کره زمین ساخته شده است، اما دارای ویژگی‌های بسیاری است که آن را برای پاسخ‌گویی به طیف وسیعی از مسائل مرتبط با مقررات زیست‌محیطی، سؤالات سیاستی اقتصاد خرد و کلان مفید می‌سازد. این مدل یک مدل جهانی با تفکیک منطقه‌ای قابل توجه و جزئیات بخشی است. علاوه بر این، کشورها و مناطق از طریق بازارهای تجاری و مالی هم از نظر زمانی و هم از نظر بین زمانی به هم مرتبط هستند (برای مطالعه بیشتر ر.ک به McKibbin and Wilcoxon (۱۹۹۲)).

^۴ McKibbin and Stoekel

تحلیل بلندمدت نگرانی زیادی ایجاد نکنند. به هر حال، به لحاظ نظری و تئوریک تخمین‌ها و اندازه‌گیری‌های کاملاً صحیح وجود ندارد و از این رو، نمی‌تواند توسط سیاست‌مداران و تصمیم‌گیران استفاده شود. پیش‌بینی‌ها، برنامه‌ها و انتظاراتی که عوامل اقتصادی انجام می‌دهند بر اساس داده‌های مشاهده شده است. برای درک حرکات مداوم به دور از تعادل، بهتر است این داده‌ها را هر چند ناقص باشند، درک کنیم (جسلیس^۱، ۲۰۲۱). گوژمن و استیگلیتز^۲ (۲۰۲۱) استدلال می‌کنند که چنین فهم و استنباطی باید در چارچوب یک نظریه عدم تعادل پویا باشد:

«در توضیح رکودهای عمیق، ضروری است درک کنیم (الف) چگونه اقتصاد بازار می‌تواند چنین نوسانات بزرگی در تقاضای کل را که هم نامتناسب با هرگونه شوک برون‌زا در «متغیرهای واقعی» است و هم به اندازه‌ای بزرگ است که با بیکاری بالا همراه است را ایجاد کند و (ب) پویایی‌های تعدیل: چرا آن‌ها به گونه‌ای هستند که سطوح بالای بیکاری می‌تواند ادامه یابد. یک تئوری عدم تعادل پویای تصادفی (DSDE) بینش‌ها و روش‌هایی را در مورد فرآیندهای زیربنایی اقتصاد به ما ارائه می‌دهد که مدل‌های DSGE نمی‌توانند».

۲-۵- مروری بر مطالعات پیشین

شودر^۳ (۲۰۱۷) به مقایسه‌های مدل‌های عدم تعادل تصادفی پویا (DSDE)، تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE)، پساکینزی سنتی (TPK) و سنتز نئوکلاسیکی (SNC) می‌پردازد و نتیجه می‌گیرد که مدل‌های DSDE و DSGE در برخی فروض مانند بهینه‌یابی بین زمانی و انتظارات عقلایی اشتراک دارند و همچنین به مقایسه شرایط مرتبه اول^۴ این مدل‌ها می‌پردازد و نهایتاً نتیجه می‌گیرد: اول، جدا از مفروضات مربوط به نحوه شکل‌گیری انتظارات، بنیادهای خرد ارتدوکسی تا حد قابل توجهی با فرضیه‌های رفتاری زیربنایی مدل‌های TPK سازگار است. دوم: اقتصادی که توسط مدل DSDE ارایه می‌شود اساساً پساکینزی است و نه نئوکلاسیک زیرا اصل تقاضای مؤثر را در بر دارد^۵.

فاجیولو و رونتینی^۶ (۲۰۱۲ و ۲۰۱۶) به بررسی سیاست‌های کلان اقتصادی در

1. Juselius

2. Guzman and Stiglitz

3. Schoder

4. First-Order Conditions

5. Schoder

6. Fagiolo and Roventini

مدل‌های DSGE و مدل‌های عامل محور^۱ می‌پردازند. آن‌ها با یک بحث انتقادی از تله‌های نظری، تجربی و سیاسی-اقتصادی رویکرد مبتنی بر DSGE و ناکافی بودن چارچوب نظری غالب - ستنز جدید نئوکلاسیک- مبتنی بر مدل DSGE به تحلیل و ارائه سیاست می‌پردازند. آن‌ها پیشنهاد می‌کنند که یک روش تحقیقاتی بهتر که می‌تواند الزامات نظری قوی مدل‌های نئوکلاسیک (مانند تعادل، عقلانیت، عامل نمایندگی و غیره) را نایده بگیرد، روش اقتصاد محاسباتی مبتنی بر عامل (ACE)^۲ است که آن‌ها ضمن تحلیل وضعیت روش شناختی ACE، درباره نحوه استفاده از ACE برای تحلیل مسائل سیاستی بحث کرده و به بررسی کاربردهای آن در سیاست‌های کلان اقتصادی (سیاست‌های مالی و پولی، مقررات بانکی، اصلاحات ساختاری بازار کار و مداخلات تغییرات آب و هوایی) می‌پردازند.

شودر (۲۰۲۰) یک مدل عدم تعادلی کینزی جدید برای تحلیل سیکل‌های تجاری را بررسی کرد. در این مطالعه نشان داده شد که عدم تعادل در دستمزد منجر به عدم تسویه بازارها می‌شود. دستمزد غیر تعادلی باعث ایجاد بیکاری شده و این به اثرگذاری بر متغیرهای کلان اقتصادی منجر می‌شود. در این مدل‌ها بر خلاف مدل‌های استاندارد شوک تکنولوژی و عرضه نیروی کار تا حدودی از سوی بیکاری جذب می‌شود.

استیگلیتز^۳ (۲۰۲۰) بحران اقتصادی ناشی از ویروس Covid-19 را با استفاده از مدل عدم تعادل پویای تصادفی بررسی و تحلیل کرده و بینش‌هایی را در مورد سیاست‌های لازم ارائه می‌دهد. چارچوب کلی این مطالعه بر سه ویژگی کلیدی تمرکز دارد: الف- Covid19 به عنوان یک شوک بخشی با عمق و مدت نامعلوم که بر برخی بخش‌ها و فناوری‌ها بیشتر از سایر بخش‌ها اثر می‌گذارد، ب) محدودیت‌هایی در جابجایی منابع بین بخش‌ها وجود دارد، و ج) سطح بالایی از نااطمینانی در مورد این بیماری و پیامدهای اقتصادی آن وجود دارد از جمله سطح بالای رفتار احتیاطی برخی از عوامل اقتصادی با دیگران وقتی که با محدودیت‌های اعتباری شدیدتر مواجه می‌شوند. این پژوهش نشان می‌دهد به دلیل اثرات خارجی اقتصاد کلان، رفتار احتیاطی باعث تشدید رکود می‌شود و حتی در بخش‌هایی که کووید-۱۹ به طور مستقیم بر مصرف یا تولید آن‌ها تأثیر نمی‌گذارد ممکن است با بیکاری مواجه شوند. این مقاله سیاست‌هایی را توصیف می‌کند که می‌تواند رفتار احتیاطی را جهت کاهش بیکاری تعدیل کند. انعطاف‌پذیری بیشتر دستمزد ممکن

1. Agent Based Model

2. Agent Based Computational Economics

3. Stiglitz

است به افزایش بیکاری منجر شود. رفتار احتیاطی نقطه مقابل رفتار تعادلی است. رویکردهای تعادلی ممکن است چارچوب مناسبی برای تجزیه و تحلیل پاندمی کرونا فراهم نکند به این دلیل که افراد می‌دانند که آینده را نمی‌دانند، قرارداد‌های موجود و جدید و برنامه‌ها ممکن است منسوخ- (شکسته) شوند و آن‌ها باید بتوانند به این حوادث ناشناخته پاسخ دهند.

گوژمان و استیگلتز^۱ (۲۰۲۱) در تحلیل از نظریه عدم تعادل در بازارها به این موضوع اشاره می‌کنند که عدم تسویه پیوسته بازارها منجر به اثراتی در اقتصاد کلان می‌شود. در این مطالعه اشاره شده که مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی قادر به توضیح بحران مالی ۲۰۰۸ و سایر عدم تعادل‌های اقتصادی نیستند. در حالی که مدل‌های عدم تعادل قادر به توضیح‌دهندگی اثرات شوک‌های تقاضای کل بر ناهماهنگی‌های اقتصادی است.

اولامیده و همکاران^۲ (۲۰۲۲) عدم تعادل در نرخ ارز حقیقی و اثرات آن بر متغیرهای کلان اقتصادی را بررسی کردند. در این مطالعه از یک رویکرد داده‌های پنلی برای بازه زمانی ۲۰۱۸-۲۰۰۰ برای منتخبی از کشورها استفاده شد. عدم تعادل نرخ ارز با استفاده از مدل GARCH مدل‌سازی شد و سپس اثر این عدم تعادل بر متغیرهای کلان اقتصادی در قالب روش داده‌های پنلی ارزیابی شد. نتایج به دست آمده نشان‌دهنده این بوده است که عدم تعادل در نرخ ارز حقیقی به افزایش در تورم و بی‌ثباتی اقتصادی منجر می‌شود.

