

# Comparative Comparison for Effects of Balance of Payments Shocks in Different Exchange Rate Regimes: A DSGE Approach

**Mohammad Nikzad** 

PhD Candidate in Economics, Faculty of Economics and Political Science, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

**Mahdi Yazdani\*** 

Assistant Professor of Economics, Faculty of Economics and Political Science, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

**Hassan Dargahi** 

Associate Professor of Economics, Faculty of Economics and Political Science, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

## Abstract

The balance of payments shocks can affect different economies according to their structure in various scales, so one of the most important of them is the creation of business cycles, which causes key macroeconomic variables such as output, inflation and exchange rate move away from their long-term trends. The type of exchange rate policy and regime is one of the most important factors in how balance of payments shocks spread and create business cycles. In this research, using a dynamic stochastic general equilibrium model, the effects of different balance of payments shocks, including oil export, non-oil export and the term of trade shocks, are evaluated on the major Iran's macroeconomics variables in different exchange rate regimes (ERRs) by using the criteria of loss welfare. Based on impulse-response functions, research findings show that the fixed real ERR has the least welfare losses under different balance of payments shocks. Also, the managed floating ERR provides better conditions than the floating ERR, while the fixed nominal ERR presents the greatest welfare losses. Also, the results show that if the intervention of central bank were at least, the recessionary effect of the negative shock is lowest, but the inflationary effect is highest, in the short-run.

## Introduction

---

\* Corresponding Author: [ma\\_yazdani@sbu.ac.ir](mailto:ma_yazdani@sbu.ac.ir)

**How to Cite:** xxxxxxx

Generally, due to the impact of balance of payments shocks in creating business cycles, the existence of equilibrium in the balance of payments is considered as one of the important indicators of macroeconomic stability. Among the important and determined channels in transferring the effects of balance of payments shocks to business cycles is the real exchange rate channel and, as a result, the exchange rate policy. Also, in Iran as an oil economy, due to the role of oil revenues in the government's general budget, as well as the dependence of industrial production on foreign currency income from oil exports for the import of intermediate and capital goods, the study of foreign exchange rate policies is more important. Hence, the most important purpose of this study is to evaluate the role of foreign exchange rate policies in transferring balance of payments shocks to aggregate output and business cycles. For this purpose, in the paper, a dynamic stochastic general equilibrium model (DSGE) is used to evaluate and compare the effects of balance of payments shocks (including oil export shock, non-oil export shock, and the term of trade shock) on macroeconomic variables and especially in creating business cycles in different ERRs.

### **Methods and Material**

The main framework of the DSGE model in this study is taken from the studies of Adolfson et al. (2007), Gekain and Kulikov (2009), Balke and Brown (2018) and Tavaklian and Jalali Naini (2016), which are based on the topic and questions of the research and has expanded according to the structure of Iran's economy. Based on this, the model includes household sector, producer sector, labor market, government sector, central bank, as well as trade sector including export, import and balance of payments account components. Also, before simulating different shocks, the calibration method will be used to calibrate the model parameters as suggested by Chen et al. (2012) and Angelopoulos et al. (2010). The time series of all macroeconomic variables were extracted from economic databases such as Central Bank of Iran and Statistical Center of Iran and their average was calculated as steady state parameters. Finally, examining and comparing the moments of the actual data of the Iranian economy with the moments obtained from the introduced model, indicates the relative success of the model in the Iranian economy.

### **Results and Discussion**

In the framework of different ERRs, the effects of negative shocks (equal to 10% on oil exports, non-oil exports and the term of trade) have been investigated and the results are compared based on the welfare loss function in Table (1). Generally, welfare loss function is the weighted sum of output, inflation and real exchange rate variances that indicates the weighted sum of instability in important macroeconomic variables due to temporary negative shock, which is calculated for the entire period from short-term to long-term. Therefore, the question is, in which of the ERRs, the vulnerability of the

macroeconomic is less against negative shocks. The important findings are as follows:

- The prioritization of ERRs with the aim of reducing the effects of negative shocks, is the same in all three negative shocks of oil, non-oil exports and the term of trade. The welfare loss resulting from shocks is the highest in the fixed ERR and the lowest in the fixed real ERR. After the fixed ERR, the floating and the managed floating ERRs have more welfare losses, respectively.
- In the short-run, as compared to the floating ERR, a negative shock with the deterioration of the balance of payments, leads to less inflation but more recession in the fixed ERR. Although in the whole period, the loss of the fixed ERR is more than the floating one.
- In the short-run, as compared to the floating ERR, the negative shock in the managed ERR with the deterioration of the balance of payments, leads to less inflation and recession. In the whole period, the welfare loss of the managed ERR is less than the floating ERR.
- In the short-run, a negative shock in a fixed real ERR, compared to a managed floating ERR, leads to more inflation and less recession. Although in the whole period, the loss of the fixed real ERR is less.
- If the level of intervention of the central bank in the foreign exchange market is classified from the highest to the lowest, we will have the fixed, the managed floating, the fixed real exchange rate, and the floating ERRs, respectively. The results of the model show with the lowest central bank's intervention, the recessionary effect of the negative shock is lower, but the inflationary effect is greater in the short-run.
- Due to the dependence of the trade structure and government budget on oil revenues in Iran's economy on the one hand, as well as the ownership and supply of foreign currency resulting from oil exports by the government and other assumptions of the research model, fixed and floating exchange rate policy rules are not recommended. Rather, the fixed real exchange rate and managed floating ERRs have relatively less losses, respectively. Although one of the essentials of the successful implementation of the managed floating ERR against negative shock, is the possibility of sufficient foreign exchange reserves of the central bank to intervene in the foreign exchange market to eliminate short-run fluctuations.
- In all ERRs, the negative shock of oil export has the largest welfare loss compared to other impulses.

**Table 1 Comparing the Welfare Losses of the Impulse Response Functions of Shocks in Different Exchange Rate Systems**

Shock	ERRs	Variance			Welfare Losses
		Output	Inflation	Real Exchange Rate	
Oil-export	Fixed	0.3893	0.0316	1.19	0.5234
	Floating	0.0119	0.116	1.21	0.4028
	MF	0.0414	0.0075	0.184	0.0740
	FR	0.0144	0.0054	0	0.0162
Non Oil-Export	Fixed	0.0058	0.0007	0.0156	0.0072
	Floating	0.0002	0.0004	0.1016	0.0037
	MF	0.0014	0.0003	0.0051	0.0022
	FR	0.0006	0.0005	0	0.0007
Term of Trade	Fixed	0.0066	0.0007	0.0719	0.0082
	Floating	0.0002	0.0004	0.0107	0.0034
	MF	0.0018	0.0004	0.0067	0.0028
	FR	0.0009	0.0006	0	0.0010

\*MF and FR refers to Managed Floating and Fixed Real Exchange Rate Regime, respectively.

Source: Research Findings

### Conclusion


Based on the results, because the oil export shock has the greatest impact on the welfare loss, creating a stable trend in income of oil export is of high priority, and the policy maker should prevent the occurrence of strong shock in the amount of injected foreign currency, in order to create stability in the production process. This can be done with the currency stabilization fund within the framework of the National Wealth Fund. Oil shock can also affect the exchange rate, so it is necessary to control the oil shock to prevent the exchange rate shocks. It should also be noted that non-oil export shock cause business cycles and welfare losses. Therefore, the policymaker should pay attention to the diversification of production and exports. Stabilization of foreign exchange income from oil and non-oil exports on the one hand, and the expansion of domestic production on the other hand, leads to the reduction of welfare losses caused by various shocks in the balance of payments.

**Keywords:** Balance of Payment, Dynamic Stochastic General Equilibrium Model.


**JEL Classification:** C23, E52, E58, G01.

# مقایسه تطبیقی آثار تکانه‌های تراز پرداخت‌ها تحت نظام‌های ارزی مختلف: رویکرد DSGE<sup>۱</sup>


دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی دانشگاه شهید بهشتی،  
تهران، ایران

محمد نیک‌زاد 

استادیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی،  
تهران، ایران

مهدی یزدانی \* 

دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی،  
تهران، ایران

حسن درگاهی 

## چکیده

تکانه‌های تراز پرداخت‌ها می‌تواند اقتصادهای مختلف را بنا به ساختار آن‌ها در مقیاس‌های مختلف تحت تأثیر قرار دهند، به گونه‌ای که از مهمترین آن‌ها ایجاد چرخه‌های تجاری است که باعث می‌شود متغیرهای کلیدی اقتصاد کلان مانند تولید، تورم و نرخ ارز از روندهای بلندمدت خود دور شوند. از مهمترین عوامل موثر در چگونگی سرایت آثار تکانه‌های تراز پرداخت‌ها و ایجاد ادوار تجاری، نوع سیاست و نظام نرخ ارز است. در این مطالعه با استفاده از یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی، اثرات تکانه‌های مختلف تراز پرداخت‌ها شامل تکانه‌های صادرات نفتی، غیرنفتی و رابطه مبادله بر متغیرهای عمده اقتصاد کلان ایران بررسی و با توجه بر ملاک زیان رفاهی در نظام‌های ارزی مختلف مورد مقایسه قرار می‌گیرد. یافته‌های پژوهش بر اساس توابع ضربه-واکنش نشان می‌دهد که در مواجهه با تکانه‌های مختلف تراز پرداخت‌ها، نظام تثبیت نرخ ارز حقیقی کمترین زیان رفاهی را دارد. همچنین نظام شناور مدیریت شده از نظام شناور شرایط بهتری را فراهم می‌کند، در حالی که نظام تثبیت نرخ ارز اسمی، بیشترین زیان رفاهی را به همراه دارد. همچنین اگر میزان دخالت بانک مرکزی در بازار ارز در نظام‌های ارزی، از بیشترین به کمترین طبقه بندی شود، به ترتیب نظام ثابت، شناور مدیریت شده، نرخ ارز حقیقی ثابت و شناور خواهند بود، که نتایج الگو نشان می‌دهد هر چه میزان دخالت بانک مرکزی کمتر شود، اثر رکودی تکانه منفی در کوتاه-مدت کمتر ولی اثر تورمی آن بیشتر است.

**کلیدواژه‌ها:** تراز پرداخت‌ها، سیاست نرخ ارز، نظام ارزی، چرخه‌های تجاری، الگوی تعادل عمومی تصادفی.

طبقه‌بندی JEL: G01, E58, E52, C23.

۱. این مقاله مستخرج از رساله دکتری آقای محمد نیک‌زاد در دانشکده اقتصاد و علوم سیاسی دانشگاه شهید بهشتی است.

\* نویسنده مسئول: ma\_yazdani@sbu.ac.ir

## ۱. مقدمه

به دلیل تاثیر تکانه‌های تراز پرداخت‌ها در ایجاد ادوار تجاری، وجود تعادل در تراز پرداخت‌ها از جمله شاخص‌های مهم ثبات اقتصاد کلان بشمار می‌آید. از جمله کانال‌های مهم و تعیین‌کننده در انتقال آثار تکانه‌های ترازپرداخت‌ها به ادوار تجاری، کانال نرخ ارز حقیقی و در نتیجه نحوه سیاستگذاری نرخ ارز است. نرخ ارز جریان‌های ورود و خروج کالا و خدمات و سرمایه میان یک کشور و سایر کشورها را انسجام می‌بخشد. به عنوان یک اصل، کلیه کشورها نرخ ارز خود را به گونه‌ای طراحی می‌کنند که سبب حفظ قدرت رقابتی خارجی آنان شود و از این طریق موازنه پایداری را برای پرداخت‌های خارجی به دست آورند. با این حال از دلایل عمده تضعیف قدرت رقابت خارجی در برخی از کشورهای در حال توسعه، نرخ بالای تورم داخلی همراه با اعمال سیاست تثبیت نرخ رسمی ارز است.

در اقتصاد نفتی ایران به دلیل نقش درآمدهای نفتی در بودجه عمومی دولت و همچنین وابستگی تولیدات صنعتی به درآمد ارزی حاصل ارز صادرات نفت برای واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای، بررسی سیاست‌های ارزی از اهمیت بالایی برخوردار است. بر این اساس مهمترین هدف این مطالعه ارزیابی نقش سیاست‌های ارزی در انتقال تکانه‌های ترازپرداخت‌ها بر تولید کل و چرخه‌های تجاری است. برای این منظور در مطالعه حاضر یک الگوی تعادل عمومی تصادفی پویا<sup>۱</sup> استفاده می‌شود، به گونه‌ای که تکانه‌های تراز پرداخت‌ها به تکانه‌های صادرات نفتی، صادرات غیرنفتی و رابطه مبادله تقسیم شده و آثار آنها در شرایط مختلف نظام‌های ارزی مورد ارزیابی و مقایسه قرار می‌گیرند.

در ادامه، بخش دوم به ادبیات نظری و پیشینه پژوهش می‌پردازد. در بخش سوم، الگوی پژوهش ارائه می‌شود. در بخش چهارم کالیبراسیون و عملکرد الگو و در بخش پنجم نتایج حاصل از اعمال تکانه‌های تراز پرداخت‌ها بررسی و در نظام‌های ارزی مختلف مورد مقایسه قرار می‌گیرد. بخش ششم نیز شامل جمع‌بندی و توصیه‌های سیاستی است.

## ۲. ادبیات نظری و پیشینه پژوهش

تراز پرداخت‌ها یکی از مفاهیم اساسی اقتصادی است که در قلمرو بازرگانی و مالیه بین‌الملل مورد بحث قرار می‌گیرد. مجموعه عواملی نظیر تغییر در مقدار و ارزش صادرات و واردات یک کشور، حجم سرمایه‌گذاری‌های بین‌المللی، پرداخت‌های انتقالی و ... مقادیر مطلق این تراز را تغییر می‌دهد و در نهایت بر ارزش پول ملی و نرخ تبدیل آن به پول سایر کشورها نیز تأثیر می‌گذارد. از این رو کنترل و ایجاد ثبات تراز پرداخت‌ها به عنوان یکی از معیارهای بسیار پر اهمیت اقتصادی در کشورهای در حال توسعه است (ملوین و نوربین<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳). اهمیت تراز پرداخت‌ها برای اقتصاددانان و برنامه‌ریزان هر کشور بدان جهت است که، این شاخص اطلاعات با ارزشی نظیر موقعیت بین‌المللی و همچنین چگونگی ارتباط اقتصاد ملی با سایر کشورها را نمایش می‌دهد، چرا که این متغیر معیار سنجش و اندازه‌گیری جریان مبادلات تجاری و انتقال سرمایه در یک اقتصاد باز است (ماندل<sup>۲</sup>، ۲۰۱۲).

به طور کلی هر تکانه‌ای که بر یکی از دو جزء تراز پرداخت‌ها (حساب جاری و حساب سرمایه) اثر بگذارد، به عنوان تکانه تراز پرداخت‌ها در نظر گرفته می‌شود. بر اساس ادبیات نظری موجود در این زمینه، این تکانه‌ها به تکانه صادرات (صادرات نفتی، تکانه صادرات غیرنفتی)، تکانه واردات (واردات کالاهای سرمایه‌ای، واردات کالاهای واسطه‌ای و واردات کالاهای مصرفی)، تکانه حساب سرمایه و تکانه رابطه‌ی مبادله تقسیم بندی می‌گردد. در کشورهای صادرکننده نفت، بخش بزرگی از بودجه دولت و همچنین درآمدهای ارزی را صادرات نفت تشکیل می‌دهد، بنابراین هرگونه تغییر ناگهانی در قیمت نفت و میزان فروش می‌تواند درآمدهای ارزی و بودجه دولت را تحت تأثیر قرار داده و نهایتاً منجر به عدم تعادل در بخش داخلی و خارجی اقتصاد گردد. این در حالی است که داده‌های تاریخی نشان می‌دهد که تکانه‌های نفتی ناشی از قیمت نفت، غیرقابل پیش‌بینی هستند و قیمت نفت نوسانات بالایی را تجربه می‌کند، به گونه‌ای که این تکانه‌ها نسبت به

---

1. Melvin and Norrbinn  
2. Mundell

اقتصاد داخل برونزا هستند و ریشه در عوامل بین‌المللی دارند (فیلیس و فلاروس<sup>۱</sup>، ۲۰۱۱). علاوه بر این نوسانات جهانی قیمت نفت در کشورهای صادرکننده آن، بر جریان تجارت و دیگر متغیرهای اقتصادی همچون تراز تجاری بین کشورها و در نهایت تراز پرداخت‌ها، اثر بالایی خواهد گذاشت. (ماراول<sup>۲</sup>، ۲۰۱۳). از دیدگاه نظری، با توجه به مطالعات بروان و یوسل<sup>۳</sup> (۲۰۰۲)، شش کانال جهت تأثیرگذاری تکانه‌های درآمدهای نفت بر اقتصاد کشورهای صادرکننده نفت معرفی شده که عبارت از ۱) اثر طرف عرضه تکانه<sup>۴</sup> (اثر فشار هزینه‌ای)، ۲) اثر ثروت، ۳) اثر تورم، ۴) اثر تراز حقیقی، ۵) اثر تعدیل ساختاری و ۶) اثر نااطمینانی هستند (بروان و یوسل، ۲۰۰۲).

