

## تأثیر تکانه‌های نرخ ارز بر رفاه خانوارها در ایران: رهیافت مدل تعادل عمومی قابل محاسبه

میرفرهاد صدیق محمدی<sup>۱</sup>، \*احمد سرلک<sup>۲</sup>، سید عباس نجفی‌زاده<sup>۳</sup>، محمد حسن‌زاده<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران

۲. استادیار، گروه اقتصاد، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران

۳. استادیار، گروه اقتصاد، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران

۴. دانشیار، گروه اقتصاد، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

(دریافت: ۱۳۹۸/۶/۸ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۱)

## The Effect of Exchange Rate Shocks on Households Welfare in Iran: A CGE Approach

Mirfarhad Sadigh Mohammadi<sup>1</sup>, \*Ahmad Sarlak<sup>2</sup>, Sayyed Abbas Najafizadeh<sup>3</sup>, Mohammad Hassanzadeh<sup>4</sup>

1. Ph.D Student in Economics, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran

2. Assistant Professor, Department of Economics, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran

3. Assistant Professor, Department of Economics, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran

4. Associate Professor, Department of Economics, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

(Received: 30/Aug/2019 Accepted: 22/Dec/2019)

### Abstract:

Exchange rate as an interface between domestic and foreign economies, is one of the most important macroeconomic variables. Thus, exchange rate shocks can affect the income, consumption expenditure, and eventually, welfare of households via affecting export and import prices in combination with domestic prices. The objective of this paper is to investigate the effect of exchange rate shocks on the welfare of households in Iran using equivalent variation (EV) and compensating variation (CV) criteria. Due to the strengths of computable general equilibrium (CGE) models compared to single-equation models, we have calibrated a standard CGE model based on social accounting matrix (SAM) for the year 2011, and have compared changes in the welfare of urban and rural households via simulation of the exchange rate increase. The results show that exchange rate increase lowers the welfare of urban and rural households, and this effect is stronger for urban households than rural households. Stronger exchange rate shocks lead to greater welfare losses. Therefore, differences in welfare loss between urban and rural households must be taken into account in plans and protective measures aimed to mitigate the negative impacts of exchange rate shocks.

**Keywords:** Exchange Rate, Computable General Equilibrium (CGE) Model, Households Welfare.

**JEL:** F31, C68, I31.

### چکیده:

نرخ ارز به عنوان واسط میان اقتصاد داخلی و خارجی، یکی از مهمترین متغیرهای کلان اقتصادی است. از این رو، تکانه‌های نرخ ارز از طریق تأثیرگذاری بر قیمت‌های صادراتی و وارداتی در ترکیب با قیمت‌های داخلی، می‌تواند بر درآمد، مخارج مصرفی و نهایتاً رفاه خانوارها تأثیر بگذارد. هدف اصلی این مقاله، بررسی تأثیر تکانه‌های نرخ ارز بر رفاه خانوارها در ایران از طریق معیارهای تغییرات معادل (EV) و تغییرات جبرانی (CV) است. بدین منظور، با توجه به قابلیت‌های مدل تعادل عمومی قابل محاسبه (CGE) نسبت به مدل‌های تک معادله‌ای، مدل تعادل عمومی قابل محاسبه استاندارد بر مبنای داده‌های ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۹۰، کالیبره شده و با شبیه‌سازی افزایش نرخ ارز، تغییرات رفاه خانوارهای شهری و روستایی مقایسه گردیده است. نتایج نشان می‌دهد که افزایش نرخ ارز، رفاه خانوارهای شهری و روستایی را کاهش داده و تأثیرپذیری خانوارهای شهری بیش از خانوارهای روستایی است. هرچه تکانه افزایش نرخ ارز شدیدتر باشد، کاهش رفاه بیش‌تری را به دنبال دارد. از این رو، در برنامه‌ریزی و اقدامات حمایتی در جهت کاهش اثرات نامطلوب شوک‌های نرخ ارز، بایستی تفاوت کاهش رفاه در مناطق شهری و روستایی مدنظر قرار گیرد.

**واژه‌های کلیدی:** نرخ ارز، مدل تعادل عمومی قابل محاسبه، رفاه خانوارها.

**طبقه‌بندی JEL:** F31، C68، I31.

\* نویسنده مسئول: احمد سرلک

E-mail: a-sarlak@iau-arak.ac.ir

\*Corresponding Author: Ahmad Sarlak

## ۱- مقدمه

فراگیر شدن نظام ارزی شناور بعد از نظام برتون وودز، نااطمینانی قابل توجهی را در اقتصاد کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته، به خصوص اقتصاد کشورهای متکی به صادرات نفت خام ایجاد کرده است (ابوالحسن بیگی و همکاران، ۱۳۹۹: ۵۵). تغییرات و تحولات نظام ارزی در چند دهه گذشته، سبب شده است تا مقوله نرخ ارز به ویژه در کشورهای در حال توسعه بیش از گذشته به عنوان یک عامل کلیدی و مهم در سیاست‌ها و تصمیم‌گیری‌های اقتصادی خودنمایی کند (رضائی و همکاران، ۱۳۹۹: ۸۰). امروزه ارزش پول کشورها نه تنها تحت تأثیر سیاست‌های اقتصادی داخلی هر کشور قرار دارد، بلکه هرگونه رخداد اقتصادی و سیاسی در عرصه بین‌الملل نیز بر ارزش پول داخلی و به دنبال آن بر اقتصاد تأثیر خواهد گذاشت (یحیی‌آبادی و همکاران، ۱۳۹۲: ۲). در واقع نرخ ارز، واسط میان اقتصاد داخل و اقتصاد خارج از مرزهای یک کشور است و در جهانی که به سمت آزادی روابط تجاری و افزایش حجم مبادلات بین‌المللی پیش می‌رود، یکی از مهمترین متغیرهای تأثیرگذار بر وضعیت اقتصادی کشورها خواهد بود (حسینی دولت‌آبادی و طاهری‌فرد، ۱۳۹۴: ۱۷۲).

نظام ارزی در اقتصاد ایران تا سال ۱۳۸۰، یک نظام ارزی حداقل دو نرخ شامل یک نرخ رسمی ثابت و یک نرخ ارز غیررسمی بوده است. با اجرای سیاست یکسان‌سازی نرخ ارز از سال ۱۳۸۱، نظام ارزی ایران به نظام ارزی تک نرخ شناور مدیریت شده تغییر یافت. اما از نیمه دوم سال ۱۳۸۹ و با گسترش شکاف میان نرخ ارز رسمی و غیررسمی و انحراف از نقطه تعادل، اقتصاد ایران عملاً به نظام ارزی دو نرخ بازگشت نموده و در سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ تفاوت نرخ مرجع و بازار آزاد منجر به بروز شوک ارزی شد.

تکنه‌های نرخ ارز می‌تواند قیمت کالاهایی را که تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان با آن روبه‌رو هستند، تغییر داده و از این طریق بر انگیزه‌های تولید، مصرف و تجارت کالا تأثیر بگذارد (لایفرت و پرساد، ۲۰۰۹: ۳). تکنه‌های نرخ ارز، تقاضای کل اقتصاد را از طریق واردات، صادرات و تقاضای پول و همچنین عرضه کل اقتصاد را از طریق هزینه‌های کالاهای واسطه‌ای و وارداتی تحت تأثیر قرار می‌دهد (امیری و همکاران، ۱۳۹۹: ۹۹). بنابراین تغییرات این متغیر به راحتی، بر ساختار اقتصادی کشورها اثر می‌گذارد. مباحث نظری جدید و به دنبال

آن بررسی‌های انجام گرفته، حاکی از آن است که تکنه‌های نرخ ارز، اثرات متفاوتی بر متغیرهای کلان اقتصادی در اقتصادهای مختلف جهان بر جای می‌گذارد؛ به گونه‌ای که چگونگی و اندازه این تأثیر بر متغیرها، متفاوت و بستگی به شرایط اولیه هر اقتصاد دارد (سامتی و همکاران، ۱۳۸۹: ۳۵).

تکنه‌های نرخ ارز در یک کشور، نشان دهنده عملکرد اقتصادی آن کشور می‌باشد. از آنجا که نرخ ارز در ایران در چند سال اخیر دستخوش تکنه‌های فراوانی شده است و تأثیر این تکنه‌ها بر متغیرهای مختلف در اقتصاد، غیرقابل انکار است، از این رو، آگاهی از چگونگی اثرات این تکنه‌ها می‌تواند در تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌ها بسیار مؤثر واقع شود.

مطالعات قابل توجهی در ایران و سایر کشورها در خصوص اثرگذاری نرخ ارز بر اقتصاد کشورها انجام شده است. به عنوان نمونه، یآوری و همکاران (۲۰۱۶)، ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۷)، محسنی زنوزی و همکاران (۱۳۹۶)، جلایی و همکاران (۱۳۹۵)، سعادت و همکاران (۱۳۹۵)، غفاری و همکاران (۱۳۹۲)، دانش جعفری و همکاران (۱۳۹۲)، فولادی (۱۳۹۱) و توکلی و سیاح (۱۳۸۹) در ایران به بررسی اثرات نرخ ارز بر برخی از متغیرهای کلان اقتصادی پرداخته‌اند. مطالعات فراوانی نیز در کشورهای دیگر انجام شده که در بیش‌تر این مطالعات تأثیر نوسان نرخ ارز بر معیارهای مختلف عملکرد اقتصادی کشورها مورد توجه قرار گرفته است. از جمله این مطالعات می‌توان به مطالعات ولدی و صدیق<sup>۲</sup> (۲۰۱۹)، چبی و اولاریگا<sup>۳</sup> (۲۰۱۹)، وی و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۱۸)، نجیندان ایک و هو<sup>۵</sup> (۲۰۱۸)، اومارو و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۱۸)، سانی و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۱۶)، اوسنی<sup>۸</sup> (۲۰۱۶)، بهمنی اسکویی و همکاران<sup>۹</sup> (۲۰۱۵)، ساها و ژانگ<sup>۱۰</sup> (۲۰۱۳)، الشیخ و همکاران<sup>۱۱</sup> (۲۰۱۲)، البشرا و همکاران<sup>۱۲</sup> (۲۰۱۰)، دوآسا<sup>۱۳</sup> (۲۰۰۹)، سنای و ساترلند<sup>۱۴</sup> (۲۰۰۷)، تایل<sup>۱۵</sup> (۲۰۰۶)، ساترلند<sup>۱۶</sup> (۲۰۰۵) و دوروکس و

2. Woldie & Siddig (2019)
3. Chebbi & Olarreaga (2019)
4. Wei et al. (2018)
5. Njindan Iyke & Ho (2018)
6. Umaru et al. (2018)
7. Sani et al. (2016)
8. Oseni (2016)
9. Bahmani-Oskooee et al. (2015)
10. Saha & Zhang (2013)
11. Elsheikh et al. (2012)
12. Elbushra et al. (2010)
13. Duasa (2009)
14. Senay & Sutherland (2007)
15. Tille (2006)
16. Sutherland (2005)

1. Liefert & Persaud (2009)

شواهد تجربی از این عقیده پشتیبانی نمی‌کنند که قیمت‌های چسبیده در تعامل با آشفتگی‌های پولی می‌توانند پویایی نرخ ارز را توضیح دهند. گالی و توماسو<sup>۱۰</sup> (۲۰۰۵) الگویی در یک اقتصاد کوچک باز با تعدیل قیمت چسبیده کالوو<sup>۱۱</sup> ارائه که قاعده سیاست پولی عامل اصلی تعدیل کننده نوسانات نسبی نرخ ارز است. هودریک<sup>۱۲</sup> (۱۹۸۹) نشان می‌دهد که واریانس فرایندهای برون‌زا، نظیر هزینه‌های آتی دولت و نرخ رشد آتی درآمد می‌تواند تأثیر قابل توجهی در نوسانات بازار ارز داشته باشد. همچنین برخی تحقیقات نظیر مطالعه ملوین و بین<sup>۱۳</sup> (۲۰۰۰) و گودهارت و اوهارا<sup>۱۴</sup> (۱۹۹۷) وجود دارد که استدلال می‌کنند نوسانات نرخ ارز، بیش‌تر توسط ساختار خرد بازارهای ارز صورت می‌پذیرد (یاوری و همکاران<sup>۱۵</sup>، ۲۰۱۶: ۴۲۱).

به موازات تحقیقاتی که نشان دهنده منابع ایجاد کننده نوسانات نرخ ارز است، تحقیقات دیگری نیز وجود دارد که سعی در بررسی تأثیر نوسانات نرخ ارز بر معیارهای مختلف عملکرد اقتصادی دارند. به عنوان نمونه می‌توان به مطالعاتی اشاره کرد که اثرات نوسانات نرخ ارز را بر روی صادرات (آسری و پیل<sup>۱۶</sup>، ۱۹۹۱؛ آرایز و همکاران<sup>۱۷</sup>، ۲۰۰۰؛ وانگ و بارت<sup>۱۸</sup>، ۲۰۰۷؛ ویرا و مک‌دونالد<sup>۱۹</sup>، ۲۰۱۶)، رشد اشتغال (بلک و ستزر<sup>۲۰</sup>، ۲۰۰۴؛ بلک و کاس<sup>۲۱</sup>، ۲۰۰۴)، تجارت (دویل<sup>۲۲</sup>، ۲۰۰۱؛ بردین و همکاران<sup>۲۳</sup>، ۲۰۰۳؛ کلارک و همکاران<sup>۲۴</sup>، ۲۰۰۴؛ تنریو<sup>۲۵</sup>، ۲۰۰۷؛ موسیلا و الزیود<sup>۲۶</sup>، ۲۰۱۲)، تورم (دانجوما و همکاران<sup>۲۷</sup>، ۲۰۱۳)، سرمایه‌گذاری (سرون<sup>۲۸</sup>، ۲۰۰۳؛ کیوتا و اوراتا<sup>۲۹</sup>، ۲۰۰۴)، و به طور کلی فعالیت اقتصادی (کاندیل<sup>۳۰</sup>، ۲۰۰۴؛

انگل<sup>۱</sup> (۲۰۰۳) اشاره کرد.

با توجه به اینکه اکثر مطالعات داخلی مرتبط با اثرگذاری نرخ ارز بر اقتصاد، از مدل‌های تک‌معادله‌ای اقتصادسنجی استفاده کرده‌اند، لذا تأثیر نرخ ارز را عمدتاً بر متغیرهای کلان اقتصادی مورد توجه قرار داده‌اند و اهدافی مانند توزیع درآمد و رفاه خانوارها کمتر مورد توجه قرار گرفته است.

بنابراین در مقاله حاضر، از رهیافت مدل تعادل عمومی قابل محاسبه<sup>۲</sup> (CGE) بهره گرفته شده تا تأثیر تکانه نرخ ارز بر رفاه خانوارهای شهری و روستایی مورد بررسی قرار گیرد. به منظور بررسی دقیق‌تر تأثیر تکانه نرخ ارز بر رفاه خانوارها در چارچوب مدل CGE، معیارهای تغییرات معادل<sup>۳</sup> (EV) و تغییرات جبرانی<sup>۴</sup> (CV) برای ارزیابی تغییر در رفاه خانوارهای شهری و روستایی محاسبه شده است.

برای بررسی موضوع فوق، در بخش بعدی مقاله، ادبیات موضوع شامل مبانی نظری و پیشینه پژوهش ارائه می‌شود. سپس چارچوب مدل CGE و داده‌های مورد استفاده و در ادامه، نحوه محاسبه معیارهای EV و CV در چارچوب مدل CGE ارائه شده است. سپس تحت سناریوی افزایش نرخ ارز، معیارهای EV و CV به منظور بررسی و تحلیل تغییر رفاه خانوارهای شهری و روستایی محاسبه شده است. در بخش پایانی، خلاصه و نتیجه‌گیری ارائه می‌شود.

## ۲- ادبیات موضوع

### ۲-۱- مبانی نظری

از زمان سقوط نظام برتون وودز، دلایل و اثرات اقتصادی تکانه‌های نرخ ارز، از سؤالات بسیار مهم در ادبیات اقتصادی بوده است. به دنبال کار بنیادین دورنیوش<sup>۵</sup> (۱۹۶۷)، موسا<sup>۶</sup> (۱۹۸۲) مدلی را ارائه می‌دهد که در آن قیمت ارز خارجی که به عنوان دارایی الگوسازی شده است، به انتظار از شوک‌های واقعی و اسمی بستگی دارد و استدلال می‌کند که تعدیل قیمت آهسته<sup>۷</sup> نقش اساسی در تعیین نوسانات نرخ ارز دارد. اما استوکمن<sup>۸</sup> (۱۹۸۷) و میس و راگاف<sup>۹</sup> (۱۹۸۸) معتقدند که

10. Gali & Tommaso (2005)  
11. Calvo Sticky Price Adjustment  
12. Hodrick (1989)  
13. Melvin & Yin (2000)  
14. Goodhart & O'hara (1997)  
15. Yavari et al. (2016)  
16. Assery & Peel (1991)  
17. Arize et al. (2000)  
18. Wang & Barrett (2007)  
19. Vieira & McDonald (2016)  
20. Belke & Setzer (2004)  
21. Belke & Kaas (2004)  
22. Doyle (2001)  
23. Bredin et al. (2003)  
24. Clark et al. (2004)  
25. Tenreyro (2007)  
26. Musila & Al-Zyoud (2012)  
27. Danjuma et al. (2013)  
28. Serven (2003)  
29. Kiyota & Urata (2004)  
30. Kandil (2004)

1. Devereux & Engel (2003)  
2. Computable General Equilibrium (CGE)  
3. Equivalent Variation  
4. Compensating Variation  
5. Dornbusch (1967)  
6. Mussa (1982)  
7. Sluggish Price Adjustment  
8. Stockman (1987)  
9. Meese & Rogoff (1988)

دارند. به طور کلی، تأثیر مستقیم تکانه نرخ ارز از طریق قیمت کالاهای مبادلاتی بین‌المللی رخ می‌دهد (یزدانی<sup>۱۴</sup>، ۲۰۱۸: ۱۰۳۶).