لازم به ذکر است بر اساس بررسی‌های انجام شده جز مطالعه مربوط به رساله دکتری صلاح‌منش (۱۳۸۱)، تحقیق دیگری در خصوص تجزیه و تحلیل سیاست‌های اقتصادی بویژه سیاست پولی در چارچوب رویکرد عدم تعادل انجام نشده است و اغلب تحقیقات داخلی در چارچوب مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) انجام شده است. از این رو در این قسمت به برخی تحقیقات انجام شده که از حیث مفهومی یا مدل‌سازی دارای اشتراکاتی با موضوع این مطالعه هستند، اشاره می‌شود.

صلاح‌منش (۱۳۸۱) در رساله دکتری با عنوان «ارزیابی سیاست‌های اقتصادی در قالب مدل کلان عدم تعادل» با استفاده از اطلاعات اقتصاد ایران طی سال‌های ۱۳۷۸-۱۳۵۸ و بکارگیری مدل خود توضیح با وقفه‌های توزیع شده (ARDL) الگویی برای اقتصاد ایران برآورد کرد. وی نشان داد که بررسی ساختار اقتصاد ایران حاکی از وجود یک دوگانگی نفتی است لیکن به دلیل ضعیف بودن ارتباط‌های پسین و پیشین بین بخش نفت و سایر بخش‌های اقتصاد، بخش نفت دارای بافتی مجزا از

1. Guzman and Stiglitz

2. Olamide et al.

اقتصاد ایران است و بر کلیه متغیرها و پارامترهای اقتصادی از قبیل بودجه دولت، تجارت خارجی، تولید و سرمایه‌گذاری تأثیر می‌گذارد. نتایج حاصل از برآورد معادلات و شبیه‌سازی پویای انجام شده در این رساله نشان داد که الگو نه تنها مقادیر متغیرهای درون‌زا را بسیار نزدیک شبیه‌سازی می‌کند بلکه نقاط عطف متغیرهای درون‌زا را نیز در اغلب موارد پیش‌بینی کرده است که با توجه به شاخص‌های آماری محاسبه شده مؤید اعتبار الگوی تنظیم شده است.

خیابانی و امیری (۱۳۹۳) در چارچوب یک مدل DSGE اقتصاد باز نیوکینزی به دنبال بررسی اثرات شوک‌های قیمت و تولید نفت خام بر متغیرهای پولی و مالی و کلان اقتصادی در اقتصاد ایران مدلی ساختند که این مدل با حضور بخش‌های خانوار، بنگاه، تجارت خارجی و با ترکیب دولت و بانک مرکزی به عنوان یک بخش واحد کالبره و شبیه‌سازی شده، تشکیل شده است. نتایج حاصله بر تأثیر معنادار و مثبت شوک‌های قیمت و تولید نفت خام بر سرمایه‌گذاری، تولید ملی، هزینه نهایی تولید و تورم دلالت دارند. نتایج آن‌ها همچنین نشان می‌دهد، شوک‌های یاد شده، تأثیر مثبت و معنادار بر مخارج دولت، درآمدهای مالیاتی و اجزای پایه پولی دارند. بر اساس یافته‌های تحقیق، درآمدهای نفتی نقش بسزایی در شکل‌گیری سیاست‌های پولی و مالی در ایران دارند که علت اصلی آن ارتباط و وابستگی بسیار نزدیک و بالای بودجه بخش دولتی به درآمدهای ارزی بدست آمده از فروش نفت است. نتایج حاکی از آن است که دولت می‌بایست تسلط خود را بر درآمدهای نفتی کاهش دهد و از طرف دیگر به سمت بودجه‌ریزی بر اساس درآمدهای مالیاتی رفته و برای کاهش دسترسی دولت به حساب ذخیره ارزی ساز و کاری اندیشیده شود.

توکلیان و افضلی ابرقویی (۱۳۹۵) به مقایسه عملکرد اقتصاد ایران در چارچوب الگوی DSGE در سه نظام ارزی شناور، شناور مدیریت شده و ثابت پرداختند. نتایج بررسی نشان می‌دهد که تورم در نظام ارزی ثابت در مقابل تکانه‌های نفتی و بهره‌وری، کمترین واریانس و در مقابل تکانه نرخ ارز بیشترین واریانس را دارد؛ همچنین هم در نظام ارزی ثابت و هم در نظام ارزی شناور، تولید بیشترین واریانس را دارد.

ولی بیگی و همکاران (۱۳۹۶) با استفاده از رویکرد DSGE اقتصاد باز کینزی جدید، اثرات شوک‌های پولی و مخارج جاری دولت را بر متغیرهای کلان اقتصادی بویژه صادرات و واردات در ایران مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها یک مدل DSGE با توجه به شرایط و ویژگی‌های اقتصاد ایران از جمله در نظر گرفتن بخش نفت و چسبندگی‌ها، طراحی کردند. آن‌ها برخی از پارامترهای مدل را طی دوره ۱۳۵۱ تا ۱۳۹۳ کالبره و مابقی پارامترها را با استفاده از روش بیزی برآورد کردند.

یافته‌های تحقیق از توابع عکس‌العمل آنی حاکی از آن است که شوک مثبت نرخ رشد پایه پولی موجب می‌شود که واردات افزایش یابد و صادرات کاهش و در نتیجه به بدتر شدن تراز تجاری غیر نفتی منجر می‌شود.

زهایی و همکاران (۱۳۹۶) با استفاده از یک الگوی DSGE پویایی‌های حساب جاری و تراز تجاری در مواجهه با شوک‌های درآمد نفتی و فناوری تحت سه قاعده پولی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاکی از آن است که با وجود اینکه قاعده سیاست‌گذاری بهینه در مواجهه با شوک درآمد نفتی و شوک فناوری، قاعده ترکیبی تورم توأم با نرخ ارز است، لیکن استفاده از هدف‌گذاری ترکیبی تورم توأم با نرخ ارز در مواجهه با شوک درآمد نفتی، افزایش بیشتر نوسانات آنی حساب جاری را در پی خواهد داشت.

خسرو سرشکی و همکاران (۱۴۰۰) در مقاله‌ای با عنوان سیاست پولی بهینه رمزی و نظام ارزی در قالب الگوی DSGE متناسب با اقتصاد نفتی (مورد ایران)، با توجه به ویژگی‌های یک اقتصاد نفتی برای ایران، سیاست پولی بهینه رمزی و نظام ارزی متناسب با آن را انتخاب نمودند. الگوی پژوهش شامل خانوارهای ریکاردویی و غیر ریکاردویی، چسبندگی‌های اسمی (در دستمزد و قیمت‌گذاری) و چسبندگی حقیقی (در مصرف)، کالای عمومی، صادرات نفتی و غیر نفتی، نظام‌های ارزی مختلف (شناور، شناور مدیریت‌شده و ثابت) و هدف‌گذاری‌های مختلف بانک مرکزی در بخش حقیقی و پولی است. همچنین پیامدهای اجرای سیاست بهینه رمزی نسبت به حالت جاری سیاست پولی کشور مورد بررسی قرار گرفته است و آثار شوک کاهش قیمت نفت، شوک افزایش تورم خارجی، شوک افزایش عرضه پول و شوک افزایش رشد نرخ ارز اسمی بر متغیرهای کلان تحت الگوی پایه و سیاست پولی بهینه رمزی بررسی شد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد؛ اولاً، بهتر است بانک مرکزی اولویت خود را نظام ارزی شناور مدیریت‌شده و سیاست پولی هدف‌گذاری دوسویه تولید و تورم (با تأکید بیشتر بر تولید) را انتخاب کند و به آن وفادار بماند. ثانیاً، اگر بانک مرکزی به دنبال این است که بخش پولی و حقیقی اقتصاد در مواجهه با تکانه‌های پولی و ارزی، باثبات تر باشد و درگیر نوسانات نشود، بهتر است به سیاست بهینه رمزی متعهد باشد. از طرفی هر چقدر تکانه‌های خارجی نوسان و تغییرات بیشتری در متغیرهای پولی ایجاد کنند، این سیاست، ثبات بیشتری را به بخش حقیقی اقتصاد برقرار می‌کند.

نوآوری مطالعه حاضر در مقایسه با سایر مطالعات در استفاده از یک رویکرد عدم تعادل پویا تصادفی به منظور مدل‌سازی و توصیف شوک سیاست پولی بر متغیرهای کلان اقتصادی با لحاظ عدم تعادل در بازارهای اقتصادی و استفاده از روش همیلتون - ژاکوبی - بلمن به منظور حل

الگوهای عدم تعادل است.