همچنین صادرات در کشورهای در حال توسعه را می‌توان به صورت یک نهاده تولیدی در نظر گرفت. با توجه به این که سهم زیادی از واردات این کشورها را کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای تشکیل می‌دهد و برای تأمین مالی واردات این کالاها نیاز به درآمدهای صادراتی هستند، بی‌ثباتی در درآمدهای صادراتی با اختلال در واردات نیز همراه می‌شود که نهایتاً بر تولید و رشد اقتصادی اثر خواهد گذاشت. بی‌ثباتی‌های قیمت کالاهای صادراتی هنگامی که قیمت‌ها به سمت پایین چسبیده هستند، اقتصاد را با تورم روبه‌رو می‌سازند و از آن جایی که میان کسری بودجه و بی‌ثباتی‌های درآمدهای صادراتی رابطه مثبتی دیده می‌شود، افزایش میزان نوسانات درآمدهای صادراتی، کسری بودجه را تشدید می‌کند. این موضوع در کشورهای صادرکننده نفت، از اهمیت بیشتری برخوردار است، زیرا قیمت جهانی نفت نوسان‌های بیشتری دارد و اتکا به درآمدهای ارزی حاصل از صادرات آن در بلندمدت بر اقتصاد کشورهای صادرکننده آن اثری منفی خواهد داشت و به منظور دوری از این مشکل باید اقتصادهای کشورهای صادرکننده نفت به سمت افزایش صادرات‌های غیرنفتی و کاهش وابستگی به درآمدهای ارزی حاصل از فروش نفت حرکت کنند. چون صادرات غیرنفتی از تنوع بیشتری برخوردار است، به همین دلیل افزایش آن، موجب ثبات در درآمدهای ارزی کشور خواهد شد و نهایتاً این شرایط اثر

- 
1. Filis and Floros
  2. Maravalle
  3. Browen and Yucel
  4. Supply-Side Shock Effect



مطلوبی بر ثبات نرخ ارز در اقتصاد کلان می‌گذارد. لازم به ذکر است که نبود نوسانات زیاد در نرخ ارز نیز می‌تواند، صادرات غیرنفتی را افزایش دهد و موجب ثبات در درآمدهای ارزی ناشی از این صادرات شود (طهماسبی، ۱۳۹۳).

علاوه بر این تراز پرداخت‌ها می‌تواند تحت تأثیر رابطه‌ی مبادله نیز دچار تغییر گردد، به گونه‌ای که یکی از متغیرهای مهم اقتصادی در هر کشوری، علی‌الخصوص در کشورهای در حال توسعه، رابطه مبادله است. اهمیت این متغیر از آن جهت است که با بهبود رابطه مبادله، یک کشور می‌تواند در ازای خرید معینی از کالاها، مقدار کمتری از محصولات تولیدی خود را عرضه کند (نوژاد و روشن قیاس، ۱۳۹۰).

این در حالی است که انتخاب رژیم ارزی تا قبل از فروپاشی نظام برتن‌وودز (۱۹۷۳) موضوعیت نداشت، اما پس از فروپاشی این نظام در اوایل ۱۹۷۰ کشورها توانستند رژیم ارزی خود را آزادانه انتخاب کنند. عملکرد رژیم ارزی در هر کشوری به شرایط داخلی آن کشور (تورم، توسعه یافتگی بازارهای مالی، ساختارهای تولیدی و صادراتی) و تا حدی شرایط جهانی پیش روی آن کشور (شرایط سیاسی، میزان باز بودن اقتصاد) بستگی دارد (کالدرون و اشمید<sup>۱</sup>، ۲۰۰۸). لذا یک رژیم ارزی مطلوب و مشترک برای تمام کشورها مورد پذیرش نیست و متناسب با تغییر شرایط اقتصادی و سیاسی آن در طول زمان می‌تواند تغییر کند. تفاوت رژیم‌های ارزی در توانایی آنها در محافظت اقتصاد نسبت به تکانه‌های حقیقی داخلی و خارجی است. مدل سنتی ماندل (۱۹۶۳) و فلیمنگ<sup>۲</sup> (۱۹۶۲) نشان می‌دهد که انتخاب رژیم ارزی براساس منابع تکانه، سطح تحرک سرمایه و رجحان سیاست‌های پولی مستقل صورت می‌گیرد. به طور تجربی، کشورهایی که رژیم ارزی می‌خکوب دارند به یک لنگر اسمی (تورم یا نرخ ارز اسمی) برای حفظ ثبات در اقتصاد کلان نیاز دارند و اگر کشوری بیشتر در معرض تکانه‌های حقیقی قرار گیرد، رژیم ارزی شناور را اتخاذ می‌کند که در این صورت نقش نهادهای مالی، سیاسی و قانونی کلیدی می‌شود (حسین<sup>۳</sup>، ۲۰۰۹).

- 
1. Calderón and Schmidt
  2. Fleming
  3. Hossain

اغلب کشورها تلاش می‌کنند تا به منظور کسب توان رقابت، هزینه‌های بالای خود را با کاهش ارزش پول ملی پوشش دهند. به بیان دیگر سیاست کاهش ارزش پول ملی یکی از متداول‌ترین سیاست‌های ارزی است که در بیشتر کشورهای در حال توسعه برای رفع کسری ترازپرداخت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. رابطه میان نرخ ارز و ترازپرداخت‌ها از لحاظ نظری به گونه‌ای است که کاهش ارزش پول می‌تواند تأثیر مثبتی بر ترازپرداخت‌ها داشته باشد و این سیاست یکی از راه‌های جبران کسری تراز تجاری است. اما از لحاظ تجربی در بسیاری موارد رابطه بین این دو خلاف نظریات اقتصادی و حتی مبهم است. به طور کلی هنگامی که پول یک کشور کاهش ارزش می‌یابد، از طریق دو مجرا (کانال) بر ترازپرداخت‌ها می‌تواند اثر داشته باشد (کروگمن و آبستفلد<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳) اول آن که، با کاهش ارزش پول کشور، کالای صادراتی برحسب پول خارجی ارزان‌تر و کالای وارداتی برحسب پول ملی گران‌تر می‌شود. لذا اثر قیمت موجب بهبود حساب جاری کشور مورد نظر می‌شود (اثر قیمت). دوم آن که، با ارزان‌تر شدن کالای داخلی برای خارجی‌ها، تقاضای صادرات افزایش می‌یابد و با گران‌تر شدن کالاهای وارداتی، حجم واردات کمتر و در نتیجه اثر مقدار موجب بهبود حساب جاری می‌شود (اثر مقدار). بنابراین تغییرات نرخ ارز از چهار طریق موازنه تجاری اسمی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. به طور مستقیم از طریق قیمت‌های صادرات و واردات و به طور غیرمستقیم از طریق عکس‌العمل حجم صادرات و واردات نسبت به تغییر قیمت‌های نسبی. بر این اساس ممکن است جهت تعدیل و تصحیح کسری تراز پرداخت، سیاست‌های افزایش نرخ ارز (کاهش ارزش پول) استفاده شود ولی شواهد تجربی نشان می‌دهد که چنانچه افزایش نرخ ارز با سیاست‌های مناسب پولی و مالی همراه نباشد، سیاست مذکور موجب افزایش قدرت رقابت خارجی کشور نشده و وضعیت تراز پرداخت‌ها بهبود نمی‌یابد (یوسف و موسی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸).

در اقتصادهای صادرکننده نفت بحث ثبات تراز پرداخت‌ها و نظام ارزی دارای اهمیت ویژه‌ای است، زیرا درآمدهای نفتی منبع مهمی از درآمدهای مالی و ارزی دولت را در بخش‌های بودجه عمومی دولت و همچنین تجارت تشکیل می‌دهد. لذا هرگونه تغییر در

---

1. Krugman and Obstfeld  
2. Yousif and Musa

درآمد ارزی حاصل از صادرات نفت به دلیل تکانه های مختلف می تواند همزمان منجر به عدم تعادل در بخش های خارجی و داخلی اقتصاد گردد. از مهمترین عوامل موثر بر نتایج تکانه های تراز پرداخت ها، نوع نظام ارزی در مدیریت نرخ ارز است. طبق ادبیات رایج در اقتصاد کلان، نرخ ارز تأثیر مستقیم بر صادرات دارد. به عبارت دیگر با کاهش ارزش پول ملی (افزایش نرخ ارز)، به شرط وجود ظرفیت تولید، صادرات می تواند افزایش یابد این سیاست از سوی دیگر با توجه به میزان انتقال نرخ ارز در قیمت واردات، می تواند تورم وارداتی در کشور ایجاد کرده و تأثیرات مهمی بر متغیرهای کلان اقتصادی بر جای گذارد. لذا مدیریت و سیاست گذاری نرخ ارز در چنین اقتصادهایی نقش مؤثری ایفا می نماید.

همان گونه که بیان شد، به طور کلی، رویکرد کشورها در تعامل با بخش خارجی متفاوت است، برخی از کشورها به دخالت در بخش خارجی اعتقاد کمتری دارند و بیان می کنند که با آزاد گذاشتن بیشتر نرخ ها، عرضه و تقاضا، نرخ صحیح و تعادلی را برای کشور تعیین خواهد کرد و نیاز به ورود دولت در این بازار کمتر احساس می شود و در نقطه مقابل، غالباً کشورهای در حال توسعه با توجه به ویژگی ها و ساختار ضعیف داخلی و خارجی خود و وابستگی تولیدات و مصارف داخلی به پول خارجی برای تهیه این امکانات، ورود دولت در بخش خارجی را ضروری می دانند. کشورهایی با ویژگی ها و ساختار اقتصادی ضعیف که قادر نیستند تمام قدرت تعیین نرخ ارز را به بازار دهند، با بررسی حساب های داخلی و خارجی خود درصدد اجرای سیاست هایی هماهنگ هستند که به صورت سیستمی آن ها را به تعادل در بخش های داخلی و خارجی نزدیک کند (مروت و فریدزاده، ۱۳۹۴).

این درحالی است که در اقتصادهای صادرکننده نفت، بحث ثبات تراز پرداخت ها و نظام ارزی دارای اهمیت ویژه ای است، زیرا درآمدهای نفتی منبع مهمی از درآمدهای مالی و ارزی دولت را در بخش های بودجه عمومی دولت و همچنین تجارت تشکیل می دهد. لذا هرگونه تغییر در درآمد ارزی حاصل از صادرات نفت به دلیل تکانه های مختلف، می تواند همزمان منجر به عدم تعادل در بخش های خارجی و داخلی اقتصاد گردد. از مهمترین عوامل موثر بر نتایج تکانه های تراز پرداخت ها، نوع نظام ارزی در مدیریت نرخ ارز است. مطابق با ادبیات نظری اقتصاد کلان، نرخ ارز تأثیر مستقیمی بر صادرات خواهد

داشت. به بیان دیگر با افزایش نرخ ارز و یا کاهش ارزش پول ملی، در صورت وجود ظرفیت‌های تولیدی، صادرات می‌تواند افزایش پیدا کند. این سیاست از طرف دیگر، بسته به میزان انتقال نرخ ارز در قیمت واردات، قادر است تورم وارداتی در اقتصاد کشور ایجاد کند و نهایتاً تأثیرات مهمی بر متغیرهای کلان اقتصادی بگذارد. بر همین اساس سیاست‌گذاری و مدیریت نرخ ارز در چنین اقتصادهایی نقش کلیدی پیدا خواهد کرد. همچنین با توجه به ساختار و ویژگی‌های اقتصادی و میزان قدرت مقامات پولی، سیاست‌گزاران هر کشور هدف‌های مشخص و متفاوتی را در سیاست‌های پولی خود، اعم از هدف‌گذاری نرخ تورم و یا نرخ ارز اتخاذ می‌کنند. در هدف‌گذاری بانک مرکزی برای نرخ ارز ثابت، تثبیت به گونه‌ای صورت می‌گیرد که تجارت خارجی و سرمایه‌گذاری را میان دو کشور، قابل پیش‌بینی‌تر و ساده‌تر می‌کند. این نوع هدف‌گذاری برای اقتصادهای کوچکی که سهم زیادی از تولید آنها را تجارت خارجی تشکیل می‌دهد، می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد و از این شیوه برای کنترل تورم خود نیز بهره ببرند. نظام نرخ ارز ثابت خود به نظام‌های مشخص‌تری تقسیم می‌گردد که متناسب با میزان درجه تغییرناپذیری نرخ ارز در مقابل نرخ ارز مرجع می‌توان آن‌ها را به چهار دسته کلی اعم از نظام تثبیت دستوری، نظام تثبیت قابل تبدیل، نظام ارز ثابت و در نهایت دلاری شدن<sup>۱</sup> تقسیم‌بندی نمود (راپتی و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۱). در نظام تثبیت دستوری، بانک مرکزی کشور نرخ ارزی ثابتی را مشخص خواهد کرد، اما به طور مستقیم، اقدام به خرید و فروش ارز نخواهد کرد و در مقابل بانک مرکزی سعی می‌کند که با ابزارهای غیرقابل تبدیل، همانند مجوزهای صادرات - واردات و کنترل‌های سرمایه‌ای، نرخ ارز را ثابت نگاه دارد. لازم به ذکر است که با توجه به ویژگی‌های این نظام، بازار موازی نرخ ارز و مبادله آن در نرخ‌های غیررسمی شکل خواهد گرفت (اصغری و همکاران، ۱۳۹۸).

بر اساس نظام تثبیت قابل تبدیل، بانک مرکزی به صورت مستقیم در بازار دخالت کرده و خرید و فروش ارز توسط آن به صورت روزانه انجام می‌شود تا نرخ ارز ثابت باقی بماند.

---

۱. به شرايطی اطلاق می‌شود که فعالان اقتصادی ترجیح می‌دهند مبادلات پولی بین خود را از طریق ارز خارجی به انجام رسانند.

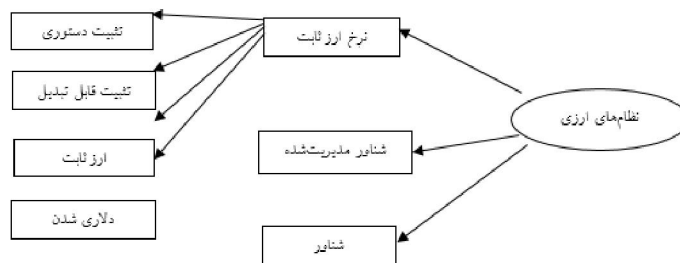
2. Rapetti et al.

هدف گذاری نرخ ارز در این شرایط می تواند به صورت محدوده ای یا نقطه ای باشد. مسئولیت دامنه تغییرات مجاز و میزان مبادلات جهت تثبیت نرخ ارز بر عهده ی بانک مرکزی کشورها است. در نظام ارز ثابت، نهادهای پولی نرخ ارز خود را بر اساس یک پول خارجی تغییر خواهند داد که در نتیجه ی آن تغییر در نرخ ارز داخلی، تنها تابعی از یک ارز یا سبده ی از ارزهای خارجی می شود. رویکرد دیگری از این نظام، دلاری شدن نام دارد که بر اساس آن یک واحد پول خارجی، به تنهایی و یا در کنار پول داخلی آن کشور به عنوان پول رایج آن اقتصاد در نظر گرفته می شود. این رویکرد زمانی اتخاذ می شود که مردم یک کشور اعتماد خود را به پول داخلی از دست داده باشند و یا این که توسط دولت ها و برای تحت کنترل در آوردن تورم های شدید به کار گرفته می شود. امروزه تثبیت نرخ ارز، توسط کشورهای نسبتاً زیادی مورد حمایت قرار می گیرد که البته به کار بردن این نظام ارزی، به عوامل اقتصادی و سیاسی داخلی و خارجی آن کشور وابسته است. از طرف دیگر لازم به ذکر است که انتقاداتی نیز به این شیوه ی مدیریت نرخ ارز وجود دارد که یکی از مهمترین آن ها عدم تعدیل خودکار تراز پرداخت ها است (همان).

در سیستم نرخ ارز شناور، زمانی که تقاضای ارز بالا رود، کسری تراز تجاری در ابتدا رخ خواهد داد و افزایش نرخ ارز مشاهده خواهد شد. به موجب آن، قیمت کالاها ی خارجی بر حسب پول داخلی افزایش می یابد و تقاضای برای این کالاها کاهش خواهد یافت و در نتیجه فشار بر تراز پرداخت ها کاهش می یابد، البته کشش کالاها در این زمینه نیز تعیین کننده است. از طرف دیگر در نظام ثابت، این تعدیل به صورت خودکار ایجاد نمی شود. نکته حائز اهمیت دیگر این که دولت در صورت ثابت بودن نرخ ارز، فشار بیش تری را تحمل خواهد کرد، به گونه ای که اگر امکان کنترل تقاضای ارز وجود نداشته باشد، باید منابعی در جهت دفاع و حمایت از تثبیت نرخ ارز صرف نماید. همچنین میزان قدرت دولت در اعمال سیاست های پولی و مالی کاهش می یابد و برای مثال در صورتی که دولت قصد تحریک اقتصاد با کاهش مالیات ها را داشته باشد، احتمالاً با کسری تجاری روبه رو می گردد. از طرف دیگر با افزایش درآمد خانوار، واردات افزایش می یابد و تولید داخلی دچار آسیب می گردد. نهایتاً می توان بیان کرد که این رویکرد متناسب با شرایط و ساختار اقتصادی هر کشور، دارای مزایا و در عین حال، معایب مختلفی است (فرخوی، ۱۳۹۲).



### نمودار ۱. انواع نظام ارزی



منبع: یافته‌های پژوهش

علاوه بر این، نرخ ارز به عنوان تنظیم کننده جریان ورود و خروج ارز در یک اقتصاد، جریان‌های ورود و خروج کالا و خدمات و سرمایه میان یک کشور و سایر کشورها را انسجام می‌بخشد و بدین ترتیب، تراز پرداخت‌ها متعادل شده و بر این مبنا است که الگوی تعادل عمومی نئوکلاسیک، نرخ ارز حقیقی را به عنوان عامل مؤثر تعادل در بخش خارجی مورد توجه قرار می‌دهد (دلآوری و همکاران، ۲۰۱۱). لذا چنانچه ارزش پول یک به صورت تصنعی بالاتر از ارزش واقعی آن بالا نگهداشته شود، به صادرات ارزش اقتصادی کمتری پرداخت خواهد شد. این اقدام در مورد صادرکنندگان داخلی به مثابه تحمیل نوعی مالیات تلقی می‌گردد، چرا که در این حالت قیمت کالاهای خارجی در بازارهای داخلی به نسبت کالاهای تولید داخل ارزانتر شده و واردکنندگان این مابه‌التفاوت ارزش را دریافت می‌کنند. به بیان دیگر، واردکنندگان با دریافت مجوز واردات از دولت یارانه دریافت می‌نمایند. در مقابل نیز، اگر ارزش پول کشور به صورت تصنعی کمتر ارزش گذاری شود، این اثرات به طور معکوس در اقتصاد نمایان می‌شود. بنابراین تنظیم نرخ واقعی ارز، ضمن آن که در شکل‌دهی روابط داخلی و خارجی نقش مهمی دارد، موجبات سامان بخشیدن به ساختار تولیدات داخلی را نیز فراهم می‌آورد، زیرا تولیدکنندگان با دریافت علائم صحیح ارزش منابع اقتصادی و قیمت محصولات تولیدی به سمت سرمایه‌گذاری‌های اقتصادی سوق داده شده و بدین صورت ساختار اقتصادی بر مبنای شرایط واقعی شکل گرفته و

تبادل در بخش‌های مختلف به ویژه تعادل در موازنه پرداخت‌ها، حاکم خواهد شد (کودونگو و اوجاه، ۲۰۱۳).

