

## تغییرات گذر نرخ ارز و عوامل مؤثر بر آن در ایران

سجاد ابراهیمی<sup>\*۱</sup>

سیدعلی مدنی‌زاده<sup>۲</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۲/۱۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۶/۲۳

### چکیده

نرخ ارز با توجه به ماهیتی که دارد می‌تواند سطح عمومی قیمت‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. از این رو برای سیاست‌گذارانی که هدفشان کنترل تورم است، بررسی چگونگی اثرگذاری تغییرات نرخ ارز بر تورم اجتناب‌ناپذیر است. در این پژوهش میزان تأثیر تغییرات نرخ ارز بر قیمت‌های داخلی (گذر نرخ ارز) در اقتصاد ایران با استفاده از مدل SVAR محاسبه شده و عوامل مؤثر بر آن بررسی شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، گذر نرخ ارز در اقتصاد ایران بین سال‌های ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۳ بین ۳۰ تا ۴۰ درصد تخمین زده شده است. همچنین گذر نرخ ارز در سبد مصرف‌کننده بیشتر از قیمت‌های تولیدکننده مؤثر است. به علاوه نتایج نشان می‌دهد که بازتر شدن اقتصاد باعث افزایش گذر نرخ ارز شده است. همچنین کاهش نوسانات تورم و نرخ ارز می‌تواند باعث کاهش گذر نرخ ارز شود؛ اما دوره‌های با تورم پایین کاهش در گذر نرخ ارز در ایران رخ نمی‌دهد. در بسیاری از کشورها کاهش گذر نرخ ارز با اجرای سیاست‌های پولی با ثبات و هدف‌گذاری تورم اتفاق افتاده است که به نظر می‌رسد مؤثرترین راه در جهت کاهش گذر نرخ ارز باشد.

**کلیدواژه‌ها:** گذر نرخ ارز، تورم، قیمت واردات

طبقه‌بندی JEL: E31, F31

**Email:** s.ebrahimi@mbri.ac.ir

**Email:** seyedali.madanizadeh@gmail.com

۱. استادیار پژوهشکده پولی و بانکی بانک مرکزی (\*نویسنده مسئول)

۲. استادیار گروه اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف و مدیر گروه مدلسازی

اقتصادی پژوهشکده پولی و بانکی

## ۱. مقدمه

نرخ ارز یکی از متغیرهای اصلی اقتصاد کلان است که هم تحت تأثیر مستقیم و غیرمستقیم سیاست‌گذاری‌های دولت قرار دارد و هم مؤلفه‌ای است که حالت تعادلی آن با توجه به وضعیت اقتصاد به صورت درون‌زا تعیین می‌گردد. از این رو سیاست‌گذاران می‌توانند به‌طور مستقیم و یا از طریق اثرگذاری بر وضعیت اقتصاد بر تغییرات نرخ ارز مؤثر باشند؛ اما فارغ از اینکه منشأ تغییرات نرخ ارز چیست، اثرگذاری نرخ ارز بر قیمت‌های داخلی از کانال‌های مختلف نکته‌ای است که باعث می‌شود سیاست‌گذاران توجه بیشتری به چگونگی تغییرات نرخ ارز داشته باشند و در سیاست‌های خود این نکته را لحاظ کنند که تغییرات نرخ ارز می‌تواند باعث تغییر در نرخ تورم شود. البته سؤالی که می‌تواند پاسخ آن برای سیاست‌گذاران مفید باشد این است که تغییر در نرخ ارز به چه میزان و چگونه قیمت‌های داخلی را متأثر می‌کند.

بر اساس مطالعات مختلف، اثر تغییرات نرخ ارز بر قیمت‌های داخلی در زمان‌ها، کشورها و بخش‌های مختلف اقتصادی با توجه به عوامل متعدد، متفاوت است و لازم است که اثر نرخ ارز بر قیمت‌های داخلی در هر بازار و هر بخشی به‌طور مجزا مورد بررسی قرار گیرد تا با توجه به مؤلفه‌های اثرگذار، رابطه بین نرخ ارز و قیمت‌های داخلی تبیین شود. از این رو برای سیاست‌گذاری که هدف آن کنترل تورم است، بررسی چگونگی اثرگذاری تغییرات ارزی بر قیمت‌های داخلی حائز اهمیت است. از این رو مطالعات گسترده‌ای در خصوص اثرگذاری نرخ ارز بر قیمت‌های کالاهای وارداتی و قیمت‌های داخلی تحت عنوان گذر نرخ ارز<sup>۱</sup> انجام شده است.

از طرف دیگر، نرخ ارز در ایران در سال‌های گذشته تحت تأثیر سیاست ارزی (مانند یکسان‌سازی نرخ ارز، چند نرخ کردن نرخ ارز و ...) و شوک‌های بیرونی (ناشی از تحریم‌های بین‌المللی و شوک‌های قیمت نفت) نوساناتی زیادی داشته است. با توجه به مشاهدات به نظر می‌رسد که در اقتصاد ایران با توجه به واردات محور بودن برخی تولیدات داخلی و واردات قابل توجه کالاهای مصرفی، این تغییرات ارزی اثر قابل توجهی بر قیمت‌های داخلی داشته باشد. از این رو محاسبه گذر نرخ ارز برای اقتصاد ایران، بررسی تغییرات آن و شناسایی عوامل مؤثر بر تغییرات آن می‌تواند برای سیاست‌گذاری که هدف کنترل تورم را دارد، حائز اهمیت باشد.