۳- روش و مدل تحقیق

۳-۱- خانوارها

درآمد و دارایی‌های خالص: در این مدل فرض شده که خانوارها در بازه $k \in [0, 1]$ طبقه‌بندی شده و دارایی اولیه آن‌ها در زمان t به میزان y_{kt} واحد است. علاوه بر این فرض شده که دارایی خانوارها دارای توزیع پواسن است. دارایی خانوارها دارای دو حالت بوده است به طوری که $y_1 < y_2$ و $y_{kt} \in \{y_1, y_2\}$. شدت انتقال از وضعیت اول به وضعیت دوم λ_1 و بالعکس آن برابر با λ_2 است (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۸).

$$y_{kt} = z_{kt} \quad (1)$$

به طوری که z_{kt} بیان‌گر شوک ناشی از خصوصیات سری متغیر است. مبادله اسمی خانوارها در فضای تصادفی و همراه با اوراق بلندمدت با هم صورت می‌گیرد. همچنین فرض شده که اوراق در طول زمان دارای عایدی بهره‌ای است. اوراق قرضه صادر شده در زمان t دارای عایدی اسمی $\{ \delta e^{-\delta(s-t)} \}_{s \in (t, \infty)}$ هستند، به طور کلی یک واحد از پول داخلی در طول دوران زندگی بیش از ارزش اوراق است. این امر بیان‌گر این است که سبد دارایی اوراق خانوارها به وسیله عایدی اسمی پرداختی به صورت δA_{kt} است. به طوری که δ نرخ خسارت^۱، A_{kt} بیان‌گر ارزش اسمی سبد دارایی مبتنی بر اوراق هستند. فرآیند تغییرات این ارزش به صورت معادله (۲) است:

$$dA_{kt} = (A_{kt}^{new} - \delta A_{kt}) dt \quad (2)$$

به طوری که A_{kt}^{new} بیان‌گر ارزش اوراق جدید خریداری شده توسط خانوارها در زمان t است. برای خانوارها با موقعیت منفی خالص A_{kt} (-) نشان دهنده بدهکار بودن آن‌ها است. چنانچه Q_t بیان‌گر ارزش اسمی بازار برای اوراق باشد قید بودجه خانوار k به صورت معادله (۳) است:

$$Q_t A_{kt}^{new} = P_t (y_{kt} - c_{kt}) + \delta A_{kt} \quad (3)$$

به طوری که c_{kt} بیان‌گر مصرف خانوارها است. با ترکیب دو معادله فوق پویایی مربوط به ارزش اسمی خالص ثروت حاصل می‌شود:

$$dA_{kt} = \left(\frac{\delta A_{kt} + P_t (y_{kt} - c_{kt})}{Q_t} - \delta A_{kt} \right) dt \quad (4)$$

ارزش حقیقی خالص ثروت برابر با $a_{kt} \equiv A_{kt}/P_t$ بوده است. پویایی مربوط به معادله ارزش حقیقی

1. Amortization Rate

خالص ثروت از ترکیب معادلات (۱) و (۴) بدست می‌آید.

$$da_{kt} = \left[\frac{\delta a_{kt} + y_{kt} - c_{kt}}{Q_t} - (\delta + \pi_t) a_{kt} \right] dt \quad (5)$$

به طوری که $\frac{\delta a_{kt} + y_{kt} - c_{kt}}{Q_t} = A_{kt}^{New} / P_t \equiv a_{kt}^{new}$ ارزش حقیقی اوراق جدید کسب شده در دوره t است. فرض شده که هر خانواری مواجه با محدودیت قرض‌گیری برون‌زایی به صورت معادله (۶) است:

$$a_{kt} \geq \phi \quad (6)$$

به طوری که $\phi \leq 0$ است.

ترجیحات: خانوار دارای ترجیحاتی در روند مصرفی c_{kt} و تورم داخلی π_{kt} با نرخ تنزیل $\rho > 0$ به صورت معادله (۷) است (شودر، ۲۰۲۰):

$$E_0 \left\{ \int_0^\infty e^{-\rho t} [u(c_{kt}) - x(\pi_t)] dt \right\} \quad (7)$$

تابع مطلوبیت مصرف، کران‌دار و پیوسته است که در آن $u' > 0, u'' < 0$ برای مقادیر $c > 0$ برقرار بوده است. تابع عدم مطلوبیت تورم به صورت $x' > 0$ برای $\pi > 0$ و $x' < 0$ برای $\pi < 0$ است. خانوار، میزان مصرفی را انتخاب می‌کند که در هر نقطه زمانی حداکثرکننده تابع رفاه باشد. تابع ارزش^۱ خانوار در زمان t به صورت معادله (۸) است:

$$v(a, y) = \max_{\{c_s\}_{t=s}^\infty} E_t \left[\int_0^\infty e^{-\rho(s-t)} u(c_s, \pi_s) ds \right] \quad (8)$$

با توجه به قید معادله حرکت مربوط به خالص ثروت مطرح شده در معادله (۹) و محدودیت قرض گرفتن و خلاصه نویسی $v_{it}(a) = v(a, y_i)$ تابع ارزش خانوار در مقدار درآمد پایین ($i=1$) و درآمد بالا ($i=2$) معادله همیلتون - ژاکوبی - بلمن^۲ (HJB) تابع فوق به شکل زیر مطرح شده است (کانور و همکاران، ۱۳۹۸):

$$\rho v_{it}(a) = \frac{\partial v_{it}}{\partial t} + \max_c \left\{ u(c) - x(\pi_t) + s_{it}(a, c) \frac{\partial v_{it}}{\partial a} \right\} + \lambda_i [v_{jt}(a) - v_{it}(a)] \quad (9)$$

برای $i, j = 1, 2$ و $i \neq j$ به طوری که $s_{it}(a, c)$ تابع به عنوان یک متغیر هم وضعیت معرفی می‌شود که به صورت معادله (۱۰) بوده است.

1. Value Function

2. Hamilton-Jacobi-Bellman

$$s_{it}(a, c) = \frac{\delta a + y_i - c}{Q_t} - (\delta + \pi_t)a \quad (10)$$

شرط مرتبه اول F.O.C برای مصرف به صورت معادله (۱۱) است:

$$u'(c_{it}(a)) = \frac{1}{Q_t} \frac{\partial v_{it}(a)}{\partial a} \quad (11)$$

به طوری که $c_{it}(a) \equiv c(a, y_i)$ است. بنابراین با افزایش در قیمت اوراق، مصرف خانوار افزایش یافته و با افزایش در شیب تابع ارزش، مصرف کاهش پیدا کرده است. یک قیمت بالای اوراق (هم ارز، عایدی پایین) انگیزه افزایش در مصرف و کاهش در پس‌انداز را بوجود می‌آورد. بر اساس ویژگی‌های بیان شده می‌توان نتیجه‌گیری کرد که تابع ارزش خانوار به صورت اکیداً مقعر بوده بر این اساس با افزایش در خالص ثروت، مطلوبیت نهائی مصرف کاهش پیدا می‌کند ($\frac{\partial u'}{\partial a} < 0$).

۳-۲- بنگاه

تولیدکننده نهایی: بنگاه تولیدکننده کالای نهایی کالاهای متمایز تولید شده توسط بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه را می‌خرد و از ترکیب زنجیره کالاهای واسطه، کالای نهایی تولید می‌کند. تولیدکننده نهایی که بر اساس رقابت کامل در بازار عمل می‌کند، کالاهای واسطه‌ای که متمایزند و با کشش جانشینی θ جانشین ناقص یکدیگرند را تحت تابع تولید استاندارد با کشش جانشینی ثابت^۱ تولید می‌کند:

$$Y_t = \left[\int_0^1 Y_t(i)^{\frac{\theta-1}{\theta}} di \right]^{\frac{\theta}{\theta-1}}, \theta > 1 \quad (12)$$

تولیدکننده نهایی مقداری از کالاهای متمایز واسطه را با توجه به قیمت آن‌ها خریداری می‌کند که سودش را حداکثر کند. یعنی:

$$\max Y_t(i) \left\{ P_t \left[\int_0^1 Y_t(i)^{\frac{\theta-1}{\theta}} di \right]^{\frac{\theta}{\theta-1}} - \int_0^1 P_t(i) Y_t(i) di \right\} \quad (13)$$

از این حداکثرسازی تابع تقاضای زیر به دست می‌آید:

$$Y_t(i) = \left[\frac{P_t(i)^{-\theta}}{P_t} \right] \quad (14)$$

شرط سود صفر در بخش بنگاه نهایی، شاخص قیمت کالای نهایی را به صورت معادله (۱۵) ارائه می‌دهد:

$$P_t = \left[\int_0^1 P_t(i)^{1-\theta} di \right]^{\frac{1}{1-\theta}}$$

1. Constant Elasticity of Substitution

(۱۵)

تولید کننده واسطه: کالاهای واسطه توسط زنجیره‌ای از بنگاه‌ها که توسط اندیس $i \in [0,1]$ مشخص می‌شود، تولید می‌شوند.