به طور کلی برای مقایسه عملکرد نظام‌های ارزی می‌توان از شاخص زیان رفاهی استفاده نمود که میانگین وزنی بر اساس نوسان‌های متغیرهای اصلی اقتصاد کلان یعنی تولید، تورم و نرخ ارز حقیقی الگو است و وزن هر متغیر در این شاخص، نشان‌دهنده اهمیت آن متغیر برای سیاست‌گذار است. کوچک‌تر بودن این شاخص نشان‌دهنده موفقیت نسبی نظام ارزی مورد بررسی است، زیرا بر اساس آن، در هنگام به وجود آمدن تکانه، نوسانات کمتری در الگو ایجاد و به عبارتی زیان رفاهی حداقل بوده است.

در جدول (۱) نتایج برخی از مهم‌ترین مطالعات نزدیک به موضوع مقاله یعنی نقش نظام‌های ارزی در آثار تکانه‌های تراز پرداخت‌ها مرور شده است. اگرچه مطالعاتی در زمینه بررسی نقش سیاست‌های تجاری در اقتصاد کشورها صورت پذیرفته است، ولی نوآوری مطالعه حاضر بررسی جامع آثار نظام‌های ارزی از جمله نظام نرخ ارز حقیقی ثابت، در برابر تکانه‌های مختلف ترازپرداخت‌ها است که می‌تواند توصیه‌هایی برای سیاست‌گذار در هنگام مواجهه با تکانه‌های ارزی داشته باشد. بدین منظور در بررسی آثار تکانه‌ها، نظام‌های ارزی متداول مانند شناور، شناور مدیریت شده، ثابت اسمی به همراه نظام ارزی تثبیت نرخ ارز حقیقی، مورد توجه قرار گرفته و نتایج با محاسبه ملاک زیان رفاهی مقایسه می‌شود.

جدول ۱. خلاصه‌ای از مطالعات داخلی و خارجی در زمینه پژوهش

مطالعات داخلی			
پژوهشگر (سال)	عنوان مطالعه	روش و نمونه	نتایج
تقوی و محمدی (۱۳۹۰)	بررسی عوامل مؤثر بر نرخ ارز و تراز پرداخت‌ها در اقتصاد ایران (یک)	سیستم معادلات همزمان اقتصاد ایران	رهیافت پولی تراز پرداخت‌ها در برابر رهیافت پولی نرخ ارز از اعتبار قابل قبولی برخوردار است.



		رهیافت پولی)	
--	--	--------------	--

ادامه جدول ۱. خلاصه‌ای از مطالعات داخلی و خارجی در زمینه پژوهش

<p>قاعده بهینه پولی تحت رژیم نرخ ارز مدیریت شده عملکرد بهتری (زیان کمتر) نسبت به قواعد بهینه پولی تحت رژیم‌های دیگر ارزی دارد. بنابراین تصمیم‌گیری بر اساس بازخورد دو قاعده سیاستی، یکی برای نرخ‌های سود اسمی و دیگری برای نرخ تغییر ارزش اسمی ارز، توسط بانک‌های مرکزی اقتصادهای باز کوچک، می‌تواند اجرای بهتری نسبت به الگوهای هدف‌گذاری تورمی و یا نرخ ارز ثابت به همراه داشته باشد.</p>	<p>الگوی DSGE اقتصاد ایران</p>	<p>ارزیابی رژیم‌های مختلف ارزی در یک اقتصاد باز کوچک</p>	<p>صلوی تبار و جلالی نائینی (۱۳۹۳)</p>
<p>نتایج بررسی توابع واکنش آنی این مطالعه نشان می‌دهد که تورم در مقابل تکانه‌های نفتی و بهره‌وری در رژیم ارزی ثابت، کمترین و در مقابل تکانه نرخ ارز، بیشترین مقدار نوسان را داراست. در رژیم ارزی ثابت، تورم کمترین و تولید بیشترین نوسان و در رژیم ارزی شناور، تورم بیشترین نوسان را دارد.</p>	<p>الگوی DSGE اقتصاد ایران</p>	<p>مقایسه عملکرد اقتصاد کلان در رژیم‌های مختلف ارزی (با رویکرد DSGE)</p>	<p>توکلیان و افضلی ابرقویی (۱۳۹۵)</p>
<p>تکانه مثبت نرخ ارز، اشتغال و تولید ملی را افزایش و ارزش واردات کل را کاهش می‌دهد. اثر این تکانه بر صادرات غیر نفتی و رابطه مبادله مثبت است. به دلیل تغییرات کم آن، انتظار نمی‌رود با کاهش ارزش پول ملی تحرک جدی در صادرات غیرنفتی مشاهده شود.</p>	<p>الگوی DSGE دوره ۱۳۹۳-۱۳۵۲</p>	<p>تحلیل سیاست‌های تجاری و ارزی در ایران در چارچوب مدل تعادل عمومی پویای تصادفی</p>	<p>یاوری و همکاران (۱۳۹۷)</p>



ادامه جدول ۱. خلاصه‌ای از مطالعات داخلی و خارجی در زمینه پژوهش

<p>تحریم‌های نفتی به صورت صادرات، فناوری استخراج و تأمین مالی خارجی بیشترین اثرگذاری را بر روی متغیرهای کلان اقتصادی داشته است. در بخش پولی و ارزی، تحریم‌ها نسبت ذخایر خارجی بانک مرکزی را به پایه پولی کاهش می‌دهند که این امر منجر به افزایش نرخ ارز اسمی، افزایش صادرات بدون نفت و کاهش واردات می‌گردد.</p>	<p>الگوی DSGE اقتصاد ایران</p>	<p>تجزیه و تحلیل DSGE از اثرات تحریم‌های اقتصادی</p>	<p>نخلی و همکاران (۱۴۰۰)</p>
مطالعات خارجی			
<p>یک استراتژی هدف گذاری تورم بهبود یافته امکان دخالت کمتر بانک مرکزی در بازار نرخ ارز را فراهم کند.</p>	<p>الگوی DSGE اقتصاد برزیل</p>	<p>ترجیحات بانک مرکزی برزیل تحت رژیم هدف گذاری تورم</p>	<p>پالما و پرتاگال<sup>۱</sup> (۲۰۱۴)</p>
<p>نرخ ارز شناور زیان رفاهی مکزیک را بهبود می‌بخشد و در مقابل، زیان‌های رفاهی تحت نرخ‌های ارز ثابت بیشتر هستند. سیاست پولی هدف گذاری تورم با نرخ‌های ارز شناور، به وضوح هزینه‌های رفاهی را در مقابل سایر سیاست‌ها کاهش می‌دهد.</p>	<p>الگوی DSGE اقتصاد مکزیک</p>	<p>رژیم‌های نرخ ارز و زیان‌های رفاهی ناشی از بحران‌های خارجی</p>	<p>کمه و کلینی<sup>۲</sup> (۲۰۱۶)</p>
<p>عملکرد رفاهی چهار رژیم نرخ ارز (شناور، شناور مدیریت شده، منطقه هدف و نرخ ارز ثابت) را مقایسه می‌کند. نتایج حاکی از آن است که رفاه نرخ ارز انعطاف‌پذیر بر سایر رژیم‌ها برتری دارد.</p>	<p>الگوی DSGE اقتصاد فرانسه</p>	<p>تکنانه‌های خارجی و رژیم‌های نرخ ارز در آسیای جنوب شرقی: تحلیل DSGE</p>	<p>سنگاره<sup>۳</sup> (۲۰۱۶)</p>

- 
1. Palma and Portugal
  2. Kemme and Koleyni
  3. Sangaré

ادامه جدول ۱. خلاصه‌ای از مطالعات داخلی و خارجی در زمینه پژوهش

<p>مشخصات بازار کار که شامل اصطکاک جستجو و بیکاری در یک الگوی استاندارد اقتصاد باز کوچک کینزین جدید است، به طور قابل توجهی توانایی آن را برای توضیح و پیش‌بینی داده‌های بازار کار و سایر متغیرهای کلان اقتصادی بهبود می‌بخشد. علاوه‌براین، مطالعه بیان می‌کند که تکانه‌های خارجی محرک‌های کلیدی چرخه تجاری هستند که با ادبیات تجربی در مورد اقتصادهای نوظهور باز سازگار است.</p>	<p>الگوی DSGE اقتصاد شیلی</p>	<p>اصطکاک های جستجو و چرخه تجاری در یک الگوی DSGE اقتصاد باز کوچک</p>	<p>سالاس و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۲۱)</p>
<p>نتایج اصلی این مطالعه عبارتند از: (۱) نوآوری‌های شوک با نوسانات تصادفی، تناسب الگو را افزایش می‌دهد، (۲) شوک‌ها از خارج از کشور، منابع مهم نوسانات در چرخه تجاری تایوان هستند.</p>	<p>الگوی DSGE اقتصاد تایوان</p>	<p>نوسانات چرخه تجاری در تایوان - تحلیل بیزی DSGE</p>	<p>لین<sup>۲</sup> (۲۰۲۱)</p>

منبع: یافته پژوهش

### ۳. الگوی پژوهش

چارچوب اصلی الگوی تعادل عمومی تصادفی پویا<sup>۳</sup> در این مطالعه، برگرفته از مطالعات آدلفسون و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۰۷)، گلین و کولیکو<sup>۵</sup> (۲۰۰۹)، بالک و براون<sup>۶</sup> (۲۰۱۸) و توکلیان و جلالی نائینی (۱۳۹۶) است که با توجه به موضوع و پرسش‌های پژوهش و ساختار اقتصاد ایران، گسترش یافته است. بر این اساس الگو شامل بخش‌های خانوار، تولید کننده، بازار کار، دولت، بانک مرکزی، و همچنین بخش تجارت شامل اجزای صادرات و واردات و حساب تراز پرداخت‌ها است.

- 
1. Salas et al.
  2. Lin
  3. Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE)
  4. Adolfson et al.
  5. Gekain and Kulikov
  6. Balke and Brown

### ۳-۱. خانوار

فرض بر این است که اقتصاد شامل تعداد زیادی از خانوارهای یکسان با افق زندگی نامحدود است. خانوار نماینده، از مصرف کالاها، نگهداری مانده حقیقی پول ( $m_t = \frac{M_t}{P_t}$ )، نگهداری ارزش خارجی ( $m_t^s = \frac{M_t^s}{P_t^s}$ ) و فراغت ( $1-L_t$ ) که  $L_t$  عرضه کار است) مطلوبیت کسب می‌کند. بدین ترتیب مطلوبیت کل دوره عمر خانوار نماینده به صورت رابطه (۱) است.

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U_t(C_t, m_t, L_t, m_t^s) \quad (1)$$

که در آن  $E_0$  عملگر انتظارات،  $\beta$  عامل تنزیل که به صورت  $0 < \beta < 1$  است و تابع مطلوبیت برای هر دوره به صورت رابطه (۲) تعریف می‌شود:

$$U_t(C_t, m_t, l_t, m_t^s) = \left[ \begin{array}{l} \frac{1}{1-\sigma_c} (C_t)^{1-\sigma_c} + \frac{\chi_m}{1-\sigma_m} (m_t)^{1-\sigma_m} \\ -\frac{\chi_l}{1+\sigma_l} (L_t)^{1+\sigma_l} + \frac{\chi_{ms}}{1-\sigma_{ms}} (m_t^s)^{1-\sigma_{ms}} \end{array} \right] \quad (2)$$

$\sigma_c$  معکوس کشش بین دوره‌ای مصرف،  $\sigma_l$  معکوس کشش عرضه نیروی کار،  $\sigma_m$  معکوس کشش تراز حقیقی پول و  $\sigma_{ms}$  معکوس کشش ارزش خارجی نگهداری شده است. مجموع درآمد خانوار از طریق عرضه سرمایه ( $k_t$ ) با نرخ بهره ( $r_t$ ) و همچنین عرضه نیروی کار ( $l_t$ ) با نرخ دستمزد ( $w_t$ ) به بخش تولید داخلی، اصل و سود اوراق منتشر شده توسط دولت ( $\frac{b_{t-1}}{\pi_t} (1+i_{t-1})$ )، پرداخت‌های انتقالی ( $TP_t$ ) و سود توزیع شده بنگاه‌ها باید با مجموع پرداخت‌های خانوار که شامل سرمایه‌گذاری ( $I_t$ )، خرید اوراق منتشر شده توسط دولت ( $b_t$ )، مصرف ( $c_t$ )، نگهداری پول داخلی ( $m_t$ ) و نگهداری پول خارجی ( $m_t^s$ ) با نرخ ارزش حقیقی ( $re_t$ ) برابر باشد. مالیات‌های درآمدی با نرخ ( $t^w$ ) در الگو تعریف می‌شوند. بر این اساس قید بودجه خانوار را می‌توان به صورت رابطه (۳) بیان کرد:

$$c_t + \frac{P_t^l}{P_t} I_t + m_t + b_t + re_t m_t^s = w_t l_t (1 - t_t^w) + \frac{(1 + i_{t-1})}{\pi_t} b_{t-1} \quad (3)$$

$\frac{m_{t-1}}{\pi_t} + r_t K_{t-1} + re_{t-1} \gamma_t \frac{m_{t-1}^s}{\pi_t^f} (1 - \tau_t^s) + TP_t + D_t$   
 که در آن  $P_t^f, P_t, s_t, \gamma_t$  و  $\pi_t$  به ترتیب شاخص قیمت داخلی، شاخص قیمت خارجی، نرخ ارز اسمی، رشد نرخ ارز اسمی و نرخ تورم هستند که به صورت روابط (۴) الی (۶) بیان می‌شوند:

$$re_t = \frac{s_t P_t^*}{P_t} \quad (4)$$

$$\gamma_t = \frac{s_t}{s_{t-1}} \quad (5)$$

$$\pi_t = \frac{P_t}{P_{t-1}} \quad (6)$$

سرمایه انباشت شده توسط خانوار، با در نظر گرفتن هزینه تعدیل سرمایه‌گذاری  $j \left( \frac{I_t}{I_{t-1}} \right)$  و نرخ استهلاک ( $\delta$ ) را می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$k_t = (1 - \delta) k_{t-1} + \left[ 1 - j \left( \frac{I_t}{I_{t-1}} \right) \right] I_t \quad (7)$$

$$j_t = \frac{\phi_t}{2} \left( \frac{I_t}{I_{t-1}} - 1 \right)^2 \quad (8)$$

با در نظر گرفتن ( $q_t$ ) به عنوان Q-توین، از مسأله حداکثرسازی تابع مطلوبیت خانوار به ترتیب: معادله اوایل مصرف، تقاضای پول داخلی، تقاضای پول خارجی، معادله اوایل سرمایه‌گذاری، معادله عرضه‌ی نیروی کار و معادله پویایی‌های قیمت‌گذاری سرمایه به صورت روابط (۹) الی (۱۴) به دست می‌آید:

$$E_t \frac{c_t^{-\sigma_c}}{c_{t+1}^{-\sigma_c}} = \beta E_t \left( \frac{1 + i_t}{\pi_t} \right) \quad (9)$$

$$m_t^{-\sigma_m} = \frac{c_t^{-\sigma_c}}{\chi_m} \left( \frac{i_t}{1 + i} \right) \quad (10)$$

$$m_t^{s-\sigma_{ms}} = \frac{r e_t c_t^{-\sigma_c}}{\chi_{ms} (1 + \tau^s)} \left[ 1 - E_t \left( \frac{\gamma_{t+1}}{1+i} \right) \right] \quad (11)$$

$$\frac{P_t^I}{P_t} = q_t \left[ 1 - j_t \left( \frac{I_t}{I_{t-1}} \right) - \left( \frac{I_t}{I_{t-1}} \right) j_t' \left( \frac{I_t}{I_{t-1}} \right) \right] + E_t q_{t+1} \frac{\pi_{t+1}}{1+i_t} \left( \frac{I_{t+1}}{I_t} \right)^2 j_t' \left( \frac{I_{t+1}}{I_t} \right) \quad (12)$$

$$l_t^{\sigma_l} = \frac{c_t^{-\sigma_c}}{\chi_m} w_t (1 - t^w) \quad (13)$$

$$q_t = E_t \left( \frac{\pi_{t+1}}{1+i_t} \right) [r_{t+1} + (1 - \delta) q_{t+1}] \quad (14)$$

### ۲-۳. بهینه‌یابی ترکیب سبد مصرفی

فرض می‌شود تابع مصرف کالاها از نوع کشش جانشینی ثابت<sup>۱</sup> میان کالاهای تولید شده داخلی و کالاهای وارداتی است. که در آن  $c_t^d$  و  $c_t^{pm}$  به ترتیب مصرف تولید شده در داخل و مصرف وارداتی هستند.  $\theta_c$  کشش جانشینی بین کالاهای داخلی و خارجی است. همچنین  $\alpha_c$  سهم کالاهای مصرفی تولید داخل از کل مصرف است.  $P_t^{cm}$  و  $P_t^{cd}$  در مخارج مصرفی در رابطه (۱۶) به ترتیب نشان دهنده شاخص قیمت تولید داخل و شاخص قیمت کالاهای مصرفی وارداتی است:

$$c_t = \left[ (\alpha_c)^{\frac{1}{\theta_c}} (c_t^d)^{\frac{\theta_c-1}{\theta_c}} + (1 - \alpha_c)^{\frac{1}{\theta_c}} (c_t^{pm})^{\frac{\theta_c-1}{\theta_c}} \right]^{\frac{\theta_c}{\theta_c-1}} \quad (15)$$

$$P_t c_t = P_t^d c_t^d + P_t^{cm} c_t^{pm} \quad (16)$$

خانوارها تمایل دارند هزینه‌های خود را به حداقل برسانند. بر این اساس تقاضای آنها برای مصرف داخلی، مصرف وارداتی و شاخص قیمت مصرف به شرح زیر خواهد بود:

$$c_t^d = (\alpha_c) \left( \frac{P_t^{cd}}{P_t} \right)^{-\theta_c} c_t \quad (17)$$

$$c_t^{pm} = (1 - \alpha_c) \left( \frac{P_t^{cm}}{P_t} \right)^{-\theta_c} c_t \quad (18)$$

$$P_t = \left[ (\alpha_c) (P_t^{cd})^{1-\theta_c} + (1 - \alpha_c) (P_t^{cm})^{1-\theta_c} \right]^{\frac{1}{1-\theta_c}} \quad (19)$$