در این مقاله، با توجه به اهمیت گذر نرخ ارز برای اقتصاد ایران، با استفاده از مدل‌های اقتصادسنجی گذر نرخ ارز و تغییرات آن در طول زمان را محاسبه می‌کنیم. همچنین با توجه به مطالعات انجام‌شده، عوامل مؤثر بر تعیین و تغییر در گذر نرخ ارز شناسایی و بررسی شده است.

۱. «گذر نرخ ارز» ترجمه "Exchange rate pass through (ERPT)" است و در این مقاله منظور اثر تغییرات نرخ ارز بر شاخص قیمت مصرف‌کننده است. البته ترجمه‌های دیگری نیز از این عبارت وجود دارد که می‌توان از «اثر انتقالی نرخ ارز»، «ضریب نفوذ نرخ ارز» و «درجه عبور نرخ ارز» نام برد.

در ادامه ادبیات موضوع و مطالعات نظری انجام شده در این خصوص مرور می شود. در بخش سوم برآوردی از گذر نرخ ارز با استفاده از مدل SVAR انجام می شود. در بخش چهارم با استفاده از مدل کالمن فیلتر تغییرات گذر نرخ ارز در طول زمان<sup>۱</sup> برآورد می شود. در بخش بعدی نیز اثر عوامل مختلف بر تغییرات گذر نرخ ارز ارائه می شود. در انتها نیز جمع بندی و نتیجه گیری صورت می گیرد.

## ۲. ادبیات نظری و تجربی موضوع

نرخ ارز هم از مجرای مستقیم و هم غیرمستقیم بر قیمت های داخلی اثرگذار است. مجرای مستقیم اثرگذاری نرخ ارز در مرحله اول تغییرات نرخ ارز بر قیمت های واردات اثر می گذارد که به عنوان گذر نرخ ارز بر قیمت های واردات مطرح می شود و در مرحله بعد تغییر در قیمت واردات بر قیمت های داخلی اثرگذار خواهد بود. طبیعتاً در هر مرحله مؤلفه های مربوط می تواند میزان اثرپذیری را تحت تأثیر قرار دهد.

اثر غیرمستقیم نرخ ارز بر قیمت ها به واسطه اثرگذاری نرخ ارز بر رقابت پذیری کالاها در بازارهای بین المللی است. تضعیف ارزش پول داخلی باعث ارزان شدن کالاهای داخلی برای خریداران خارجی شده که منجر به افزایش صادرات و افزایش تقاضای کل می شود. با ایجاد مازاد تقاضا در بازار داخلی، سطح قیمت های داخلی افزایش می یابد. از آنجاکه در قراردادهای در کوتاه مدت سطح دستمزد اسمی ثابت است، سطح دستمزد واقعی در نتیجه این تحولات سیر نزولی یافته و تولید نیز افزایش می یابد. با گذشت زمان که دستمزدها تعدیل می شوند و به سطح اولیه خود می رسند با افزایش هزینه تولید، سطح قیمت ها افزایش و در نتیجه تولید کاهش می یابد. بنابراین کاهش ارزش پول، موجب افزایش دائمی در سطح قیمت ها و افزایش موقتی در تولید می شود (خوشبخت و اخباری، ۱۳۸۶).

از این رو، میزان انتقال تغییرات نرخ ارز بر قیمت ها در همه بازارها یکسان نبوده و با توجه به مکانیسم قیمت گذاری در آن بازار تعیین می شود. اگر قیمت کالاهای وارداتی بر اساس قیمت های کشور تولیدکننده (همان صادرکننده کالا) تعیین شود، قیمت ها در بازار مقصد بر حسب واحد پول کشور تولیدکننده مشخص می شود. در نتیجه، تغییر نرخ ارز بین دو کشور صادرکننده و واردکننده، قیمت های داخلی ناشی از این تغییر به طور کامل تعدیل می شود و اثرگذاری نرخ ارز به طور کامل خواهد بود. این حالت را قیمت گذاری بر اساس واحد پول تولیدکننده<sup>۲</sup> می نامند که در آن گذر نرخ ارز کامل<sup>۳</sup> وجود دارد. حالت دیگر قیمت گذاری بر اساس واحد پول محلی<sup>۴</sup> است که در آن قیمت ها بر اساس واحد پولی بازار مقصد است و تغییرات نرخ ارز تأثیری بر قیمت ها ندارد.