بنابراین، یکی از مهمترین کانال‌های انتقال شوک‌های خارجی (از جمله شوک ارزی) به خانوارها، تغییر در قیمت‌های نسبی است. این تغییر، سوددهی بخش‌های مختلف اقتصادی را تغییر داده و در نتیجه، اشتغال و دستمزدهای واقعی تغییر می‌کند. همچنین خانوارها در نتیجه تغییر قیمت کالاهای مصرفی تحت تأثیر قرار می‌گیرند (حسن‌زاده و همکاران، ۱۳۹۱: ۵۸). تغییرات قیمت‌ها از مهمترین و تأثیرگذارترین عوامل تغییر رفاه خانوارها می‌باشد (صامتی و ایزدی، ۱۳۹۳: ۱۱۷). از این رو، افزایش نرخ ارز به واسطه تغییراتی که در سطح عمومی قیمت‌ها ایجاد می‌کند، بر رفاه خانوارها تأثیر می‌گذارد.

از آنجا که کالاهای وارداتی بخشی از سبد مصرفی را تشکیل می‌دهد، افزایش نرخ ارز از طریق افزایش قیمت ریالی کالاهای وارداتی، به صورت مستقیم به افزایش سطح عمومی قیمت‌ها و در نتیجه تورم می‌انجامد. علاوه بر این، از آنجا که کالاهای سرمایه‌ای و واسطه‌ای وارداتی بخشی از هزینه‌های تولید داخلی را شامل می‌شود، افزایش نرخ ارز از طریق افزایش هزینه‌های تولید به صورت غیرمستقیم به افزایش قیمت محصولات تولیدکنندگان داخلی و در نتیجه افزایش تورم منجر شده و نهایتاً بر رفاه خانوار تأثیر منفی می‌گذارد (زمان‌زاده و الحسینی، ۱۳۹۱: ۱۱۳). نکته مهم در بررسی نتایج تغییرات نرخ ارز، به کشش جانشینی کالاهای وارداتی با کالاهای ساخت داخل و نیز کشش جایگزینی کالاهای صادراتی با کالاهای عرضه شده در بازار داخل برمی‌گردد. از این رو، به لحاظ نظری با افزایش نرخ ارز چنانچه کشش جانشینی بین کالاهای وارداتی و کالاهای ساخت داخل، کم باشد، سطح قیمت‌های داخلی بیش‌تر تحت تأثیر افزایش نرخ ارز خواهد بود (فولادی، ۱۳۹۱: ۱۳۶).

در چارچوب مدل تعادل عمومی، همان طور که در نمودار ۱ نشان داده شده است، یکی از کانال‌های اثرگذاری نرخ ارز بر درآمد خانوار از مجرای قیمت‌های صادراتی می‌باشد. با توجه به این که قیمت‌های جهانی (قیمت‌های صادراتی بر مبنای نرخ ارز خارجی) ثابت فرض شده است، بنابراین قیمت‌های صادراتی (بر مبنای پول ملی) صرفاً از طریق تغییرات نرخ ارز تأثیر خود

آدوویی و آکپوکوج<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳) و رشد (لوی-بیاتی و اشتورزنگر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳؛ ویرا و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۳) مورد بررسی قرار داده‌اند (آلاگیدد و ابراهیم<sup>۴</sup>، ۲۰۱۶: ۱۶۹).

در زمینه تأثیر نوسانات نرخ ارز بر شاخص‌های اساسی اقتصاد کلان، بخشی از ادبیات گسترده جدید، مطالعاتی هستند که از مدل‌های تعادل عمومی تصادفی برای تحلیل اثرات رفاهی تحت رژیم‌های جایگزین نرخ ارز استفاده کرده و به جنبه‌های مختلفی از این موضوع پرداخته‌اند. به عنوان مثال، کولمن<sup>۵</sup> (۲۰۰۵) اثرات نرخ ارز ثابت و شناور را در یک مدل دو کشوری تجزیه و تحلیل می‌کند. آبستفلد و راگاف<sup>۶</sup> (۲۰۰۰) اثرات رفاهی سیستم نرخ ارز ثابت و شناور را با استفاده از مدل‌های قیمت چسبده استاندارد مقایسه می‌کنند. برگین و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۰۷) یک بررسی کمی در مورد اثرات رفاهی تغییرپذیری نرخ ارز در یک مدل دو کشوری را ارائه می‌دهند. باچتا و فان‌وینکوپ<sup>۸</sup> (۲۰۰۰)، دوروکس و انگل<sup>۹</sup> (۲۰۰۳)، کرستی و پستی<sup>۱۰</sup> (۲۰۰۵) و ساترلند (۲۰۰۵) نقش انتقال ارز ناقص<sup>۱۱</sup> را تحلیل می‌کنند و نشان می‌دهند که انتقال ناقص ناشی از تغییرات نرخ ارز به قیمت‌های داخلی دلالت بر این دارد که نوسانات نرخ ارز می‌تواند تأثیر مستقیمی بر رفاه داشته باشد. بنجینو<sup>۱۱</sup> (۲۰۰۱) و دوروکس<sup>۱۲</sup> (۲۰۰۴) تأثیر ساختارهای مختلف بازار مالی را در نظر می‌گیرند (دیب<sup>۱۳</sup>، ۲۰۰۸: ۱؛ سنای و ساترلند، ۲۰۰۷: ۲۴۷؛ ساترلند، ۲۰۰۵: ۳۷۶).

از زمان فروپاشی نظام برتون وودز، رابطه بین نرخ ارز و سطح قیمت توجه زیادی را به خود جلب کرده است. با این حال، مطالعات بسیار اندکی انتقال ارز کامل، یعنی اثر تغییر نرخ ارز بر معیارهای مختلف قیمت‌ها در طول زنجیره تولید (از جمله قیمت‌های صادرات/واردات و میزان تورم مصرف کننده) را تحلیل کرده‌اند. در مقابل، بیش‌تر تحقیقات بر بخش‌های خاص از جمله انتقال از طریق قیمت صادرات/واردات یا هماهنگ‌سازی اندازه‌گیری سطح قیمت‌های مختلف تمرکز

1. Adewuyi & Akpokodje (2013)
2. Levy-Yeyati & Sturzenegger (2003)
3. Vieira et al. (2013)
4. Alagidede & Ibrahim (2016)
5. Kollmann (2005)
6. Obstfeld & Rogoff (2000)
7. Bergin et al. (2007)
8. Bacchetta & van Wincoop (2000)
9. Corsetti & Pesenti (2005)
10. Imperfect Exchange Rate Pass-Through
11. Benigno (2001)
12. Devereux (2004)
13. Dib (2008)

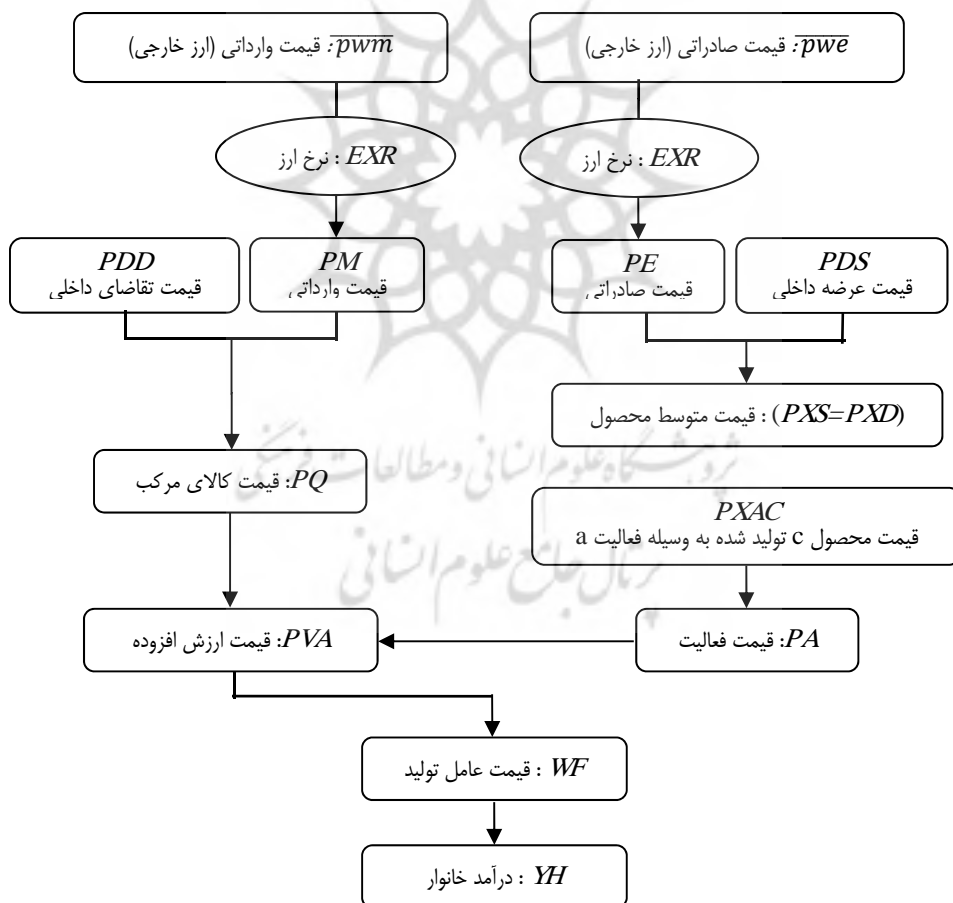
14. Yazdani (2018)

مدل تعادل عمومی، از مجرای قیمت‌های وارداتی می‌باشد. بر اساس چنین مکانیزمی، تغییرات نرخ ارز با فرض ثابت بودن قیمت‌های جهانی کالاهای وارداتی، سبب تغییر قیمت‌های وارداتی (بر مبنای پول ملی) شده که در تعامل با قیمت تقاضای داخلی باعث تغییر قیمت کالای مرکب می‌گردد. انتظار بر این است که افزایش نرخ ارز با توجه به مکانیزم مذکور، با بالا بردن قیمت‌های وارداتی موجب افزایش قیمت کالای مرکب شود به طوری که از این طریق قیمت ارزش افزوده کاهش یافته و با کاهش دادن قیمت عامل تولید موجب کاهش درآمد خانوار گردد.

در کل می‌توان گفت یکی از مهمترین کانال‌های تأثیر افزایش نرخ ارز بر درآمد خانوار و به تبع آن مخارج مصرفی و رفاه خانوار حاصل برآیند دو نیروی اشاره شده است.

را روی متغیرهای اقتصادی می‌گذارد. در این فرایند بر مبنای قیمت‌های صادراتی و قیمت‌های عرضه داخلی، متوسط قیمت تولید کننده محصول تعیین می‌گردد. با توجه به افزایش نرخ ارز انتظار بر این است که متوسط قیمت محصول به دلیل افزایش قیمت صادراتی افزایش یابد. به نحوی که با افزایش دادن قیمت محصول تولید شده به وسیله فعالیت‌های مرتبط، قیمت فعالیت مرتبط افزایش یافته و سبب افزایش قیمت ارزش افزوده ناشی از این نوع فعالیت‌ها و نیز باعث افزایش قیمت عامل تولید فعال در این فعالیت‌ها می‌گردد. در نهایت انتظار می‌رود درآمد خانوار از این کانال تقویت گردد. در واقع طرفداران سیاست کاهش ارزش پول ملی بر مبنای فعال شدن چنین فرایندی در تولید و درآمد خانوار تأثیر این نوع سیاست را در اقتصاد مثبت قلمداد می‌کنند.

کانال دیگر تأثیرگذاری نرخ ارز بر درآمد خانوار در چارچوب



نمودار ۱. مکانیسم انتقال نرخ ارز در چارچوب مدل تعادل عمومی

مأخذ: اقتباس از لافگرن و همکاران (۲۰۰۲)

ثابت از نظر رفاهی برتر است، اما وقتی اثر تعویض مخارج قوی باشد، نرخ ارز ثابت می‌تواند رفاه بالاتری نسبت به نرخ ارز شناور داشته باشد. با این حال، هدف‌گذاری قیمت<sup>۲</sup>، رفاه بالاتری را نسبت به هر دو رژیم برای تمام مقادیر ضرایب تعویض مخارج به همراه دارد (سنای و ساترلند، ۲۰۰۷: ۲۴۵).

ساترلند در مطالعه‌ای با در نظر گرفتن جزئیات بیشتر پیوند بین نوسانات نرخ ارز، انتقال ارز ناقص و رفاه، اثرات رفاهی نوسانات نرخ ارز را تحلیل کرده است. در این مطالعه، پیامدهای انتقال ارز ناقص برای سیاست بهینه پولی و نرخ ارز در نظر گرفته شده است. برای این منظور، یک الگوی دو کشوری ارائه شده است که استخراج صریح تابع رفاه را با توجه به مجموع وزنی قیمت‌های تولیدکننده و نرخ ارز اسمی ثانویه، امکان‌پذیر می‌کند. از منظر کشور واحد، واریانس بهینه نرخ ارز به درجه انتقال نرخ ارز<sup>۳</sup>، اندازه باز بودن اقتصاد، کشش عرضه نیروی کار و نوسانات قیمت‌های تولیدکننده خارجی بستگی دارد. رفاه ممکن است در نوسانات نرخ ارز کاهش یا افزایش یابد (ساترلند، ۲۰۰۵: ۳۷۵).

بر اساس مطالعه تایل با استفاده از مدل CGE در رابطه با اثرات توزیعی نوسانات نرخ ارز، تأثیر تغییرات نرخ ارز در بخش‌های مختلف بسیار متفاوت است. کاهش نرخ ارز منجر به افزایش قابل ملاحظه رقابت و افزایش رفاه برای کارگرانی که بیش‌تر در معرض رقابت خارجی قرار گرفته‌اند می‌شود، در حالی که کارگرانی که عمدتاً مواجه با رقابت داخلی هستند، آسیب می‌بینند (تایل، ۲۰۰۶: ۱۲۰۷).

دوروکس و انگل یک مدل سیاست پولی مبتنی بر رفاه در یک اقتصاد باز را ارائه داده‌اند که در آن سیاست پولی بهینه با تمرکز بر ماهیت تنظیم قیمت در تعیین سیاست آزمون شده است. در این مطالعه، پیامدهای این سیاست‌ها برای انعطاف‌پذیری نرخ ارز بررسی شده است. رویکرد سنتی معتقد است که انعطاف‌پذیری نرخ ارز، با وجود شوک‌های خاص کشور، مطلوب است که نیاز به تعدیل قیمت‌های نسبی دارد. با این حال، با توجه به شواهد تجربی در مورد پاسخ قیمت اسمی به تغییرات نرخ ارز، نقش تعویض مخارج که انتظار می‌رود نرخ ارز انعطاف‌پذیر بازی کند، بیش از حد ارزیابی می‌شود. بنابراین در مطالعه مذکور نشان داده می‌شود که در صورت ثابت بودن قیمت‌ها به پول خارجی، مصرف داخلی تحت تأثیر قرار

علاوه بر کانال تغییر در قیمت‌های نسبی به واسطه تغییر در قیمت‌های صادراتی و وارداتی، از جمله کانال‌های دیگری که می‌تواند سبب انتقال اثرات شوک‌های خارجی نظیر تکانه نرخ ارز به خانوارها شده و بر رفاه آنها اثرگذار باشد، می‌توان به تغییر در درآمد دولت و به تبع آن تغییر در مخارج و انتقالات دولت اشاره کرد که خود می‌تواند زمینه‌ساز تغییر در قیمت‌های نسبی، انتقالات مستقیم، ارائه کالاهای عمومی و تقاضای نیروی کار گردد. تغییر در تقاضای نیروی کار نیز به نوبه خود، سطح اشتغال را تحت تأثیر قرار داده و بنابراین سطح دستمزدها در بخش‌های اقتصادی تغییر می‌کند. از کانال‌های دیگر نیز می‌توان به تغییر سوددهی دارایی‌های فیزیکی و سرمایه‌ای اشاره کرد که می‌تواند نرخ پس‌انداز خانوارها را تغییر داده و توان مواجهه آنها را مقابل شوک‌ها را تغییر دهد (حسن‌زاده و همکاران، ۱۳۹۱: ۵۸).

## ۲-۲- پیشینه پژوهش

در این قسمت سابقه مطالعات انجام شده در داخل و خارج از کشور در رابطه با اثرات تکانه‌های نرخ ارز بر متغیرهای مختلف اقتصادی به صورت مختصر بیان می‌گردد. این مطالعات با رهیافت‌هایی نظیر مدل‌های اقتصادسنجی یا مدل‌های تعادل عمومی انجام پذیرفته است.

در مطالعه ولدی و صدیق، اثرات کلان اقتصادی و توزیعی افزایش نرخ ارز خارجی (کاهش ارزش پول ملی) در اتیوپی با استفاده از مدل CGE تک کشوری پویا بررسی شده است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که افزایش نرخ ارز علی‌رغم افزایش درآمد صادراتی در کوتاه‌مدت، در بلندمدت اثرات انقباضی و تورمی داشته است و همچنین منجر به کاهش سرمایه‌گذاری و نیز رفاه خانوارها شده است. از نظر اثرات توزیعی، نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد که افزایش نرخ ارز، خانوارهای شهری را بیش از خانوارهای روستایی با توجه به ماهیت سبد مصرفی آنها، تحت تأثیر قرار داده است (ولدی و صدیق، ۲۰۱۹: ۱).

سنای و ساترلند از یک مدل تعادل عمومی تصادفی دو کشوری با قیمت‌های چسبیده برای مقایسه عملکرد رفاهی رژیم‌های نرخ ارز ثابت و شناور که در معرض شوک ارزی است، استفاده کرده‌اند. هنگامی که اثر تعویض مخارج<sup>۱</sup> تغییرات نرخ ارز نسبتاً ضعیف باشد، رژیم نرخ ارز شناور نسبت به نرخ ارز

## 2. Price Targeting

۳. درجه انتقال نرخ ارز عبارت است از درصد تغییر قیمت داخلی کالاهای وارداتی به ازاء یک درصد تغییر نرخ ارز.

## 1. Expenditure Switching Effect

پویا و GARCH پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد که نوسانات نرخ ارز، تأثیر منفی و معنی‌دار بر مصرف خصوصی در این کشورها دارد (اوسنی، ۲۰۱۶: ۱۰۳).

نتایج مطالعه اومارو و همکاران با مدل داده‌های پانل نشان می‌دهد که نوسانات نرخ ارز، تأثیر معنی‌دار و منفی بر تولید ناخالص داخلی کشورهای انگلیسی زبان آفریقای غربی دارد. به طور مشابه در مطالعه سانی و همکاران نیز با استفاده از مدل تصحیح خطا و آزمون هم‌انباشتگی برای پنج کشور انگلیسی زبان آفریقای غربی (شامل نیجریه، غنا، گامبیا، سیرالئون و لیبیریا) نشان داده می‌شود که نوسانات نرخ ارز تأثیر معنی‌دار بر تولید همه کشورها می‌گذارد و به طور کلی تأثیر آن به جز لیبیریا، منفی است (اومارو و همکاران، ۲۰۱۸: ۱۳۱؛ سانی و همکاران، ۲۰۱۶: ۱).