$$Y_t(i) = N_t(i) \quad (۱۶)$$

در اینجا فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس مفروض بوده است. محدودیت دوم تابع تقاضایی است که بنگاه با آن مواجه است و محدودیت سوم این که در هر دوره برخی از بنگاه‌ها قادر به بهینه کردن قیمت‌ها نیستند. در بخش کالاهای واسطه فرض شده قیمت‌ها دارای چسبندگی هستند. در حقیقت تولید کننده واسطه‌ای به مثابه رقابت-انحصاری عمل می‌کند و قیمت خود را بر اساس فرآیند قیمت‌گذاری کالوو^۱ تنظیم می‌کند. در هر دوره احتمال ثابت $(1 - \alpha)$ وجود دارد که بنگاه بتواند قیمت خود را مجدداً بهینه کند و با احتمال α نمی‌تواند قیمت خود را بهینه کند. α درجه انعطاف ناپذیری اسمی را اندازه‌گیری می‌کند، α بزرگتر نشان می‌دهد هر دوره تعداد کمتری از بنگاه‌ها قیمت خود را بهینه می‌کنند و زمان انتظاری بین تغییر قیمت‌ها افزایش می‌یابد. به پیروی از کریستیانو و همکاران^۲ (۲۰۰۵) این فرض در نظر گرفته شده که بنگاه‌هایی که نمی‌توانند قیمت خود را بهینه کنند، قیمت‌های خود را کامل یا ناقص بر اساس سطح تورم دوره قبل تنظیم می‌کنند، این فرض را شاخص بندی^۳ قیمت می‌گویند. یعنی بنگاه‌هایی که قیمت خود را بهینه‌یابی نکرده‌اند، قیمت‌های خود را مطابق قاعده ساده (۱۷) به روز می‌کنند:

$$P_t^*(i) = \pi_{t-1}^\varepsilon P_{t-1}^*(i) \quad (۱۷)$$

به طوری که $\varepsilon \in [0,1], \pi_{t-1} = \frac{P_{t-1}}{P_{t-2}}$ پارامتری بوده که درجه شاخص‌بندی را اندازه می‌کند. با این که بنگاه‌های منفرد، تولید متفاوت دارند اما از تکنولوژی یکسان استفاده کرده و با تابع تقاضا با کشش مشابه مواجه‌اند. در واقع بنگاه‌ها مانند هم بوده، به جز این مسئله که قیمت‌های خود را در تاریخ‌های مختلف در گذشته بهینه کرده‌اند. بنابراین همه بنگاه‌ها با یک مسئله مواجه‌اند و همه بنگاه‌ها قیمت خود را یکسان تعیین می‌کنند. مسئله قیمت‌گذاری بنگاه از شرط مرتبه اول بدست می‌آید و توسط رابطه (۱۸) نشان داده می‌شود:

$$\max_{p_t^*} E_t \sum_{j=0}^{\infty} \alpha^j \Delta_{t,t+j} \left(\frac{p_t^*(i) \Pi_{t,t+j-1}}{p_{t+j}} Y_{t+j-1}(i) - TC_{t+j}^r(Y_{t+j}(i)) \right) \quad (۱۸)$$

1. Calvo

2. Christiano, Eichenbaum and Evans

3. Indexation

$$s.t. Y_{t+j-1}(i) = \left[\frac{p_t^*(i)}{p_t} \right]^{-\theta} Y_{t+j} \quad (19)$$

به طوری که $p_t^*(i)$ قیمت بهینه جدید بنگاه نام بوده است و $TC_{t+j}^r(Y_{t+j}(i))$ تابع هزینه کل حقیقی و $\Delta_{t,t+j}$ عامل تنزیل تصادفی بنگاه است که برابر با $\beta^i \left(\frac{C_{t+j}}{C_t} \right)^{-\sigma}$ بوده که برای $j > 0$ ، $\prod_{t,t+j-1} = \pi_t^E, \pi_{t+1}^E \dots \pi_{t+j-1}^E = \prod_{i=0}^{j-1} \pi_{t+i}^{E-1}$ و به ازای $j=0$ با حل شرط مرتبه اول منجر به رابطه کالو برای قیمت‌گذاری می‌شود.

$$P_t^*(i) = \frac{\theta}{\theta-1} \cdot \frac{E_t \sum_{j=0}^{\infty} \alpha^j \Delta_{t,t+j} [P_{t+j}^{\theta} Y_{t+j} MC_{t+j}^r]}{E_t \sum_{j=0}^{\infty} \alpha^j \Delta_{t,t+j} [P_{t+j}^{\theta-1} Y_{t+j}]} \quad (20)$$

MC_t^r هزینه نهایی را نشان می‌دهد.

۳-۳- بخش خارجی

کشور داخلی از دو راه تحت تاثیر جهان خارج قرار می‌گیرد. یکی از طریق تجارت کالای مصرفی و دیگری از طریق بازارهای مالی بین‌المللی. در اینجا متغیر حساب سرمایه با cap_t و متغیر حساب جاری با cur_t نمایش داده شده است. طبق تعریف، حساب سرمایه نمایان‌گر سطح بدهی خالص و حساب جاری است.

$$cap_t = (d_{t+1}^f - d_t^f) Q_t \quad (21)$$

$$cur_t = (ex_t - Q_t im_t) - r_t^f d_t^f Q_t \quad (22)$$

در این مدل فرض شده است که تراز پرداخت‌ها bp_t در عدم تعادل قرار دارد.

$$bp_t \neq 0$$

$$bp_t = cap_t + cur_t$$

$$0 \neq cap_t + cur_t$$

بر این اساس معادلات مربوط به تراز پرداخت‌ها به صورت زیر است:

$$0 \neq (ex_t - Q_t im_t) - r_t^f d_t^f Q_t \quad (23)$$

$$(d_{t+1}^f - d_t^f) Q_t \neq (ex_t - Q_t im_t) - r_t^f d_t^f Q_t \quad (24)$$

$$d_{t+1}^f \neq (1 + r_t^f) d_t^f - \left(\frac{ex_t}{Q_t} - im_t \right) \quad (25)$$

روابط فوق در برگرنده‌ی این مفهوم هستند که کشور داخلی جهت پوشش دادن پرداخت‌های بهره‌ای سررسید شده، بر حجم بدهی خارجی خود می‌افزاید که این امر موجب نقصان در تراز پرداخت‌ها می‌شود. نرخ بهره‌ی مربوط به بدهی خارجی به صورت متغیر برون‌زایی در نظر گرفته می‌شود که به میانگین جهانی نرخ بهره $\bar{r}^w$ و بدهی خارجی d_t^f (مقدار انحراف از حالت تعادلی آن بستگی دارد. با فرض وجود جابجایی کامل سرمایه، در بلندمدت، میانگین نرخ بهره در جهان

خارج برابر است با مقدار تعادلی داخل کشور و نرخ‌های بهره‌ی بدهی خارجی. بنابراین: $\bar{r}^w = \bar{r}^f$ که در آن $\bar{r}^f$ مقدار تعادلی r^f است. جهت ایستا کردن، کشش نرخ بهره بدهی خارجی به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$r_t^f = \bar{r}^f + \varphi(e^{(d_t^f - \bar{d}^f)} - 1) \quad (26)$$

اضافه پرداخت بدهی کشور داخلی عبارتست از:

$$\text{prem}_t = \varphi(e^{(d_t^f - \bar{d}^f)} - 1) \quad (27)$$

که در آن $\bar{d}^f$ مقدار تعادلی d_t^f و φ یک پارامتر است. در این بخش نرخ بهره خارجی برای سرمایه‌گذار برون‌زا است.

۳-۴- دولت و مقام پولی

مهمترین بخش مدل مطالعه حاضر، مدل‌سازی دولت و بانک مرکزی است. به دلیل عدم استقلال بانک مرکزی در ایران، نمی‌توان دولت و بانک مرکزی را به صورت دو بخش مجزا مدل‌سازی نمود، بلکه باید هر دوی این دو بخش را در یک چارچوب در نظر گرفت. فرض بر این است که هدف دولت متوازن نگه داشتن بودجه خود است. در این مورد بانک مرکزی نیز به نحوی عمل می‌نماید که دولت به هدف اصلی خود دست یابد. همچنین به دلیل اینکه هدف بانک مرکزی حفظ ثبات قیمت‌ها و افزایش رشد اقتصادی است، در کنار کمک به دولت در رسیدن به هدف خود، بانک مرکزی سعی دارد تا سیاست‌گذاری پولی خود در جهت رسیدن به اهداف خود که شامل ثبات قیمت‌ها و افزایش رشد اقتصادی است تنظیم کند.

دولت سعی دارد تا هزینه‌های خود به شکل مخارج جاری و عمرانی را از طریق درآمدهای حاصل از دریافت مالیات یکجا از خانوارها، فروش اوراق مشارکت و درآمد حاصل از فروش نفت متوازن سازد. در صورت توازن بودجه از طریق این سه نوع منبع درآمد، خلق پولی اتفاق نخواهد افتاد و بانک مرکزی قادر به اعمال سیاست پولی بدون در نظر گرفتن محدودیت بودجه دولت خواهد بود. اما چنانچه با وجود این سه منبع درآمدی، کسری اتفاق افتد، دولت از طریق استقراض از بانک مرکزی (یا برداشت از سپرده‌های خود نزد بانک مرکزی)، که به معنی خلق پول است، اقدام به تأمین مالی کسری بودجه خود خواهد کرد و این به معنی سلطه مالی است. با این حال نکته قابل توجه آن است که فروش ارز حاصل از درآمدهای نفتی به دولت نیز خود در پایه پولی منعکس خواهد شد. لذا آن‌چه در قید بودجه دولت به صورت تغییرات پایه پولی منعکس می‌شود، ترکیب درآمدهای نفتی و برداشت از سپرده‌های دولت نزد بانک مرکزی است. با این توضیحات به بیان

ریاضی، قید بودجه دولت عبارت است از (توکلیان، ۱۳۹۳):

$$G_t + (1 + r_t) \frac{B_{t-1}}{P_t} + T_t = Ta_t + \tau_{1t}n_t + \tau_{2t}cc_t + \tau_{3t}imc_t + \tau_{4t}cor_t + \frac{w \cdot OR_t}{p_t^c} + \frac{B_t}{P_t} + \frac{(M_t - M_{t-1})}{P_t} \quad (28)$$

به طوری که Ta_t مالیات مقطوع، $\tau_{1t}n_t$ درآمد مالیاتی ناشی از مالیات بر درآمد نیروی کار، $\tau_{2t}cc_t$ مالیات بر مصرف، $\tau_{3t}imc_t$ مالیات بر واردات و $\tau_{4t}cor_t$ مالیات بر شرکت است. B_t اوراق قرضه، $\frac{(M_t - M_{t-1})}{P_t}$ تغییرات در پایه پولی، T_t پرداخت‌های انتقالی دولت و G_t مخارج دولت است. OR_t درآمدهای نفتی دولت است. علاوه بر این دولت (w) درصد از درآمد نفت را از طریق بودجه خرج می‌کند.