1. Time varying
2. Producer Currency Pricing (PCP)
3. Complete ERPT
4. Local Currency Pricing (LCP)

با توجه به مشاهدات و مطالعاتی که گذر نرخ ارز را برای کشورهای مختلف محاسبه کردند. جدول ۱ نتایج برخی مطالعات را در خصوص گذر نرخ ارز کشورهای مختلف نشان می‌دهد. بر این اساس گذر نرخ ارز در کشورهای مختلف، متفاوت و عمدتاً در بازه ۱۰ تا ۳۰ قرار دارد. از این رو دو نتیجه به دست می‌آید اول این که گذر نرخ ارز با توجه به مطالعات مختلف، کامل نیست. ثانیاً این که گذر نرخ ارز در کشورهای مختلف، متفاوت است. در این راستا و در جهت توضیح تفاوت در گذر نرخ ارز در کشورها و بازارهای مختلف، مطالعات گسترده‌ای صورت گرفت. جهت‌دهی دیگری که مطالعات در این حوزه داشتند توجه به تغییرات گذر نرخ ارز در طول زمان است. در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته گذر نرخ ارز در حال کاهش است. این که چه عواملی تغییر در گذر نرخ ارز را به وجود می‌آورد، سؤال دیگری بود که مطالعات مختلف در تلاش برای پاسخ دادن به آن بودند.

جدول ۱: گذر نرخ ارز کشورهای مختلف در مطالعات

مطالعه	کشورهای مورد بررسی	گذر نرخ ارز
گاگنون و ایپریگ (۲۰۰۴)	۲۰ کشور	۲۰ درصد
ایپریگ و همکاران (۲۰۰۶)	کشورهای G7	۱۳ درصد
چادوری و هاگورا (۲۰۰۶)	کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه	برای کشورهای با تورم پایین ۱۶ درصد، برای کشورهای با تورم متوسط ۳۵ درصد و برای کشورهای با تورم بالا ۵۶ درصد
لیو و تسانگ <sup>۱</sup> (۲۰۰۸)	هنگ کنگ	۲۰ درصد
کارا و همکاران <sup>۲</sup> (۲۰۰۵)	ترکیه	۱۵ درصد
اوکران <sup>۳</sup> (۲۰۱۰)	آفریقای جنوبی	۱۳ درصد
شو و همکاران (۲۰۰۸)	چین	۲۰ درصد
زبیر و همکاران <sup>۴</sup> (۲۰۱۳)	نیجریه	۲۶ درصد

مطالعه تیلور<sup>۵</sup> (۲۰۰۰) نشان داد که گذر نرخ ارز در آمریکا در اواخر دهه ۱۹۹۰ کاهش داشته است. البته این مشاهده در مطالعات دیگر (مانند ایپریگ و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۰۶) تاختمانوا<sup>۷</sup> (۲۰۰۸)) برای سایر کشورهای توسعه‌یافته نیز مورد آزمون قرار گرفته و تأیید شد. در مطالعه تیلور، محیط تورمی پایین در آن دوره، مهم‌ترین عامل کاهش گذر نرخ ارز شناخته شد. رفتار بنگاه در محیط قیمت‌گذاری تناوبی و رقابت انحصاری در این مطالعه بررسی شده است. در این شرایط بنگاه‌ها برای چند دوره جلوتر خود نیز قیمت‌گذاری می‌کنند. بنگاه اگر تغییرات در هزینه‌ها را دائمی و باثبات در نظر بگیرد، در قیمت‌گذاری

1. Liu, L. G. and Tsang, A
2. Kara, H. and Ogunc, F.
3. Ocran, M. K.
4. Zubair, A.; Okorie, G. and Sanusi, A
5. Taylor, J. B.
6. Ihrig, J. E.; Marazzi, M. and Rothenberg, A. D.
7. Takhtamanova, Yelena F.

خود تغییرات هزینه‌ای (مانند تغییر نرخ ارز) را لحاظ می‌کند. حال در رژیم با تورم بالا افزایش هزینه‌ها عمدتاً با ثبات در نظر گرفته می‌شود؛ بنابراین تغییر نرخ ارز در تورم‌های بالا به افزایش بیشتر قیمت‌ها منجر خواهد شد.

بر این اساس گذر نرخ ارز را می‌توان وابسته به رژیم سیاستی دانست. یک مجموعه سیاستی که به دنبال تورم پایین و با ثبات باشد و البته سیاست‌ها برای فعالان اقتصادی دارای اعتبار باشد، به‌طور خودکار گذر نرخ ارز را کاهش می‌دهد. این دیدگاه توسط مطالعات دیگر نیز تأیید شد. چودری و هاگورا<sup>۱</sup> (۲۰۰۶) با استفاده از مدل تئوریک اقتصاد کلان و با استفاده از داده‌های ۷۱ کشور در بازه زمانی ۲۰۰۰-۱۹۷۹ نشان داد که تورم در بین متغیرهای کلان بیشترین توضیح‌دهندگی را برای تغییرات گذر نرخ ارز دارد و شواهد قوی در خصوص رابطه مثبت گذر نرخ ارز و متوسط تورم هم در بین کشورها و هم در طول زمان وجود دارد. گائون و ایپریگ<sup>۲</sup> (۲۰۰۴) نیز در این راستا تمرکز خود را بر روی نقش سیاست پولی در گذر نرخ ارز قرار دادند. آن‌ها با استفاده از مدل تئوریک نشان دادند که ثبات تورمی که توسط سیاست‌های پولی بانک مرکزی دنبال می‌شود باعث کاهش گذر نرخ ارز می‌شود. این یافته با داده‌های ۱۱ کشور آزمون شد و نتایج نشان داد که نه تنها کاهش تورم بلکه کاهش نوسانات تورم نیز باعث کاهش در گذر نرخ ارز می‌شود. البته اثر کاهش نوسانات قیمتی بر کاهش گذر نرخ ارز در مطالعات دوریوس و یتمن<sup>۳</sup> (۲۰۱۰) و برگر و واورا<sup>۴</sup> (۲۰۱۳) نیز تأیید شده است.