چی و اولاریگا با استفاده از تکنیک هم‌انباشتگی به این نتیجه رسیدند که افزایش نرخ ارز خارجی منجر به وخیم‌تر شدن خالص تراز تجاری بخش کشاورزی تونس در بلندمدت می‌شود (چی و اولاریگا، ۲۰۱۹: ۶۲۸).

الشیخ و همکاران با استفاده از مدل CGE، به این نتیجه دست یافتند که کاهش ارزش پول سودان، باعث کاهش واردات گندم و افزایش تولید داخلی آن، افزایش صادرات ذرت، افزایش تولید داخلی و صادرات کنجد و پنبه و بهبود تولید ناخالص داخلی می‌شود و عکس این نتایج در حالت افزایش ارزش پول ملی حاصل می‌شود. افزایش ارزش پول به نفع مصرف‌کنندگان شهری گندم است در حالی که کاهش ارزش پول به نفع مصرف‌کنندگان روستایی ذرت است (الشیخ و همکاران، ۲۰۱۲: ۲۰۱).

البشرا و همکاران با استفاده از رهیافت CGE به این نتیجه دست یافتند که کاهش نرخ ارز در سودان (البته با تعریف متفاوت نرخ ارز در این کشور)، تولید ناخالص داخلی را به واسطه بهبود تراز تجاری، افزایش می‌دهد. از سوی دیگر افزایش نرخ ارز، منجر به کاهش تولید ناخالص داخلی و بهبود مصرف خصوصی می‌گردد. در نهایت، کاهش نرخ ارز برای کل اقتصاد و به ویژه بخش کشاورزی، بهتر از افزایش نرخ ارز است (البشرا و همکاران، ۲۰۱۰: ۴۴۲).

دوآسا با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری  $VECM$  و داده‌های ماهانه برای دوره ۲۰۰۶-۱۹۹۹، نشان داد در حالی که شوک نرخ ارز به صورت معنی‌دار بر نوسانات

نمی‌گیرد و نوسانات نرخ ارز، هزینه رفاهی در پی ندارد. از این رو، اثرات رفاهی نوسانات نرخ ارز مشروط به نحوه تعیین قیمت‌هاست (دوروکس و انگل، ۲۰۰۳: ۷۶۵).

در مطالعه وی و همکاران یک مدل CGE چند منطقه‌ای جهانی پویا برای بررسی اثرات کاهش ارزش یوان (افزایش نرخ ارز خارجی) در چین ساخته شده است. مطابق نتایج این مطالعه، اگرچه کاهش ارزش یوان می‌تواند باعث افزایش مازاد تجاری در چین شود، اما با این وجود، به واسطه خروج سرمایه، سرمایه‌گذاری داخلی و مصرف را کاهش داده و به کاهش تولید ناخالص داخلی واقعی منجر خواهد شد (وی و همکاران، ۲۰۱۸: ۹۶۴).

نجیندان ایک و هو با استفاده از داده‌های سالانه برای دوره ۲۰۱۵-۱۹۸۰ برای غنا، اثر نوسانات نرخ ارز بر مصرف را بررسی کرده‌اند. در این مطالعه واریانس سالانه نرخ ارز واقعی به عنوان معیار نوسانات نرخ ارز و رهیافت خودتوضیح با وقفه‌های توزیعی  $ARDL$  استفاده شده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که نوسانات نرخ ارز در کوتاه‌مدت اثر منفی بر مصرف داخلی دارد که به عنوان اثرات منفی بلندمدت منتقل می‌شود (نجیندان ایک و هو، ۲۰۱۸: ۵۱۴).

بهمنی اسکویی و همکاران استدلال می‌کنند که نوسانات نرخ ارز به واسطه ایجاد نوسانات تورمی، تأثیر منفی مستقیمی بر مصرف دارد. در این مطالعه از مدل تصحیح خطا  $ECM$  و هم‌انباشتگی به منظور ایجاد تمایز میان اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت و مدل  $GARCH$  برای اندازه‌گیری نوسانات نرخ ارز در ۱۲ اقتصاد نوظهور استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که اگرچه عدم اطمینان نرخ ارز، تأثیرات کوتاه‌مدت بر مصرف داخلی تقریباً همه کشورها دارد، این اثرات در بلندمدت تنها در نیمی از کشورها ادامه دارد. علاوه بر مدل‌سازی نظری رفتار مصرف، نتایج نوسانات نرخ ارز همچنین پیامدهای مهمی برای چرخه‌های تجاری و رشد اقتصادی در اقتصادهای نوظهور دارد (بهمنی اسکویی و همکاران، ۲۰۱۵: ۵۳).

اوسنی به بررسی تأثیر نوسانات نرخ ارز بر مصرف خصوصی در کشورهای جنوب صحرای آفریقا  $SSA$  با استفاده از سیستم گشتاورهای تعمیم یافته  $GMM$  پانل

1. Auto Regressive Distributed Lag (ARDL)
2. Error Correction Model (ECM)
3. Generalized Auto Regressive Conditional Heteroskedasticity (GARCH)
4. Sub Saharan Africa (SSA)
5. Generalized Method of Moments (GMM)

یافته در حالی که واردات کاهش می‌یابد (یاوری و همکاران، ۲۰۱۶: ۴۱۹).

جلایی و همکاران در قالب یک مدل سیستمی چند منطقه‌ای قابل محاسبه نشان دادند که افزایش نرخ ارز در بخش‌های کشاورزی و صنعت و معدن، همراه با کاهش تولید، اشتغال را نیز کاهش و در بخش‌های خدمات و نفت و گاز، همراه با افزایش تولید، اشتغال را نیز افزایش داده است. همچنین سرمایه‌گذاری کل در همه مناطق مورد بررسی، با تغییرات نرخ ارز، هم جهت می‌باشد (جلایی و همکاران، ۱۳۹۵: ۲۰۱).

سعادت و همکاران با استفاده از روش خودتوضیح با وقفه‌های توزیعی و مدل تصحیح خطا و نیز استفاده از مدل GARCH برای محاسبه نوسانات نرخ ارز برای دوره زمانی ۱۳۶۲ تا ۱۳۹۲، نشان دادند که ضریب نااطمینانی نرخ ارز در کوتاه‌مدت، تأثیر معنی‌دار و منفی بر صادرات ایران به ونزوئلا دارد ولی در بلندمدت اثر معنی‌داری بر صادرات مشاهده نمی‌شود (سعادت و همکاران، ۱۳۹۵: ۵۹۵).

غفاری و همکاران با استفاده از مدل رگرسیونی نشان دادند، شوک ارزی مثبت، تولید اقتصاد را در چهار بخش اصلی اقتصاد مختل می‌کند و منجر به کاهش میزان تولید در این چهار بخش اصلی می‌شود. همچنین تبعات شوک افزایش نرخ ارز، تولید بخش نفت و گاز را بیش‌تر دستخوش کاهش قرار می‌دهد (غفاری و همکاران، ۱۳۹۲: ۴۱).

در پژوهش دانش جعفری و همکاران با استفاده از مدل GARCH و مدل تصحیح خطای برداری، در کوتاه‌مدت و بلندمدت، تکانه نرخ ارز و حجم پول با اشتغال رابطه معکوس دارند، همچنین با افزایش هزینه‌های جاری و عمرانی نیز میزان اشتغال بخش صنعت افزایش می‌یابد (دانش جعفری و همکاران، ۱۳۹۲: ۹۳).

فولادی با استفاده از مدل CGE نشان داد که تغییرات اجزای تشکیل دهنده تولید ناخالص داخلی با تغییرات نرخ ارز هم‌جهت است. همچنین افزایش نرخ ارز موجب افزایش سطح قیمت‌ها نیز می‌شود. به علاوه، افزایش مخارج دولتی و مخارج مصرفی با توجه به افزایش نرخ ارز نشان می‌دهد که مخارج مصرفی اقتصاد، چندان به میزان واردات وابسته نیست. در ضمن، با افزایش نرخ ارز، قیمت نهاده‌های تولیدی افزایش و در نتیجه سرمایه‌گذاری کاهش می‌یابد (فولادی، ۱۳۹۱: ۱۴۱).

توکلی و سیاح در قالب مدل رگرسیونی سیستم معادلات به

قیمت‌های واردات تأثیر می‌گذارد، درجه انتقال نرخ ارز ناقص است (دوآسا، ۲۰۰۹: ۹۹).

سها و ژانگ به کمک مدل خودرگرسیون برداری اثر تغییرات نرخ ارز بر کالاهای وارداتی و قیمت مصرف‌کنندگان را در دوره ۲۰۱۱-۱۹۹۰ برای سه کشور استرالیا، چین و هند بررسی کرده و نتیجه گرفتند که نرخ ارز اثر کمتری بر روی افزایش قیمت‌های داخلی در چین و هند دارد (سها و ژانگ، ۲۰۱۳: ۱۲۸).

ابراهیمی و همکاران اثر نوسانات نرخ ارز واقعی بر مصرف خصوصی در ایران را با تأکید بر تقارن و عدم تقارن آن در افق زمانی مختلف، با استفاده از الگوی خودتوضیح با وقفه‌های توزیعی غیرخطی (NARDL) و مدل GARCH برای دوره ۱۳۳۸-۱۳۹۵ بررسی کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که مصرف خصوصی به جای اینکه تحت تأثیر سطح مطلق نرخ ارز واقعی باشد تابعی از نوسانات و نااطمینانی‌های آن است. اثر شوک‌های مثبت و منفی نوسانات نرخ ارز واقعی در کوتاه‌مدت، متقارن ولی در بلندمدت نامتقارن است (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۹۷: ۳۰۹).

محسنی زنوزی و همکاران اثر نرخ ارز و نااطمینانی نرخ ارز را با استفاده از رهیافت آزمون کرانه‌ها در مدل خودتوضیح با وقفه‌های توزیعی و مدل GARCH با داده‌های فصلی برای دوره زمانی ۱۳۶۷-۱۳۹۳ بررسی کرده و نتیجه گرفتند که تأثیر نرخ ارز بر مصرف مثبت و معنادار و اثر نااطمینانی نرخ ارز بر مصرف منفی و معنادار است (محسنی زنوزی و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۹۵).

یاوری و همکاران به بررسی اثرات نوسانات نرخ ارز بر تولید کل در ایران با استفاده از یک مدل خودرگرسیون برداری ساختاری با متغیرهای برون‌زا<sup>۱</sup> (SVARX) پرداخته‌اند. این مدل با استفاده از داده‌های فصلی برای دوره ۱۹۹۰:۲ تا ۲۰۱۵:۱ تخمین زده شده است. در این مطالعه، برخی تجزیه و تحلیل‌های حساسیت مورد نیاز برای بررسی قوت نتایج با توجه به محدودیت‌های بازگشتی که برای شناسایی مدل ساختاری اعمال می‌شود، ارائه شده است. پس از تمام بررسی‌های مربوط به قوت نتایج، این مدل تأثیر منفی نوسانات نرخ ارز بر تولید در اقتصاد ایران را تأیید کرده است. همچنین نتایج بررسی نشان می‌دهد زمانی که نوسانات نرخ ارز افزایش می‌یابد، شاخص قیمت مصرف‌کننده و نرخ ارز به صورت معنی‌داری افزایش

1. Structural Vector Auto Regressive Model with Exogenous Variables (SVARX)



شوون و والی<sup>۷</sup> (۱۹۹۲) و یک مدل برای اقتصاد استرالیا که با اصطلاح ORANI با انواع آن شناخته می‌شود که توسط دیکسون و همکاران<sup>۸</sup> (۱۹۹۲) ساخته شده است. مدل‌های تعادل عمومی به دنبال ارائه الگوریتم محاسبه معرفی شده توسط اسکارف (۱۹۷۳) و نیز پیشرفت‌های سریع در فناوری برنامه‌های رایانه‌ای، به طور گسترده‌ای از اواخر دهه ۱۹۷۰، به عنوان مدل‌های تحلیل سیاستی مورد استفاده قرار گرفته است (هوسوئه و همکاران<sup>۹</sup>، ۲۰۱۰؛ متوسلی و فولادی، ۱۳۸۵: ۵۴).

مدل‌های تعادل عمومی از جمله رهیافت‌های مناسب برای برآورد اثرات شوک‌های بیرونی بر اقتصاد یک کشور است. این شوک‌ها می‌تواند سیاست‌هایی باشد که تصمیم‌گیرندگان اقتصادی کشور درصدد اجرای آن هستند یا شوک‌هایی هستند که از اقتصاد جهانی بر اقتصاد کشور تحمیل می‌شود (درویس و همکاران، ۱۹۸۲: ۴۶۶). این مدل‌ها با در نظر گرفتن جریان‌های داخلی درآمدها و مخارج در یک اقتصاد، برآوردهای دقیق‌تری را از اثرات شوک‌های بیرونی به سیستم ارائه می‌دهند. با توجه به ماهیت موضوع این مقاله که در واقع اثر شوک‌های ناشی از تکانه‌های نرخ ارز را مورد بررسی قرار می‌دهد، استفاده از مدل CGE، دارای مزیت می‌باشد.

مزیت عمده مدل‌های تعادل عمومی این است که نیازمند اطلاعات نسبتاً کوچک با توجه به اندازه مدل است. این امر امکان استفاده گسترده‌تر از تحلیل‌های مدل CGE را فراهم کرده است. اغلب مدل‌های CGE با داده‌های اقتصاد کلان، مانند جداول داده-ستانده، جداول حساب‌های ملی و آمار تجاری، برای یک سال بسط می‌یابند. این مزیت باعث می‌شود تا مدل‌های CGE به مدل‌های استاندارد اقتصادسنجی ترجیح داده شوند چرا که مدل‌های اقتصادسنجی غالباً نیاز به مشاهدات برای چندین سال برای برآورد پارامترهایی با درجه آزادی کافی دارند (هوسوئه و همکاران، ۲۰۱۰: ۵).

مدل‌های مذکور یکی از روش‌های تحلیل کمی است که در مقابل دامنه وسیعی از موضوعات سیاستی انعطاف‌پذیر بوده و می‌تواند چارچوب جامع‌نگری را برای بررسی آثار همه‌جانبه شوک‌ها فراهم نماید (طیبی و مصری‌نژاد، ۱۳۸۵: ۱۰۴). علاوه بر این، چارچوب خردی محکم مدل‌های تعادل عمومی که به طور کامل رفتار بهینه‌سازی عاملان اقتصادی را توصیف

ظاهر نامرتبط<sup>۱</sup> (SUR) برای دوره ۱۳۸۶-۱۳۳۹ نشان دادند که نوسان‌های نرخ ارز واقعی تأثیر چندانی بر تولید واقعی کشور و سرمایه‌گذاری خصوصی ندارد. واردات کشور نسبت به نوسان‌های نرخ ارز تأثیر قابل توجهی را نشان نمی‌دهد و همچنین افزایش نرخ ارز بر سطح مخارج خانوارها و صادرات چشمگیر است (توکلی و سیاح، ۱۳۸۹: ۶۰).

مزیت مطالعه حاضر نسبت به مطالعات پیشین این است که از مدل CGE استفاده شده است که این امکان را فراهم می‌سازد تا جریان‌های داخلی درآمدها و مخارج در یک اقتصاد در نظر گرفته شود و برای بررسی اثرات رفاهی شوک نرخ ارز با محاسبه معیارهای EV و CV، تغییر در رفاه خانوارهای شهری و روستایی به صورت دقیق‌تری محاسبه شود. در بخش معرفی مدل، توضیحات بیش‌تری در خصوص مزیت مدل CGE نسبت به مدل‌های تک معادله‌ای ارائه می‌شود.

### ۳- روش تحقیق، مدل و داده‌ها

#### ۳-۱- مدل تعادل عمومی قابل محاسبه (CGE)

نظریه اقتصادی تعادل عمومی، ریشه در کار پیشگامانه والراس<sup>۲</sup> (۱۸۷۴) دارد. در اواسط قرن بیستم، تلاش‌ها و کمک‌های اقتصاددانانی نظیر ارو و دبرو<sup>۳</sup> (۱۹۵۴)، سهم اساسی و بنیادین در اثبات وجود تعادل عمومی داشت و بدین طریق نظریه تعادل عمومی به پیشرفت رسمی خود رسید. پیشرفت این نظریه با تلاش‌های اقتصاددانان و ریاضی‌دانان که تعداد زیادی از جنبه‌های متفاوت این نظریه را اصلاح نمودند حاصل شده است. به هر حال این کار پیشگامانه اسکارف<sup>۴</sup> (۱۹۶۷، ۱۹۷۳) بود که این نظریه انتزاعی را به حیطه مسائل تجربی واقعی وارد کرد. اسکارف مسئله محاسبه تعادل را برای مدل به اصطلاح والراسی بیان نمود و آن را حل کرد (کاردنته و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۱۷: ۷).

بعد از ارائه مدل رشد چند بخشی نروژ توسط جوهانسن (۱۹۶۰)، که در واقع پیشگام مدل‌های CGE محسوب می‌شود، مطالعات بسیاری با این رهیافت انجام پذیرفته است. به عنوان مثال، مسائل مربوط به توسعه توسط درویس و همکاران<sup>۶</sup> (۱۹۸۲)، مسائل مالیاتی و تجارت بین‌الملل توسط

1. Seemingly Unrelated Regression (SUR)
2. Walras (1874)
3. Arrow & Debreu (1954)
4. Scarf (1967, 1973)
5. Cardenete et al. (2017)
6. Dervis et al. (1982)

7. Shoven & Walley (1992)  
8. Dixon et al. (1992)  
9. Hosoe et al. (2010)

اولیه‌اش ثابت باقی بماند. این قیمت همان مبنای شمارش<sup>۲</sup> مدل است، یعنی معیار ارزشی که در مقابل آن، تغییرات تمام قیمت‌های دیگر را بتوان اندازه‌گیری کرد. می‌توان هر متغیر قیمتی را به عنوان مبنای شمارش انتخاب کرد. این انتخاب، هیچ اثری بر متغیرهای مقداری یا واقعی منتج از یک آزمون تجربی ندارد (بورفیشر<sup>۳</sup>، ۲۰۱۶: ۵۰). در مقاله حاضر شاخص قیمت تولید کننده<sup>۴</sup> (DPI) به عنوان مبنای شمارش در نظر گرفته شده است.