---

1. Constant Elasticities Substitution (CES)

### ۳-۳. بهینه‌یابی ترکیب سرمایه‌گذاری

در خصوص سرمایه‌گذاری به پیروی از مطالعات توکلیان و افضل‌ی ابرقویی (۱۳۹۵)، فرض می‌شود سرمایه‌گذاری کل از دو منبع داخلی و وارداتی تأمین می‌شود و رابطه آن‌ها با سرمایه‌گذاری کل به صورت تابع کشش جانشینی ثابت<sup>۱</sup> تعریف می‌شود. که در  $\alpha_I$  سهم سرمایه‌گذاری داخلی از کل سرمایه‌گذاری،  $\theta_I$  کشش جانشینی بین سرمایه‌گذاری داخلی و وارداتی است.

$$I_t = \left[ (\alpha_I)^{\frac{1}{\theta_I}} (I_t^d)^{\frac{\theta_I-1}{\theta_I}} + (1-\alpha_I)^{\frac{1}{\theta_I}} (I_t^{pm})^{\frac{\theta_I-1}{\theta_I}} \right]^{\frac{\theta_I}{\theta_I-1}} \quad (20)$$

$$P_t^l I_t = P_t^{ld} I_t^d + P_t^{lm} I_t^{pm} \quad (21)$$

معادله (۲۱)، مجموع مخارج سرمایه‌گذاری را نشان می‌دهد.  $P_t^{ld}$ ،  $P_t^l$  و  $P_t^{lm}$  نیز به ترتیب نشان‌دهنده شاخص قیمت سرمایه‌گذاری، قیمت کالاهای سرمایه‌گذاری داخلی و قیمت کالاهای سرمایه‌گذاری وارداتی است. با به حداقل رساندن مخارج سرمایه‌گذاری، تقاضای خانوار از کالاهای سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی به صورت روابط زیر قابل محاسبه است:

$$I_t^d = (\alpha_I) \left( \frac{P_t^{ld}}{P_t^l} \right)^{-\theta_I} I_t \quad (22)$$

$$I_t^{pm} = (1-\alpha_I) \left( \frac{P_t^{lm}}{P_t^l} \right)^{-\theta_I} I_t \quad (23)$$

بر این اساس شاخص قیمت سرمایه‌گذاری را می‌توان به صورت محاسبه کرد:

$$P_t^l = \left[ \alpha_I (P_t^{ld})^{1-\theta_I} + (1-\alpha_I) (P_t^{lm})^{1-\theta_I} \right]^{\frac{1}{1-\theta_I}} \quad (24)$$

### ۳-۴. بازار نیروی کار

خانوار نیروی کار ناهمگونی را برای کالاهای واسطه‌ای تأمین می‌کند و شرکت‌های تولیدکننده کالای واسطه‌ای و نفت، دستمزد و میزان نیروی کار را تعیین می‌کنند. در چنین

---

1. Constant Elasticities Substitution (CES)



بازاری، یک تجمیع کننده، تمام خدمات ارائه شده توسط نیروی کار را خریداری و آنها را با کشش  $\theta_t$  ترکیب می کند (دیکسیت و استیگلitz<sup>۱</sup>، ۱۹۷۷).

$$l_t = \left[ \int_0^1 l_t(i)^{\frac{\theta_t-1}{\theta_t}} di \right]^{\frac{\theta_t}{\theta_t-1}} \quad (25)$$

تجمیع کننده با حداکثر کردن سود، تقاضای نیروی کار هر خانوار را تعیین می کند:

$$Max \left( w_t l_t - \int_0^1 l_t(i) w_t(i) di \right) \quad (26)$$

$$l_t(i) = \left[ \frac{w_t(i)}{w_t} \right]^{-\theta_t} l_t \quad (27)$$

با جایگزینی معادله (۲۵) در معادله (۲۷)، دستمزد را می توان به صورت رابطه زیر محاسبه کرد:

$$w_t = \left[ \int_0^1 w_t(i)^{1-\theta_t} di \right]^{\frac{1}{1-\theta_t}} \quad (28)$$

طبق نظر کالو<sup>۲</sup> (۱۹۸۳)، خانوارها دستمزد بهینه را به دلیل چسبندگی قیمت در بازار رقابتی انحصاری، نمی توانند تعیین کنند. بنابراین، خانوارها فقط می تواند دستمزد بهینه  $w_t^*$  را به احتمال  $1 - U_w$  و نرخ های تورم را با شاخص بندی دستمزد  $\tau_w$  تنظیم کنند، تا بتوان دستمزد را با احتمال ( $U_w$ ) در هر دوره محاسبه کرد:

$$w_{t+1}(i) = \pi_t^{\tau_w} w_t(i) \quad (29)$$

خانوار نماینده با در نظر گرفتن احتمال عدم تعدیل  $U_w$  دستمزد  $w_t$  تا (s) دوره دستمزد را به گونه ای تعیین می کند که مدت زمان بیکار بودن خود را به حداقل برساند:

$$Min \left( E_0 \sum_{s=0}^{\infty} (\beta U_w)^s \left( -\frac{\chi_t l_{t+s}^{1+\sigma_t}(i)}{1+\sigma_t} + \lambda_{t+s} \frac{w_{t+s}(i)}{P_{t+s}} l_{t+s}(i) (1-t^w) \right) \right) \quad (30)$$

به گونه ای که در هر دوره  $U_w$  درصدی از خانوارها نمی توانند دستمزد خود را به حد مطلوب تعدیل کنند و فقط  $1 - U_w$  درصد خانوارها قادر به تعدیل دستمزد اسمی خواهند بود:

---

1. Dixit and Stiglitz  
2. Calvo

$$w_t^{1-\theta_l} = v_w \left[ (\pi_{t-1})^{\tau_w} w_{t-1} \right]^{1-\theta_l} + (1-v_w) w_t^{*1-\theta_l} \quad (31)$$

با حداکثر کردن درآمد خانوار با توجه به مجموع عرضه نیروی کار، منحنی فیلپس کینزین جدید خطی شده برای دستمزد به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\begin{aligned} \left( \frac{1+\sigma_l \theta_l}{(1-\beta v_w)(1-v_w)} - \sigma_l \theta_l \right) \widehat{w}_t &= \left( \frac{(1+\sigma_l \theta_l) v_w}{(1-\beta v_w)(1-v_w)} \right) \widehat{w}_{t-1} \\ &+ \left( \frac{(1+\sigma_l \theta_l) v_w \tau_w}{(1-\beta v_w)(1-v_w)} \right) \widehat{\pi}_{t-1} + \beta \sigma_l \theta_l v_w E(\widehat{w}_{t+1}) + \beta v_w (1+\sigma_l \theta_l) E(\widehat{\pi}_{t+1}) \\ &- \left[ \left( \frac{(1+\sigma_l \theta_l) v_w}{(1-\beta v_w)(1-v_w)} \right) + \beta v_w \tau_w (1+\sigma_l \theta_l) \right] \widehat{\pi}_t + \sigma_c [\widehat{c}_t + \beta v_w \sigma_l E(\widehat{c}_{t+1})] \\ &+ \sigma_l [\widehat{l}_t + \beta v_w \sigma_l E(\widehat{l}_{t+1})] \end{aligned} \quad (32)$$

### ۳-۵. بنگاه‌های تولیدکننده کالاها و واسطه‌ای

بر اساس مطالعات بالک و براون (۲۰۱۸)، تولیدکنندگان کالاها و واسطه‌ای از نیروی کار  $(l_t^i)$ ، خدمات سرمایه‌ای  $(Ksc_t)$  و نهاده‌های واسطه‌ای  $(In_t)$  با قیمت  $(P_t^{In})$  استفاده می‌کنند. خدمات سرمایه‌ای (تابعی از انباشت سرمایه و انباشت سرمایه دولتی) و فناوری به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$y_t^{no}(j) = A_t Ksc_{t-1}(j)^\alpha L_t^y(j)^\omega In_t(j)^{1-\alpha-\omega} \quad (33)$$

$$Ksc_t(j) = k_{t-1}^y(j)^\kappa k_{t-1}^G \quad (34)$$

$$\ln A_t = (1-\rho_a) \ln \bar{A} + \rho_a \ln A_{t-1} + \varepsilon_t^a \quad \varepsilon_t^a \sim iid(0, \sigma_a^2) \quad (35)$$

با به حداقل رساندن هزینه بنگاه با توجه به قید تولید، تقاضای تولیدکنندگان برای نیروی کار، سرمایه، کالاها و واسطه‌ای و همچنین هزینه نهایی به صورت روابط زیر به دست می‌آید:

$$l_t^y(i) = \omega m c_i \frac{y_t^{no}(i)}{w_t} \quad (36)$$

$$k_{t-1}^y(i) = \alpha \kappa m c_i \frac{y_t^{no}(i)}{r_t} \quad (37)$$

$$In_t(i) = (1 - \alpha - \omega)mc_t y_t^{no}(i) \frac{P_t}{P_t^{In}} \quad (38)$$

$$mc_t = \frac{r_t^{\alpha\kappa} w_t^\omega \left( \frac{P_t^{In}}{P_t} \right)^{(1-\alpha-\omega)}}{\alpha\kappa^{\alpha\kappa} \alpha(1-\kappa)^{\alpha(1-\kappa)} \omega^\omega (1-\alpha-\omega)^{(1-\alpha-\omega)} A_t K_{t-1}^{G-\alpha}} \quad (39)$$

بنگاه‌های تولیدکننده محصولات خود برای عرضه به بازارهای داخلی ( $y_t^d$ ) با قیمت ( $P_t^d$ ) و بازارهای خارجی به عنوان صادرات غیرنفتی ( $y_t^x$ ) با قیمت ( $s_t P_t^x$ ) به دو گروه تقسیم می‌کنند که به صورت تابع کشش جانشینی ثابت<sup>۱</sup> به صورت زیر با یکدیگر ترکیب می‌شوند:

$$y_t^{no}(i) = \left[ \alpha_y \frac{1}{\theta_y} y_t^d(i)^{\frac{\theta_y+1}{\theta_y}} + (1-\alpha_y) \frac{1}{\theta_y} y_t^x(i)^{\frac{\theta_y+1}{\theta_y}} \right]^{\frac{\theta_y}{\theta_y+1}} \quad (40)$$

بنگاه‌های تولیدی با به حداکثر رساندن سود خود، میزان عرضه‌ی محصولات خود را به بازارهای خارجی و داخلی، به صورت روابط زیر محاسبه می‌کنند:

$$y_t^x(i) = (1-\alpha_y) \left( \frac{s_t P_t^x}{P_t^y} \right)^{\theta_y} y_t^{no}(i) \quad (41)$$

$$y_t^d(i) = \alpha_y \left( \frac{P_t^d}{P_t^y} \right)^{\theta_y} y_t^{no}(i) \quad (42)$$

شاخص قیمت کالاهای واسطه‌ای ( $P_t^y$ ) نیز به شرح زیر است:

$$P_t^y(i) = \left[ \alpha_y P_t^d(i)^{\theta_y+1} + (1-\alpha_y) (s_t P_t^x(i))^{\theta_y+1} \right]^{\frac{1}{\theta_y+1}} \quad (43)$$

طبق قانون والراس، قیمت محصولات داخلی ( $P_t^d$ )، برابر با قیمت کالاهای تولید داخل مورد تقاضای خانوارها، دولت و بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای است. بازارهای رقابت انحصاری، وظیفه عرضه محصولات تولیدی، به بازارهای خارجی و داخلی را بر عهده دارند. در این بخش، بازار رقابتی انحصاری داخلی ارائه شده است و بازار خارجی در بخش بعدی ارائه شده است. بر اساس مطالعه دیکسیت و استیگلitz (۱۹۸۳)،

یک جمع کننده، تمام کالاهای عرضه شده توسط بنگاه‌های تولید کننده در بازار رقابت انحصاری داخلی را با کشش جایگزینی ( $\theta_d$ ) را خریداری می‌کند:

$$y_t^d = \left[ \int_0^1 y_t^d(i)^{\frac{\theta_d-1}{\theta_d}} di \right]^{\frac{\theta_d}{\theta_d-1}} \quad (44)$$

به گونه‌ای که تقاضای هر عرضه کننده و شاخص قیمت محصولات داخلی با در نظر گرفتن حداقل سود، به ترتیب به شرح زیر قابل محاسبه است:

$$y_t^d(i) = \left[ \frac{P_t^d(i)}{P_t^d} \right]^{-\theta_d} y_t^d \quad (45)$$

$$P_t^d = \left[ \int_0^1 P_t^d(i)^{1-\theta_d} di \right]^{\frac{1}{1-\theta_d}} \quad (46)$$

با فرض چسبندگی قیمت ارائه شده توسط کالو (۱۹۸۳)، تنها  $(1-\nu_d)$  درصد از بنگاه‌ها می‌توانند قیمت‌های بهینه خود را ( $P_t^{d*}$ ) تعیین کنند. برای مابقی بنگاه‌ها، قیمت‌ها بر اساس تورم دوره‌های قبل تعدیل شده با درجه شاخص سازی قیمت داخلی ( $\tau_d$ ) به صورت زیر تعیین می‌شود.

$$P_{t+1}^d(i) = (\pi_t^d)^{\tau_d} P_t^d(i) \quad (47)$$

همچنین شاخص قیمت کالاهای تولید داخل به شرح زیر است:

$$P_t^d = \left[ \nu_d \left[ (\pi_{t-1}^d)^{\tau_d} P_{t-1}^d \right]^{1-\theta_d} + (1-\nu_d) P_{t-1}^{d 1-\theta_d} \right]^{\frac{1}{1-\theta_d}} \quad (48)$$

بنگاه‌ها سود تنزیل شده مورد انتظار خود را به گونه‌ای که نتوانند قیمت خود را به احتمال  $(\nu_d)$  تا (s) دوره تعدیل کنند، به حداکثر می‌رسانند:

$$\text{Max} \left( E_0 \sum_{s=0}^{\infty} (\beta \nu_d)^s \left( \frac{\lambda_{t+s}}{\lambda_t} \right) \left( \frac{P_{t+s}^d(i)}{P_{t+s}^d} - mc_{t+s} \right) y_{t+s}^d(i) \right) \quad (49)$$

به گونه‌ای که منحنی فیلپس کینزین جدید برای قیمت داخلی و به شکل خطی شده را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$\bar{\pi}_t^d = \frac{\nu_d}{1+\beta\nu_d} \bar{\pi}_{t-1}^d + \frac{\beta}{1+\beta\nu_d} \bar{\pi}_{t+1}^d + \frac{(1-\nu_d)(1-\beta\nu_d)}{\nu_d(1+\beta\nu_d)} m\bar{c} \quad (50)$$

از سوی دیگر، بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای، بخشی از نهاده‌ی واسطه‌ای خود را ( $In_t^d$ ) از بازار داخلی دریافت و بخش دیگر ( $In_t^m$ ) را از بازار خارجی و وارد می‌کنند، که به صورت تابع کشش جانشینی ثابت<sup>۱</sup> با کشش جایگزینی ( $\theta_{ln}$ ) به صورت زیر با یکدیگر ترکیب می‌شوند:

$$In_t = \left[ \alpha_{ln} \frac{1}{\theta_{ln}} In_t^d \frac{\theta_{ln}-1}{\theta_{ln}} + (1 - \alpha_{ln}) \frac{1}{\theta_{ln}} In_t^m \frac{\theta_{ln}-1}{\theta_{ln}} \right]^{\frac{\theta_{ln}}{1+\theta_{ln}}} \quad (51)$$

با حل مسأله بهینه‌سازی، تقاضای بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای، برای نهاده‌های واسطه‌ای داخلی ( $In_t^d$ ) با قیمت ( $P_t^{Ind}$ ) و نهاده‌های واسطه‌ای وارداتی ( $In_t^m$ ) با قیمت ( $P_t^{Inm}$ ) به صورت زیر به دست می‌آید:

$$In_t^d = \alpha_{ln} \left( \frac{P_t^{Ind}}{P_t^{In}} \right)^{-\theta_{ln}} In_t \quad (52)$$

$$In_t^m = (1 - \alpha_{ln}) \left( \frac{P_t^{Inm}}{P_t^{In}} \right)^{-\theta_{ln}} In_t \quad (53)$$

در نهایت می‌توان شاخص قیمت نهاده‌های واسطه‌ای را به صورت رابطه (54) محاسبه کرد:

$$P_t^{In} = \left[ \alpha_{ln} P_t^{Ind^{1-\theta_{ln}}} + (1 - \alpha_{ln}) P_t^{Inm^{1-\theta_{ln}}} \right]^{\frac{1}{1-\theta_{ln}}} \quad (54)$$

### ۳-۶. تجارت خارجی

در این تحقیق، بخش تجارت به دو بخش صادرات و واردات تقسیم شده است تا اثرات تکانه‌های مختلف ناشی از تکانه‌های تراز پرداخت بهتر و بیشتر مورد تحلیل قرار گیرد.