از این رو سیاست‌های پولی با ثبات که به هدف کنترل تورم اعمال می‌شود می‌تواند باعث کاهش تورم و نوسانات آن شود که هر دو این عوامل باعث کاهش گذر نرخ ارز خواهند شد. این سیاست‌ها در دهه ۱۹۷۰ با عنوان سیاست‌های هدف‌گذاری تورم<sup>۵</sup> در بانک‌های مرکزی کشورهای توسعه‌یافته پیگیری شد. از این رو انتظار می‌رود یکی از نتایج دنبال کردن سیاست‌های هدف‌گذاری تورم در هر کشوری (اعم از در حال توسعه یا توسعه‌یافته) کاهش گذر نرخ ارز در آن باشد. از این رو برخی مطالعات مانند اوبستفلد<sup>۶</sup> (۲۰۰۲) و فلامینی<sup>۷</sup> (۲۰۰۷) نشان دادند که کشورهایی که به سمت سیاست‌های هدف‌گذاری تورم رفته‌اند توانسته‌اند گذر نرخ ارز خود را کاهش دهند و این اتفاق برای کشورهای مختلف توسعه‌یافته و در حال توسعه اتفاق افتاده است.

1. Choudhri, Ehsan U and Hakura, Dalia S
2. Gagnon, J. E. and Ihrig, J.
3. Devereux, M. B. and Yetman, J.
4. Berger, D. and Vavra, J. S.
5. Inflation Targeting Policy
6. Obstfeld, M.
7. Flamini, A.

کامپا و گلدبرگ<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) نیز با استفاده از اطلاعات ۲۳ کشور OECD بر اثر مثبت تورم بر گذر نرخ ارز را تأکید کردند. در این مطالعه علاوه بر تورم بر نوسانات نرخ ارز به عنوان عامل مهم در تعیین گذر نرخ ارز اشاره شده است. به عبارت دیگر با توجه به نتایج این مطالعه کشورهای که نوسانات نرخ ارز در آن بیشتر بوده، گذر نرخ ارز بالایی را تجربه کرده‌اند. همچنین در همین راستا برخی مطالعات مانند فرانکل و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۲) و دوریوس و انگل<sup>۳</sup> (۲۰۰۲) اثر رژیم ارزی متفاوت در میزان اثرگذاری نرخ ارز بر قیمت‌های داخلی را بررسی کرده و معنی‌داری این اثر را اثبات کردند.

علاوه بر تورم، نوسانات تورم، نوسانات نرخ ارز و سیاست‌های پولی با ثبات، از عوامل مهم دیگری که در مطالعات اثر آن‌ها بر گذر نرخ ارز بررسی شده است، درجه باز بودن اقتصاد است. کامپا و مینگوز<sup>۴</sup> (۲۰۰۶) مهم‌ترین عامل اختلاف در گذر نرخ ارز در بین کشورهای عضو اتحادیه اروپا را اختلاف در درجه باز بودن اقتصادی کشورهای اروپایی به دست آورد. همچنین اسمت و وترز<sup>۵</sup> (۲۰۰۲) با استفاده از مدل ساختاری بر اهمیت درجه باز بودن اقتصاد و چسبندگی قیمت‌های واردات بر گذر نرخ ارز پرداخته است.

در مجموع، بخش عمده مطالعات این حوزه را می‌توان به سه گروه اصلی تقسیم کرد. گروه اول، مطالعاتی (مانند مک‌کارتی<sup>۶</sup> (۲۰۰۷)، چودری و هاگورا<sup>۷</sup> (۲۰۰۶)، ایپریگ و همکاران (۲۰۰۶)) هستند که بر روی تغییر گذر نرخ ارز در بین کشورهای مختلف تمرکز کردند. بر اساس این مطالعات، عواملی مانند محیط تورمی، سیاست پولی، نظام ارزی، درجه باز بودن اقتصاد و نوسانات تورمی مهم‌ترین عواملی بودند که تفاوت گذر نرخ ارز بین کشورها را توضیح می‌دهند.

گروه دوم مطالعاتی (مانند فروت و کلمپرر<sup>۸</sup> (۱۹۸۹)، یانگ<sup>۹</sup> (۱۹۹۷) و گلدبرگ و کامپا<sup>۱۰</sup> (۲۰۱۰)) بودند که تفاوت گذر نرخ ارز در بین بخش‌ها و بازارهای مختلف را بررسی کردند. ساختار بازار، تقاضای بازار، محدودیت‌های بازار مانند تعرفه‌ها و چسبندگی بازار از مهم‌ترین عوامل اثرگذار بر گذر نرخ ارز در بازارهای مختلف است.