### ۳-۲- مدل تحقیق

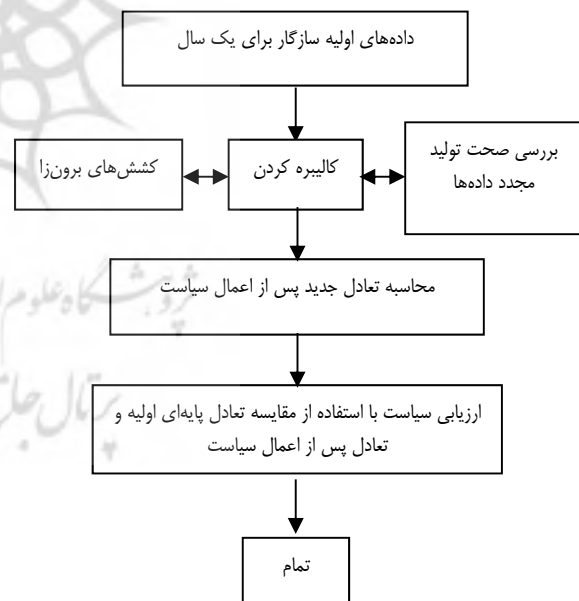
در این مقاله از مدل تعادل عمومی قابل محاسبه استاندارد که توسط لافگرن و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۰۲) در مؤسسه تحقیقات بین‌المللی سیاست غذایی<sup>۶</sup> طراحی گردیده، استفاده شده است. از مزیت‌های این مدل، توجه به ویژگی کشورهای در حال توسعه است. این مدل به گونه‌ای طراحی شده که برخی تفاوت‌های کشورهای در حال توسعه با کشورهای توسعه‌یافته در نظر گرفته شده و این امکان را فراهم نموده که مدل تعادل عمومی برای کشورهای در حال توسعه، کاربردی‌تر شود. این مدل برگرفته از مدلی است که توسط درویس و همکاران (۱۹۸۲) طراحی شده است.

مدل CGE استاندارد یک مدل ایستا (یک دوره‌ای<sup>۷</sup>) و یک کشوری با عوامل تولید ثابت نیروی کار و سرمایه است. در این مدل، نیروی کار، سرمایه و نهاده‌های واسطه‌ای در فرایند تولید مورد استفاده قرار می‌گیرند. در بالاترین سطح تولید، تابع تولید لئونتیف یا تابع با کشش جانشینی ثابت<sup>۸</sup> (CES) در نظر گرفته می‌شود که نهاده‌های واسطه‌ای را با ارزش افزوده ترکیب می‌کند تا سطح فعالیت مشخص شود. هر فعالیتی یک یا چندین کالا را بر مبنای ضریب بازده ثابت<sup>۹</sup> تولید می‌کند.<sup>۱۰</sup> سپس کالای تولید شده با استفاده از تابع با کشش تبدیل ثابت<sup>۱۱</sup> (CET) به کالای صادراتی و کالای بازاری تبدیل می‌گردد. مصرف‌کنندگان کالای مرکب را خریداری می‌کنند. این

می‌کند، این امکان را به مدل‌های مذکور می‌دهد که پایه‌های تحلیلی قوی‌تری داشته باشد (فولادی، ۱۳۹۱: ۱۲۹).

مدل‌های تعادل عمومی از این جهت که در ارزیابی سیاست‌ها و برنامه‌های مختلف اقتصادی، نحوه تعاملات و ارتباطات فعالیت‌های مختلف اقتصادی و نهاده‌های مختلف موجود در جامعه را در بازارهای مختلف اعم از کالاها و خدمات، بازار نیروی کار و دنیای خارج در اشکال متناسب خطی و غیرخطی در نظر می‌گیرند، لذا از قابلیت بالایی در پیش‌بینی اثرات ناشی از اجرای سیاست‌ها و شوک‌های مختلف اقتصادی-اجتماعی برخوردار است (حسن‌زاده و همکاران، ۱۳۹۱: ۶۲).

طراحی الگوی CGE به معنی فرمول‌بندی جریان چرخشی مخارج و درآمد یا به عبارت دیگر مبادلات بین عاملین اقتصادی می‌باشد. این مدل‌ها با استفاده از معادلات همزمان زمینه را برای ارزیابی اثرات شوک‌های خارجی و همچنین سیاست‌های مختلف اقتصادی فراهم می‌نمایند. پیترسن<sup>۱</sup> (۱۹۹۷)، ساختار و نحوه بکارگیری مدل تعادل عمومی را به صورت نمودار ۲ نشان داده است:



**نمودار ۲.** فرایند بکارگیری مدل تعادل عمومی در ارزیابی سیاست

مأخذ: پیترسن (۱۹۹۷: ۴)

یک مدل CGE تنها قیمت‌های نسبی را توضیح می‌دهد. برای بیان تمام قیمت‌ها به صورت نسبی، مدل‌ساز یک متغیر قیمتی را در مدل CGE انتخاب می‌کند به طوری که در سطح

2. Numeraire

3. Burfisher (2016)

4. Index for Domestic Producer Prices (PDS-based)

5. Lofgren et al. (2002)

6. International Food Policy Research Institute (IFPRI)

7. Single-Period Model

8. Constant Elasticity of Substitution (CES)

9. Fixed Yield Coefficient

۱۰. همچنین بایستی اشاره شود که در این سیستم، یک کالا می‌تواند به

وسیله بیش از یک فعالیت تولید شود.

11. Constant Elasticity of Transformation (CET)

1. Petersen (1997)

برای کالاهایی که در داخل تولید شده‌اند، ارزش محصول بازار در قیمت تولید کننده برابر مجموع ارزش فروش داخلی و صادرات است. فروش داخلی و صادرات بر اساس قیمت‌های دریافت شده به وسیله عرضه‌کنندگان یعنی PDS و PE ارزش‌گذاری می‌شوند. هر دوی این قیمت‌ها بر اساس هزینه‌های مبادلاتی تعدیل می‌شوند:

$$(۳)$$

$$PQ_c \cdot (1 - tq_c) \cdot QQ_c = (PDD_c \cdot QD_c) + (PM_c \cdot QM_c)$$

$$c \in (CD \cup CM) \quad (۴)$$

$$PX_c \cdot QX_c = (PDS_c \cdot QD_c) + (PE_c \cdot QE_c)$$

$c \in CX$   
با تغییرات در قیمت‌ها و با توجه به معادلات بلوک تولید، تقاضا برای عوامل تولید بر اساس معادله ۵ تغییر می‌یابد:

$$WF_f \cdot \overline{WFDIST}_{fa} = PVA_a \cdot (1 - tva_a) \cdot QVA_a \cdot \left( \sum_{f \in F'} \delta_{fa}^{va} \cdot QF_{fa}^{-\rho_a^{va}} \right)^{-1} \cdot \delta_{fa}^{va} \cdot QF_{fa}^{-\rho_a^{va}-1} \quad a \in A; f \in F$$

لذا درآمد عوامل تولید که به صورت معادله ۶ به دست می‌آید تغییر خواهد کرد:

$$(۶)$$

$$YF_f = \sum_{a \in A} WF_f \cdot \overline{WFDIST}_{fa} \cdot QF_{fa} \quad f \in F$$

و منجر به تغییر درآمد خانوار می‌شود که با استفاده از معادله ۷ به دست می‌آید:

$$(۷)$$

$$YH_h = \sum_{f \in F} YHF_{hf} + \sum_{i' \in INSDNG'} TRII_{hi'} + trnsfr_{h, gov} \cdot CPI + trnsfr_{h, row} \cdot \overline{EXR} \quad i \in INSDNG$$

کالاهای مرکب یا از خارج وارد شده یا در داخل تولید می‌شوند. ترکیب واردات و تولید داخلی، توسط یک تابع تولید با کشش جانشینی ثابت که به تابع آرمینگتون<sup>۱</sup> معروف است مشخص می‌گردد (لافگرن و همکاران، ۲۰۰۲: ۱۱).

کشور مورد نظر یک «کشور کوچک» است که گیرنده قیمت‌های جهانی صادرات و واردات در سطح ثابتی است. با برقراری تعادل در محدودیت‌های سیستم، شامل محدودیت‌های بازار عوامل تولید، بازار کالا و محدودیت‌های کلان اقتصادی (تعادل پس‌انداز-سرمایه‌گذاری، تعادل حساب دولت و تعادل حساب جهان خارج)، تعادل در کل سیستم برقرار می‌گردد.

مدل CGE استاندارد دارای مجموعه‌ای از معادلات همزمان است که بسیاری از این معادلات غیرخطی هستند. به طور کلی این معادلات در چهار بلوک قابل تقسیم‌بندی است: ۱- بلوک قیمت‌ها، ۲- بلوک تولید و تجارت، ۳- بلوک نهاده‌ها و ۴- بلوک محدودیت‌های سیستم (همان: ۱۸). در این قسمت، تعدادی از معادلات مربوط به نهاد خانوار و متغیر سناریوسازی که موضوع اصلی این مقاله است ارائه می‌شود.<sup>۲</sup>

بلوک قیمت مدل تعادل عمومی، بخش جامعی از مدل است و شامل معادلاتی است که قیمت‌های درون‌زای مدل با سایر قیمت‌ها (درون‌زا و برون‌زا) و متغیرهای غیرقیمتی مدل مرتبط می‌شود. با تغییر نرخ ارز، قیمت‌های وارداتی و صادراتی بر اساس معادله‌های ۱ و ۲ تغییر می‌یابد:

$$PM_c = pwm_c \cdot (1 + tm_c) \cdot \overline{EXR} + \sum_{c' \in CT} PQ_{c'} \cdot icm_{c'c} \quad c \in CM \quad (۲)$$

$$PE_c = pwe_c \cdot (1 + te_c) \cdot \overline{EXR} + \sum_{c' \in CT} PQ_{c'} \cdot ice_{c'c} \quad c \in CE$$

تغییر در قیمت‌های وارداتی و صادراتی به ترتیب منجر به تغییر در جذب (معادله ۳) و ارزش محصول بازار (معادله ۴) می‌گردد. جذب شامل مجموع مخارج بر روی محصول داخلی و واردات بر اساس قیمت تقاضا و قیمت وارداتی یعنی PDD و PM می‌باشد. قیمت‌های PDD و PM هزینه‌های مبادلاتی را نیز شامل می‌شود اما مالیات بر فروش در آنها لحاظ نشده است.

1. Armington

۲. با توجه به تعداد بالای معادلات مدل تحقیق، معادلات کامل در پیوست ارائه شده است.

خارجی (تراز پرداختها) و تعادل پس‌انداز-سرمایه‌گذاری. با توجه به قواعد مختلف بستن مدل<sup>۳</sup>، در مطالعه حاضر از شرط بسته شدن تعادلی استفاده شده است. بستارهای مورد استفاده در مدل در جدول ۱ بیان شده است.

جدول ۱. قاعده بستن مدل برای محدودیت‌های کلان

دولت	✓ پس‌انداز دولت انعطاف پذیر ✓ نرخ مالیات ثابت
جهان خارج	✓ پس‌انداز خارجی انعطاف پذیر ✓ نرخ ارز واقعی ثابت
پس‌انداز-سرمایه‌گذاری	✓ سرمایه‌گذاری ثابت و سهم جذب مصرف دولت ثابت (سهم ثابت ولی مقدار متغیر) ✓ میل نهایی به پس‌انداز وزنی برای نهادهای منتخب

مأخذ: لافگرن و همکاران (۲۰۰۲: ۱۳)

شرط بسته شدن تعادلی می‌تواند نوعی از شرایط بسته شدن سرمایه‌گذاری محور تلقی شود؛ اگرچه در این شرط بسته شدن مدل، حالت انتخاب شده برای تعادل پس‌انداز-سرمایه‌گذاری، قاعده تعدیلی را برای مصرف دولت اعمال می‌کند. تحت این شرایط تعدیل در میان تمامی مؤلفه‌های جذب (مصرف خانوار، سرمایه‌گذاری و مصرف دولت) تقسیم می‌شود. به عبارتی تمامی این عوامل تعدیل می‌شوند تا تراز برقرار شود. در شرایط بسته شدن تعادلی، حالت انتخاب شده برای حساب پس‌انداز-سرمایه‌گذاری، با هر ترکیبی از بستن حساب دولت و حساب جهان خارج سازگار است (لافگرن و همکاران، ۲۰۰۲: ۱۵).

### ۳-۳- داده‌ها

در مدل‌های CGE، معمولاً منبع اطلاعاتی، ماتریسی است که آن را ماتریس حسابداری اجتماعی<sup>۴</sup> (SAM) می‌نامند. ماتریس حسابداری اجتماعی چارچوب آماری یکپارچه و جامعی است که جریان‌ات پولی اقتصاد را در یک مقطع زمانی نشان می‌دهد. ماتریس حسابداری اجتماعی یک نوع سیستم حسابداری است که در آن جریان کالا و خدمات، جریان‌های درآمد و هزینه میان نهادها و بخش‌های مختلف اقتصاد و حساب‌های دیگر نیز در قالب سطرها و ستون‌های یک ماتریس نشان داده می‌شود. از نظر تکنیکی ماتریس حسابداری اجتماعی ماتریسی مربع است که در آن هر حسابی به یک سطر و یک ستون مربوط می‌شود. هر خانه این ماتریس بیانگر پرداختی از ستون مربوطه

در میان نهادهای داخلی غیردولتی<sup>۱</sup>، نهاد خانوار<sup>۲</sup>، کالا تقاضا می‌کند. مخارج مصرفی خانوار، پس از کسر مالیات و پس‌انداز به صورت معادله ۸ تعریف می‌شود:

(۸)

$$EH_h = \left( 1 - \sum_{i \in INSDNG} shii_{ih} \right) \cdot (1 - MPS_h) \cdot (1 - TINS_h) \cdot YH_h \quad h \in H$$

نهاد دولت نیز به صورت مستقیم و غیرمستقیم نهاد خانوار را تحت تأثیر قرار می‌دهد. مخارج و درآمد دولت به صورت معادلات ۹ و ۱۰ می‌باشد:

(۹)

$$\begin{aligned} YG &= \sum_{i \in INSDNG} TINS_i \cdot YI_i + \sum_{f \in F} tf_f \cdot YF_f \\ &+ \sum_{a \in A} tva_a \cdot PVA_a \cdot QVA_a \\ &+ \sum_{a \in A} ta_a \cdot PA_a \cdot QA_a \\ &+ \sum_{c \in CM} tm_c \cdot pwm_c \cdot QM_c \cdot \overline{EXR} \\ &+ \sum_{c \in CE} te_c \cdot pwe_c \cdot QE_c \cdot \overline{EXR} \\ &+ \sum_{c \in C} tq_c \cdot PQ_c \cdot QQ_c + \sum_{f \in F} YIF_{govf} \\ &+ trnsfr_{govrow} \cdot \overline{EXR} \end{aligned} \quad (10)$$

$$\begin{aligned} EG &= \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QG_c \\ &+ \sum_{i \in INSDNG} trnsfr_{igov} \cdot CPI \end{aligned}$$

برای رسیدن به جواب‌های تعادلی سازگار با یکدیگر، باید بر روابط و معادلات مدل، محدودیت‌ها و بستارهایی وضع شود. انتخاب و تصریح شرایط بسته شدن مدل، نحوه و مکانیزم‌های تعدیل و برقراری تعادل در مدل را فراهم می‌کند (شهرکی و همکاران، ۱۳۸۹: ۸۰). مدل تعادل عمومی شامل سه تعادل کلان اقتصادی است که عبارتند از: تعادل حساب دولت، تعادل

3. Model Closure

4. Social Accounting Matrix (SAM)

1. Domestic Nongovernment Institutions (INSDNG)

2. Households ( $h \in H \subset INSDNG$ )

#### ۴- محاسبه معیارهای تغییرات معادل (EV) و

##### تغییرات جبرانی (CV) در مدل تعادل عمومی

رفاه بدون شک یکی از مفاهیم مهم مورد نظر اقتصاددانان می‌باشد که بر این اساس توجه زیادی را هم از نظر تئوریک و هم از نظر تجربی به خود جلب کرده است. یک بخش مهم ادبیات اقتصادی تعیین رفاه اقتصادی می‌باشد.

عموماً مدل‌های تعادل عمومی با این هدف به کار می‌روند تا از طریق مقایسه تعادل ثانویه (تعادل پس از اعمال سیاست یا پس از تأثیرگذاری شوک خارجی) و تعادل اولیه (تعادل پیش از اعمال سیاست) تجزیه و تحلیلی ارائه نمایند. در فرایند محاسبه تعادل ثانویه، اطلاعات مربوط به قیمت‌ها، مقادیر، سطح مطلوبیت مصرف‌کننده، استخدام عوامل تولید توسط فعالیت‌ها و دیگر مشخصه‌های مربوط به تعادل ثانویه محاسبه می‌شود. لذا امکان محاسبه تغییرات رفاه در دو حالت فراهم می‌شود (شوون و والی، ۱۹۹۲: ۳۶).

به طور کلی در ادبیات اقتصاد رفاه، معیارهای مختلفی برای اندازه‌گیری تغییرات رفاه ناشی از اجرای سیاست‌های مختلف وجود دارد و اغلب این تمایل وجود دارد که اثرات چنین سیاست‌هایی از دیدگاه کلان و همچنین از دیدگاه خرد مورد ارزیابی قرار گیرد (گوهرین، ۲۰۰۵: ۲). در بین این معیارها، دو معیار EV و CV به این دلیل که قادرند تا سیاست مورد نظر را با توجه به بهینگی پارتو مورد ارزیابی قرار دهند و همچنین تغییرات رفتاری مصرف‌کننده در مقابل تغییر قیمت‌ها را نیز لحاظ نمایند از نظر تئوریک به بقیه ترجیح داده می‌شوند (کریمی و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۳۴).

شاخص EV اثر درآمدی تغییر قیمت‌ها در موقعیت متفاوت، قبل و بعد از اجرای سیاست را نشان می‌دهد. در حقیقت این شاخص، تغییر در درآمد پولی است که در زمان اولیه بر مبنای قیمت‌ها و درآمدهای قبل از اجرای سیاست، برای نیل به سطح مطلوبیت در تعادل جدید بعد از اجرای سیاست، محاسبه می‌گردد (رحیمی‌نیا و اکبری‌مقدم، ۱۳۹۵: ۲۴۸). معیار EV می‌تواند چنین تفسیر شود که مقداری از درآمد که اگر در حالت قبل از اجرای سیاست به مصرف‌کننده داده شود، همان تأثیری را بر رفاه مصرف‌کننده خواهد داشت که اگر سیاست اجرا می‌شد به آن سطح از رفاه دست می‌یافت.