#### ۳-۶-۱. بخش واردات

بنگاه‌های واردکننده می‌توانند در سه بخش کالاهای مصرفی، کالاهای سرمایه‌گذاری و نهاده‌های واسطه‌ای فعال باشند. بنگاه‌های واردکننده کالاهای مصرفی، کالاهای مورد نیاز خود را از خارج خریداری کرده و در بازار رقابتی انحصاری به مصرف‌کنندگان داخلی شامل خانوارها و دولت می‌فروشند. در واقع، یک تجمیع‌کننده، کالاهای مصرفی وارداتی

---

1. Constant Elasticities Substitution (CES)

را از واردکنندگان خریداری می کند تا در کشش جایگزینی ( $\theta_{cm}$ ) به بازارهای داخلی بفروشد:

$$c_t^M = \left[ \int_0^1 c_t^M(i)^{\frac{\theta_{cm}-1}{\theta_{cm}}} di \right]^{\frac{\theta_{cm}}{\theta_{cm}-1}} \quad (55)$$

تجمع کننده سود خود را به حداکثر می رساند که بر اساس آن تقاضای کالاها را مصرفی وارداتی هر یک از واردکنندگان و همچنین قیمت کالاها را مصرفی وارداتی تعیین می - شود:

$$c_t^M(i) = \left[ \frac{P_t^{cm}(i)}{P_t^{cm}} \right]^{\theta_{cm}} c_t^M \quad (56)$$

$$P_t^{cm} = \left[ \int_0^1 P_t^{cm}(i)^{1-\theta_{cm}} di \right]^{\frac{1}{1-\theta_{cm}}} \quad (57)$$

با پیروی از کالو (۱۹۸۳)، تنها  $1-v_{cm}$  درصد از واردکنندگان کالاها را مصرفی می - توانند قیمت بهینه  $P_t^{cm*}$  خود را تعیین کنند. برای بقیه واردکنندگان، قیمت ها با توجه به تورم دوره های قبل با درجه شاخص بندی قیمت کالاها را مصرفی وارداتی  $\tau_{cm}$  تعدیل شده که به صورت زیر تعیین می شود:

$$P_{t+1}^{cm}(i) = (\pi_t^{cm})^{\tau_{cm}} P_t^{cm}(i) \quad (58)$$

به گونه ای که شاخص قیمت مصرف وارداتی را می توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$P_t^{cm} = \left[ v_{cm} \left[ (\pi_{t-1}^{cm})^{\tau_{cm}} P_{t-1}^{cm} \right]^{1-\theta_{cm}} + (1-v_{cm}) P_t^{cm*1-\theta_{cm}} \right]^{\frac{1}{1-\theta_{cm}}} \quad (59)$$

هر واردکننده کالای مصرفی سود تنزیل شده مورد انتظار خود را به گونه ای که نتواند قیمت خود را به احتمال  $v_{cm}$  تا (s) دوره تعدیل کند، به حداکثر می رساند:

$$\text{Max} \left( E_0 \sum_{s=0}^{\infty} (\beta v_{cm})^s \left( \frac{\lambda_{t+s}}{\lambda_t} \right) \left( \frac{P_{t+s}^{cm*}(i)}{P_{t+s}^{cm}} - m c_{t+s}^{cm} \right) c_{t+s}^M(i) \right) \quad (60)$$

در نهایت، منحنی فیلیپس کینزین جدید برای قیمت کالاها را مصرفی وارداتی و به شکل خطی شده را می توان به صورت زیر نشان داد:

$$\widehat{\pi}_t^{cm} = \frac{\nu_{cm}}{1 + \beta\nu_{cm}} \widehat{\pi}_{t-1}^{cm} + \frac{\beta}{1 + \beta\nu_{cm}} \widehat{\pi}_{t+1}^{cm} + \frac{(1 - \nu_{cm})(1 - \beta\nu_{cm})}{\nu_{cm}(1 + \beta\nu_{cm})} m\widehat{c}_t^{cm} \quad (61)$$

از طرف دیگر واردکنندگان کالاهای مصرفی مورد نیاز خود را از بازارهای خارجی به قیمت  $P_t^f$  خریداری کرده و به قیمت  $P_t^{cm}$  به مشتریان داخلی می فروشند. از سوی دیگر، تحریم های مالی بین المللی با افزایش هزینه های حمل و نقل در حمل و نقل، بیمه و غیره، هزینه های مالی واردات را افزایش می دهد. بنابراین، هزینه نهایی کالاهای مصرفی وارداتی را می توان بر اساس رابطه زیر محاسبه کرد:

$$m\widehat{c}_t^{cm} = \frac{S_t P_t^f}{P_t^{cm}} S_t^{cm} \quad (62)$$

هزینه های مالی کالاهای مصرفی وارداتی از یک فرآیند  $AR(1)$  پیروی می کند، که در معادله زیر نشان داده شده است:

$$\ln S_t^{cm} = (1 - \rho_{cm}) \overline{\ln S^{cm}} + \rho_{cm} \ln S_{t-1}^{cm} + \varepsilon_t^{cm} \quad (63)$$

$$\varepsilon_t^{cm} \sim \text{iid}(0, \sigma_{scm}^2)$$

نوع دوم بنگاه های وارداتی را واردکنندگان سرمایه گذاری تشکیل می دهند. آنها کالاهای سرمایه گذاری مورد نیاز را از بازار خارجی خریداری می کنند و به سرمایه گذاران داخلی مانند خانوارها و دولت می فروشند. واردکنندگان کالاهای سرمایه گذاری به عنوان بنگاه های رقابتی انحصاری فعالیت می کنند. یک تجمع کننده کالاهای وارداتی را با کشش جایگزینی ( $\theta_{lm}$ ) از واردکنندگان خریداری می کند و آنها را برای فروش در بازارهای داخلی تجمع می کند:

$$I_t^M = \left[ \int_0^1 I_t^M(i)^{\frac{\theta_{lm}-1}{\theta_{lm}}} di \right]^{\frac{\theta_{lm}}{\theta_{lm}-1}} \quad (64)$$

تقاضای تجمعی از هر واردکننده کالاهای سرمایه گذاری را می توان به صورت زیر نشان داد:

$$I_t^M(i) = \left[ \frac{P_t^{lm}(i)}{P_t^{lm}} \right]^{\theta_{lm}} I_t^M \quad (65)$$

همچنین قیمت کالاهای سرمایه گذاری وارداتی به صورت زیر محاسبه می شود:

$$P_t^{lm} = \left[ \int_0^1 P_t^{lm}(i)^{1-\theta_{lm}} di \right]^{\frac{1}{1-\theta_{lm}}} \quad (66)$$

با پیروی از کالو (۱۹۸۳)، تنها  $1 - v_{lm}$  درصد از واردکنندگان کالاهای سرمایه گذاری می‌توانند قیمت بهینه  $P_t^{lm*}$  خود را تعیین کنند. برای بقیه واردکنندگان، قیمت‌ها با توجه به تورم دوره‌های قبل با درجه شاخص بندی قیمت کالاهای سرمایه گذاری وارداتی  $\tau_{lm}$  تعدیل شده و به صورت زیر تعیین می‌شود:

$$P_{t+1}^{lm}(i) = (\pi_t^{lm})^{\tau_{lm}} P_t^{lm}(i) \quad (67)$$

به گونه‌ای که شاخص قیمت سرمایه گذاری وارداتی را می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$P_t^{lm} = \left[ v_{lm} \left[ (\pi_{t-1}^{lm})^{\tau_{lm}} P_{t-1}^{lm} \right]^{1-\theta_{lm}} + (1-v_{lm}) P_t^{lm*1-\theta_{lm}} \right]^{\frac{1}{1-\theta_{lm}}} \quad (68)$$

هر واردکننده کالای سرمایه گذاری سود تنزیل شده مورد انتظار خود را به گونه‌ای که نتوانند قیمت خود را به احتمال  $v_{lm}$  تا  $s$  دوره تعدیل کنند، به حداکثر می‌رسانند:

$$\text{Max} \left( E_0 \sum_{s=0}^{\infty} (\beta v_{lm})^s \left( \frac{\lambda_{t+s}}{\lambda_t} \right) \left( \frac{P_{t+s}^{lm*}(i)}{P_{t+s}^{lm}} - mc_{t+s}^{lm} \right) I_{t+s}^M(i) \right) \quad (69)$$

در نهایت، منحنی فیلیپس کینزین جدید برای قیمت کالاهای سرمایه گذاری وارداتی و به شکل خطی شده را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$\hat{\pi}_t^{lm} = \frac{v_{lm}}{1 + \beta v_{lm}} \hat{\pi}_{t-1}^{lm} + \frac{\beta}{1 + \beta v_{lm}} \hat{\pi}_{t+1}^{lm} + \frac{(1-v_{lm})(1-\beta v_{lm})}{v_{lm}(1+\beta v_{lm})} \widehat{mc}_t^{lm} \quad (70)$$

همانند واردکنندگان کالاهای مصرفی، هزینه نهایی کالاهای سرمایه گذاری وارداتی را می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$mc_t^{lm} = \frac{S_t P_t^f}{P_t^{lm}} S_t^{lm} \quad (71)$$

هزینه‌های مالی کالاهای سرمایه گذاری وارداتی از یک فرآیند  $AR(1)$  پیروی می‌کند، که در معادله زیر نشان داده شده است:



$$\text{Ln}S_t^{lm} = (1 - \rho_{lm})\text{Ln}\overline{S^{lm}} + \rho_{lm}\text{Ln}S_{t-1}^{lm} + \varepsilon_t^{lm} \quad (72)$$

$$\varepsilon_t^{lm} \sim \text{iid}(0, \sigma_{S^{lm}}^2)$$

نوع سوم بنگاه‌های وارداتی را واردکنندگان نهاده‌های واسطه‌ای تشکیل می‌دهند. یک تجمع کننده در بازار رقابت انحصاری وجود دارد که نهاده‌های واسطه‌ای وارداتی را با کشش جایگزینی  $(\theta_{lm})$  از واردکنندگان خریداری می‌کند و آنها را برای فروش در بازار داخلی تجمع می‌کند:

$$In_t^M = \left[ \int_0^1 In_t^M(i)^{\frac{\theta_{lm}-1}{\theta_{lm}}} di \right]^{\frac{\theta_{lm}}{\theta_{lm}-1}} \quad (73)$$

تجمع کننده سود خود را به حداکثر می‌رساند که بر اساس آن تقاضای کالاها را از نهاده‌های واسطه‌ای وارداتی هر یک از واردکنندگان و همچنین قیمت نهاده‌های واسطه‌ای وارداتی تعیین می‌شود:

$$In_t^M(i) = \left[ \frac{P_t^{lm}(i)}{P_t^{lm}} \right]^{\theta_{lm}} In_t^M \quad (74)$$

$$P_t^{lm} = \left[ \int_0^1 P_t^{lm}(i)^{1-\theta_{lm}} di \right]^{\frac{1}{1-\theta_{lm}}} \quad (75)$$

با پیروی از کالو (۱۹۸۳)، تنها  $1 - \nu_{lm}$  درصد از واردکنندگان کالاها را واسطه‌ای می‌توانند قیمت بهینه  $P_t^{lm*}$  خود را تعیین کنند. برای بقیه واردکنندگان، قیمت‌ها با توجه به تورم دوره‌های قبل با درجه شاخص‌بندی قیمت کالاها واسطه‌ای وارداتی  $\tau_{lm}$  تعدیل شده و به صورت زیر تعیین می‌شود:

$$P_{t+1}^{lm}(i) = (\pi_t^{lm})^{\tau_{lm}} P_t^{lm}(i) \quad (76)$$

به گونه‌ای که شاخص قیمت نهاده‌های واسطه‌ای وارداتی به شرح زیر به دست می‌آید:

$$P_t^{lm} = \left[ \nu_{lm} \left[ (\pi_{t-1}^{lm})^{\tau_{lm}} P_{t-1}^{lm} \right]^{1-\theta_{lm}} + (1 - \nu_{lm}) P_t^{lm*1-\theta_{lm}} \right]^{\frac{1}{1-\theta_{lm}}} \quad (77)$$

هر واردکننده کالای واسطه‌ای سود تنزیل شده مورد انتظار خود را به گونه‌ای که نتوانند قیمت خود را به احتمال  $\nu_{lm}$  تا  $s$  دوره تعدیل کنند، به حداکثر می‌رسانند:

$$\text{Max} \left( E_0 \sum_{s=0}^{\infty} (\beta \nu_{lm})^s \left( \frac{\lambda_{t+s}}{\lambda_t} \right) \left( \frac{P_{t+s}^{lm*}(i)}{P_{t+s}^{lm}} - mc_{t+s}^{lm} \right) In_{t+s}^M(i) \right) \quad (78)$$

در نهایت، منحنی فیلیپس کینزین جدید برای قیمت کالاهای واسطه‌ای وارداتی و به شکل خطی شده را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$\hat{\pi}_t^{Inm} = \frac{v_{Inm}}{1 + \beta v_{Inm}} \hat{\pi}_{t-1}^{Inm} + \frac{\beta}{1 + \beta v_{Inm}} \hat{\pi}_{t+1}^{Inm} + \frac{(1 - v_{Inm})(1 - \beta v_{Inm})}{v_{Inm}(1 + \beta v_{Inm})} \widehat{mc}_t^{Inm} \quad (79)$$

مشابه آنچه قبلاً بیان شد، هزینه نهایی نهاده‌های واسطه‌ای وارداتی را می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$mc_t^{Inm} = \frac{S_t P_t^f}{P_t^{Inm}} S_t^{Inm} \quad (80)$$

هزینه‌های مالی برای نهاده‌های واسطه‌ای وارداتی از یک فرآیند  $AR(1)$  پیروی می‌کند، که در زیر نشان داده شده است:

$$\begin{aligned} \text{Ln} S_t^{Inm} &= (1 - \rho_{Inm}) \overline{\text{Ln} S^{Inm}} + \rho_{Inm} \text{Ln} S_{t-1}^{Inm} + \varepsilon_t^{Inm} \\ \varepsilon_t^{Inm} &\sim \text{iid}(0, \sigma_{sInm}^2) \end{aligned} \quad (81)$$

## ۲-۶-۳. بخش صادرات

بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه‌ای برخی از محصولات خود را به عنوان صادرات به بازارهای خارجی می‌فروشند. مشابه آنچه قبلاً ذکر شد، یک تجمیع‌کننده در بازار رقابت انحصاری وجود دارد که محصولات صادراتی عرضه شده را خریداری و تجمیع می‌کند تا آنها را به بازارهای خارجی بفروشد:

$$y_t^x = \left[ \int_0^1 y_t^x(i)^{\frac{\theta_x-1}{\theta_x}} di \right]^{\frac{\theta_x}{\theta_x-1}} \quad (82)$$

به گونه‌ای که که  $(\theta_x)$  کشش جایگزینی کالاهای واسطه‌ای صادراتی است. تقاضای تجمیع‌کننده از هر صادرکننده به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$y_t^x(i) = \left[ \frac{P_t^x(i)}{P_t^x} \right]^{\theta_x} y_t^x \quad (83)$$

همچنین شاخص قیمت کالاهای صادراتی به صورت قابل محاسبه است:

$$P_t^x = \left[ \int_0^1 P_t^x(i)^{1-\theta_x} di \right]^{\frac{1}{1-\theta_x}} \quad (84)$$

با فرض چسبندگی قیمت ارائه شده شده توسط کالو (۱۹۸۳)، تنها  $1-v_x$  درصد از صادرکنندگان می‌توانند قیمت‌های بهینه  $P_t^{x*}$  خود را تعیین کنند. بقیه صادرکنندگان، قیمت‌ها بر اساس تورم دوره‌های قبل با درجه شاخص‌سازی قیمت صادرات  $\tau_x$  تعدیل شده و به صورت زیر تعیین می‌شود:

$$P_{t+1}^x(i) = (\pi_t^x)^{\tau_x} P_t^x(i) \quad (85)$$

به گونه‌ای که شاخص قیمت صادرات را می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$P_t^x = \left[ v_x \left[ (\pi_{t-1}^x)^{\tau_x} P_{t-1}^x \right]^{1-\theta_x} + (1-v_x) P_t^{x*1-\theta_x} \right]^{\frac{1}{1-\theta_x}} \quad (86)$$

هر صادرکننده سود تنزیل شده مورد انتظار خود را به گونه‌ای که نتواند قیمت خود را به احتمال  $(v_x)$  تا (s) دوره تعدیل کند، به حداکثر می‌رساند:

$$\text{Max} \left( E_0 \sum_{s=0}^{\infty} (\beta v_x)^s \left( \frac{\lambda_{t+s}}{\lambda_t} \right) \left( \frac{P_{t+s}^{x*}(i)}{P_{t+s}^x} - mc_{t+s}^x \right) y_{t+s}^x(i) \right) \quad (87)$$

در نهایت، منحنی فیلیس کینزین جدید برای قیمت کالاهای صادراتی و به شکل خطی شده را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$\hat{\pi}_t^x = \frac{v_x}{1+\beta v_x} \hat{\pi}_{t-1}^x + \frac{\beta}{1+\beta v_x} \hat{\pi}_{t+1}^x + \frac{(1-v_x)(1-\beta v_x)}{v_x(1+\beta v_x)} \widehat{mc}_t^x + \varepsilon_t^{px} \quad (88)$$

$$\varepsilon_t^{px} \sim \text{iid}(0, \sigma_{spx}^2)$$

با توجه به این که رابطه مبادله را نسبت قیمت کالاهای صادراتی به قیمت کالاهای

وارداتی ( $TOT = \frac{P_x}{P_M}$ ) در نظر گرفته می‌شود، برای بررسی تکانه رابطه مبادله، تکانه  $\varepsilon_t^{px}$

به قیمت کالاهای صادراتی اعمال می‌شود که نهایت موجب اعمال تکانه به رابطه مبادله از طریق تغییر در قیمت کالاهای صادراتی خواهد شد. هزینه نهایی برای هر صادرکننده را

می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$mc_t^x = \frac{P_t^d}{S_t P_t^x} S_t^x \quad (89)$$