1. Campa, J. M. and Goldberg, L. S.
2. Frankel, J.; Parsley, D. and Wei, S. J.
3. Devereux, M. B. and Engel, C.
4. Campa, J. M. and Mínguez, J. M. G.
5. Smets, F. and Wouters, R.
6. McCarthy, J.
7. Choudhri, Ehsan U. and Hakura, Dalia S.
8. Froot, K. A. and Klemperer, P. D.
9. Yang, J.
10. Goldberg, L. S. and Campa, J. M.

گروه سوم مطالعات (مانند امیتی و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴ و چن و یونال<sup>۲</sup>، ۲۰۱۴)، گذر نرخ ارز را در سطح قیمت‌گذاری شرکتی بررسی می‌کند. این مطالعات گذر نرخ ارز را در سطح خرد و در سطح شرکت‌هایی که کالای خود را صادر می‌کنند بررسی می‌کنند. بر اساس نتایج این مطالعات واردات محور بودن نهاده‌ها، سهم شرکت از بازارهای خارجی، حاشیه سود شرکت و محدودیت اعتباری از مهم‌ترین عواملی هستند که بر میزان تعدیل قیمتی این شرکت‌ها پس از تغییرات نرخ ارز اثر می‌گذارند. در این مطالعه به بررسی گذر نرخ ارز در ایران و تغییرات آن پرداخته شده است. همچنین تأثیر عوامل مؤثر بر گذر نرخ ارز (که در مطالعات اشاره شده در این بخش آمد) در ایران مورد بررسی قرار می‌گیرد. بدین منظور ابتدا با مدل SVAR برآوردی از گذر نرخ ارز ارائه می‌گردد. پس از آن با استفاده از برآورد مدل فضا-حالت<sup>۳</sup> تغییرات گذر نرخ در طول زمان به دست می‌آید. سپس اثر عوامل مختلف بر تغییرات آن بررسی می‌شود.

### ۳. برآورد مدل SVAR

رابطه بین نرخ ارز و قیمت‌های داخلی متأثر از تغییرات سایر متغیرهای اقتصادی است. از این رو برآورد گذر نرخ ارز منوط به در نظر گرفتن تعاملات بین متغیرها خواهد بود. این تعاملات در مدل SVAR دیده شده است. با استفاده از مطالعه مک‌کارتی (۲۰۰۷) و همچنین ماهیتی که اقتصاد ایران دارد، مدل SVAR طراحی شده است. همان‌طور که اشاره شد نرخ ارز می‌تواند تحت تأثیر شرایط اقتصادی حالت تعادلی متفاوتی داشته باشد. از این رو در معادله مربوط به نرخ ارز ( $e_t$ ) علاوه بر وقفه سایر متغیرهای درون‌زای مدل اثر شوک‌های طرف عرضه و تقاضا ( $\varepsilon_t^S$  و  $\varepsilon_t^D$ )<sup>۴</sup> و شوک قیمت نفت ( $\varepsilon_t^O$ ) دیده شده است. اگر بخواهیم مسیر اصلی اثرگذاری نرخ ارز بر قیمت‌های مصرف‌کننده ( $p_t^C$ ) را در مدل لحاظ کنیم به این صورت خواهد بود که شوک نرخ ارز ( $\varepsilon_t^E$ ) بر روی قیمت کالاهای وارداتی ( $p_t^m$ ) اثرگذار خواهد بود و شوک در قیمت کالاهای وارداتی ( $\varepsilon_t^m$ ) بر قیمت تولیدکننده ( $p_t^p$ ) مؤثر خواهد بود. همچنین قیمت‌های مصرف‌کننده ( $p_t^C$ ) علاوه بر تأثیرپذیری از شوک‌های ارزی و قیمت واردات، تحت تأثیر شوک‌های قیمت تولیدکننده ( $\varepsilon_t^p$ ) هم قرار دارد. تغییرات در قیمت‌ها و شوک‌های ق، تی، شوک قیمت نفت و شوک‌های ارزی می‌تواند کسری بودجه ( $f_t$ ) را تحت تأثیر قرار می‌دهد و تغییر در کسری بودجه می‌تواند باعث تغییر در وضعیت انقباض یا انبساط پولی ( $m_t$ )<sup>۵</sup> شود. از این رو و با توجه به اهمیت تغییر در وضعیت

1. Amity, M., Itskhoki, O. and Konings, J.

2. Chen, N. and Juvenal, L.

3. State space

۴.  $\varepsilon_t^D$  و  $\varepsilon_t^S$  شوک‌های بخش عرضه و تقاضا هستند که با روش از مطالعه کار و اندرس (۲۰۰۶) شناسایی شده‌اند.

۵. توضیح در خصوص چگونگی محاسبه متغیرها در پیوست ۱ آمده است.