EV را می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$EV = e(p^0, u^1) - e(p^0, u^0) \quad (11)$$

به سطر مربوطه است. لذا درآمد هر حساب در سطر و مخارج آن در ستون مربوط به حساب ظاهر می‌شود. در این ماتریس کل دریافت‌ها و پرداخت‌ها و در نتیجه مجموع سطرها و ستون‌ها برای هر حساب با هم برابر بوده و این برابری برای کل دریافت‌ها و پرداخت‌های هر نهاد نیز باید برقرار باشد (همان: ۳).

در این مقاله از ماتریس حسابداری اجتماعی ایران برای سال ۱۳۹۰ استفاده شده است. با توجه به اینکه ساختار ماتریس حسابداری اجتماعی مورد نیاز باید مطابق با مدل تعادل عمومی استاندارد به کار برده شده در تحقیق حاضر باشد، از این رو اقدام به تهیه ماتریس حسابداری اجتماعی برای سال ۱۳۹۰ گردید. لازم به توضیح است که، آخرین ماتریس حسابداری اجتماعی ایران مربوط به سال ۱۳۹۰ است که توسط مرکز پژوهش‌های مجلس تهیه شده است. این ماتریس از نوع ماتریس مبتنی بر جدول داده-ستانده متقارن بخش در بخش است و بین حساب رشته فعالیت‌ها و کالاها تفکیک قائل نشده است. همچنین حساب هزینه‌های معاملاتی و حساب مالیات به صورت مجزا و تفکیک شده در آن موجود نیست. بنابراین صرفاً بخشی از اطلاعات این ماتریس جهت تهیه ماتریس مورد نیاز تحقیق حاضر مورد استفاده قرار گرفته است.

پایه‌های آماری استفاده شده در تهیه ماتریس به کار رفته در این مقاله عبارتند از: آخرین جدول داده-ستانده برای سال ۱۳۹۰ تهیه شده توسط مرکز آمار ایران، ماتریس حسابداری اجتماعی ایران برای سال ۱۳۹۰ تهیه شده توسط مرکز پژوهش‌های مجلس، آمار حساب‌های ملی سال ۱۳۹۰ مرکز آمار ایران، آمارهای دریافتی و پرداختی عوامل تولید و نهاده‌ها از دنیای خارج و به دنیای خارج سال ۱۳۹۰ بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و آمار حساب جریان وجوه ایران سال ۱۳۹۰ بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. ماتریس حسابداری اجتماعی به کار رفته در مطالعه، پس از تهیه و تجمیع شامل ۱۴ فعالیت، ۱۳ کالا، ۲ نوع عامل تولید<sup>۱</sup> و ۴ نهاد<sup>۲</sup> بوده و همچنین شامل حساب هزینه‌های معاملاتی، حساب مالیات‌ها، حساب پس‌انداز-سرمایه‌گذاری و حساب دنیای خارج است.

۱. عامل تولید شامل نیروی کار و سرمایه می‌باشد.

۲. نهادها شامل خانوارهای شهری، خانوارهای روستایی، بنگاه‌ها و نهاد دولت است.

تابع جبرانی غیرمستقیم به صورت زیر حاصل خواهد شد (واریان<sup>۱</sup>، ۱۹۹۲: ۱۱۰):

$$\mu(q; p, y) = e(q, v(p, y)) \quad (17)$$

این تابع اندازه‌گیری می‌کند که یک فرد در قیمت‌های  $q$  چه مقدار پول لازم دارد تا به همان سطح مطلوبیتی برسد که وقتی با قیمت‌های  $p$  و درآمد  $y$  مواجه می‌شود، دارد. در معادله ۱۷،  $q$  به عنوان قیمت‌های مبنا می‌باشد. دو انتخاب واضح وجود دارد به این صورت که مجموعه قیمت‌های  $q$  برابر با  $p^0$  باشد یا  $p^1$ . این انتخاب منجر به دو معیار برای اندازه‌گیری تفاوت مطلوبیت<sup>۲</sup> می‌شود. معیار اول، EV است. این معیار از قیمت‌های اولیه به عنوان مبنا استفاده می‌کند و این سؤال را مطرح می‌کند که چه مقدار تغییرات درآمدی در قیمت‌های جاری، معادل با تغییر انجام شده به لحاظ تأثیر آن روی مطلوبیت است. معیار دوم، CV است. این معیار از قیمت‌های جدید به عنوان مبنا استفاده می‌کند و این سؤال را مطرح می‌کند که چه مقدار تغییرات درآمدی لازم است تا مصرف‌کننده را برای تغییر قیمت‌ها جبران کند (همان: ۱۶۱). تابع جبرانی غیرمستقیم برای تجزیه و تحلیل‌های رفاه مفید است. EV و CV، معیارهای رفاه مبتنی بر تابع جبرانی غیرمستقیم می‌باشند.

می‌توان EV و CV را به صورت زیر محاسبه کرد (همان: ۱۶۱):

$$\begin{aligned} EV &= e(p_i^0, v(p_i^1, y^1)) - e(p_i^0, v(p_i^0, y^0)) \\ &= e(p_i^0, v(p_i^1, y^1)) - y^0 \end{aligned} \quad (18)$$

$$\begin{aligned} CV &= e(p_i^1, v(p_i^1, y^1)) - e(p_i^1, v(p_i^0, y^0)) \\ &= y^1 - e(p_i^1, v(p_i^0, y^0)) \end{aligned} \quad (19)$$

بنابراین در سیستم مخارج خطی، معیارهای EV و CV به صورت زیر محاسبه می‌شوند:

1. Varian (1992)

۲. اگر قیمت‌ها و درآمد اسمی اولیه و جدید را به ترتیب  $(p_0, y_0)$  و  $(p_1, y_1)$  در نظر بگیریم، بنابراین اندازه‌گیری روشنی از تغییر رفاه در حرکت از  $(p_0, y_0)$  به  $(p_1, y_1)$  صرفاً تفاوت در مطلوبیت غیرمستقیم به صورت  $v(p_1, y_1) - v(p_0, y_0)$  می‌باشد. چنانچه اندازه‌گیری مطلوبیت را بر طبق معادله ۱۷ اتخاذ کنیم، تفاوت در مطلوبیت غیرمستقیم عبارت خواهد بود از:  $\mu(q; p_1, y_1) - \mu(q; p_0, y_0)$  یا به عبارتی:

$$e(q, v(p_1, y_1)) - e(q, v(p_0, y_0))$$

معیار CV سطح مطلوبیت دو تعادل را با هم مقایسه می‌کند. در واقع در محاسبه CV این سؤال مطرح می‌شود که چه مقدار پول لازم است به فرد داده شود که در مقابل تغییرات قیمتی که اتفاق افتاده، از نظر رفاه در همان وضعیت قبلی باقی بماند یا زبانی را که این تغییر بر مصرف‌کننده وارد کرده است، جبران شود. به عبارت دیگر چه مقدار بایستی مصرف‌کننده جبران شود تا در مقابل تغییرات ایجاد شده بی‌تفاوت باشد. این مورد را می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$CV = e(p^1, u^1) - e(p^1, u^0) \quad (12)$$

حال این موضوع مطرح است که در چارچوب مدل CGE، چگونه می‌توان این معیارها را محاسبه کرد؟ در این مقاله، سیستم مخارج خطی (LES) و تابع مطلوبیت استون-گری برای بررسی رفتار مصرف‌کننده و محاسبه تغییرات رفاه استفاده شده است.

فرض کنید  $u(c)$  تابع مطلوبیت،  $v(p, y)$  تابع مطلوبیت غیرمستقیم،  $e(p, u)$  تابع مخارج و  $\mu(q; p, y)$  تابع جبرانی غیرمستقیم باشد. در این عبارات  $c$  نشانگر بردار کالاهای مصرفی،  $p$  بردار قیمت‌ها و  $y$  درآمد خانوار می‌باشد.

تابع مطلوبیت استون-گری به صورت معادله ۱۳ می‌باشد:

$$u(c) = \prod_i (c_i - \gamma_i)^{\beta_i} \quad (13)$$

به طوری که در آن سهم نهایی  $i$  امین کالا از بودجه و  $\sum_i \beta_i = 1$  می‌باشد. همچنین  $\gamma_i$  سطح حداقل مصرف یا به عبارتی حداقل معیشت است.

تابع تقاضای مارشالی از طریق حداکثر کردن تابع مطلوبیت استون-گری با محدودیت بودجه ( $\sum_i p_i c_i = y$ ) به صورت معادله ۱۴ به دست می‌آید:

$$c_i(p, y) = \gamma_i + \frac{\beta_i}{p_i} (y - \sum_i \gamma_i p_i) \quad (14)$$

با جایگزین کردن تابع تقاضا در تابع مطلوبیت مستقیم، تابع مطلوبیت غیرمستقیم به صورت زیر حاصل می‌شود:

$$v(p, y) = \left( y - \sum_i \gamma_i p_i \right) \prod_i \left( \frac{\beta_i}{p_i} \right)^{\beta_i} \quad (15)$$

از حل معادله ۱۵ برای  $y$ ، تابع مخارج به صورت زیر به دست می‌آید:

$$e(p, u) = \prod_i \left( \frac{p_i}{\beta_i} \right)^{\beta_i} v + \sum_i \gamma_i p_i \quad (16)$$

از آنجا که مقدار  $\eta_i$  معمولاً بر اساس مطالعات قبلی و ادبیات موجود به دست می‌آید، لذا ممکن است شرط جمعی انگل تأمین نشود. بنابراین کشش‌های درآمدی چنان تعدیل می‌شوند که این شرط برقرار شود. در این مرحله از فرایند تعدیل مقیاس زیر استفاده می‌شود (حسن زاده و همکاران، ۱۳۹۱: ۶۸):

$$\theta = \sum_i \eta_i w_i ; \eta_i = \frac{\eta_i}{\theta} \quad (26)$$

### ۵- تجزیه و تحلیل نتایج شبیه‌سازی

در این بخش برای بررسی دقیق‌تر میزان تأثیرگذاری نرخ ارز با استفاده از مدل تعادل عمومی قابل محاسبه استاندارد مبتنی بر داده‌های ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۹۰، سناریوی افزایش نرخ ارز (کاهش ارزش پول ملی) در سه حالت، با مقادیر افزایش ۲۰ درصد، افزایش ۴۰ درصد و افزایش ۶۰ درصد در نظر گرفته شده است. در این سناریوسازی، تأثیر تکانه‌های افزایش نرخ ارز بر روی درآمد، مخارج مصرفی و رفاه خانوارهای شهری و روستایی مورد ارزیابی قرار گرفته است. برای بررسی اثر این تکانه‌ها بر رفاه خانوارها، از معیارهای EV و CV بهره گرفته شده است. به منظور کالیبره کردن و شبیه‌سازی از نرم‌افزار گمز<sup>۳</sup> استفاده شده است.

با توجه به نمودار ۱ و معادلات ۱ تا ۷، که در بخش‌های قبلی بررسی گردید، تغییرات نرخ ارز می‌تواند از مجرای قیمت‌های صادراتی و وارداتی و تعدیلاتی که در بلوک قیمت‌ها ایجاد می‌شود، بر قیمت عوامل تولید و به تبع آن درآمد عوامل تولید و نیز درآمد خانوار تأثیر بگذارد. جدول ۲ متوسط قیمت عوامل تولید نیروی کار و سرمایه را در حالت پایه و حالت‌های بعد از تغییر نرخ ارز نشان می‌دهد.

جدول ۲. تأثیر افزایش نرخ ارز بر قیمت عوامل تولید

حالت ←	پایه	افزایش ۲۰ درصدی	افزایش ۴۰ درصدی	افزایش ۶۰ درصدی
		نرخ ارز	نرخ ارز	نرخ ارز
نیروی کار	۰/۹۹۰	۰/۹۶۴	۰/۹۵۶	۰/۹۶۱
سرمایه	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

(۲۰)

$$EV = \prod_i \left( \frac{p_i^0}{p_i^1} \right)^{\beta_i} \left( y^1 - \sum_i \gamma_i p_i^1 \right) - \left( y^0 - \sum_i \gamma_i p_i^0 \right) \quad (21)$$

$$CV = \left( y^1 - \sum_i \gamma_i p_i^1 \right) - \prod_i \left( \frac{p_i^1}{p_i^0} \right)^{\beta_i} \left( y^0 - \sum_i \gamma_i p_i^0 \right)$$

در سیستم مخارج خطی، پارامترهایی نظیر سهم متوسط بودجه، کشش‌های درآمدی تقاضا و پارامتری برای اندازه‌گیری کشش درآمدی مطلوبیت نهایی درآمد تحت عنوان پارامتر فریش<sup>۱</sup> (فریش، ۱۹۵۹) به صورت برون‌زا محاسبه می‌شود. پارامتر فریش برابر است با منفی نسبت مخارج کل به درآمد فرامعیشتی (درآمد مازاد) که به صورت زیر محاسبه می‌شود (درویس و همکاران، ۱۹۸۲: ۴۸۳):

$$\emptyset = - \frac{y}{y - \sum_i \gamma_i p_i} \quad (22)$$

با جای‌گذاری پارامتر فریش در معادله تقاضای سیستم مخارج خطی، حداقل معیشت ( $\gamma_i$ ) به پارامترهای دیگر از طریق معادله زیر مرتبط می‌شود:

$$\gamma_i = c_i + \frac{\beta_i}{p_i} \left( \frac{y}{\emptyset} \right) \quad (23)$$

در سیستم مخارج خطی، سهم متوسط بودجه  $i$  امین کالا عبارت است از  $w_i = \frac{p_i c_i}{y}$  و کشش درآمدی تقاضای  $i$  امین کالا عبارت است از  $\eta_i = \frac{\beta_i}{w_i}$ . بنابراین در کالیبره سازی مدل، سهم نهایی  $i$  امین کالا از بودجه به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\beta_i = \eta_i w_i \quad (24)$$

با توجه به اینکه در این سیستم، مجموع سهم‌های نهایی کالاها از بودجه برابر با یک است ( $\sum_i \beta_i = 1$ )، بنابراین بایستی رابطه زیر نیز تأمین گردد که به شرط جمعی انگل<sup>۲</sup> موسوم است:

$$\sum \eta_i w_i = 1 \quad (25)$$

1. Frisch Parameter  
2. Engel Aggregation Condition

بیش‌تر از خانوارهای روستایی تحت تأثیر قرار می‌گیرد و این نتیجه، تأیید کننده نتیجه جدول ۳ می‌باشد.

**جدول ۴.** نسبت درآمد خانوارهای شهری به خانوارهای روستایی

حالت پایه	افزایش ۲۰ درصدی نرخ ارز	افزایش ۴۰ درصدی نرخ ارز	افزایش ۶۰ درصدی نرخ ارز
۳/۹۵۹	۳/۸۹۳	۳/۷۷۹	۳/۵۸۳

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در مدل تعادل عمومی به منظور جلوگیری از نتایج انحرافی اثرات شوک‌ها بر رفاه خانوار، از بستارهای سرمایه‌گذاری محور که در آنها سرمایه‌گذاری مقدار ثابتی می‌باشد، استفاده می‌گردد. در این حالت برای اینکه تراز پس‌انداز - سرمایه‌گذاری برقرار شود لازم است میل نهایی به پس‌انداز درون‌زا در نظر گرفته شود تا میزان لازم پس‌انداز برای مقدار ثابت و مشخص سرمایه‌گذاری تأمین گردد. در این حالت ممکن است میل نهایی به پس‌انداز و در نهایت کل پس‌انداز نهادها تغییر کند. با توجه به تابع مخارج مصرفی خانوارها که در معادله ۸ معرفی شده است، ملاحظه می‌شود که مخارج مصرفی خانوار به درآمد، نرخ مالیات مستقیم و میل نهایی به پس‌انداز خانوار وابسته است. با توجه به اینکه نرخ مالیات مستقیم نهاد خانوار ثابت در نظر گرفته می‌شود، بنابراین، تغییر در مخارج مصرفی خانوار تابع درآمد و میل نهایی به پس‌انداز خانوار می‌باشد. انتظار بر این است که تغییر درآمد خانوارها در نتیجه افزایش نرخ ارز و همچنین تغییراتی که در میل نهایی به پس‌انداز خانوارها صورت می‌گیرد باعث گردد تا تغییر در مخارج مصرفی خانوارها، متفاوت با تغییر در درآمد این نهاد باشد. در جدول ۵ تأثیر افزایش نرخ ارز بر مخارج مصرفی خانوارها بررسی شده است. به طوری که مشاهده می‌شود، افزایش نرخ ارز منجر به کاهش مخارج مصرفی خانوارها شده است. میزان کاهش مخارج مصرفی خانوارها در حالت افزایش ۲۰، ۴۰ و ۶۰ درصدی نرخ ارز برای خانوارهای شهری به ترتیب برابر با ۱۱/۱۱۶، ۲۳/۷۸۷ و ۳۹/۶۲۸ درصد و برای خانوارهای روستایی به ترتیب برابر با ۱۰/۴۳۶، ۲۲/۰۳۲ و ۳۶/۳۳۵ درصد می‌باشد. بر طبق نتایج جدول ۵، افزایش نرخ ارز، مخارج مصرفی خانوارهای شهری را اندکی بیش‌تر از خانوارهای روستایی کاهش می‌دهد. نکته قابل توجه، این است که در مقایسه با تغییرات درآمد، همان‌گونه که در جدول ۳ مشخص است، افزایش نرخ ارز بر مخارج مصرفی خانوارها بیش‌تر از درآمد آنها تأثیرگذار است. این موضوع، هم در مورد خانوارهای مناطق شهری و هم خانوارهای روستایی

همان‌گونه که مشاهده می‌شود، قیمت عامل تولید نیروی کار در هر سه حالت افزایش نرخ ارز، کاهش یافته است. در صورتی که قیمت عامل سرمایه در حالت‌های بعد از بروز شوک ارزی، بدون تغییر و در مقدار پایه آن ثابت باقی مانده است. بنابراین با توجه به معادلات ۶ و ۷، انتظار بر این است که با کاهش متوسط قیمت عوامل تولید، درآمد عوامل تولید و در نهایت درآمد خانوارها کاهش یابد. با توجه به معادله ۷، بخشی از تغییرات درآمد خانوارها می‌تواند ناشی از تغییر در انتقالات بین نهادهای به واسطه تعدیلات صورت گرفته در داخل مدل نیز باشد.