پایه پولی به صورت رابطه زیر تعریف می‌شود که در آن DC_t اعتبارات داخلی و FR_t ذخایر خارجی (خالص دارایی‌های خارجی) بانک مرکزی است. در واقع، در این رابطه فرض شده عمده بانک‌ها نیز تحت تملک دولت هستند. بنابراین، خالص بدهی دولت به بانک مرکزی و خالص بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی در مجموع اعتبارات داخلی را تشکیل می‌دهد.

$$MB_t = DC_t + FR_t \quad (29)$$

با تقسیم طرفین این رابطه بر P_t پایه پول حقیقی بدست خواهد آمد. فرض شده که انباشت دارایی‌های خارجی حقیقی بانک مرکزی به صورت رابطه (۳۰) باشد:

$$mb_t = dc_t + fr_t \quad (30)$$

$$fr_t = \frac{fr_{t-1}}{\pi_t} + \omega or_t \quad (31)$$

در واقع، در این رابطه فرض شده که انباشت دارایی خارجی بانک مرکزی به نحوی است که به میزان فروش مستقیم درآمدهای حاصل از نفت OR_t به وسیله دولت به بانک مرکزی بستگی دارد. به عبارت دیگر، فرض بر این است که دولت $\omega \in (0, 1)$ درصد از درآمدهای نفتی خود را مستقیماً به بانک مرکزی فروخته و تبدیل به ریال می‌کند و $1 - \omega$ درصد از آن را در صندوق توسعه ملی نگه می‌دارد. بنابراین، تصمیم‌گیری در مورد نحوه خرج کردن درآمدهای نفتی جدید توسط پارامتر ω مشخص می‌شود. در نتیجه، موجودی حقیقی صندوق نیز از فرایند زیر تبعیت می‌کند که در آن $1 - \omega$ درصد از درآمد نفت در هر دوره به این صندوق واریز می‌شود.

$$nfr_t = \frac{nfr_{t-1}}{\pi_t} + (1 - \omega) or_t \quad (32)$$

با توجه به اینکه در اقتصاد ایران، هدف اصلی بانک مرکزی کنترل حجم پول و نقدینگی است و نرخ بهره اسمی وجود ندارد، در این مطالعه از قاعده‌های مشابه قاعده تیلور استفاده شده که

در آن ابزار اولیه سیاست‌گذار پولی به جای نرخ بهره اسمی، نرخ رشد نقدینگی است و در این قاعده، دو عامل انحراف تورم از تورم هدف و شکاف تولید به صورت انحراف تولید از روند بلندمدت آن، در تعیین نرخ رشد حجم نقدینگی اهمیت دارند. همچنین، نرخ تورم هدف (π^*) با توجه به اهداف تورم در برنامه‌های توسعه، انتخاب شده است. در ادامه، به بررسی چگونگی رفتار سیاست‌گذار پولی بهینه در اجرای این قاعده سیاستی پرداخته شده است.

$$m_t = \alpha_0 + \alpha_1(\pi_t - \pi^*) + \alpha_2(y_t - y^*) + \varepsilon_t^m \quad (33)$$

که در آن m_t نرخ رشد نقدینگی، $(\pi_t - \pi^*)$ انحراف تورم از تورم هدف، $(y_t - y^*)$ شکاف تولید است. همچنین جمله اخلال ε_t^m دارای میانگین صفر با توزیع نرمال به صورت $\varepsilon_t^m \sim N(0, \sigma_r^2)$ است. هر گاه در مدل برآورد شده ضریب نرخ تورم بزرگتر از یک باشد در این صورت بانک مرکزی ابزار سیاست پولی خود را در واکنش به تورم بالاتر افزایش می‌دهد. دوره‌هایی که در آن، رفتار سیاست پولی به طور توانمند نسبت به تورم واکنش نشان می‌دهد، سیاست پولی فعال نامیده می‌شود. همچنین، به دوره‌هایی که در آن، رفتار سیاست پولی واکنش توانمندی نسبت به تورم از خود نشان نمی‌دهد، سیاست پولی منفعل اطلاق می‌شود. در مدل ذکر شده تعادل در بازار کالاهای مصرفی به صورت زیر است:

$$\sum_{i=1,2} v_i (c_{i1t} - c_{i2t} - n_{it}) + \bar{G}_t = 0 \quad (34)$$

تعادل بازار دارایی به صورت زیر است:

$$\sum_{i=1,2} v_i B_{it+1} = B_{t+1} \quad (35)$$

$$\sum_{i=1,2} v_i M_{it+1} = M_{t+1} \quad (36)$$

به منظور دستیابی به سیاست پولی بهینه تحت شرایط تعهد فرض می‌شود که در تمامی تخصیص‌های بهینه انجام شده $\{c_{i1t}, c_{i2t}, n_{it}\}_{i=1,2,t \geq 0}$ و مقدار تراز مانده نقدی $m_{i0}, i = 1, 2$ داریم:

$$\max_{m_{i0}, \{c_{i1t}, c_{i2t}, n_{it}\}_{i=1,2,t \geq 0}} \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \sum_{i=1,2} \eta_i U^i(c_{it}, n_{it}) \quad (37)$$

نسبت به:

$$\begin{aligned} \frac{u_{11t}}{u_{12t}} &= \frac{u_{21t}}{u_{22t}} \\ \frac{u_{11t}}{u_{12t}} &\leq 1, i = 1, 2 \\ \frac{u_{12t}}{u_{11t}} &= \frac{u_{21t}}{u_{22t}} \\ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t [u_{11t}c_{i1t} + u_{12t}c_{i2t} + u_{1nt}n_{it}] &= [u_{i10} + u_{i20}b_{i0}] \frac{m_{i0}}{p_0} \end{aligned} \quad (38)$$

$$m_{20} = \phi_m m_{10}$$

بر اساس بهینه‌یابی صورت گرفته کارگزار نوع ۱ تحت تاثیر $Q_{t-1}(1 - \tau_t)$ و کارگزار ۲ تنها تحت تاثیر نرخ مالیات درآمد نیروی کار و نرخ بهره اسمی مثبت است. ارزش پایین قیمت دارایی (غیر نقدی) Q_t منجر به افزایش قیمت کالای مصرفی کارگزاران نوع ۱ می‌شود. برای کارگزار نوع ۲ این امر بستگی به نسبت قیمت کالای مصرفی خریداری شده به صورت نقد به کالای مصرفی خریداری شده به صورت اعتباری در زمان t است. اگر کالای نقدی و اعتباری جانشین ناخالص برای یکدیگر باشند، میزان کالای مصرفی خریداری شده به صورت اعتباری با کاهش در قیمت دارایی کاهش خواهد یافت. اگر وزن کالای مصرفی خریداری شده به صورت اعتباری در تابع مطلوبیت کارگزار ۲ و وزن کارگزار نوع ۲ در تابع ترجیحات و قید بودجه دولت بالا باشد، در این صورت برای بهینگی باید نرخ تنزیل مثبت باشد زیرا در این صورت قیمت مصرف برای کارگزار ۲ نسبت به کارگزار ۱ کمتر است. بنابراین افزایش در نرخ تورم برای بازتوزیع ثروت در بین خانوارها زمانی توسط دولت رخ می‌دهد که دولت توانایی و دسترسی کافی برای ابزار توزیع‌کننده منابع مالی بین خانوارها نداشته باشد.

اگر دولت بتواند درآمد مالیاتی ناشی از مالیات بر حقوق و دستمزد داشته باشد در این صورت تعادل مدل رمزی به صورت $Q_t = 1, t \geq 0$ است. اگر دولت بتواند نرخ‌های مالیاتی متفاوتی بر کارگزاران مختلف وضع کند این شرایط منجر به این می‌شود که در تعادل قیمت نسبی کالاهای مصرفی خریداری شده به صورت نقد و اعتباری برابر شود. چنانچه $\bar{\eta}_1$ وزن بهینه پارتویی باشد، در این صورت برای خنثی بودن اثر سیاست مالی باید شرایط زیر برقرار باشد:

$$\frac{u_{12t}/u_2^1}{u_{22t}/u_2^2} = \frac{\bar{\eta}_1}{v_1} \left(\frac{\bar{\eta}_2}{v_2} \right)^{-1}, t > 0 \quad (39)$$

در این مدل فرض شده که بانک مرکزی از طریق کنترل رشد حجم پول در کشور در پی کنترل تورم است. این عمل می‌تواند از طریق ابزارهای سیاستی از قبیل نرخ تسهیلات و سپرده‌ها و ... صورت گیرد.