پولی در تغییرات قیمت‌ها و در نظر گرفتن این رابطه متغیرهای کسری بودجه و شاخص سیاست پولی هم به مدل اضافه شده است. مدل تشریح شده را می‌توان به صورت زیر نوشت.

$$\begin{bmatrix} dl(e_t) \\ dl(p_t^m) \\ dl(p_t^p) \\ dl(p_t^c) \\ dl(f_t) \\ dl(m_t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E_{t-1}(dl(e_t)) \\ E_{t-1}(dl(p_t^m)) \\ E_{t-1}(dl(p_t^p)) \\ E_{t-1}(dl(p_t^c)) \\ E_{t-1}(dl(f_t)) \\ E_{t-1}(dl(m_t)) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_1 & b_2 & b_3 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \alpha_1 & \alpha_2 & \alpha_3 & \alpha_4 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \beta_1 & \beta_2 & \beta_3 & \beta_4 & \beta_5 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ \gamma_1 & \gamma_2 & \gamma_3 & \gamma_4 & \gamma_5 & \gamma_6 & 1 & 0 & 0 \\ \theta_1 & \theta_2 & \theta_3 & \theta_4 & \theta_5 & \theta_6 & \theta_7 & 1 & 0 \\ \mu_1 & \mu_2 & \mu_3 & \mu_4 & \mu_5 & \mu_6 & \mu_7 & \mu_8 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_t^s \\ \varepsilon_t^d \\ \varepsilon_t^o \\ \varepsilon_t^e \\ \varepsilon_t^m \\ \varepsilon_t^p \\ \varepsilon_t^c \\ \varepsilon_t^f \\ \varepsilon_t^m \end{bmatrix}$$

عبارت  $E_{t-1}(i)$  در واقع مقدار انتظاری از متغیر  $i$  در فصل  $t-1$  است. این عبارت با وقفه‌های متغیرهای درون‌زای مدل  $(m_t, f_t, p_t^c, p_t^p, p_t^m, e_t)$  جایگزین می‌شود. با توجه به معیار اطلاعات (مانند آکائیک و شوارتز) وقفه بهینه برای این مدل یک وقفه انتخاب شده است. البته با توجه به ماهیت متغیرها برخی محدودیت‌ها بر روی ضرایب اعمال شده که شامل موارد زیر است.

- به دلیل این که نرخ ارز نسبت به برخی از متغیرهای مدل مانند قیمت دلاری واردات، قیمت تولیدکننده و کسری بودجه دولت برون‌زا است، اثر وقفه این متغیرها بر روی نرخ ارز صفر در نظر گرفته شده است.

- فرض شده است که قیمت دلاری کالاهای وارداتی مستقل از متغیرهای سیاستی داخل تعیین می‌شود. از این رو اثر وقفه کسری بودجه و تغییرات پولی بر قیمت دلاری واردات صفر در نظر گرفته شده است.

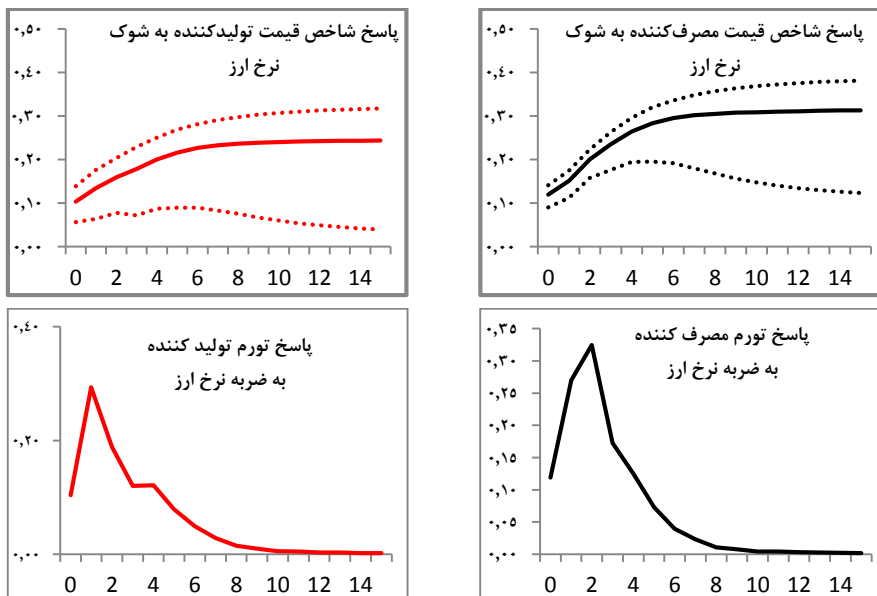
- همچنین قیمت دلاری واردات به طور مستقیم اثری بر رشد پایه پولی و کسری بودجه ندارد و اگر هم بر این متغیرها اثر گذار باشد با واسطه قیمت‌های داخلی اثر گذار خواهد بود. لذا اثر وقفه قیمت دلاری واردات بر کسری بودجه و رشد پایه پولی صفر در نظر گرفته شده است.

علاوه بر این قیدها که بر روی وقفه متغیرها اعمال شده است، قیودی هم بر روی اثر هم‌زمان متغیرها لحاظ شده است که با توجه به توضیحاتی که داده شده است و ساختار روابط بین این متغیرها تنظیم شده است. بر این اساس که در مدل SVAR بر روی اثر هم‌زمان متغیرها اعمال می‌شود تا مدل قابل شناسایی باشد در قالب اثر شوک‌های هم‌زمان متغیرها در نظر گرفته شده است. به طوری که ماتریس شوک‌ها پایین مثلثی است.