در جدول ۳ اثر افزایش نرخ ارز بر درآمد خانوارها نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد که با افزایش نرخ ارز در تمامی حالت‌ها، درآمد خانوارهای شهری بیش از خانوارهای روستایی کاهش می‌یابد. میزان کاهش درآمد خانوارها در حالت افزایش ۲۰، ۴۰ و ۶۰ درصدی نرخ ارز برای خانوارهای شهری به ترتیب برابر با ۳/۳۷۹، ۹/۳۱۶ و ۱۸/۵۵۳ درصد و برای خانوارهای روستایی به ترتیب برابر با ۱/۷۴۱، ۵/۰۰۷ و ۱۰/۰۲۷ درصد می‌باشد. این موضوع نشان می‌دهد که درآمد خانوارهای مناطق شهری در مقایسه با خانوارهای مناطق روستایی وابستگی بیش‌تری به مقوله نرخ ارز و تغییرات نرخ ارز دارد. بر طبق نتایج، هرچه میزان افزایش نرخ ارز بیش‌تر می‌شود، میزان کاهش درآمد در هر دو گروه خانوارهای شهری و روستایی، روند افزایشی دارد.

**جدول ۳.** تأثیر افزایش نرخ ارز بر درآمد خانوارها (درصد)

نرخ ارز ←	افزایش ۲۰ درصدی	افزایش ۴۰ درصدی	افزایش ۶۰ درصدی
درآمد خانوارها ↓			
خانوارهای شهری	-۳/۳۷۹	-۹/۳۱۶	-۱۸/۵۵۳
خانوارهای روستایی	-۱/۷۴۱	-۵/۰۰۷	-۱۰/۰۲۷

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۴ نسبت درآمد خانوارهای شهری به خانوارهای روستایی را نشان می‌دهد. این نسبت برای حالت پایه برابر با ۳/۹۵۹ بوده و در حالت بروز شوک ارزی مثبت ۲۰، ۴۰ و ۶۰ درصدی، میزان این نسبت کاهش یافته و به ترتیب برابر با ۳/۸۹۳، ۳/۷۷۹ و ۳/۵۸۳ می‌گردد. به طوری که مشاهده می‌شود، با بیش‌تر شدن افزایش نرخ ارز، شکاف درآمدی میان خانوارهای شهری و خانوارهای روستایی کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر، با تشدید شوک ارزی، درآمد خانوارهای شهری



**جدول ۶.** نسبت مخارج مصرفی خانوارهای شهری به روستایی

حالت پایه	افزایش ۲۰ درصدی نرخ ارز	افزایش ۴۰ درصدی نرخ ارز	افزایش ۶۰ درصدی نرخ ارز
۴/۰۹۵	۴/۰۶۴	۴/۰۰۳	۳/۸۸۳

مأخذ: یافته‌های پژوهش

تغییرات درآمد و هزینه خانوارها و همچنین تغییر قیمت‌های نسبی، رفاه خانوارها را متأثر می‌سازد که برای بررسی میزان تغییرات رفاه، از معیارهای EV و CV استفاده شده که نتیجه محاسبات این دو معیار در جدول ۷ نشان داده شده است. با توجه به جدول ۷، مقایسه هر دو معیار EV و CV نشان می‌دهد که با افزایش نرخ ارز، معادل پولی کاهش رفاه خانوارهای شهری به طور معنی‌داری بیش‌تر از کاهش رفاه مناطق روستایی است؛ به طوری که در تمامی حالت‌های افزایش نرخ ارز، کاهش رفاه خانوارهای شهری بیش از ۴ برابر کاهش رفاه خانوارهای روستایی است (به جز حالت افزایش ۲۰ درصد برای معیار CV که اندکی کمتر از ۴ برابر می‌باشد). در واقع با افزایش نرخ ارز در تمامی حالت‌ها، مناطق شهری معادل پولی کاهش رفاه بیش‌تری را تجربه می‌کنند. نکته دیگر این است که هرچه نرخ ارز بیش‌تر افزایش می‌یابد، کاهش در رفاه خانوارهای شهری و روستایی، بر مبنای هر دو معیار EV و CV، روند صعودی به خود می‌گیرد.

صادق است. نکته دیگری که می‌توان در نظر گرفت، این است که در مقایسه با تغییرات درآمد (جدول ۳)، هر چه میزان افزایش نرخ ارز بیش‌تر می‌شود، میزان کاهش در مخارج مصرفی در هر دو گروه خانوارها، روند افزایشی ملایم‌تری دارد.

**جدول ۵.** تأثیر افزایش نرخ ارز بر مخارج مصرفی خانوارها

(درصد)

نرخ ارز ←	افزایش ۲۰ درصدی	افزایش ۴۰ درصدی	افزایش ۶۰ درصدی	مخارج خانوارها ↓
				خانوارهای شهری
	-۱۱/۱۱۶	-۲۳/۷۸۷	-۳۹/۶۲۸	
	-۱۰/۴۳۶	-۲۲/۰۳۲	-۳۶/۳۳۵	

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۶ نسبت مخارج مصرفی خانوارهای شهری به خانوارهای روستایی را نشان می‌دهد. برای حالت پایه، این نسبت برابر با ۴/۰۹۵ بوده و در حالت افزایش ۲۰، ۴۰ و ۶۰ درصدی نرخ ارز، نسبت مذکور به ترتیب برابر با ۴/۰۶۴، ۴/۰۰۳ و ۳/۸۸۳ می‌باشد. کاهش این نسبت نشان می‌دهد که با بیش‌تر شدن افزایش نرخ ارز، شکاف مخارج مصرفی میان خانوارهای شهری و خانوارهای روستایی کاهش می‌یابد. به تعبیر دیگر، با تشدید شوک ارزی، مخارج مصرفی خانوارهای شهری بیش‌تر از خانوارهای روستایی تحت تأثیر قرار می‌گیرد و این نتیجه، تأیید کننده نتیجه جدول ۵ می‌باشد.

**جدول ۷.** تأثیر افزایش نرخ ارز بر رفاه خانوارها (هزار میلیارد ریال)

افزایش ۶۰ درصدی		افزایش ۴۰ درصدی		افزایش ۲۰ درصدی		نرخ ارز ←	خانوارها ↓
CV	EV	CV	EV	CV	EV		
-۷۶۷/۳۷۷	-۸۴۸/۸۱۳	-۴۵۱/۰۴۱	-۴۸۰/۲۸۲	-۲۱۲/۰۶۹	-۲۱۸/۰۵۲		خانوارهای شهری
-۱۷۹/۰۳۶	-۱۹۴/۱۰۸	-۱۰۸/۳۶۵	-۱۱۳/۶۷۲	-۵۳/۴۱۴	-۵۴/۳۹۷		خانوارهای روستایی
۴/۲۸۶	۴/۳۷۲	۴/۱۶۲	۴/۲۲۵	۳/۹۸۱	۴/۰۰۸		نسبت کاهش رفاه خانوارهای شهری به روستایی

مأخذ: یافته‌های پژوهش

بررسی گردید و به منظور بررسی تغییرات رفاه خانوارها از دو معیار EV و CV استفاده شد. برای افزایش نرخ ارز، سه حالت با میزان افزایش ۲۰ درصدی، افزایش ۴۰ درصدی و افزایش ۶۰ درصدی در نظر گرفته شده است. نتایج بررسی با استفاده از مدل CGE نشان می‌دهد که افزایش نرخ ارز، درآمد خانوارهای شهری و

**۶- بحث و نتیجه‌گیری**

هدف اصلی این مقاله، بررسی تأثیر تکانه‌های نرخ ارز بر رفاه خانوارهای شهری و روستایی است. برای تحقق این امر از مدل CGE استاندارد بر مبنای داده‌های ماتریس حسابداری اجتماعی تهیه شده برای سال ۱۳۹۰ استفاده شد. در این چارچوب، تغییرات درآمد، مخارج و همچنین رفاه خانوارها

روستایی را کاهش می‌دهد. میزان کاهش در درآمد خانوارها در حالت‌های ۲۰، ۴۰ و ۶۰ درصدی افزایش نرخ ارز برای خانوارهای شهری به ترتیب برابر با ۳/۳۷۹ درصد، ۹/۳۱۶ درصد و ۱۸/۵۵۳ درصد و برای خانوارهای روستایی به ترتیب برابر با ۱/۷۴۱ درصد، ۵/۰۰۷ درصد و ۱۰/۰۲۷ درصد می‌باشد. بنابراین، کاهش در درآمد خانوارهای شهری، بیش‌تر از خانوارهای روستایی بوده و نیز هرچه میزان افزایش نرخ ارز بیش‌تر می‌شود، میزان کاهش درآمد در هر دو گروه خانوارهای شهری و روستایی، روند افزایشی به خود می‌گیرد.

افزایش نرخ ارز، مخارج مصرفی خانوارهای شهری و روستایی را نیز کاهش می‌دهد. میزان کاهش در مخارج مصرفی خانوارها در حالت‌های ۲۰، ۴۰ و ۶۰ درصدی افزایش نرخ ارز برای خانوارهای شهری به ترتیب برابر با ۱۱/۱۱۶ درصد، ۲۳/۷۸۷ درصد و ۳۹/۶۲۸ درصد و برای خانوارهای روستایی به ترتیب برابر با ۱۰/۴۳۶ درصد، ۲۲/۰۳۲ درصد و ۳۶/۳۳۵ درصد می‌باشد. بنابراین، کاهش در مخارج مصرفی خانوارهای شهری، بیش‌تر از خانوارهای روستایی می‌باشد. نکته قابل توجه این است که در مقایسه با تأثیر افزایش نرخ ارز بر درآمد خانوارها، کاهش در مخارج مصرفی هر دو گروه خانوارهای شهری و روستایی بیش‌تر از کاهش درآمد آنها به واسطه افزایش نرخ ارز است؛ همچنین، هر چه میزان افزایش نرخ ارز بیش‌تر می‌شود، میزان کاهش در مخارج مصرفی در هر دو گروه خانوارها، روند افزایشی ملایم‌تری دارد. در زمینه تأثیر منفی افزایش نرخ ارز بر مصرف خصوصی، نتایج مشابهی در مطالعات وی و همکاران (۲۰۱۸) و ولدی و همکاران (۲۰۱۹) با رهیافت مدل CGE حاصل شده است. مطالعات دیگری نیز با استفاده از رهیافت اقتصادسنجی، تأثیر منفی نوسانات نرخ ارز بر مصرف خصوصی را تأیید کرده‌اند (به عنوان نمونه، نجیندان ایک و هو، ۲۰۱۸؛ اوسنی، ۲۰۱۶؛ بهمنی اسکویی و همکاران، ۲۰۱۵؛ محسنی زنوزی و همکاران، ۱۳۹۶).

مخاسبه معیار EV و CV به عنوان شاخص‌های رفاه خانوار در این مطالعه، با به کارگیری مدل CGE استاندارد، نشان می‌دهد که با افزایش نرخ ارز، رفاه خانوارهای شهری و روستایی را کاهش می‌دهد. معادل پولی کاهش در رفاه خانوارها بر طبق معیار EV برای خانوارهای شهری به ترتیب برابر با ۲۸۲/۴۸۰ و ۸۱۳/۸۴۸ هزار میلیارد ریال و برای خانوارهای روستایی به ترتیب برابر با ۳۹۷/۵۴، ۶۷۲/۱۱۳ و ۱۰۸/۱۹۴ هزار میلیارد ریال می‌باشد. همچنین معادل پولی کاهش در رفاه خانوارها بر طبق معیار CV برای خانوارهای شهری به ترتیب برابر با ۲۱۲/۰۶۹، ۴۵۱/۰۴۱ و ۷۶۷/۳۷۷ هزار میلیارد ریال و برای خانوارهای روستایی به ترتیب برابر با ۴۱۴/۵۳، ۳۶۵/۱۰۸ و ۱۷۹/۰۳۶ هزار میلیارد ریال می‌باشد. ملاحظه می‌شود کاهش معادل پولی رفاه خانوارهای شهری به طور معنی‌داری بیش‌تر از کاهش رفاه مناطق روستایی است؛ در واقع با افزایش نرخ ارز در تمامی حالت‌ها، مناطق شهری کاهش رفاه بیش‌تری را تجربه می‌کنند. نکته دیگر این است که هرچه نرخ ارز بیش‌تر افزایش می‌یابد، کاهش در رفاه خانوارهای شهری و روستایی، بر مبنای هر دو معیار EV و CV، روند صعودی به خود می‌گیرد. نتیجه مشابهی در مطالعه ولدی و صدیق (۲۰۱۹) با استفاده از مدل CGE به دست آمده است که نشان می‌دهد افزایش نرخ ارز منجر به کاهش رفاه خانوارها می‌شود؛ همچنین بر مبنای اثرات توزیعی به عنوان ملاک رفاه در مطالعه مذکور، افزایش نرخ ارز، خانوارهای شهری را بیش‌تر از خانوارهای روستایی با توجه به ماهیت سبد مصرفی آنها تحت تأثیر قرار می‌دهد.

با توجه به اینکه نتایج این مقاله در خصوص تأثیر تکنه‌های افزایش نرخ ارز بر رفاه خانوارها حاکی از کاهش قابل توجه سطح رفاه خانوارهای شهری و روستایی می‌باشد، همچنین از آنجا که خانوارهای شهری به طور قابل ملاحظه‌ای بیش‌تر از خانوارهای روستایی کاهش رفاه را تجربه می‌کنند؛ بر این اساس، در برنامه‌ریزی و اقدامات حمایتی در جهت کاهش اثرات نامطلوب شوک‌های نرخ ارز، بایستی تفاوت کاهش رفاه در مناطق شهری و روستایی مدنظر قرار گیرد.

با توجه به اینکه نتایج این مقاله در خصوص تأثیر تکنه‌های افزایش نرخ ارز بر رفاه خانوارها حاکی از کاهش قابل توجه سطح رفاه خانوارهای شهری و روستایی می‌باشد، همچنین از آنجا که خانوارهای شهری به طور قابل ملاحظه‌ای بیش‌تر از خانوارهای روستایی کاهش رفاه را تجربه می‌کنند؛ بر این اساس، در برنامه‌ریزی و اقدامات حمایتی در جهت کاهش اثرات نامطلوب شوک‌های نرخ ارز، بایستی تفاوت کاهش رفاه در مناطق شهری و روستایی مدنظر قرار گیرد.

مطالعات وی و همکاران (۲۰۱۸) و ولدی و همکاران (۲۰۱۹) با رهیافت مدل CGE حاصل شده است. مطالعات دیگری نیز با استفاده از رهیافت اقتصادسنجی، تأثیر منفی نوسانات نرخ ارز بر مصرف خصوصی را تأیید کرده‌اند (به عنوان نمونه، نجیندان ایک و هو، ۲۰۱۸؛ اوسنی، ۲۰۱۶؛ بهمنی اسکویی و همکاران، ۲۰۱۵؛ محسنی زنوزی و همکاران، ۱۳۹۶).

مخاسبه معیار EV و CV به عنوان شاخص‌های رفاه خانوار در این مطالعه، با به کارگیری مدل CGE استاندارد، نشان می‌دهد که با افزایش نرخ ارز، رفاه خانوارهای شهری و روستایی را کاهش می‌دهد.

## منابع

ابراهیمی، محسن؛ ممی‌پور، سیاب و موحدی، سید فرهاد (۱۳۹۷). "بررسی اثرات نامتقارن نوسانات نرخ ارز واقعی بر مصرف بخش خصوصی در ایران: رویکرد NARDL". فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، سال ۲۶، شماره ۸۷، ۳۴۵-۳۰۹.

ابوالحسن بیگی، هانا؛ کاررونی، علیرضا؛ برقی اسکویی، محمد مهدی و اصغرپور، حسین (۱۳۹۸). "اثر بی‌ثباتی تورمی بر رابطه نرخ ارز با تراز تجاری ایران: رویکرد غیرخطی". فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، دوره ۱۰، شماره