۳-۵- حل الگوی غیر تعادلی

وضعیت اقتصاد در زمان t با توجه به تابع چگالی مشترک ثروت خالص و درآمد به صورت معادله (۴۰) است (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۸):

$$f_t(a, y) \equiv \{f_t(a, y_i)\}_{i=1}^2 \equiv \{f_{it}(a)\}_{i=1}^2 \quad (41)$$

چنانچه $s_{it}(a, c_{it}(a)) \equiv s_{it}(a)$ باشد انتقال ثروت خالص حقیقی فرد در سیاست مصرف بهینه رخ

می‌دهد. پویایی‌های تابع چگالی در آمد- ثروت خالص بوسیله کلوموگروف آتی (KF)^۱ به صورت معادله (۴۲) است:

$$\frac{\partial f_{it}(a)}{\partial t} = -\frac{\partial}{\partial a} [s_{it}(a)f_{it}(a)] - \lambda_i f_{it}(a) + \lambda_j f_{jt}(a) \quad (42)$$

در ادامه فرض می‌شود که بانک مرکزی وزن‌های پارتویی را به هر خانوار در راستای حداکثرسازی رفاه می‌دهد. چنان‌چه مقام پولی اعتبار کافی برای تعهد مسیر آتی تورم (مساله رمزی)^۲ را داشته باشد و مساله سازگاری زمانی در تصمیم بانک مرکزی در مورد تورم جاری بهینه در وضعیت جاری اقتصاد (تعادل مارکوف - اشتاکلبرگ)^۳ وجود داشته باشد می‌توان نقش سیاست پولی مبتنی بر قاعده و صلاحدید را مورد بررسی قرار داد. فرض می‌شود که بانک مرکزی خیر اندیش بوده و به دنبال حداکثرسازی رفاه کل اجتماع باشد. تابع رفاه اجتماعی به صورت (۴۳) است:

$$W_0 \equiv E_{f_0(a,y)}[v_0(a,y)] \quad (43)$$

معیار رفاهی فوق را می‌توان به صورت عبارت (۴۴) نوشت:

$$W_0 = \int_0^\infty e^{-\rho t} E_{f_t(a,y)} [u(c_t(a,y)) - x(\pi_t)] dt \quad (44)$$

حالت اول: چنان‌چه بانک مرکزی متعهد به مسیر تورمی $\{\pi_t\}_{t \in [0, \infty)}$ در زمان صفر باشد. مسیر تورم بهینه تابعی از توزیع اولیه $f_0(a,y)$ به صورت $f_t \equiv \pi^R[f_0(\cdot), t]$ است. تابع ارزش بانک مرکزی به صورت معادله (۴۵) است.

$$W^R[f_0(\cdot)] = \max_{\{\pi_t, Q_t, v_t(\cdot), c_t(0), f_t(0)\} \in [0, \infty)} \int_0^\infty e^{-\rho t} E_{f_t(a,y)} [u(c_t(a,y)) - x(\pi_t)] dt \quad (45)$$

با توجه به قانون حرکت توزیع متغیرها اگر مقادیر c, f, v و Q در مساله ۴۵ حل شود با مقدار داده شده π مدل غیر تعادلی محاسبه می‌شود. با حل مساله رمزی در مورد تورم بهینه می‌توان مسیر تورم را به صورت زیر استخراج کرد (شودر، ۲۰۲۰):

$$x'(\pi_t) = E_{f_t(a,y)} [Q_t(-a)u'(c_t(a,y))] + \mu_t Q_t \quad (46)$$

$$\frac{d\mu_t}{dt} = (\rho - \bar{r} - \delta - \pi_t)\mu_t - E_{f_t(a,y)} [-a^{new}(a,y)u'(c_t(a,y))] \quad (47)$$

1. Kolmogorov Forward

2. Ramsey Problem

3. Markov Stackelberg Equilibrium

معادله فوق بیان‌گر تورم بهینه تحت شرایط تعهد است. بر این اساس عدم مطلوبیت نهائی تورم برابر با دو جزء است. جزء اول $\{Q_t(-a)u'(c_t(.))\}$ بیان‌گر میانگین ارزش حقیقی بازاری خالص تعهدات خانوارها است که بوسیله مطلوبیت نهائی مصرف خانوارها وزن داده شده است. بخش دوم در معادله فوق ارزش تعهد بانک مرکزی در زمان t است. تحت شرایط تعهدی در حالت حدی $\bar{r} \rightarrow \rho$ نرخ تورم بهینه در شرایط تعادل پایدار به سمت صفر حرکت می‌کند.

حالت دوم: تحت شرایط صلاح‌دید، بانک مرکزی نمی‌تواند تعهدی برای تورم آتی بدهد. نرخ تورم در هر نقطه زمانی بستگی به مقدار تورم در هر زمان و توزیع ثروت - درآمد $\pi_t \equiv \pi_t^M[f_t(.)]$ دارد. تحت چنین شرایطی تابع ارزش مربوط به بانک مرکزی در زمان t به صورت معادله (۴۸) است:

$$W^M[f_t(.)] = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} W_{\Delta t}^M[f_t(.)] \quad (48)$$

$$W_{\Delta t}^M[f_0(.)] = \max_{\{\pi_t, Q_t, v_t(.), c_t(0), f_t(0)\} \in [t, t+\Delta t)} \int_t^{t+\Delta t} e^{-\rho(s-t)} E_{f_{s(a,y)}}[u(c_s(a, y)) - x(\pi_s)] ds + e^{-\rho \Delta t} W_{\Delta t}^M[f_{t+\Delta t}(.)] \quad (49)$$

با حل معادله فوق نرخ تورم تحت شرایط صلاح‌دید به صورت (۵۰) است:

$$x'(\pi_t) = E_{f_{t(a,y)}}[Q_t(-a)u'(c_t(a, y))] \quad (50)$$

تحت شرایط صلاح‌دید، تورم منجر به بازتوزیع ثروت می‌شود. بر این اساس، تحت شرایط سیاست پولی بهینه صلاح‌دید که منجر به تورش تورمی می‌شود. تورم بهینه در این شرایط همواره مثبت است.

۴- برآورد مدل تجربی

در راستای مدل‌سازی تحقیق متغیرها شامل مصرف، سرمایه‌گذاری، مخارج دولت، درآمدهای نفتی، تولید ناخالص داخلی، نرخ ارز، نرخ تورم، نقدینگی، کسری بودجه دولت، ذخایر خارجی، پایه پولی و نرخ سپرده‌های بانکی در بازه زمانی ۱۴۰۰-۱۳۷۰ بوده است.

جدول ۱: مقادیر پارامترهای مدل پایه

v_1	γ	β	α	
۰/۵۴	۱/۱۲	۰/۹۵	۰/۷۹	
۱	۰/۹	۰/۸	۰/۷	σ
۰/۵۵	۰/۶۰	۰/۵۴	۰/۵۲	ψ
۰/۸۲	۰/۸۱	۰/۸۳	۰/۸۴	ψ_1
۰/۸۳	۰/۸۲	۰/۸۴	۰/۸۶	ψ_2

منبع: نتایج حاصل از تحقیق

اطلاعات مورد استفاده از وب سایت بانک مرکزی ایران و همچنین گزارش‌های فصلی منتشر شده توسط بانک مرکزی در بخش پولی و بانکی استخراج شده است. برآوردهای صورت گرفته در نرم افزار متلب انجام شده است. بر اساس بهینه‌یابی‌های صورت گرفته پارامتر σ بیانگر کشش جانشینی بین دوره‌های نیروی کار است. حال بر اساس برآوردهای صورت گرفته کشش جبرانی عرضه نیروی کار معادل ۰,۲۸ است، در این صورت کشش بهره‌ای تقاضای پول به صورت ۲,۸۶ بدست آمده است. مقدار سطح بدهی دولت در حالت پایدار $40,9\%$ از GDP زمانی که $\tau = 0.32$ است.