هزینه‌های مالی برای کالاهای صادراتی از یک فرآیند  $AR(1)$  پیروی می‌کند، که در زیر نشان داده شده است:

$$S_t^x = (1 - \rho_x) \overline{\text{Ln } S^x} + \rho_x S_{t-1}^x + \varepsilon_t^x \quad (90)$$

$$\varepsilon_t^x \sim \text{iid}(0, \sigma_{sx}^2)$$

### ۳-۷. بخش نفت

مقدار صادرات نفت و قیمت نفت به صورت روابط  $AR(1)$  تعریف می‌شود:

$$\text{Ln } y_t^{ox} = (1 - \rho_{ox}) \overline{\text{Ln } y^{ox}} + \rho_{ox} \text{Ln } y_{t-1}^{ox} + \varepsilon_t^{ox} \quad (91)$$

$$\varepsilon_t^{ox} \sim \text{iid}(0, \sigma_{ox}^2)$$

$$\text{Ln } \pi_t^{of} = (1 - \rho_{pof}) \overline{\text{Ln } \pi^{of}} + \rho_{pof} \text{Ln } \pi_{t-1}^{of} + \varepsilon_t^{of} \quad (92)$$

$$\varepsilon_t^{of} \sim \text{iid}(0, \sigma_{of}^2)$$

### ۳-۸. دولت

مجموع درآمدهای دولت از مالیات بر درآمد، انتشار اوراق قرضه  $(b_t)$ ،  $(1 - \gamma_o)$  درصد از صادرات نفت، فروش نفت به خانوارها و بنگاه‌های واسطه‌ای در قالب انرژی و در نهایت چاپ پول  $(d_t^G - d_{t-1}^G)$  باید با هزینه‌های دولت که شامل پرداخت‌های انتقالی آن به خانوار  $(TP_t)$ ، هزینه‌های مصرفی  $(c_t^G)$  هزینه‌های سرمایه‌گذاری  $(I_t^G)$ ، منابع لازم برای تسویه اوراق قرضه قبلی  $(b_{t-1})$ ، برابر باشد:

$$\frac{P_t^{cG}}{P_t} c_t^G + \frac{P_t^{IG}}{P_t} I_t^G + b_{t-1} \frac{(1 + i_{t-1})}{\pi_t} + TP_t = \quad (93)$$

با در نظر گرفتن نرخ استهلاک  $\delta^G$ ، انباشت سرمایه دولتی بر اساس سرمایه‌گذاری دولتی را می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$k_t^G = (1 - \delta^G) k_{t-1}^G + I_t^G \quad (94)$$

دولت کالاهای مصرفی خود را به صورت یک تابع کشش جانشینی ثابت (CES) که ترکیبی از کالاهای داخلی  $(c_t^{Gd})$  و کالاهای وارداتی  $c_t^{Gm}$  و با کشش جایگزینی  $\theta_{cG}$  است، به صورت رابطه زیر تأمین می‌کند:

$$c_t^G = \left[ (\alpha_{cG})^{\frac{1}{\theta_{cG}}} (c_t^{Gd})^{\frac{\theta_{cG}-1}{\theta_{cG}}} + (1-\alpha_{cG})^{\frac{1}{\theta_{cG}}} (c_t^{Gm})^{\frac{\theta_{cG}-1}{\theta_{cG}}} \right]^{\frac{\theta_{cG}}{\theta_{cG}-1}} \quad (95)$$

همچنین دولت کالاهای سرمایه‌ای خود را به صورت یک تابع کشش جانشینی ثابت (CES) که ترکیبی از کالاهای داخلی ( $I_t^{Gd}$ ) و کالاهای وارداتی ( $I_t^{Gm}$ ) و با کشش جایگزینی ( $\theta_{IG}$ ) است، به صورت رابطه زیر تامین می‌کند:

$$I_t^G = \left[ (\alpha_{IG})^{\frac{1}{\theta_{IG}}} (I_t^{Gd})^{\frac{\theta_{IG}-1}{\theta_{IG}}} + (1-\alpha_{IG})^{\frac{1}{\theta_{IG}}} (I_t^{Gm})^{\frac{\theta_{IG}-1}{\theta_{IG}}} \right]^{\frac{\theta_{IG}}{\theta_{IG}-1}} \quad (96)$$

تقاضا برای کالاهای مصرفی و سرمایه‌گذاری داخلی و وارداتی را می‌توان بر اساس بهینه‌سازی دولت به صورت روابط زیر محاسبه کرد:

$$c_t^{Gd} = (\alpha_{cG}) \left( \frac{P_t^{cd}}{P_t^{cG}} \right)^{-\theta_{cG}} c_t^G \quad (97)$$

$$c_t^{Gm} = (1-\alpha_{cG}) \left( \frac{P_t^{cm}}{P_t^{cG}} \right)^{-\theta_{cG}} c_t^G \quad (98)$$

$$I_t^{Gd} = (\alpha_{IG}) \left( \frac{P_t^{ld}}{P_t^{IG}} \right)^{-\theta_{IG}} I_t^G \quad (99)$$

$$I_t^{Gm} = (1-\alpha_{IG}) \left( \frac{P_t^{lm}}{P_t^{IG}} \right)^{-\theta_{IG}} I_t^G \quad (100)$$

به گونه‌ای که شاخص‌های قیمت کالاهای مصرفی و سرمایه‌گذاری دولتی به صورت زیر به دست می‌آید:

$$P_t^{cG} = \left[ \alpha_{cG} P_t^{cd1-\theta_{cG}} + (1-\alpha_{cG}) P_t^{cm1-\theta_{cG}} \right]^{\frac{1}{1-\theta_{cG}}} \quad (101)$$

$$P_t^{IG} = \left[ \alpha_{IG} P_t^{ld1-\theta_{IG}} + (1-\alpha_{IG}) P_t^{lm1-\theta_{IG}} \right]^{\frac{1}{1-\theta_{IG}}} \quad (102)$$

در نهایت، سیاست‌های مالی اتخاذ شده توسط دولت در مورد کالاهای مصرفی و سرمایه‌گذاری از یک فرآیند  $AR(1)$  پیروی می‌کنند، که به صورت زیر نشان داده شده-اند:

$$\begin{aligned} \ln c_t^G &= (1-\rho_{cg}) \overline{\ln c^G} + \rho_{cg} \ln c_{t-1}^G + \varepsilon_t^{cg} \\ \varepsilon_t^{cg} &\sim \text{iid}(0, \sigma_{cg}^2) \end{aligned} \quad (103)$$

$$\begin{aligned} \ln I_t^G &= (1 - \rho_{lg}) \ln \bar{I}^G + \rho_{lg} \ln I_{t-1}^G + \rho_{lgg} \ln d_t^G + \varepsilon_t^{lg} \\ \varepsilon_t^{lg} &\sim \text{iid}(0, \sigma_{lg}^2) \end{aligned} \quad (1.04)$$

### ۳-۹. سیاست پولی بانک مرکزی

پایه پولی ترکیبی از بدهی‌های دولت و بانکها به بانک مرکزی ( $d_t^G$ ) و خالص ذخایر خارجی ( $fr_t$ ) است که می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$m_t = re_t fr_t + d_t^G \quad (1.05)$$

در حالی که صادرات نفت، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی نفت و صادرات غیرنفتی باعث افزایش انباشت ذخایر خارجی توسط بانک مرکزی می‌شود، ارزشهای خارجی نگهداری شده توسط خانوارها و کل واردات، انباشت ذخایر خارجی توسط بانک مرکزی ایران را کاهش می‌دهد. تراز پرداختها برابر با تغییرات ذخایر خارجی به صورت رابطه زیر می‌توان نشان داد:

$$\begin{aligned} Bop_t &= fr_t - \frac{fr_{t-1}}{\pi_t^f} = \frac{P_t^{of}}{P_t^f} y_t^{ox} + fdi_t^o + \frac{P_t^x}{P_t^f} y_t^x - m_t^s \\ &\quad - \frac{(P_t^{cm} c_t^M + P_t^{lm} I_t^M + P_t^{lmm} I_n^M)}{s_t P_t^f} \end{aligned} \quad (1.06)$$

بانک مرکزی ایران در مواجهه با شکاف بین تورم و هدف تورم و شکاف بین تولید ناخالص داخلی و وضعیت ثابت آن، با تعیین رشد پولی ( $\dot{m}_t$ )، سیاست‌های پولی خود را اتخاذ می‌کند. بر این اساس، تابع خطی لگاریتمی سیاست‌گذاری پولی بانک مرکزی به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$\hat{m}_t = \rho_{\dot{m}} \hat{m}_{t-1} + \rho_{\pi} (\hat{\pi}_t - \hat{\pi}_t^*) + \rho_y (\hat{y}_t) + \varepsilon_t^{\dot{m}} \quad (1.07)$$

به گونه‌ای که رشد پایه پولی و نرخ تورم هدف به صورت زیر تعریف می‌گردد:

$$\dot{m}_t = \frac{m_t}{m_{t-1}} \pi_t \quad (1.08)$$

$$\begin{aligned} \ln \pi_t^* &= (1 - \rho_{p^*}) \ln \bar{\pi}^f + \rho_{p^*} \ln \pi_{t-1}^* + \varepsilon_t^{p^*} \\ \varepsilon_t^{p^*} &\sim \text{iid}(0, \sigma_{p^*}^2) \end{aligned} \quad (1.09)$$

### ۱۰-۳. سیاست گذاری نرخ ارز

برای ارزیابی آثار تکانه‌های تراز پرداخت‌ها در چارچوب نظام‌های ارزی مختلف، فروض سیاست‌گذاری نرخ ارز به شرح زیر در الگو منظور می‌شود.

الف) نظام ارزی شناور مدیریت شده: در این روش بانک مرکزی از طریق دخالت در بازار پول داخلی و در بازار ارز می‌تواند برای رسیدن به اهداف خود از دو ابزار نرخ رشد پایه پولی و نرخ رشد ارز اسمی استفاده کند. بنابراین برای حل الگو در این روش، ضمن حفظ قاعده پولی رابطه ۱۰۷، بانک مرکزی مطابق قاعده ارزی رابطه ۱۱۰، در بازار ارز به انحراف تورم از مقدار تورم هدف، انحراف تولید ناخالص داخلی از مقدار تعادلی آن و انحراف نرخ ارز حقیقی از مقدار تعادلی آن واکنش نشان می‌دهد.

$$\hat{Y}_t = \rho_s \hat{Y}_{t-1} + \rho_{ss} (\bar{r} e_t + \bar{f} r_t - \hat{m}_t) + \rho_{ss} (\hat{\pi}_t - \hat{\pi}_t^f) + \varepsilon_t^s \quad (110)$$

$$\varepsilon_t^s \sim \text{iid}(0, \sigma_s^2)$$

به گونه‌ای که در آن نرخ تورم خارجی از یک فرآیند  $AR(1)$  به صورت زیر پیروی می‌کند:

$$\text{Ln } \pi_t^f = (1 - \rho_{pf}) \text{Ln } \bar{\pi}^f + \rho_{pf} \text{Ln } \pi_{t-1}^f + \varepsilon_t^{pf} \quad (111)$$

$$\varepsilon_t^{pf} \sim \text{iid}(0, \sigma_{pf}^2)$$

ب) نظام ارزی شناور: در نظام ارزی شناور، نرخ ارز از طریق مکانیزم عرضه و تقاضای ارز و بدون دخالت بانک مرکزی در بازار ارز تعیین می‌شود. انتظار می‌رود که اگر تراز پرداخت‌ها مثبت باشد، نرخ ارز به دلیل مازاد عرضه ارز کاهش یابد و اگر منفی باشد مازاد تقاضای ارز منجر به افزایش نرخ ارز گردد. بر اساس مبانی نظری فرض می‌شود که در این حالت مکانیزم تعدیل تراز پرداخت‌ها، تغییرات نرخ ارز است به طوری که تغییرات در تراز پرداخت‌ها منجر به تغییر دارایی‌های خارجی بانک مرکزی و در نتیجه پایه پولی نمی‌شود. برای حل الگو در چارچوب نظام ارزی شناور، قاعده سیاست پولی (رابطه ۱۰۷)

$$\bar{f} r_t = \bar{f} r_{t-1} \text{ حذف و رابطه زیر اضافه می‌شود:}$$

ج) نظام ارزی ثابت: در نظام ارزی ثابت، بانک مرکزی یک مقدار کمی از پیش تعیین شده را برای نرخ ارز هدفگذاری کرده و با دخالت خود در بازار ارز از طریق خرید و فروش ارز سعی می‌کند قیمت تعادلی بازار ارز را در سطح مورد هدف خود نگهداری

کند. در این روش، تغییرات تراز پرداخت‌ها بر دارایی‌های خارجی بانک مرکزی مؤثر است. زیرا اگر نرخ ارز از سطح مورد هدف افزایش یابد، بانک مرکزی به دلیل پاسخگویی به مازاد تقاضای ارز، از محل دارایی‌های خارجی خود ارز برداشت کرده و در بازار می‌فروشد و برعکس اگر نرخ ارز تمایل به کاهش داشته باشد بانک مرکزی ارز مازاد را از بازار جمع کرده و آن را به دارایی‌های خارجی خود می‌افزاید. بدین جهت گفته می‌شود که در نظام ارزی ثابت، بانک مرکزی دارای سیاست پولی مستقل نیست زیرا عرضه پول، به جهت سیاست تثبیت نرخ ارز، به طور درون‌زا تغییر می‌کند. برای حل الگو در چارچوب نظام ارزی ثابت، نرخ ارز اسمی تثبیت و قاعده سیاست پولی (رابطه ۱۰۷) از الگو حذف و عرضه پول بر اساس رابطه ۱۰۵ تعیین می‌شود.

د) نظام نرخ ارز حقیقی ثابت: در این حالت قاعده سیاست ارزی (رابطه ۱۰۷) از الگو حذف و با رابطه ۱۱۴ جایگزین می‌شود که در آن رشد نرخ ارز اسمی به اندازه میزان تفاوت تورم داخلی و خارجی رشد می‌کند.

تفاوت تورم داخلی و خارجی رشد می‌کند.

$$\hat{Y}_t = \hat{\pi}_t - \hat{\pi}_t^f$$

بر اساس مطالعات صلوی تبار و جلالی نائینی (۱۳۹۳) و همچنین نخلی و همکاران (۱۳۹۹)، برای بررسی و مقایسه اثر تکانه‌های مختلف، لازم است تابع زیان رفاهی تعریف شود تا بر اساس آن اثر هر تکانه را بتوان ارزیابی کرد. این تابع معیاری برای اندازه‌گیری میزان ثبات در اقتصاد خواهد بود. تابع زیان رفاهی تابعی از مقادیر انحراف تورم، تولید و نرخ ارز حقیقی از مقدار آنها در وضعیت تعادلی پایدار است، که به صورت رابطه (۱۱۵) بیان می‌شود به گونه‌ای که  $(\lambda_1)$  و  $(\lambda_2)$  و  $(\lambda_3)$  به ترتیب وزن شکاف تورم، شکاف تولید و شکاف نرخ ارز حقیقی در تابع زیان هستند:

$$L = \lambda_1 \text{var}(\hat{\pi}_t) + \lambda_2 \text{var}(\hat{Y}_t) + \lambda_3 \text{var}(\hat{r}e_t) \quad (112)$$

### ۱۰-۳. تعادل بازارها

در وضعیت تعادل، تمام بازارها تسویه می‌شوند که معادلات مربوط به بازار کالا (محدودیت منابع کل)، بازار نیروی کار و همچنین بازار کالاهای داخلی به صورت زیر ارائه شده است:



$$y_t = c_t + \frac{P_t^{cG} c_t^G}{P_t} + \frac{P_t^I I_t^G + P_t^{IG} I_t^G}{P_t} + \frac{X_t}{P_t} - \frac{M_t}{P_t} \quad (113)$$

$$X_t = P_t^x y_t^x + s_t P_t^{of} y_t^{ox} \quad (114)$$

$$M_t = P_t^{cm} c_t^M + P_t^{Im} I_t^M + P_t^{Inm} I_n^M \quad (115)$$

$$c_t^M = c_t^{pm} + c_t^{Gm} \quad (116)$$

$$I_t^M = I_t^{pm} + I_t^{Gm} \quad (117)$$

$$l_t = I_t^y + I_t^o \quad (118)$$

$$y_t^d = c_t^{ne} + c_t^{gd} + I_t^d + I_t^{gd} + I_n^d \quad (119)$$

#### ۴. کالیبراسیون پارامترها و عملکرد الگو

قبل از شبیه‌سازی تکانه‌های مختلف، از روش کالیبراسیون برای کالیبره کردن پارامترهای الگو استفاده خواهد شد که توسط چن و همکاران (۲۰۱۲) و آنجلوپولوس و همکاران (۲۰۱۰)، پیشنهاد شد. سری زمانی کلیه متغیرهای کلان اقتصادی از پایگاه‌های اطلاعاتی اقتصادی مانند بانک مرکزی ایران و مرکز آمار ایران استخراج و میانگین آنها محاسبه شد، که به عنوان مقادیر حالت پایدار با توجه به داده‌های موجود در جدول (۲) نشان داده شده است.

جدول ۲. مقدار حالت پایدار متغیرهای مهم الگو

مقدار	نماد	پارامتر/نسبت	مقدار	نماد	پارامتر/نسبت
۰/۱۲۴	$\frac{\bar{m}}{\bar{y}}$	نسبت واردات به تولید	۰/۴۵۵	$\frac{\bar{c}}{\bar{y}}$	نسبت مصرف به تولید ملی
۱/۱۳۲	$\frac{\bar{P}_I}{\bar{P}}$	نسبت شاخص قیمت سرمایه‌گذاری به شاخص قیمت	۰/۱۲۲	$\frac{\bar{c}_g}{\bar{y}}$	نسبت مخارج مصرفی دولتی به تولید
۰/۹۹۸	$\frac{\bar{P}_d}{\bar{P}}$	نسبت شاخص قیمت داخلی به شاخص قیمت	۰/۰۹۴	$\frac{\bar{I}_g}{\bar{y}}$	نسبت سرمایه‌گذاری دولتی به تولید
۱/۲۵	$\frac{\bar{P}_x}{\bar{P}}$	نسبت شاخص قیمت صادراتی به شاخص	۰/۰۸۶۲	$\frac{\bar{y}_x}{\bar{y}}$	نسبت صادرات غیرنفتی به تولید

1. Chen et al.
2. Angelopoulos et al.

		قیمت			
--	--	------	--	--	--

منبع: محاسبات پژوهش

پارامترها با استفاده از نرم افزار Eviews تخمین یا برگرفته از مطالعات دیگر، در جدول (۳) ارائه شده‌اند.