برای برآورد این مدل از داده‌های فصلی ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۳ استفاده شده است. همچنین روش برآورد مدل SVAR حداکثر کردن تابع راست نمایی است. بعد از برآورد ضرایب مدل فوق برای بررسی اثر نرخ ارز بر قیمت‌های داخلی از توابع واکنش آنی استفاده می‌کنیم. گذر نرخ ارز در این روش پاسخ متغیر قیمت‌های مصرف‌کننده بر تغییرات نرخ ارز تعریف می‌شود. برای این که بتوانیم از توابع واکنش آنی تفسیر گذر نرخ ارز کرده و آن را بر حسب درصد بیان کنیم، پاسخ شاخص‌های قیمتی (مصرف‌کننده یا تولیدکننده) به شوک نرخ ارز را به پاسخ نرخ ارز به شوک نرخ ارز تقسیم می‌کنیم. در این صورت پاسخ شاخص قیمت مصرف‌کننده به شوک نرخ ارز به عنوان گذر نرخ ارز شناخته می‌شود.

نتایج توابع واکنش آنی نرمال شده در نمودار ۱ گزارش شده است. بر اساس این نمودار می‌توان گفت که تغییرات نرخ ارز اثر هم‌زمان ۱۱ درصدی بر روی شاخص قیمت مصرف‌کننده داشته و اثر بلندمدت تغییرات نرخ ارز بر شاخص قیمت مصرف‌کننده حدود ۳۰ درصد است. همچنین مقایسه پاسخ شاخص قیمت مصرف‌کننده و شاخص قیمت تولیدکننده نشان می‌دهد که پاسخ شاخص قیمتی مصرف‌کننده به شوک ارزی بیشتر از شاخص قیمت تولیدکننده است. دوره‌ای که لازم است تا اثر نرخ ارز بر شاخص قیمت مصرف‌کننده تخلیه شود، زمان اثرگذاری شوک‌ها را نشان داده و از این جهت حائز اهمیت است. بر اساس این نتایج پس از گذشت ۴ فصل ۸۴ درصد و بعد از گذشت ۸ فصل ۹۷ درصد از اثر نرخ ارز بر قیمت‌های داخلی تخلیه می‌شود. به‌علاوه بیشترین تورم ناشی از شوک نرخ ارز در شاخص قیمت مصرف‌کننده بعد از ۲ فصل و در شاخص قیمت تولیدکننده بعد از یک فصل اتفاق می‌افتد.

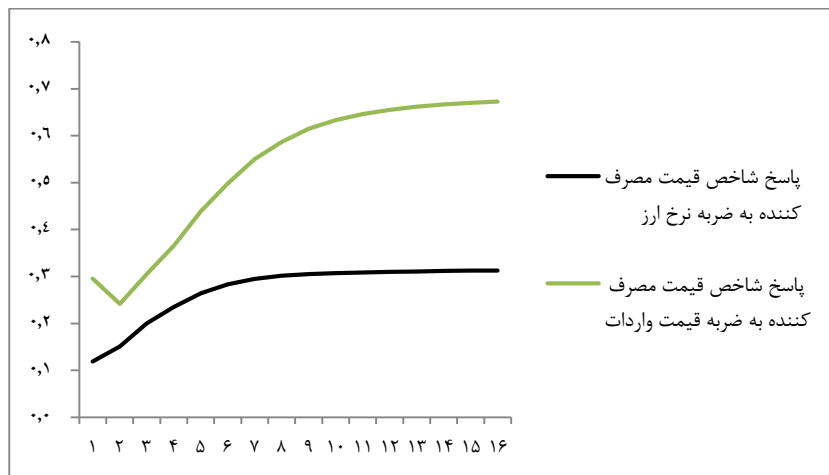


نمودار ۱: پاسخ شاخص‌های قیمتی به شوک نرخ ارز (درصد)

توضیح: در دو نمودار بالایی پاسخ شاخص‌های قیمتی مصرف‌کننده (سمت راست) یا تولیدکننده (سمت چپ) به شوک نرخ ارز نشان داده شده است. برای این که این نمودارها ارقام قابل تفسیری را ارائه دهد، این پاسخ بر پاسخ نرخ ارز به شوک نرخ ارز تقسیم می‌کنیم. دو نمودار پایین هم رشد نمودار دو نمودار بالا را نشان می‌دهد که تغییرات در تورم را نشان می‌دهد.

نمودار ۲ نیز به نوعی مقایسه‌ای بین پاسخ شاخص قیمت مصرف‌کننده نسبت به شوک‌های نرخ ارز، پایه پولی و قیمت دلاری واردات است.<sup>۱</sup> بر اساس نمودار ۲ گذر قیمت‌های دلاری واردات بر قیمت‌های داخلی حدود ۶۷ درصد است که بیش از دو برابر شوک‌های نرخ ارز اثرگذار است.<sup>۲</sup> همچنین اثر پایه پولی بر قیمت‌های داخلی کمتر از نرخ ارز برآورد می‌شود. نکته قابل توجه در این بخش واکنش قیمت مصرف‌کننده به قیمت واردات در دو دوره اول است. تغییر در قیمت واردات در دوره اول با واکنش ۳۰ درصدی قیمت‌ها روبرو است اما این واکنش اغراق شده در دوره دوم تعدیل شده و اثر تجمعی دو فصل به ۲۵ درصد کاهش می‌یابد. اما از دوره سوم به بعد اثرات مثبت بوده است.