ناهمگنی در نگهداری دارایی‌های اسمی و تقاضا برای خرید کالا دلالت بر این دارد که سیاست پولی اثرات توزیعی و سازگاری زمانی دارد که توازن بین بازتوزیع ثروت و انگیزه کارایی وجود داشته باشد. در ادامه به منظور برآورد تاثیر شوک ناشی از سیاست پولی در مرحله اول معادلات حل شده و پارامترهای الگو محاسبه می‌شوند. در ادامه به منظور برآورد پارامترهای ساختاری الگو از روش برآورد بیزین و الگوریتم متروپلیس - هستیگز با تکرار یک میلیون واحد و دو بلوک استفاده شده است. نتایج تخمین الگو در جدول (۲) آمده است:

جدول ۲: نتایج تخمین پارامترهای مدل

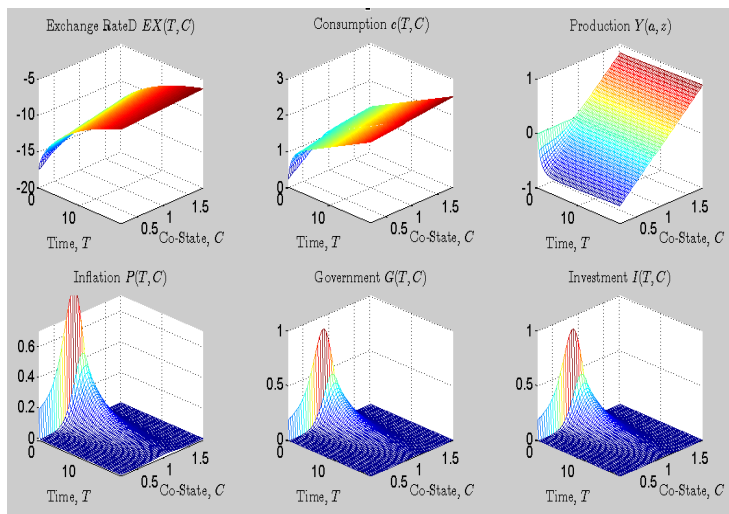
پارامتر	مقدار پیشین	تابع توزیع پیشین	مقدار پسین
نرخ تنزیل ذهنی	۰/۹۸	بتا	۰/۹۹
معکوس کشش عرضه نیروی کار	۲/۰۵	گاما	۲/۰۶
نرخ استهلاك	۰/۰۱۳	بتا	۰/۰۱۳
معکوس کشش جانشینی مصرف بین دوره‌ای	۱/۵	گاما	۱/۶۵
معکوس کشش تقاضای پول	۱/۵۲	گاما	۱/۷۴
هزینه تعدیل یا درجه چسبندگی قیمت	۱۰/۵	گاما	۱۰/۸
درجه تعدیل قیمت‌ها نسبت به نرخ تورم	۰/۵۲	بتا	۰/۵۸
ضریب وزن اهمیت وقفه نرخ رشد پایه پولی در قاعده پولی	۰/۷	بتا	۰/۷
ضریب وزن اهمیت نرخ تورم در قاعده پولی	-۱/۵۸	نرمال	-۱/۵۸
ضریب وزن اهمیت شکاف تولید در قاعده پولی	-۱/۷۲	نرمال	-۱/۷۲
ضریب همبستگی شوک سیاست پولی	۰/۱۸	بتا	۰/۱۸
انحراف معیار شوک سیاست پولی	۰/۰۱	گامای معکوس	۰/۰۱

منبع: نتایج حاصل از تحقیق

در ادامه با استفاده از روش حل همیلتون - ژاکوبی - بلمن و همچنین رویکرد حل انتظارات کولموگروف نتایج حاصل از شبیه‌سازی اثر شوک سیاست پولی بر متغیرهای کلان اقتصادی با

لحاظ عدم تعادل در بازارها مدل‌سازی گردیده است.

در نمودارهای فوق واکنش متغیرها در طول زمان به شوک وارد شده از ناحیه سیاست پولی همراه با متغیر هم وضعیت به منظور لحاظ عدم تعادل در مدل نمایش داده شده است. متغیر انحراف ارز در واکنش به شوک سیاست پولی افزایش یافته است و با تغییر در متغیر هم وضعیت این عدم تعادل و انحراف در نرخ ارز در طول زمان افزایش یافته است. مشاهده گردید که شوک سیاست پولی از طریق ایجاد عدم تعادل در قیمت‌ها منجر به انحراف در نرخ ارز شده است. واکنش مخارج مصرفی نیز به شوک سیاست پولی در طول زمان فزاینده بوده است. نتایج بدست آمده بیان‌گر این است که با وارد شدن شوک سیاست پولی از طرق متغیر هم وضعیت و عدم تعادل در بازار پول و ارز منجر به ایجاد فشار قیمتی و افزایش در مخارج مصرفی خانوارها شده است و این روند در طول زمان صعودی بوده است. متغیر انحراف تولید نیز در واکنش به شوک سیاست پولی افزایش داشته است.



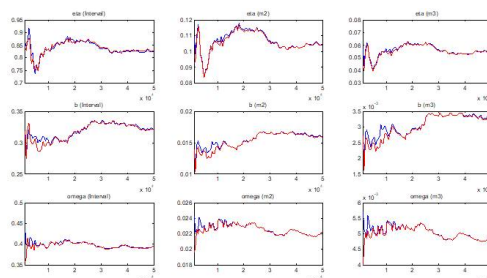
شکل ۱: نتایج حاصل از شوک سیاست پولی بر متغیرهای کلان اقتصادی

منبع: نتایج حاصل از تحقیق

این واکنش به گونه‌ای بوده است که در طول زمان با وارد شدن شوک سیاست پولی و ایجاد عدم تعادل در بازارها منجر به افزایش در انحراف تولید شده و در طول زمان انحراف بیشتری داشته است. متغیر تورم نیز در واکنش به شوک سیاست پولی دارای بی‌ثباتی شده و مشاهده گردید که در طول زمان با افزایش در عدم تعادل و همراه با تغییر در وضعیت نرخ تورم افزایش شدید داشته

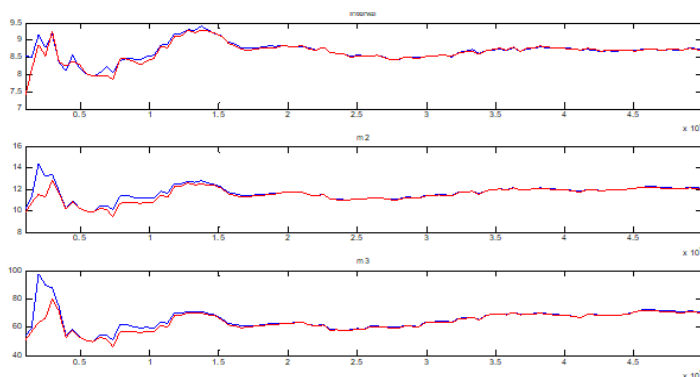
و به مرور در طول زمان کاهش یافته است. در نهایت متغیرهای سرمایه‌گذاری و مخارج دولت نیز در واکنش به شوک سیاست پولی افزایش یافته و دچار عدم تعادل شده اما شدت این عدم تعادل در طول زمان کاهش داشته و بیشترین واکنش در ابتدای دوره صورت گرفته است.

یکی از نتایج مهم مدل پویا ارائه شکل‌هایی با عنوان زنجیره مارکوف تجربه مونت-کارلو (MCMC) است. در نمودار (۳) و نمودار (۴) به ترتیب نتایج گشتاورهای اول، دوم و سوم MCMC و آزمون بازتشخیصی چند متغیره آورده شده است.



نمودار ۳: گشتاورهای اول، دوم و سوم زنجیره مارکوف تجربه مونت-کارلو

منبع: نتایج حاصل از تحقیق



نمودار ۴: آزمون‌های بازتشخیصی چندمتغیره

منبع: نتایج حاصل از تحقیق

همان‌طور که مشاهده می‌شود نمودار MCMC و همگرایی در سایر نمودارها نشان از خوبی برازش مدل دارد. مقایسه گشتاورهای مرتبه دوم متغیرهای انحراف تولید، تورم، مصرف و سرمایه‌گذاری با گشتاورهای شبیه‌سازی شده این متغیرها در جدول (۳) ارائه شده است. همان‌طور که از جدول (۳) مشخص است، گشتاورهای مرتبه دوم (واریانس) متغیرهای انحراف تولید، سرمایه‌گذاری و تورم مدل تقریباً منطبق بر گشتاورهای مرتبه دوم داده‌های واقعی این متغیرها هستند.

و گشتاورهای مرتبه دوم مصرف مدل نیز با داده‌های واقعی تفاوت قابل توجهی ندارند. این وضعیت نشان از آن دارد که مدل طراحی شده می‌تواند برای بررسی‌های اقتصاد ایران مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ۳: مقایسه گشتاورهای مرتبه دوم (واریانس) داده‌های واقعی و شبیه‌سازی شده

متغیرها	داده‌های واقعی (سالانه)	مدل
انحراف تولید	۰/۰۹۵	۰/۰۹۴
تورم	۰/۰۴۶	۰/۰۴۵
مصرف	۰/۰۵۱	۰/۰۶۳
سرمایه‌گذاری	۰/۰۸۷	۰/۰۸۹

منبع: نتایج حاصل از تحقیق

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هدف این مطالعه تجزیه و تحلیل سیاست پولی در شرایط عدم تعادل در اقتصاد ایران است. در راستای تجزیه و تحلیل نتایج از روش عدم تعادل پویای تصادفی در بازه زمانی ۱۴۰۰-۱۳۷۰ بر اساس فراوانی داده‌های فصلی استفاده گردید. رویکرد مورد استفاده در این مطالعه لحاظ عدم تعادل در بازارهای اقتصادی و سرایت آن به سایر بازارها و واکنش متغیرهای کلان اقتصادی به شوک وارد شده مدل‌سازی است. عدم تعادل در مدل‌های تصادفی پویا به دلیل وجود اصطکاک‌های مالی و حقیقی در بازارها رخ می‌دهد. ابزارهای مورد استفاده در این مطالعه روش همیلتون - ژاکوبی - بلمن و همچنین انتظارات آینده‌نگر کولوموگرووف به منظور حل مدل در شرایط عدم تعادلی بوده است. نتایج بدست آمده از این مطالعه بیان‌گر این بود که متغیر انحراف ارز در واکنش به شوک سیاست پولی افزایش یافته است و با تغییر در متغیر هم وضعیت این عدم تعادل و انحراف در نرخ ارز در طول زمان افزایش یافته است. مشاهده گردید که شوک سیاست پولی از طریق ایجاد عدم تعادل در قیمت‌ها منجر به انحراف در نرخ ارز شده است. واکنش مخارج مصرفی نیز به شوک سیاست پولی در طول زمان فزاینده بوده است. نتایج بدست آمده بیان‌گر این است که با وارد شدن شوک سیاست پولی از طریق متغیر هم وضعیت و عدم تعادل در بازار پول و ارز منجر به ایجاد فشار قیمتی و افزایش در مخارج مصرفی خانوارها شده است و این روند در طول زمان صعودی بوده است. متغیر انحراف تولید نیز در واکنش به شوک سیاست پولی افزایش داشته است. با توجه به نتایج بدست آمده از این مطالعه پیشنهاد می‌شود که دلیل بروز بی‌ثباتی و عدم تعادل در اقتصاد ایران نرخ ارز و تراز پرداخت‌هاست و این عدم تعادل از طریق سیاست‌های اقتصادی به تمامی بازارها منتقل می‌شود. بر این اساس مقامات پولی کشور در اجرای