- ۳۷، ۶۴-۵۱. قیمت (مطالعه موردی: کشور ایران). *فصلنامه پول و اقتصاد*، شماره ۴، ۵۷-۳۵.
- امیری، حسین؛ صالحی کمرودی، محسن و پاسبان، فاطمه (۱۳۹۹). "ارتباط متغیرهای نرخ تورم، نرخ ارز و نرخ سود بانکی با رشد اقتصادی در قالب مدل Panel-VAR؛ شواهدی از کشورهای مسلمان". *فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، دوره ۱۰، شماره ۴۰، ۱۰۸-۹۳.
- توکلی، اکبر و سیاح، محسن (۱۳۸۹). "تأثیر نوسانات نرخ ارز بر فعالیت‌های اقتصادی کشور". *فصلنامه پول و اقتصاد*، شماره ۴، ۷۷-۵۹.
- جلایی، سید عبدالمجید؛ نجاتی، مهدی و باقری، فرخنده (۱۳۹۵). "بررسی تأثیر تکانه‌های نرخ ارز بر سرمایه‌گذاری و اشتغال در ایران با رهیافت مدل‌های تعادل عمومی قابل محاسبه". *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، سال ۱۶، شماره ۲، ۲۲۰-۲۰۱.
- حسن‌زاده، محمد؛ صادقی، حسین؛ یوسفی، علی؛ سحابی، بهرام و قنبری، علی (۱۳۹۱). "بررسی اثرات نوسان قیمت نفت بر رفاه خانوارها در دهک‌های مختلف درآمدی: رهیافت مدل تعادل عمومی قابل محاسبه". *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، سال ۱۲، شماره ۴، ۷۷-۵۵.
- حسینی دولت‌آبادی، سید مهدی و طاهری‌فرد، علی (۱۳۹۴). "اثر شوک مثبت نرخ ارز بر تولید ناخالص ملی". *فصلنامه مجلس و راهبرد*، سال ۲۲، شماره ۸۱، ۱۸۶-۱۷۱.
- دانش جعفری، داوود؛ سردار شهرکی، علی؛ اثنی عشری، هاجر و حاتمی، یحیی (۱۳۹۲). "تأثیر تکانه‌های نرخ ارز بر چالش‌ها و چشم‌اندازهای بخش صنعتی ایران". *فصلنامه سیاست‌های راهبردی و کلان*، سال ۱، شماره ۱، ۹۳-۱۰۴.
- رحیمی‌نیا، هیوا و اکبری مقدم، بیت‌اله (۱۳۹۵). "آثار اصلاح یارانه‌ها بر نابرابری رفاهی در ایران (مدل‌سازی CGE و شاخص تغییرات معادل EV)". *فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، دوره ۵، شماره ۱۷، ۲۷۱-۲۴۳.
- رضائی، عباسعلی؛ رئیس‌پور، علی؛ زاینده رودی، محسن و جلالی، سیدعبدالمجید (۱۳۹۹). "تأثیر تکانه‌های نرخ ارز بر روی آزمون برابری قدرت خرید: با استفاده از رهیافت NARDL". *فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، دوره ۱۰، شماره ۴۰، ۹۲-۷۷.
- زمان‌زاده، حمید و الحسینی، صادق (۱۳۹۱). "اقتصاد ایران در تنگنای توسعه". تهران: نشر مرکز، چاپ اول.
- سامتی، مرتضی؛ خانزادی، آزاده و یزدانی، مهدی (۱۳۸۹). "بررسی فرضیه وجود اثرات متقارن شوک‌های نرخ ارز بر سطح تولید و
- قیمت (مطالعه موردی: کشور ایران). *فصلنامه پول و اقتصاد*، شماره ۴، ۵۷-۳۵.
- سعادت، رحمان؛ عرفانی، علیرضا و جودکی، حدیث (۱۳۹۵). "تأثیر نوسانات نرخ ارز بر صادرات ایران به ونزوئلا". *مجله تحقیقات اقتصادی*، دوره ۵۱، شماره ۳، ۶۰۹-۵۹۵.
- شهرکی، مهدی؛ بهبودی، داوود و قادری، سیمین (۱۳۸۹). "بررسی تأثیر پس‌انداز خانوار بر سرمایه‌گذاری و مصرف در ایران (مدل تعادل عمومی محاسبه پذیر)". *فصلنامه اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق)*، دوره ۷، شماره ۳، ۹۴-۶۷.
- صامتی، مجید و ایزدی، سعیده (۱۳۹۳). "اثر رفاهی تورم بر دهک‌های هزینه‌ای مختلف خانوارهای شهری استان اصفهان". *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، سال ۱۹، شماره ۵۹، ۱۵۲-۱۱۷.
- طیعی، سید کمیل و مصری نژاد، شیرین (۱۳۸۵). "روش شناسی مدل تعادل عمومی قابل محاسبه (CGE) تئوری و کاربرد". *فصلنامه بررسی‌های اقتصادی*، دوره ۳، شماره ۱، ۱۳۲-۱۰۳.
- غفاری، هادی؛ جلویی، مهدی و چنگی آشتیانی، علی (۱۳۹۲). "بررسی و پیش‌بینی آثار افزایش نرخ ارز بر رشد اقتصادی بخش‌های عمده‌ی اقتصاد ایران (۱۳۹۳-۱۳۵۵)". *فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی*، سال ۳، شماره ۱۰، ۵۸-۴۱.
- فولادی، معصومه (۱۳۹۱). "بررسی اثر تغییرات نرخ ارز بر سطح قیمت‌ها، تولید، صادرات و واردات بخش‌های مختلف اقتصادی با استفاده از یک مدل تعادل عمومی". *فصلنامه برنامه‌ریزی و بودجه*، سال ۱۷، شماره ۲، ۱۴۸-۱۲۷.
- کریمی، محمد شریف؛ امام وردی، قدرت اله و کریمی، مجتبی (۱۳۹۳). "ارزیابی هزینه رفاهی ناشی از اثرات افزایش نرخ ارز و قیمت حامل‌های انرژی بر هزینه‌های رفاهی مصرف‌کننده در ایران". *فصلنامه علوم اقتصادی*، سال ۸، شماره ۲۶، ۱۵۷-۱۳۳.
- متوسلی، محمود و فولادی، معصومه (۱۳۸۵). "بررسی آثار افزایش قیمت جهانی نفت بر تولید ناخالص داخلی و اشتغال در ایران با استفاده از یک مدل تعادل عمومی محاسبه‌ای". *مجله تحقیقات اقتصادی*، شماره ۷۶، ۷۶-۵۱.
- محسنی زنوزی، سید جمال‌الدین؛ فیضی ینگجه، سلیمان و موسوی، اکرم (۱۳۹۶). "اثر نرخ ارز و ناطمینانی نرخ ارز بر مصرف داخلی در ایران". *فصلنامه نظریه‌های کاربردی اقتصاد*، سال ۴، شماره ۳، ۲۱۴-۱۹۵.
- یحیی آبادی، ابوالفضل؛ صمدی، سعید و جهانتبغ الهی، مصطفی (۱۳۹۲). "تحلیل تغییرپذیری قیمت نفت، نرخ ارز و تحریم

- حمایت از تولید ملی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.
- Adeuyi, A. O. & Akpokodje, G. (2013). "Exchange Rate Volatility and Economic Activities of Africa's Sub-Groups". *The International Trade Journal*, 27(4), 349-384.
- Alagidede, P. & Ibrahim, M. (2016). "On the Causes and Effects of Exchange Rate Volatility on Economic Growth: Evidence from Ghana". *Journal of African Business*, 18(2), 169-193.
- Arize, A. C., Osang, T. & Slottje, D. J. (2000). "Exchange Rate Volatility and Foreign Trade: Evidence from Thirteen LDCs". *Journal of Business and Economic Statistics*, 18(1), 10-17.
- Arrow, K. J. & Debreu, G. (1954). "Existence of Equilibrium for a Competitive Economy". *Econometrica*, 22, 265-290.
- Assery, A. & Peel, D. A. (1991). "The Effects of Exchange Rate Volatility on Exports". *Economics Letters*, 37(2), 173-177.
- Bacchetta, P. J. & Van Wincoop, E. (2000). "Does Exchange Rate Stability Increase Trade and Welfare?". *American Economic Review*, 90, 1093,1109.
- Bahmani-Oskooee, M., Kutan, A.M. & Xi, D. (2015). "Does Exchange Rate Volatility Hurt Domestic Consumption? Evidence from Emerging Economies". *International Economics*, 144, 53-65.
- Belke, A. & Kaas, L. (2004). "Exchange Rate Movements and Employment Growth: An OCA Assessment of the CEE Economies". *Empirica*, 31(2-3), 247-280.
- Belke, A. & Setzer, R. (2004). "Exchange Rate Volatility and Employment Growth: Empirical Evidence from the CEE Economies". *IZA Discussion Paper 1038*.
- Benigno, P. (2001). "Price Stability with Imperfect Financial Integration". *CEPR Discussion Paper 2854*.
- Bergin, P. R., Shin, H. C. & Tchakaroy, I. (2007). "Does Exchange Rate Variability Matter for Welfare? A Quantitative Investigation of Stabilization Policies". *European Economic Review*, 51, 1041-1058.
- Bredin, D., Fountas, S. & Murphy, E. (2003). "An Empirical Analysis of Short Run and Long Run Irish Export Functions: Does Exchange Rate Volatility Matter?". *International Review of Applied Economics*, 17(2), 193-208.
- Burfisher, M.E. (2016). "Introduction to Computable General Equilibrium Models". New York: Cambridge University Press, Second Edition.
- Cardenete, M. A., Guerra, A. I. & Sancho, F. (2017). "Applied General Equilibrium: An Introduction". *Springer Texts in Business and Economics*, Second Edition.
- Chebbi, H.E. & Olarreaga, M. (2019). "Investigating Exchange Rate Shocks on Agricultural Trade Balance: The Case of Tunisia". *The Journal of International Trade & Economic Development*, 28(5), 628-647.
- Clark, P. B., Tamirisa, N., Wei, S. J., Sadikov, A. & Zeng, L. (2004). "A New Look at Exchange Rate Volatility and Trade Flows". *International Monetary Fund: Washington D. C., IMF Occasional Paper 235*.
- Corsetti, G. & Pesenti, P. (2005). "International Dimensions of Optimal Monetary Policy". *Journal of Monetary Economics*, 52, 281-305.
- Danjuma, B. F., Shuaibu, U. & Sa'id, U. Y. (2013). "An Assessment of Exchange Rate Volatility and Inflation in Nigeria". *Journal of Emerging Issues in Economics, Finance and Banking*, 1(4), 321-340.
- Dervis, K., de Melo, J. & Robinson, S. (1982). "General Equilibrium Models for Development Policy". New York: Cambridge University Press.
- Devereux, M. B. (2004). "Should the Exchange Rate be a Shock Absorber?". *Journal of International Economics*, 62, 359-378.
- Devereux, M.B. & Engel, C. (2003). "Monetary Policy in the Open Economy Revisited: Price Setting and Exchange-Rate Flexibility". *Review of Economic Studies*. 70, 765-783.

- Dib, A. (2008). "Welfare Effects of Commodity Price and Exchange Rate Volatilities in a Multi-Sector Small Open Economy Model". *Bank of Canada Staff Working Papers*.
- Dixon, P. B., Parmenter, B. R., Powell, A. A. & Wilcoxon, P. J. (1992). "Notes and Problems in Applied General Equilibrium Economics". *Amsterdam: North-Holland*.
- Dornbusch, R. (1976). "Expectations and Exchange Rate Dynamics". *Journal of Political Economy*, 84(6), 1161-1176.
- Doyle, E. (2001). "Exchange Rate Volatility and Irish-UK Trade, 1979-1992". *Applied Economics*, 33(2), 249-503.
- Duasa, J. (2009). "Impact of Exchange Rate Shock on Prices of Imports and Exports: An Empirical Analysis". *Journal of Economic Cooperation and Development*, 30(3), 99-114.
- Elbushra, A.A., Elsheikh, O.E. & Salih, A.A.A. (2010). "Impact of Exchange Rate Reforms on Sudan's Economy: Applied General Equilibrium Analysis". *African Journal of Agricultural Research*, 5(6), 442-448.
- Elsheikh, O.E., Elbushra, A.A. & Salih, A.A.A. (2012). "Impacts of Changes in Exchange Rate and International Prices on Agriculture and Economy of the Sudan: Computable General Equilibrium Analysis". *Sustainable Agriculture Research*, 1(2), 201-210.
- Gali, J. & Tommaso, M. (2005). "Monetary Policy and Exchange Rate Volatility in a Small Open Economy". *The Review of Economic Studies*, 72(3), 707-734.
- Gohin, A. (2005). "Decomposing Welfare Effects of CGE Model: an Exact, Superlative, Path Independent, Second Order Approximation". *In the 8th Conference on Global Economic Analysis, Lübeck, Germany*.
- Goodhart, C. A. & O'Hara, M. (1997). "High Frequency Data in Financial Markets: Issues and Applications". *Journal of Empirical Finance*, 4(2-3), 73-114.
- Hodrick, R. J. (1989). "Risk, Uncertainty, and Exchange Rates". *Journal of Monetary Economics*, 23(3), 433-459.
- Hosoe, N., Gasawa, K. & Hashimoto, H. (2010). "Textbook of Computable General Equilibrium Modelling: Programming and Simulations". *London: Palgrave Macmillan*.
- Johansen, L. (1960). "A Multisectoral Study of Economic Growth". *Amsterdam: North-Holland*.
- Kandil, M. (2004). "Exchange Rate Fluctuations and Economic Activity in Developing Countries: Theory and Evidence". *Journal of Economic Development*, 29(1), 85-108.
- Kiyota, K. & Urata, S. (2004). "Exchange Rate, Exchange Rate Volatility and Foreign Direct Investment". *The World Economy*, 27(10), 1501-1536.
- Kollmann, R. (2005). "Macroeconomic Effects of Nominal Exchange Rate Regimes: New Insights into the Role of Price Dynamics". *Journal of International Money and Finance*, 24, 275-292.
- Levy-Yeyati, E. & Sturzenegger, F. (2003). "To Float or to Fix: Evidence on the Impact of Exchange Rate Regimes on Growth". *American Economic Review*, 93(4), 1173-1193.
- Liefert, W. & Persaud, S. (2009). "The Transmission of Exchange Rate Changes to Agricultural Prices". *United States Department of Agriculture, Economic Research Service, Economic Research Report 76*.
- Lofgren, H., Harris, R.L. & Robinson, S. (2002). "A Standard Computable General Equilibrium (CGE) Model in GAMS". *International Food Policy Research Institute*.
- Meese, R.A. & Rogoff, K. (1988). "Was It Real? The Exchange Rate Interest Rate Relation, 1973-1984". *Journal of Finance*, 43(4), 933-948.
- Melvin, M. & Yin, X. (2000). "Public Information Arrival, Exchange Rate Volatility, and Quote Frequency". *The Economic Journal*, 110(465), 644-661.
- Musila, J. & Al-Zyoud, H. (2012). "Exchange Rate Volatility and International Trade Flows in Sub-Saharan Africa: Empirical Evidence". *Journal of African Business*, 13(2), 115-122.

- Mussa, M. (1982). "A Model of Exchange Rate Dynamics". *Journal of Political Economy*, 90(1), 74-104.
- Njindan Iyke, B. & Ho, S. (2018). "Real Exchange Rate Volatility and Domestic Consumption in Ghana". *Journal of Risk Finance*, 19(5), 513-523.
- Obstfeld, M. & Rogoff, K. (2000). "New Directions for Stochastic Open Economy Models". *Journal of International Economics*, 50, 117-153.
- Oseni, I.O. (2016). "Exchange Rate Volatility and Private Consumption in Sub-Saharan African Countries: A System-GMM Dynamic Panel Analysis". *Future Business Journal*, 2, 103-115.
- Petersen, T.W. (1997). "An Introduction to CGE-Modelling and an Illustrative Application to Eastern European Integration with the EU". <http://www.dreammodel.dk/pdf/W199804.pdf>.
- Saha, S. & Zhang, Z. (2013). "Do Exchange Rates Affect Consumer Prices? A Comparative Analysis for Australia, China and India". *Mathematics and Computers in Simulation*, 93, 128-138.
- Sani, I.A., Hassan, S. & Azam, M. (2016). "Effects of Exchange Rate Volatility on Output in Some Selected West Africa Countries". *International Journal of Development and Economic Sustainability*, 4(1), 1-10.
- Scarf, H. (1967). "The Approximation of Fixed Points of a Continuous Mapping". *SIAM Journal of Applied Mathematics*, 15(5), 1328-1343.
- Scarf, H. E. (1973). "The Computation of Economic Equilibria". *New Haven: Yale University Press*.
- Senay, O. & Sutherland, A. (2007). "Foreign Money Shocks and the Welfare Performance of Alternative Monetary Policy Regimes". *Scandinavian Journal of Economics*, 109(2), 245-266.
- Serven, L. (2003). "Real Exchange Rate Uncertainty and Private Investment in LDCs". *Review of Economics and Statistics*, 85(1), 212-218.
- Shoven, J.B. & Whalley, J. (1992). "Applying General Equilibrium". New York: *Cambridge University Press*.
- Stockman, A. (1987). "The Equilibrium Approach to Exchange Rates". *Economic Review. Federal Reserve Bank of Richmond*, 6(1), 13-31.
- Sutherland, A. (2005). "Incomplete Pass-through and the Welfare Effects of Exchange Rate Variability". *Journal of International Economics*. 65, 375-399.
- Tenreyro, S. (2007). "On the Trade Impact of Nominal Exchange Rate Volatility". *Journal of Development Economics*, 82(2), 485-508.
- Tille, C. (2006). "On the Distributional Effects of Exchange Rate Fluctuations". *Journal of International Money and Finance*, 25(8), 1207-1225.
- Umaru, H., Aguda, N.A. & Davies, N.O. (2018). "The Effects of Exchange Rate Volatility on Economic Growth of West African English-Speaking Countries". *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences*, 8(4), 131-143.
- Varian, H. (1992). "Microeconomics Analysis". New York: *Norton*, Third Edition.
- Vieira, F. V. & MacDonald, R. (2016). "Exchange Rate Volatility and Exports: A Panel Data Analysis". *Journal of Economic Studies*, 43(2), 203-221.
- Vieira, F. V., Holland, M., Gomez da Silva, C. & Bottecchia, L. C. (2013). "Growth and Exchange Rate Volatility: A Panel Data Analysis". *Applied Economics*, 45, 3733-3741.
- Walras, L. (1874). "Elements of Pure Economics". Translated from the French *Eléments d'économie politique pure, ou Théorie de la richesse sociale*, by W. Jaffe (1954). London: *George Allen and Unwin*.
- Wang, K. L. & Barrett, C. (2007). "Estimating the Effects of Exchange Rate Volatility on Export Volumes". *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 32(2), 225-255.
- Wei, W., Zhang, J., Dong, B. & Wang, H. (2018). "Quantifying the Impacts of China's

Currency Depreciation and Capital Control: A CGE Analysis". *Applied Economics Letters, Taylor & Francis Journals*, 25(14), 964-967.

Woldie, G. A. & Siddig, K. (2019). "Macroeconomic and Distributional Impacts of Exchange Rate Devaluation in Ethiopia: A Computable General Equilibrium Approach". *Heliyon*, 5(12), 1-9.

Yavari, K., Najjarzadeh, R., Tavakolian, H. & Bahador, A. (2016). "Effect of Nominal Exchange Rate Volatility on Output in Iran's Economy". *Journal of Money and Economy*, 11(4), 419-442.

Yazdani, M. (2018). "Monetary Policies, Exchange Rate Pass-through and Prices in Asian Economies: A Long and Short-run Analysis". *Iranian Economic Review*, 22(4), 1034-1064.