جدول ۳. پارامترهای کالیبره شده در الگو

منبع	مقدار	نماد	پارامتر
یاوری و همکاران (۱۳۹۷)	۰/۹۶	$\beta$	عامل تنزیل بین دوره‌ای
نخلی و همکاران (۱۳۹۹)	۰/۴	$\alpha$	سهم خدمات سرمایه ای در تولید کالاهای واسطه ای
نخلی و همکاران (۱۳۹۹)	۰/۹	$\kappa$	سهم سرمایه در خدمات سرمایه
نخلی و همکاران (۱۳۹۹)	۰/۳	$\omega$	سهم نیروی کار در تولید کالاهای واسطه ای
نخلی و همکاران (۱۳۹۹)	۱/۲	$\sigma_c$	کشش جایگزینی بین زمانی مصرف
نخلی و همکاران (۱۳۹۹)	۱/۲۵	$\sigma_m$	معکوس کشش بهره ترازهای واقعی
یاوری و همکاران (۱۳۹۷)	۱/۳	$\sigma_{ms}$	معکوس کشش بهره ارزهای خارجی واقعی که توسط نمایندگان نگهداری می شود
یاوری و همکاران (۱۳۹۷)	۲/۹	$\sigma_l$	کشش کار
نخلی و همکاران (۱۳۹۹)	۰/۲۵	$\varphi_l$	کشش هزینه های تعدیل سرمایه گذاری
نخلی و همکاران (۱۳۹۹)	۰/۰۲۳	$\delta^G$	نرخ استهلاك سرمایه دولت
نخلی و همکاران (۱۳۹۹)	۱/۳۹	$\theta_{ln}$	کشش جایگزینی تولید داخلی و وارداتی نهاده ها

نخلی و همکاران (۱۳۹۹)	۶	$\theta_l$	کشش جایگزینی تقاضای تجمع کننده از نیروی کار
یاوری و همکاران (۱۳۹۷)	۲/۲۷	$\theta_y$	کشش جایگزینی کالاهای تولید داخل یا صادراتی

ادامه جدول ۳. پارامترهای کالیبره شده در الگو

نخلی و همکاران (۱۳۹۹)	۲/۸۱	$\theta_{cG}$	کشش جایگزینی مصرف داخلی و وارداتی توسط دولت
نخلی و همکاران (۱۳۹۹)	۰/۷	$\alpha_{ln}$	سهم نهاده های داخلی در تولید نهاده های واسطه ای
نخلی و همکاران (۱۳۹۹)	۰/۹	$\alpha_y$	سهم کالاهای عرضه شده در داخل از کل تولید یک بنگاه
یاوری و همکاران (۱۳۹۷)	۰/۶	$\tau_w$	درجه شاخص سازی دستمزد
یاوری و همکاران (۱۳۹۷)	۰/۷	$\nu_w$	درصدی از کارگرانی که قادر به تنظیم دستمزد خود نیستند
نخلی و همکاران (۱۳۹۹)	۰/۳	$\tau_d$	درجه شاخص سازی قیمت در کالاهای تولید داخل
یاوری و همکاران (۱۳۹۷)	۰/۵	$\nu_d$	درصدی از بنگاه های داخلی که قادر به تعدیل قیمت های خود نیستند
نخلی و همکاران (۱۳۹۹)	۰/۲	$\tau_x$	درجه شاخص سازی قیمت در کالاهای صادراتی
نخلی و همکاران (۱۳۹۹)	۰/۵	$\nu_x$	درصدی از شرکت های صادراتی که قادر به تعدیل قیمت های خود نیستند
نخلی و همکاران (۱۳۹۹)	۰/۳۵	$\tau_{cm}$	درجه شاخص سازی قیمت در کالاهای مصرفی وارداتی
نخلی و همکاران (۱۳۹۹)	۰/۵	$\nu_{cm}$	درصدی از شرکت های واردکننده مصرفی که قادر به تعدیل قیمت های خود نیستند
یاوری و همکاران (۱۳۹۷)	۰/۹	$\rho_{ilnm}$	ضریب فرآیند خودتوضیحی تعرفه کالاهای وارداتی واسطه ای
یاوری و همکاران	۰/۹	$\rho_{il}$	ضریب فرآیند خودتوضیحی تعرفه کالاهای وارداتی

(۱۳۹۷)			سرمایه‌ای
یاوری و همکاران (۱۳۹۷)	۰.۹	$\rho_{tc}$	ضریب فرآیند خودتوضیحی تعرفه کالاهای وارداتی مصرفی

ادامه جدول ۳. پارامترهای کالیبره شده در الگو

نخلی و همکاران (۱۳۹۹)	۰/۱۵	$\tau_{Im}$	درجه شاخص‌سازی قیمت در کالاهای سرمایه‌گذاری وارداتی
نخلی و همکاران (۱۳۹۹)	۰/۱۵	$\tau_{Inm}$	درجه شاخص‌سازی قیمت در نهاده‌های تولید وارداتی
نخلی و همکاران (۱۳۹۹)	۰/۵	$\nu_{Inm}$	درصدی از شرکت‌های وارداتی که قادر به تعدیل قیمت‌های خود نیستند
نخلی و همکاران (۱۳۹۹)	۰/۰۵	$\rho_{pof}$	ضریب فرآیند خودتوضیحی نرخ تورم جهانی نفت
نخلی و همکاران (۱۳۹۹)	۰/۰۵	$\rho_{pf}$	ضریب فرآیند خودتوضیحی نرخ تورم جهانی
توکلیان و غیبی (۱۳۹۸)	۰/۸	$\rho_a$	ضریب فرآیند خودتوضیحی فناوری تولید متوسط
توکلیان و غیبی (۱۳۹۸)	۰/۴	$\rho_m$	ضریب فرآیند خودتوضیحی قاعده سیاست پولی
منظور و تقی‌پور (۱۳۹۵)	-۱/۷	$\rho_y$	ضریب شکاف تولید در قاعده سیاست پولی
منظور و تقی‌پور (۱۳۹۵)	-۱/۵۴	$\rho_\pi$	ضریب شکاف تورم در قاعده سیاست پولی
منظور و تقی‌پور (۱۳۹۵)	۰/۶	$\rho_{\pi^*}$	ضریب فرآیند خودتوضیحی نرخ تورم هدف
منظور و تقی‌پور (۱۳۹۵)	۰/۷	$\rho_s$	ضریب فرآیند خودتوضیحی قاعده سیاست ارز
توکلیان و جلالی نائینی (۱۳۹۶)	-۱/۵۵	$\rho_{ss}$	نسبت ضریب ذخایر خارجی به پایه پولی در قاعده سیاست ارزی

ضریب شکاف تورمی در قاعده سیاست ارزی	$\rho_{SSS}$	-۱/۹	توکلیان و جلالی نائینی (۱۳۹۶)
ضریب فرآیند خودتوضیحی مخارج مصرفی دولت (قاعده سیاست مالی)	$\rho_{cG}$	۰/۱۸	نخلی و همکاران (۱۳۹۹)

ادامه جدول ۳. پارامترهای کالیبره شده در الگو

ضریب فرآیند خودتوضیحی مخارج سرمایه گذاری دولت (قاعده سیاست مالی)	$\rho_{IG}$	۰/۳۳۶	نخلی و همکاران (۱۳۹۹)
کشش سرمایه گذاری دولت به دلیل بدهی دولت به بانک مرکزی	$\rho_{IGG}$	-۰/۴۱	نخلی و همکاران (۱۳۹۹)
ضریب فرآیند خودتوضیحی هزینه های مالی صادرات	$\rho_x$	۰/۴	نخلی و همکاران (۱۳۹۹)
ضریب فرآیند خودتوضیحی هزینه های مالی کالاهای مصرفی وارداتی	$\rho_{cm}$	۰/۴	نخلی و همکاران (۱۳۹۹)
ضریب فرآیند خودتوضیحی هزینه های مالی کالاهای سرمایه گذاری وارداتی	$\rho_{Im}$	۰/۴	نخلی و همکاران (۱۳۹۹)
ضریب فرآیند خودتوضیحی هزینه های مالی نهاده های واسطه‌ای وارداتی	$\rho_{Imm}$	۰/۴	نخلی و همکاران (۱۳۹۹)
ضریب فرآیند خودتوضیحی صادرات نفت خام	$\rho_{ox}$	۰/۳۳	نخلی و همکاران (۱۳۹۹)

منبع: یافته‌های پژوهش

بررسی و مقایسه گشتاورهای داده‌های واقعی اقتصاد ایران با گشتاورهای به دست آمده از الگوی طراحی شده، حکایت از موفقیت نسبی الگو با واقعیات موجود در اقتصاد ایران دارد. با در نظر گرفتن داده‌های فصلی ۱۳۶۷ الی ۱۳۹۹ و با اعمال فیلتر پرسکات، مشخص گردید که میانگین تولید غیرنفتی ۰/۸۶ است که نتیجه الگو ۰/۸۲ است. علاوه بر آن، میانگین مصرف در سال‌های بررسی شده برای اقتصاد ایران ۰/۵۲ و در الگو ۰/۶ است. انحراف معیار مشاهده شده در این سال‌ها نیز برای مصرف ۰/۰۲۷ و در الگوی ارائه شده ۰/۰۱۹ به دست می‌آید که به صورت مبسوط‌تر در جدول (۴) نشان داده شده است.



جدول ۴. مقایسه گشتاورها

داده‌های واقعی	داده‌های شبیه سازی شده	متغیر
میانگین		
۱	۱	تولید
۰/۸۶	۰/۸۲	تولید غیرنفتی
۰/۵۲	۰/۶	مصرف
۰/۲	۰/۲۶	صادرات غیرنفتی
۰/۲۴	۰/۲۲	تولید نفتی
۰/۴۸	۰/۵۴	تورم
انحراف معیار		
۰/۰۶۵	۰/۰۷۱	تولید
۰/۰۲۵	۰/۳	تولید غیرنفتی
۰/۰۲۷	۰/۰۱۹	مصرف
۰/۰۶۴	۰/۰۵۳	صادرات غیرنفتی
۰/۰۲۳	۰/۰۱۷	تولید نفتی
۰/۰۰۵	۰/۰۰۶	تورم

منبع: یافته‌های پژوهش

## ۵. نتایج الگو

در این بخش اثر تکانه‌های منفی معادل ۱۰ درصد بر صادرات نفتی، صادرات غیرنفتی و رابطه‌ی مبادله در چارچوب نظام‌های ارزی مختلف بررسی و نتایج بر اساس محاسبه شاخص زیان رفاهی مورد مقایسه قرار می‌گیرد (جدول ۵). شاخص زیان رفاهی به عنوان جمع وزنی واریانس تولید، تورم و نرخ ارز حقیقی، نشان‌دهنده جمع وزنی بی‌ثباتی متغیرهای مهم اقتصاد کلان در ازای یک تکانه موقتی منفی است که برای کل دوره از کوتاه مدت تا بلندمدت محاسبه می‌شود. بنابراین سؤال این است که در کدامیک از نظام‌های ارزی، آسیب‌پذیری اقتصاد کلان (به مفهوم نوسانات کمتر متغیرهای کلان در کل دوره) در برابر تکانه منفی کمتر است. یافته‌های مهم به شرح زیر است:

- اولویت بندی نظام‌های ارزی با هدف کاهش آثار تکانه‌های منفی، در هر سه تکانه منفی صادرات نفتی، غیرنفتی و رابطه مبادله یکسان است. زیان رفاهی

- حاصل از تکانه‌ها در نظام ارزی ثابت بیشترین و در نظام نرخ ارز حقیقی ثابت کمترین است. بعد از نظام ارزی ثابت، نظام شناور و سپس شناور مدیریت شده به ترتیب دارای زیان رفاهی بیشتری هستند.
- در کوتاه‌مدت یک تکانه منفی در نظام ثابت، در مقایسه با نظام شناور، با بدتر شدن تراز پرداخت‌ها منجر به تورم کمتر ولی رکود بیشتر می‌شود. اگر چه در کل دوره، زیان نظام ثابت از شناور بیشتر است.
  - در کوتاه‌مدت یک تکانه منفی در نظام شناور مدیریت شده، در مقایسه با نظام شناور، با بدتر شدن تراز پرداخت‌ها منجر به تورم و رکود کمتر می‌شود. در کل دوره، زیان رفاهی نظام شناور مدیریت شده کمتر از نظام شناور است.
  - در کوتاه‌مدت یک تکانه منفی در نظام نرخ ارز حقیقی ثابت، در مقایسه با شناور مدیریت شده، منجر به تورم بیشتر و رکود کمتر می‌شود. اگر چه در کل دوره، زیان نظام نرخ ارز حقیقی ثابت کمتر است.
  - اگر میزان دخالت بانک مرکزی در بازار ارز را در نظام‌های ارزی، از بیشترین به کمترین طبقه بندی کنیم به ترتیب نظام ثابت، شناور مدیریت شده، نرخ ارز حقیقی ثابت و شناور را خواهیم داشت. نتایج الگو نشان می‌دهد که هر چه میزان دخالت بانک مرکزی کمتر شود، اثر رکودی تکانه منفی در کوتاه‌مدت کمتر ولی اثر تورمی آن بیشتر است.
  - با توجه به وابستگی ساختار تجارت و بودجه دولت به درآمدهای نفتی در اقتصاد ایران از یک سو، و همچنین مالکیت و عرضه ارز حاصل از صادرات نفتی توسط دولت و سایر فروض الگوی پژوهش، قواعد سیاستگذاری ارزی ثابت و شناور توصیه نمی‌گردد. بلکه نظام‌های نرخ ارز حقیقی ثابت و شناور مدیریت شده بطور نسبی به ترتیب دارای زیان کمتری هستند. اگرچه از لوازم اجرای موفق نظام شناور مدیریت شده در برابر تکانه‌های منفی، امکان کفایت ذخایر ارزی بانک مرکزی برای دخالت در بازار ارز برای حذف نوسانات کوتاه‌مدت است.
  - در تمام نظام‌های ارزی، تکانه منفی صادرات نفتی در مقایسه با سایر تکانه‌ها، دارای بیشترین زیان رفاهی است.



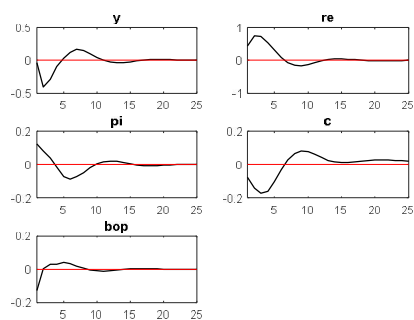
جدول ۵. مقایسه زیان‌های رفاهی تابع ضربه- واکنش تکانه‌ها در نظام‌های ارزی مختلف

زیان رفاهی	واریانس			نوع نظام ارزی	نوع تکانه منفی
	تولید	تورم	نرخ ارز حقیقی		
۰/۵۲۳۴	۰/۳۸۹۳	۰/۰۳۱۶	۱/۱۹	ثابت	صادرات نفتی
۰/۴۰۲۸	۰/۰۱۱۹	۰/۱۱۶	۱/۲۱	شناور	
۰/۰۷۴۰	۰/۰۴۱۴	۰/۰۰۷۵	۰/۱۸۴	شناور مدیریت شده	
۰/۰۱۶۲	۰/۰۱۴۴	۰/۰۰۵۴	۰	نرخ ارز حقیقی ثابت	
۰/۰۰۷۲	۰/۰۰۵۸	۰/۰۰۰۷	۰/۰۱۵۶	ثابت	صادرات غیر نفتی
۰/۰۰۳۷	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۴	۰/۰۱۱۶	شناور	
۰/۰۰۲۲	۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۰۳۲	۰/۰۰۵۱	شناور مدیریت شده	
۰/۰۰۰۷	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۰۵	۰	نرخ ارز حقیقی ثابت	
۰/۰۰۸۲	۰/۰۰۶۶	۰/۰۰۰۷	۰/۰۱۷۹	ثابت	رابطه مبادله
۰/۰۰۳۴	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۴	۰/۰۱۰۷	شناور	
۰/۰۰۲۸	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۰۳۶	۰/۰۰۶۷	شناور مدیریت شده	
۰/۰۰۱۰	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۰۶	۰	نرخ ارز حقیقی ثابت	

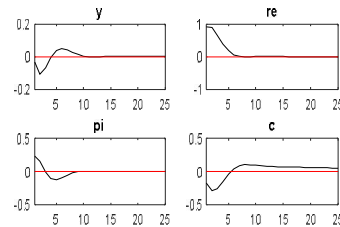
منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار ۲. تابع ضربه- واکنش تکانه صادرات نفتی در نظام‌های ارزی مختلف

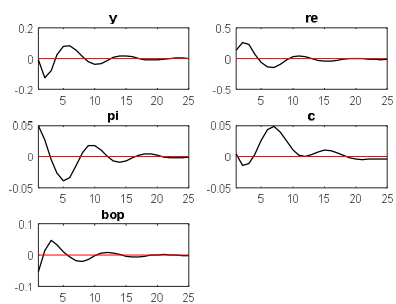
نظام ارزی ثابت



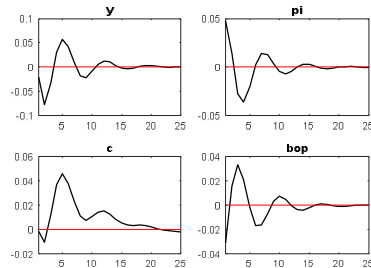
نظام ارزی شناور



نظام ارزی شناور مدیریت شده



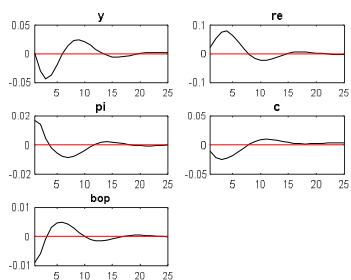
نظام نرخ ارز حقیقی ثابت



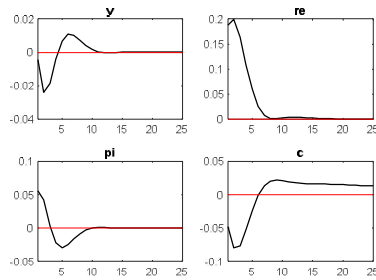
منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار ۳. تابع ضربه- واکنش تکانه صادرات غیر نفتی در نظام‌های ارزی مختلف