سیاست‌های خود بخصوص در حوزه ارزی از طریق تنظیم یک محدوده نوسان و لنگر کردن نرخ ارز اسمی به تغییرات در ذخایر ارزی و همچنین نرخ تورم از سرایت عدم تعادل در بازار ارز و پول به بخش حقیقی اقتصاد جلوگیری کنند. در نهایت با توجه به ساختارهای اقتصادی کشور و پایداری در عدم تعادل در بازارهای مختلف پیشنهاد می‌شود که سیاست‌گذاران اقتصادی از طریق ایجاد انگیزه‌های تولیدی و سرمایه‌گذاری زمینه‌ی رشد اقتصاد و کاهش بی‌ثباتی را فراهم سازند. بهبود ساختارهای اقتصادی و همچنین تعریف قواعد سیاستی و سیاست‌های مبتنی بر اصلاح سمت تقاضا و تقویت بخش عرضه از عوامل دیگر در کاهش عدم تعادل اقتصادی است.

References

- Backhouse, R. & Boianovsky, M. (2012). "Conclusion. In Transforming Modern Macroeconomics: Exploring Disequilibrium Microfoundations, 1956–2003". UK, Cambridge University Press.
- Boivin, J. Blinder, A. Chow, G. & Loyo, E. (2000). "The Fed's Conduct of Monetary Policy: Has it Changed and does it Matter?" Working Paper, Graduate School of Business, Columbia University, Unpublished:2-3. Available at SSRN [217430](https://ssrn.com/abstract/217430)
- Central Bank Statistical Reports (2022).
- Chaparro Guevara, G. & Escot, L. (2021). "Monetary Policy Rules: An Approach Based on the Theory of Chaos Control". Results in Control and Optimization **4**, 100038.
- Davoodi, P. and Samsami, H. (2010). "Money and Banking Economics". Iran, Shahid Beheshti University. (In Persian)
- Fagiolo, G. & Roventini, A. (2012). "Macroeconomic Policy in DSGE and Agent-based Models". Revue de l'OFCE **12**(5): 67-116.
- Fagiolo, G. & Roventini, A. (2016). "Macroeconomic Policy in DSGE and Agent-based Models Redux: New Developments and Challenges Ahead". Available at SSRN 2763735.
- Gudarzi Farahani, Y. Khalili Araghi, M. & Abbasinejad, H. (2020). "Optimal Monetary Policy with Heterogeneous Agents and Its Effect on the Real Sectors of Economy in Iran". The Journal of Economic Policy **11**(22): 63-97. (In Persian)
- Guzman, M. & Stiglitz, J. E. (2020). "Towards A Dynamic Disequilibrium Theory with Randomness". National Bureau of Economic Research 2020(NBER Working Paper No. 27453).
- Haldane, A. G. & Turrell, A. E. (2018). "An Interdisciplinary Model for Macroeconomics". Oxford Review of Economic Policy **34**(1-2): 219-251.
- Hendry, D. F. & Muellbauer, J. N. (2018). "The Future of Macroeconomics: Macro Theory and Models at the Bank of England". Oxford Review of Economic Policy **34**(1-2): 287-328.
- Jalali Naeini, S. M. R. and Nadarian, M. (2016). "Monetary and Currency Policy in an Oil Exporting Economy: Case of Iran". Monetary Research **9**: 327-372. (In

- Persian)
- Juselius, K. (2021). "Disequilibrium Macroeconometrics". Industrial and Corporate Change **30**(2): 357-376.
- Kanour, R. Alavi Rad, A. Akbari Moghadam, B. & Mirzapour Babajan, A. (2020). "The Rule of Optimal Monetary Policy based on Heterogeneity of Expectations of Economic Agents in the Form of Agent based Model". The Journal of Economic Policy **11**(22): 1-32. (In Persian)
- Khiabani, N. and Amiri, H. (2014). "Iran's Monetary and Financial Policy, Emphasizing the Oil Sector using DSGE Models". Economic Research **14**(54): 173-173. (In Persian)
- Khosrowsarkhi, M. J. Najarzadeh, R. & Heidari, H. (2022). "Optimal Monetary Policy and the DSGE System in the form of a DSGE Model Commensurate with the Oil Economy (Iran's Case)". Iran's Journal of Applied Economic Studies **11**(42): 9-46. (In Persian)
- Komijani, A. & Alavi, S. M. (2000). "The Efficiency of Monetary Policy on the Effectiveness of Inflation and Economic Growth in Iran". Management Futurization **12**(44 and 45): 109-135. (In Persian)
- Loayza, N. & Schmidt-Hebbel, K. (2002). "Monetary Policy Functions and Transmission Mechanisms: An Overview". Series on Central Banking, Analysis, and Economic Policies No. 4.
- Mashhadizadeh, F. Pirai, Kh. Akbari Moghaddam, B. & Zare, H. (2018). "Monetary Policy and Exchange Rate Grade in Iran". Journal of Iranian Applied Economic Studies **8**(30): 25-55. (In Persian)
- McKibbin, W. J. & Stoeckel, A. (2018). "Modelling a Complex World: Improving Macro-Models". Oxford Review of Economic Policy **34**(1-2): 329-347.
- Nofersti, M. (2005). "Investigating the Impact of Monetary and Currency Policies on the Iranian Economy in the Framework of a Dynamic Macro -Economics Model". Journal of Economic Research **40**(3):1-29. (In Persian)
- Olajide, O. O. & Temidayo, A. (2022). "Further Insights on Monetary Transmission Mechanism in Nigeria". Journal of Economics and International Finance **14**(2): 11-22.
- Olamide, E. Oguiuba, K. & Maredza, A. (2022). "Exchange Rate Volatility, Inflation and Economic Growth in Developing Countries: Panel Data Approach for SADC". Economies **10**(3): 67.
- Salah Manesh, A. (2002). "Evaluation of Economic Policy in the form of a Macro - Imbalance Model, Doctoral Dissertation". Shahid Behsti University. (In Persian)
- Sana, S. Malik, S. & Sheikh, M. R. (2022). "Investigating the Effectiveness of Channels of Monetary Transmission Mechanism in Pakistan: An Application of Var Model, Impulse Response Function and Variance Decomposition". Bulletin of Business and Economics **11**(2): 160-184.
- Schoder, C. (2017). "Are Dynamic Stochastic Disequilibrium Models Keynesian or Neoclassical?". Structural Change and Economic Dynamics **40**: 46-63.
- Schoder, C. (2020). "A Keynesian Dynamic Stochastic Disequilibrium Model for

- Business Cycle Analysis". Economic Modelling **86**: 117-132.
- Spulbar, C. & Birau, R. (2023). "Monetary Policy Transmission Mechanism in Romania over the Period 2001 to 2012: A BVAR Analysis". Research Anthology on Macroeconomics and the Achievement of Global Stability, USA, Information Resources Management Association (IRMA). DOI: [10.4018/978-1-6684-7460-0.ch043](https://doi.org/10.4018/978-1-6684-7460-0.ch043).
- Stiglitz, J. E. (2020). "The Pandemic Economic Crisis, Precautionary Behavior, and Mobility Constraints: An Application of the Dynamic Disequilibrium Model with Randomness". National Bureau of Economic Research 2020(NBER Working Paper No. 27992). DOI 10.3386/w27992.
- Storm, S. (2021). "Cordon of Conformity: Why DSGE Models Are Not the Future of Macroeconomics". International Journal of Political Economy **50**(2): 77-98.
- Tavaklian, H. & Afzali Abraqoui, W. (2016). "Comparison of Macroeconomic Performance and Various Currency Regimes with Approach (DSGE)". Economic Journal **16**(61): 125-181. (In Persian)
- Tavaklian, H. & Jalali Naeini, A. R. (2018). "Monetary and Foreign Currency Policymaking and Optimized in a Dynamic Random Public Balance Pattern for the Iranian Economy". Economic Research of Iran **22**(70): 33-98. (In Persian)
- Zahabi, M. Bazazan, F. Afshari, Z. & Bostani, R. (2018). "Calculating the Optimal Monetary Policy Rule with Current Accounts and Exchange Rate Fluctuations (Bayesi's Approach)". Journal of Economic Policy Research **1**(2): 1-5. (In Persian)