پیوست ۱. معرفی معادلات، مجموعه‌ها، پارامترها و متغیرهای مدل تعادل عمومی استاندارد

۱. معادلات

بلوک قیمت	
$PM_c = pwm_c \cdot (1 + tm_c) \cdot EXR + \sum_{c' \in CT} PQ_{c'} \cdot icm_{c'c} \quad c \in CM$	۱
$PE_c = pwe_c \cdot (1 + te_c) \cdot EXR + \sum_{c' \in CT} PQ_{c'} \cdot ice_{c'c} \quad c \in CE$	۲
$PDD_c = PDS_c + \sum_{c' \in CT} PQ_{c'} \cdot icd_{c'c} \quad c \in CD$	۳
$PQ_c \cdot (1 - tq_c) \cdot QQ_c = (PDD_c \cdot QD_c) + (PM_c \cdot QM_c) \quad c \in (CD \cup CM)$	۴
$PX_c \cdot QX_c = (PDS_c \cdot QD_c) + (PE_c \cdot QE_c) \quad c \in CX$	۵
$PA_a = \sum_{c \in C} PXAC_{ac} \cdot \theta_{ac} \quad a \in A$	۶
$PINTA_a = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot ica_{ca} \quad a \in A$	۷
$PA_a \cdot (1 - ta_a) \cdot QA_a = (PVA_a \cdot QVA_a) + (PINTA_a \cdot QINTA_a) \quad a \in A$	۸
$\overline{CPI} = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot cwts_c$	۹
$DPI = \sum_{c \in C} PDS_c \cdot dwts_c$	۱۰
بلوک تولید و تجارت	
$QA_a = a_a^a \cdot \left( \delta_a^a \cdot QVA_a^{-\rho_a^a} + (1 - \delta_a^a) \cdot QINTA_a^{-\rho_a^a} \right)^{\frac{1}{\rho_a^a}} \quad a \in ACES$	۱۱
$\frac{QVA_a}{QINTA_a} = \left( \frac{PINTA_a}{PVA_a} \cdot \frac{\delta_a^a}{1 - \delta_a^a} \right)^{\frac{1}{1 + \rho_a^a}} \quad a \in ACES$	۱۲
$QVA_a = iva_a \cdot QA_a \quad a \in ALEO$	۱۳
$QINTA_a = inta_a \cdot QA_a \quad a \in ALEO$	۱۴
$QVA_a = a_a^{va} \cdot \left( \sum_{f \in F} \delta_{fa}^{va} \cdot QF_{fa}^{-\rho_{fa}^{va}} \right)^{\frac{1}{\rho_{fa}^{va}}} \quad a \in A$	۱۵
$WF_f \cdot \overline{WFDIST}_{fa} = PVA_a \cdot (1 - tva_a) \cdot QVA_a \cdot \left( \sum_{f' \in F'} \delta_{fa}^{va} \cdot QF_{f'a}^{-\rho_{fa}^{va}} \right)^{-1} \cdot \delta_{fa}^{va} \cdot QF_{fa}^{-\rho_{fa}^{va}-1} \quad a \in A; f \in F$	۱۶

$QINT_{ca} = ica_{ca}.QINTA_a \quad a \in A; c \in C$	۱۷
$QXAC_{ac} + \sum_{h \in H} QHA_{ach} = \theta_{ac}.QA_a \quad a \in A; c \in CX$	۱۸
$QX_c = a_c^{ac} \left( \sum_{\alpha \in A} \delta_{\alpha c}^{ac} . QXAC_{\alpha c}^{-\rho_c^{ac}} \right)^{\frac{1}{\rho_c^{ac}-1}} \quad c \in CX$	۱۹
$PXAC_{ac} = PX_c . QX_c \left( \sum_{\alpha \in A'} \delta_{\alpha c}^{ac} . QXAC_{\alpha c}^{-\rho_c^{ac}} \right)^{-1} . \delta_{\alpha c}^{ac} . QXAC_{\alpha c}^{-\rho_c^{ac}-1}$ $a \in A; c \in CX$	۲۰
$QX_c = a_c^t . (\delta_c^t . QE_c^{\rho_c^t} + (1 - \delta_c^t) . QD_c^{\rho_c^t})^{\frac{1}{\rho_c^t}} \quad c \in (CE \cap CD)$	۲۱
$\frac{QE_c}{QD_c} = \left( \frac{PE_c}{PDS_c} . \frac{1 - \delta_c^t}{\delta_c^t} \right)^{\frac{1}{\rho_c^t-1}} \quad c \in (CE \cap CD)$	۲۲
$QX_c = QD_c + QE_c \quad c \in (CD \cap CEN) \cup (CE \cap CDN)$	۲۳
$QQ_c = a_c^q . (\delta_c^q . QM_c^{-\rho_c^q} + (1 - \delta_c^q) . QD_c^{-\rho_c^q})^{\frac{1}{\rho_c^q}} \quad c \in (CM \cap CD)$	۲۴
$\frac{QM_c}{QD_c} = \left( \frac{PDD_c}{PM_c} . \frac{\delta_c^q}{1 - \delta_c^q} \right)^{\frac{1}{1+\rho_c^q}} \quad c \in (CM \cap CD)$	۲۵
$QQ_c = QD_c + QM_c \quad c \in (CD \cap CMN) \cup (CM \cap CDN)$	۲۶
$QT_c = \sum_{c' \in C'} (icm_{cc'} . QM_{c'} + ice_{c'} . QE_{c'} + icd_{cc'} . QD_{c'}) \quad c \in CT$	۲۷
بلوک نهادها	
$YF_f = \sum_{a \in A} WF_f . \overline{WFDIST}_{fa} . QF_{fa} \quad f \in F$	۲۸
$YIF_{if} = shif_{if} . [(1 - tf_f) . YF_f - trnsfr_{row f} . EXR] \quad i \in INSD; f \in F$	۲۹
$YI_i = \sum_{f \in F} YIF_{if} + \sum_{i' \in INSDNG'} TRII_{ii'} + trnsfr_{i gov} . \overline{CPI} + trnsfr_{i row} . EXR \quad i \in INSDNG$	۳۰
$TRII_{ii'} = shii_{ii'} . (1 - MPS_{i'}) . (1 - TINS_{i'}) . YI_{i'} \quad i \in INSDNG; i' \in INSDNG'$	۳۱
$EH_h = \left( 1 - \sum_{i \in INSDNG} shii_{ih} \right) . (1 - MPS_h) . (1 - TINS_h) . YI_h \quad h \in H$	۳۲
$PQ_c . QH_{ch} = PQ_c . \gamma_{ch}^m + \beta_{ch}^m . \left[ EH_h - \sum_{c' \in C} PO_{c'} . \gamma_{c'h}^m - \sum_{a \in A} \sum_{c' \in C} PXAC_{ac'} . \gamma_{ac'h}^h \right]$ $c \in C; h \in H$	۳۳
$PXAC_{ac} . QHA_{ach} = PXAC_{ac} . \gamma_{ach}^h + \beta_{ach}^h . \left[ EH_h - \sum_{c' \in C} PQ_{c'} . \gamma_{c'h}^h - \sum_{a \in A} \sum_{c' \in C} PXAC_{ac'} . \gamma_{ac'h}^h \right]$ $a \in A; c \in C; h \in H$	۳۴
$QINV_c = \overline{IADJ} . \overline{qinv}_c \quad c \in C$	۳۵
$QG_c = \overline{GADJ} . \overline{qg}_c \quad c \in C$	۳۶
$YG = \sum_{i \in INSDNG} TINS_i . YI_i + \sum_{f \in F} tf_f . YF_f + \sum_{a \in A} tva_a . PVA_a . QVA_a + \sum_{a \in A} ta_a . PA_a . QA_a$ $+ \sum_{c \in CM} tm_c . pwm_c . QM_c . EXR + \sum_{c \in CE} te_c . pwe_c . QE_c . EXR$ $+ \sum_{c \in C} tq_c . PQ_c . QQ_c + \sum_{f \in F} YIF_{gov f} + trnsfr_{gov row} . EXR$	۳۷



$EG = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QG_c + \sum_{i \in INSDNG} trnsfr_{i\ gov} \cdot \overline{CPI}$	۳۸
بلوک محدودیت‌ها	
$\sum_{a \in A} QF_{fa} = \overline{QFS}_f \quad f \in F$	۳۹
$QQ_c = \sum_{a \in A} QINT_{ca} + \sum_{h \in H} QH_{ch} + QG_c + QINV_c + qdst_c + QT_c \quad c \in C$	۴۰
$\sum_{c \in CM} pwm_c \cdot QM_c + \sum_{f \in F} transfr_{row\ f} = \sum_{c \in CE} pwe_c \cdot QE_c + \sum_{i \in INSD} transfr_{i\ row} + \overline{FSAV}$	۴۱
$YG = EG + GSAV$	۴۲
$TINS_i = \overline{tins}_i \cdot (1 + \overline{TINSADJ} \cdot tins01_i) + \overline{DTINS} \cdot tins01_i \quad i \in INSDNG$	۴۳
$MPS_i = \overline{mps}_i \cdot (1 + \overline{MPSADJ} \cdot mps01_i) + \overline{DMPS} \cdot mps01_i \quad i \in INSDNG$	۴۴
$\sum_{i \in INSDNG} MPS_i \cdot (1 - TINS_i) \cdot YI_i + GSAV + EXR \cdot \overline{FSAV} = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QINV_c + \sum_{c \in C} PQ_c \cdot qdst_c$	۴۵
$TABS = \sum_{h \in H} \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QH_{ch} + \sum_{a \in A} \sum_{c \in C} \sum_{h \in H} PXAC_{ac} \cdot QHA_{ach} + \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QG_c + \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QINV_c + \sum_{c \in C} PQ_c \cdot qdst_c$	۴۶
$INVSHR \cdot TABS = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QINV_c + \sum_{c \in C} PQ_c \cdot qdst_c$	۴۷
$GOVSHR \cdot TABS = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QG_c$	۴۸

## ۲. مجموعه‌ها

عنوان	علامت مجموعه
فعالیت‌ها	$a \in A$
فعالیت‌ها با تابع $CES$	$a \in ACES(\subset A)$
فعالیت‌ها با تابع لئونتیف	$a \in ALEO(\subset A)$
کالاها	$c \in C$
کالاهای تولید داخل که در داخل به فروش رفته‌اند.	$c \in CD(\subset C)$
کالاهایی که در مجموعه $CD$ قرار ندارند.	$c \in CDN(\subset C)$
کالاهای صادراتی	$c \in CE(\subset C)$
کالاهایی که در $CE$ قرار ندارند.	$c \in CEN(\subset C)$
کالاهای وارداتی	$c \in CM(\subset C)$
کالاهایی که در $CM$ قرار ندارند.	$c \in CMN(\subset C)$
کالاهای مربوط به خدمات مبادلاتی	$c \in CT(\subset C)$
کالاهایی که تولید داخلی دارند	$c \in CX(\subset C)$
عوامل تولید	$f \in F$
نهادها (داخلی و خارجی)	$i \in INS$
نهادهای داخلی	$i \in INSD(\subset INS)$

نهادهای داخلی غیردولتی	$i \in INSDNG (\subset INSD)$
خانوارها	$h \in INSDNG$

## ۳. پارامترها

وزن کالای $c$ در $CPI$	$cwts_c$
وزن کالای $c$ در شاخص قیمت تولید کننده	$dwts_c$
مقدار کالای $c$ بکار رفته بعنوان کالای واسطه‌ای در هر واحد از فعالیت $a$	$ica_{ca}$
مقدار کالای $c'$ به عنوان داده تجاری کالای $c$ که در داخل تولید و به فروش رفته	$icd_{c'c}$
مقدار کالای $c'$ به عنوان داده تجاری هر واحد از کالای صادراتی $c$	$ice_{c'c}$
مقدار کالای $c'$ به عنوان داده تجاری بر هر واحد از کالای وارداتی $c$	$icm_{c'c}$
مقدار کالای واسطه‌ای بکار رفته برای هر واحد فعالیت	$inta_a$
مقدار ارزش افزوده برای هر واحد فعالیت	$iva_a$
نرخ پس‌انداز اولیه نهاد داخلی $i$	$\overline{mps}_i$
پارامتر داری ارزش صفر یا یک؛ ارزش یک برای نهادهایی که نرخ مالیات مستقیم آنها انعطاف پذیر است.	$mps01_i$
قیمت صادراتی (ارز خارجی)	$pwe_c$
قیمت وارداتی (ارز خارجی)	$pwm_c$
مقدار تغییرات ذخایر	$qdst_c$
تقاضای دولت در سال پایه	$\overline{qg}_c$
تقاضای سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در سال پایه	$\overline{qinv}_c$
سهم نهاد داخلی $i$ در درآمد عامل تولید $f$	$shif_{if}$
سهم درآمد خالص نهاد $i'$ از درآمد نهاد $i$ و $i'$ متعلق به مجموعه $INSDNG$ هستند)	$shii_{i'}$
نرخ مالیات فعالیت $a$	$ta_a$
نرخ مالیات بر صادرات	$te_c$
نرخ مالیات مستقیم عامل تولید $f$	$tf_f$
نرخ مالیات نهاد داخلی $i$ (برونزا)	$\overline{tms}_i$
پارامتر دارای ارزش صفر یا یک. یک برای نهادهایی که نرخ مالیات مستقیم آنها ثابت نیست.	$tins01_i$
نرخ تعرفه واردات	$tm_c$
نرخ مالیات بر فروش	$tq_c$
انتقالات از عامل تولید $f$ به نهاد $i$	$trnsfr_{if}$
نرخ مالیات بر ارزش افزوده فعالیت $a$	$tva_a$
پارامتر کارایی در تابع فعالیت $CES$	$a_a^a$
پارامتر کارایی در تابع ارزش افزوده $CES$	$a_a^{va}$
پارامتر انتقال برای تابع تجمیع کالای داخلی	$a_c^{ac}$
پارامتر انتقال تابع آرمینگتون	$a_c^q$
پارامتر انتقال تابع $CET$	$a_c^t$
سهم نهایی مصرف کالای خانگی $c$ بدست آمده از فعالیت $a$ برای خانوار $h$	$\beta_{ach}^h$

سهم نهایی مصرف کالای خانگی $c$ برای خانوار $h$	$\beta_{ch}^m$
پارامتر سهمی تابع فعالیت $CES$	$\delta_a^a$
پارامتر سهمی تابع تجمیع کالای داخلی	$\delta_{ac}^{ac}$
پارامتر سهمی تابع آرمینگتون	$\delta_c^q$
پارامتر سهمی تابع $CET$	$\delta_c^t$
پارامتر سهمی تابع ارزش افزوده $CES$ برای عامل تولید $f$ در فعالیت $a$	$\delta_{fa}^{va}$
مصرف حداقل معیشت کالای بازاری $c$ توسط خانوار $h$	$\gamma_{ch}^m$
مصرف حداقل معیشت کالای بازاری $c$ بدست آمده از فعالیت $a$ برای خانوار $h$	$\gamma_{ach}^h$
محصول $c$ بدست آمده از هر واحد فعالیت $a$	$\theta_{ac}$
توان تابع تولید $CES$	$\rho_a^a$
توان تابع ارزش افزوده $CES$	$\rho_a^{va}$
توان تابع تجمیع کالای داخلی	$\rho_c^{ac}$
توان تابع آرمینگتون	$\rho_c^q$
توان تابع $CET$	$\rho_c^t$

## ۴. متغیرهای برون‌زا

شاخص قیمت مصرف‌کننده	$\overline{CPI}$
تغییر سهم مالیاتی نهاد داخلی (در حالت پایه برابر صفر، متغیر برون‌زا)	$\overline{DTINS}$
پس‌انداز خارجی (ارز خارجی)	$\overline{FSAV}$
عامل تعدیل مصرف دولت	$\overline{GADJ}$
عامل تعدیل سرمایه‌گذاری	$\overline{IADJ}$
عامل مقیاس‌گذاری نرخ پس‌انداز	$\overline{MPSADJ}$
مقدار عرضه عامل تولید	$\overline{QFS}_f$
عامل مقیاس‌گذاری مالیات مستقیم (در حالت پایه برابر صفر، متغیر برون‌زا)	$\overline{TINSADJ}$
عامل توزیع دستمزد برای عامل تولید $f$ در فعالیت $a$	$\overline{WFDIST}_{fa}$

## ۵. متغیرهای درون‌زا

تغییر نرخ پس‌انداز (برای حالت پایه صفر، متغیر برون‌زا)	$DMPS$
شاخص قیمت تولید کننده برای کالاهای فروش رفته در داخل	$DPI$
هزینه‌های دولت	$EG$
مخارج مصرفی خانوار	$EH_h$
نرخ ارز (ارزش هر واحد پول خارجی به پول ملی)	$EXR$
سهم مصرف دولت در کل جذب اسمی	$GOVSHR$
پس‌انداز دولت	$GSAV$
سهم سرمایه‌گذاری در کل جذب اسمی	$INVSHR$
میل نهایی به پس‌انداز برای نهاد داخلی غیردولتی (متغیر برون‌زا)	$MPS_i$
قیمت فعالیت (درآمد ناخالص هر واحد)	$PA_a$
قیمت تقاضای کالای تولید شده و فروش رفته در داخل	$PDD_c$

قیمت عرضه کالای تولید شده و فروش رفته در داخل	$PDS_c$
قیمت صادراتی (بر مبنای پول ملی)	$PE_c$
قیمت کالای واسطه‌ای مرکب بکار رفته در فعالیت $a$	$PINTA_a$
قیمت وارداتی (بر مبنای پول ملی)	$PM_c$
قیمت کالای مرکب	$PQ_c$
قیمت ارزش افزوده (درآمد عامل تولید از هر واحد فعالیت)	$PVA_a$
قیمت تولید کننده برای کالای $c$	$PX_c$
قیمت تولید کننده برای کالای $c$ در فعالیت $a$	$PXAC_{ac}$
مقدار (سطح) فعالیت	$QA_a$
مقدار محصول داخلی فروش رفته در داخل	$QD_c$
مقدار صادرات	$QE_c$
مقدار تقاضای عامل تولید $f$ از فعالیت $a$	$QF_{fa}$
تقاضای مصرفی دولت برای کالا	$QG_c$
مقدار مصرف کالای $c$ توسط خانوار $h$	$QH_{ch}$
مقدار خودمصرفی کالای $c$ بدست آمده از فعالیت $a$ توسط خانوار $h$	$QHA_{ach}$
مقدار کل کالای واسطه‌ای	$QINTA_a$
مقدار کالای $c$ بکار رفته در فعالیت $a$ بعنوان کالای واسطه‌ای	$QINT_{ca}$
مقدار تقاضای سرمایه‌گذاری کالای $c$	$QINV_c$
مقدار واردات کالا	$QM_c$
مقدار کالای عرضه شده در بازار داخلی (کالای مرکب)	$QQ_c$
مقدار کالای تقاضا شده به عنوان نهاده خدمات مبادلاتی	$QT_c$
مقدار کل ارزش افزوده	$QVA_a$
مقداری کل کالای تولید شده در داخل که وارد بازار شده است	$QX_c$
مقداری از کالای $c$ بدست آمده از فعالیت $a$ که وارد بازار شده	$QXAC_{ac}$
کل جذب اسمی	$TABS$
نرخ مالیات مستقیم برای نهاد $i$	$TINS_i$
انتقالات از نهاد $i'$ به نهاد $i$	$TRII_{ii'}$
متوسط قیمت عامل تولید $f$	$WF_f$
درآمد عامل تولید $f$	$YF_f$
درآمد دولت	$YG$
درآمد نهاد داخلی غیردولتی	$YI_i$
درآمد نهاد داخلی غیردولتی $i$ از عامل تولید $f$	$YIF_{if}$