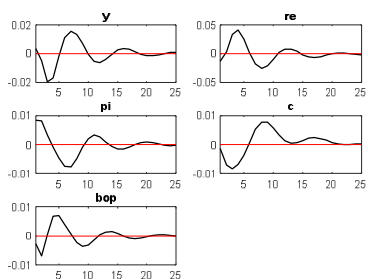
نظام ارزی ثابت



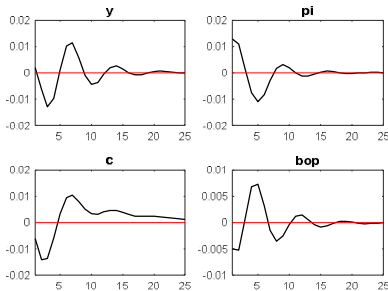
نظام ارزی شناور



نظام ارزی شناور مدیریت شده



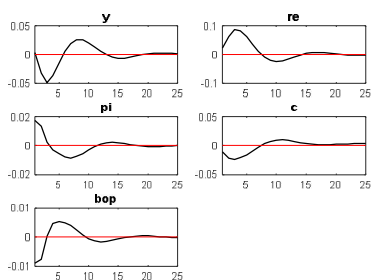
نظام نرخ ارز حقیقی ثابت



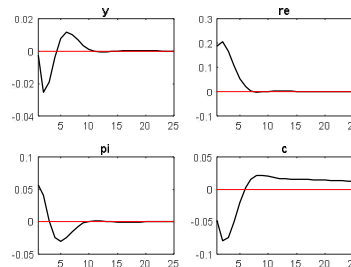
منبع: یافته‌های پژوهش

#### نمودار ۴. تابع ضربه- واکنش تکانه رابطه مبادله در نظام‌های ارزی مختلف

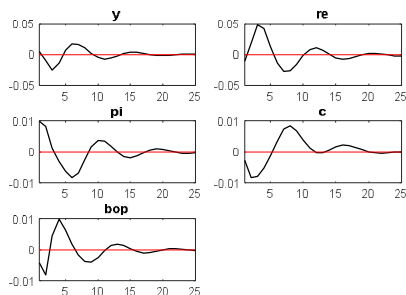
نظام ارزی ثابت



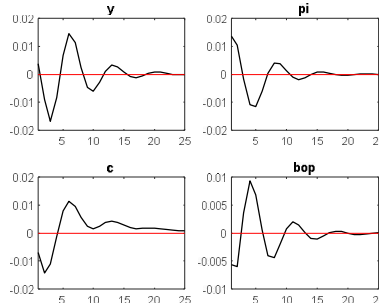
نظام ارزی شناور



نظام ارزی شناور مدیریت شده



نظام ارز حقیقی ثابت



منبع: یافته‌های پژوهش

#### ۶. جمع‌بندی و توصیه سیاستی

تکانه‌های تراز پرداخت‌ها می‌تواند اقتصادهای مختلف را بنا به ساختار آن‌ها در مقیاس‌های مختلف تحت تأثیر قرار دهند، به گونه‌ای که از مهمترین آن‌ها ایجاد چرخه‌های تجاری است که باعث می‌شود متغیرهای کلیدی اقتصاد کلان مانند تولید، تورم و نرخ ارز از روندهای بلندمدت خود دور شوند. از مهمترین عوامل موثر بر نتایج تکانه‌های تراز پرداخت‌ها، نوع نظام ارزی در مدیریت نرخ ارز است. در این تحقیق سؤال این است که در کدامیک از نظام‌های ارزی، آسیب‌پذیری اقتصاد کلان (به مفهوم نوسانات کمتر متغیرهای کلان) در برابر تکانه منفی کمتر است. بدین منظور با استفاده از یک الگوی تعادل عمومی

پویای تصادفی، اثرات تکانه‌های مختلف تراز پرداخت‌ها، شامل تکانه‌های صادرات نفتی، غیرنفتی و رابطه‌ی مبادله در ایجاد چرخه‌های تجاری ارزیابی و زیان‌های رفاهی آن‌ها مورد مقایسه قرار گرفت.

بر اساس نتایج به دست آمده، با توجه به درجه اهمیت عامل صادرات نفتی که بیشترین تأثیر را بر زیان رفاهی دارد، ایجاد روند باثبات برای درآمد حاصل از صادرات نفتی از اولویت بالایی برخوردار است و سیاست‌گذار باید برای ایجاد ثبات در روند تولید از بروز تکانه‌های شدید در میزان ارز تزریقی حاصل از صادرات نفت به اقتصاد جلوگیری نماید. این امر می‌تواند با صندوق ثبات‌ساز ارزی در چارچوب صندوق ثروت ملی میسر شود. تکانه‌های نفتی می‌تواند نرخ ارز را نیز تحت تأثیر قرار دهد، بنابراین برای تعدیل تکانه‌های ارزی نیز کنترل تکانه‌های نفتی ضروری است. همچنین لازم به ذکر است که تکانه‌های صادرات غیرنفتی نیز سبب ایجاد چرخه‌های تجاری و زیان‌های رفاهی می‌شود. بنابراین سیاست‌گذار باید به متنوع کردن تولیدات و صادرات توجه نماید. ثبات‌سازی درآمدهای ارزی حاصل از صادرات نفتی و غیرنفتی از یک سو، و گسترش تولیدات داخلی از سوی دیگر منجر به کاهش زیان رفاهی ناشی از تکانه‌های مختلف تراز پرداخت‌ها می‌شود. تغییرات نرخ ارز حقیقی مهمترین کانال اثرگذاری تکانه‌های تراز پرداخت‌ها بر زیان رفاهی است. بنابراین اتخاذ سیاست‌های ارزی در راستای ایجاد ثبات نرخ ارز حقیقی ضروری است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که اولویت بندی نظام‌های ارزی با هدف کاهش آثار تکانه‌های منفی، در هر سه تکانه منفی صادرات نفتی، غیرنفتی و رابطه مبادله یکسان است. زیان رفاهی حاصل از تکانه‌ها در نظام ارزی ثابت بیشترین و در نظام نرخ ارز حقیقی ثابت کمترین است. بعد از نظام ارزی ثابت، نظام شناور و سپس شناور مدیریت شده به ترتیب دارای زیان رفاهی بیشتری هستند.

اگر میزان دخالت بانک مرکزی در بازار ارز را در نظام‌های ارزی، از بیشترین به کمترین طبقه بندی کنیم به ترتیب نظام ثابت، شناور مدیریت شده، نرخ ارز حقیقی ثابت و شناور را خواهیم داشت. نتایج الگو نشان می‌دهد که هر چه میزان دخالت بانک مرکزی کمتر شود اثر رکودی تکانه منفی در کوتاه‌مدت کمتر ولی اثر تورمی آن بیشتر است. با

این حال در ارزیابی نظام‌های ارزی باید آثار تکانه‌ها در طول دوره از کوتاه مدت به بلندمدت مورد توجه قرار گیرد.

بنابراین با توجه به وابستگی ساختار تجارت و بودجه دولت به درآمدهای نفتی در اقتصاد ایران از یک سو، و همچنین مالکیت و عرضه ارز حاصل از صادرات نفتی توسط دولت و سایر فروض الگوی پژوهش، قواعد سیاستگذاری ارزی ثابت و شناور توصیه نمی‌گردد. بلکه نظام نرخ ارز حقیقی ثابت و نظام شناور مدیریت شده بطور نسبی به ترتیب دارای زیان کمتری هستند. اگرچه از لوازم اجرای موفق نظام شناور مدیریت شده در برابر تکانه‌های منفی، امکان کفایت ذخایر ارزی بانک مرکزی برای دخالت در بازار ارز برای حذف نوسانات کوتاه‌مدت است.

### تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

### سیاسگزاری

از دانشگاه شهید بهشتی بابت حمایت‌های معنوی از این پژوهش تقدیر می‌شود.

### ORCID

Mohammad Nikzad  <https://orcid.org/0009-0005-8869-5613>

Mahdi Yazdani  <https://orcid.org/0000-0002-8045-7232>

Hassan Dargahi  <https://orcid.org/0000-0001-7895-606x>

### منابع

اصغری، مجتبی، حقیقت، علی، نونزاد، مسعود و زارع، هاشم (۱۳۹۸). پویایی‌های نرخ ارز در ایران با استفاده از مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE). *مدلسازی اقتصادی*، ۱۳(۴۶)، ۱۷۱-۱۹۲.

تقوی، مهدی و محمدی، مرتضی (۱۳۹۰). بررسی عوامل مؤثر بر نرخ ارز و تراز پرداخت‌ها در اقتصاد ایران (یک رهیافت پولی). *فصلنامه علمی پژوهشی اقتصاد مقداری*، ۸(۱)، ۵۱-۷۲.

توکلیان، حسین و افضل‌ی ابرقویی، وجیهه (۱۳۹۵). مقایسه عملکرد اقتصاد کلان در رژیم‌های مختلف ارزی (با رویکرد DSGE). *پژوهشنامه اقتصادی*، ۱۶(۶۱)، ۸۱-۱۲۵.

- توکلیان، حسین و جلالی نائینی، سید احمدرضا (۱۳۹۶). سیاست گذاری پولی و ارزی صلاح‌دیدی بهینه در یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی برآورد شده برای اقتصاد ایران. پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۲۲(۷۰)، ۳۳-۹۸.
- صلوی تبار، شیرین و جلالی نائینی، سیداحمدرضا (۱۳۹۳). ارزیابی رژیم‌های مختلف ارزی در یک اقتصاد باز کوچک. فصلنامه برنامه‌ریزی و بودجه، ۱۹(۲)، ۳-۲۴.
- فرخوی، مسعود (۱۳۹۲). بررسی نظام‌های ارزی ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران
- مروت، حبیب، فریدزاد، علی (۱۳۹۴). نقش انتظارات در شکل‌گیری نوسانات نرخ ارز. پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۲۰(۶۴)، ۸۹-۱۱۵.
- یاوری، کاظم، ولی‌بیگی، حسن، ابراهمی، ایناز و سبحانی، بهرام (۱۳۹۷). تحلیل اثر سیاست‌های تجاری و ارزی در ایران در چارچوب مدل تعادل عمومی پویای تصادفی. سیاست‌گذاری اقتصادی، ۱۰(۱۹)، ۵۳-۸۸.
- منظور، داوود و تقی‌پور، انوشیروان (۱۳۹۴). تنظیم یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) برای اقتصاد باز کوچک صادرکننده نفت: مورد مطالعه: ایران. فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، ۲۳(۷۵)، ۷-۴۴.
- طهماسبی، بهمن، جعفری صمیمی، احمد و فرجادی، غلامعلی (۱۳۹۳). بررسی اثر صادرات غیرنفتی بر نرخ ارز حقیقی در ایران. فصلنامه اقتصاد مالی، ۸(۲۶)، ۵۳-۷۶.
- نونزاد، مسعود و روش‌قیاس، مهدی (۱۳۹۱). اثر رابطه مبادله و تلاطم آن بر رشد اقتصادی. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی (رویکرد اسلامی-ایرانی)، ۴۶، ۱-۲۰۰.

## References

- Adolfson, M., Stefan, L., Jesper, L., & Mattias, V. (2007). Bayesian Estimation of an Open Economy DSGE Model with Incomplete Pass-through. *Journal of International Economics*, 72, 481-511.
- Angelopoulos, K., Dimeli, S., Philippopoulos, A., & Vassilatos, V. (2010). Rent seeking competition from state coffers in Greece: A calibrated DSGE model, 120.
- Asghari, M., Haghighat, A., Nonejad, M., & Zare, H. (2019). The Study of Exchange Rate Dynamics in Iran by Using Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) Models. *Economic Modeling*, 13(46), 171-192. [In Persian]
- Balke, N. S., & Brown, S. P. (2018). Oil supply shocks and the US economy: An estimated DSGE model. *Energy Policy*, 116, 357-372.

- Brown, S. & Yucel, M. (2002). Energy Prices and Aggregate Economic Activity: An Interpretative Survey. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 42, 193-208.
- Calderon, C., & Schmidt-Hebbel, K. (2008). Choosing an exchange rate regime. Central Bank of Chile working paper, 494.
- Calvo, G.A. (1983). Staggered prices in a utility-maximizing framework. *Journal of Monetary Economics*, 12(3), 983-998.
- Chen, Q., Funke, M., & Paetz, M. (2012). Market and non-market monetary policy tools in a calibrated DSGE model for mainland China.
- Delavari, M., Mohammadali, H., Naderi, E., & Gandali Alikhani, N. (2011). The sources of Iran's Business Cycles. MPRA Paper 46756, University Library of Munich, Germany.
- Dixit, A. K., & Stiglitz, J. E. (1977). Monopolistic competition and optimum product diversity. *The American Economic Review*, 67(3), 297-308.
- Farkhovi, M. (2012). Analysis of Iran's Currency Systems. Master's Thesis, Faculty of Economics, University of Tehran. [In Persian]
- Filis, G., Degiannakis, S., & Floros, C.H. (2011). Dynamic correlation between Stock Market and Oil Prices: The Case of Oil-Importing and Oil-Exporting Countries. *International Review of Financial Analysis*, 20, 152-164.
- Gelain, P. & Kulikov, D. (2009). An Estimated Dynamic Stochastic General Equilibrium Model for Estonia”, Eesti Pank Bank of Estonia, Working Paper Series.
- Hossain, A. (2009). Structural Change in the Export Demand Function for Indonesia: Estimation, Analysis and Policy Implications. *Journal of Policy Modeling*, 31, 260-271.
- Kemme, D., & Kokeyni, K. (2016). Exchange Rate Regimes and Welfare Losses from Foreign Crises: The Impact of the US Financial Crisis on Mexico. *Review of International Economics*, 25(1), 132-147.
- Kodongo, O & Ojah, K (2013). Real exchange rates, trade balance and capital flows in Africa. *Journal of Economics and Business*, Elsevier, 66(C), 22-46.
- Krugman, P. & Obstfeld, M. (2003). *International Economics: Theory and Policy*. Sixth Edition.
- Lin, Y. (2021). Business cycle fluctuations in Taiwan: A Bayesian DSGE analysis. *Journal of Macroeconomics*, 70.
- Manzoor, D., & Taghipour A. (2016). A dynamic stochastic general equilibrium model for an oil exporting and small open economy: the case of Iran. *Qjerp*, 23 (75): 7-44 [In Persian]
- Maravalle, A. (2013). Oil shocks and the US terms of trade: gauging the role of the trade channel. *Taylor & Francis Journals*, 20(2), 152-156.
- Melvin, M., & Norrbin, S.C., (2013). *The Balance of Payments, International Money and Finance*. Eighth Edition.
- Morovat, H., & Faridzad, A. (2015). The Role of Expectations in Exchange Rate Fluctuations. *Iranian Journal of Economic Research*, 20(64), 89-115.

- Mundell, R. (2012). U.S. and China in the World Economy: The Balance of Payments and the Balance of Power. *Journal of Policy Modeling*, 34, 525-528.
- Nakhli, R., Rafat, M., Bakhshi Dastjerdi, R., & Rafei, M. (2020). A DSGE Analysis of the Effects of Economic Sanctions: Evidence from the Central Bank of Iran. *Iranian Journal of Economic Studies*, 9(1), 35-70.
- Nonejad, M., & Roshan Ghiyas, M. (2012). The effect of terms of trade and its volatility on economic growth in Iran. *Economics Research*, 12(46), 183-200. [In Persian]
- Palma, A. & Portugal, M. (2014). Preferences of the Central Bank of Brazil under the inflation targeting regime: Estimation using a DSGE model for a small open economy. *Journal of Policy Modeling*, 36(5), 824-839.
- Rapetti, M., Skott, P., & Arslan, R. (2011). The real exchange rate and economic growth: are developing countries different? Working Paper.
- Salas, J., Kirchner, M., & Tranamil-Vidal, R. (2021). Search frictions and the business cycle in a small open economy DSGE model. *Review of Economic Dynamics*, 39, 258-279.
- Salavitar, Sh. & Jalali-Naini A. (2014). The evaluation of different exchange rate regimes in a small open Economy. *JPBUD*. 19(2), 3-24. [In Persian]
- Sangaré, I. (2016). External shocks and exchange rate regimes in Southeast Asia: A DSGE analysis. *Economic Modelling*, 58, 365-382.
- Taghavi, M., & Mohammadi, M. (2011). Reliability Tests of Monetary Approach to Exchange Rate and Balance of Payments in Iranian Economics. *Quarterly Journal of Quantitative Economics*, 8(1), 51-72. [In Persian]
- Tahmasbi, B., Jafari Samimi, A. & Farjadi, GH. (2014). The Impact of Non-oil Exports on Real Exchange Rate in Iran. *Journal of Financial Economics (Financial Economics and Development)*, 8(26), 53-75. [In Persian]
- Tavakolian, H., & Afzali Abarquyi, V. (2016). Macroeconomic Performance in Different Exchange Rate Regimes: An Estimated DSGE Approach. *Economics Research*, 16(61). [In Persian]
- Tavakolian, H., & Ghiaie, H. (2019). Optimal inflation targeting in a dual exchange rate oil economy (No. 2019-09). *THEMA (Théorie Economique, Modélisation et Applications)*, Université de Cergy-Pontoise.
- Tavakolian, H., & Jalali Naeeni, A. (2017). Optimal and Discretionary Monetary and Exchange Policies in Iran: A DSGE Approach. *Iranian Journal of Economic Research*, 22(70), 33-98. [In Persian]
- Yavari, K., Valibeigi, H., Ebrahimi, I., & Sahabi, B. (2018). Analyzing Trade and Exchange Rate policies in Iran Using a DSGE Model. *The Journal of Economic Policy*, 10(19), 53-88. [In Persian]



Yousif, F., & Musa, A. (2018). The Determinants Factors of Balance of Payments: An Investigation from Sudan through the Period 1980-2016. *Edelweiss Appli Sci Tech* 2, 41-45.