۱. لازم به ذکر است که اثر شوک کسری بودجه بر قیمت‌های داخلی معنی‌دار نبوده است و به این دلیل در نمودار ۲ آورده نشده است.  
 ۲. علت بزرگ‌تر بودن اثر قیمت دلاری واردات نسبت به نرخ ارز هم این است که بر اساس مطالعات اثر تغییر در نرخ ارز بر قیمت داخلی (ریالی) واردات کامل نیست و یک درصد رشد در نرخ ارز باعث یک درصد رشد قیمت ریالی واردات نمی‌شود (دلایل مختلفی در این خصوص آورده می‌شود). اما یک درصد تغییر در قیمت خارجی واردات باعث یک درصد تغییر در قیمت ریالی واردات می‌شود. از این رو انتظار می‌رود که اثرگذاری قیمت دلاری واردات بیشتر از نرخ ارز باشد.



نمودار ۲: پاسخ شاخص قیمت مصرف کننده به شوک های مختلف

### ۳-۱. تحلیل حساسیت نتایج مدل SVAR

برای اطمینان از این که نتایج حاصل از مدل SVAR برآورد صحیحی از اثر نرخ ارز بر قیمت های داخلی ارائه می دهد، این مدل با ساختارهای مختلف (که نزدیک به ساختار مدل اصلی است) برآورد شده است. از آنجا که در این مطالعه اثر نرخ ارز بر قیمت های داخلی اهمیت دارد تنها پاسخ قیمت مصرف کننده به شوک نرخ ارز در نمودار ۳ ارائه شده است. در زیر تغییراتی که در هر حالت در مدل SVAR داده شده است مشخص شده است.

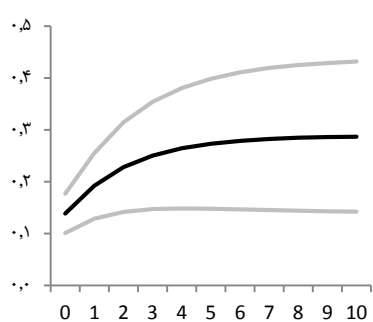
الف- از فصل چهارم سال ۱۳۹۰ تحریم های بین المللی بر اقتصاد ایران تحمیل شد که جهش نرخ ارز را نیز به همراه داشته است. با توجه به متفاوت بودن شرایط اقتصادی در این دوران بازه مورد استفاده برای برآورد از ۱۳۷۱ تا فصل دوم ۱۳۹۳ به ۱۳۷۱ تا فصل سوم ۱۳۹۰ تغییر کرد. در این حالت گذر کوتاه مدت نرخ ارز ۱۸ درصد و گذر بلندمدت نرخ ارز ۲۷ درصد برآورد می شود.

ب- برای اطمینان از این که استفاده از متغیرهای متعدد در کنار نرخ ارز و قیمت های داخلی اثر نامطلوبی بر برآورد گذر نرخ ارز نگذاشته است، مدل ساده ای با دو متغیر نرخ ارز و شاخص قیمت مصرف کننده برآورد شد. بر اساس نتایج این مدل که در قسمت ب نمودار ۴ ارائه شده است، گذر کوتاه مدت نرخ ارز ۱۳٫۸ و گذر بلندمدت ۲۹ درصد است.

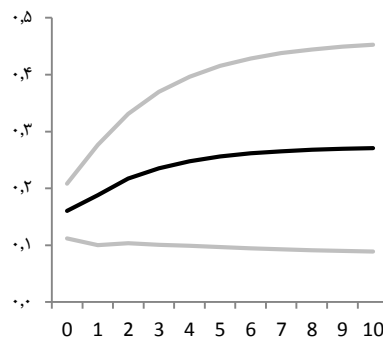
ج- در این حالت نیز مانند حالت ب متغیرهای اضافی حذف شده اند و تنها نرخ ارز، قیمت دلاری واردات و شاخص قیمت مصرف کننده وارد مدل شده است که نتایج مدل اصلی مانند حالت های قبلی تأیید می گردد.

د- با توجه به این که متغیرهای مدل دارای یک ریشه واحد هستند، باید از آنها رشد گرفت و سپس وارد مدل کرد. در مدل اصلی متغیرها با تفاضل مرتبه اول لگاریتم متغیر وارد می‌شوند که به نوعی رشد فصلی متغیر را نشان می‌دهد. در این حالت رشد یک‌ساله منتهی به فصل نسبت به دوره مشابه متغیرها وارد مدل می‌شوند. به عنوان مثال برای شاخص قیمت مصرف‌کننده، در مدل اصلی تورم فصلی وارد شده است اما در این حالت تورم سالانه در نظر گرفته شده است. بر اساس نتایج این روش نتایج مدل اصلی تأیید می‌شود.

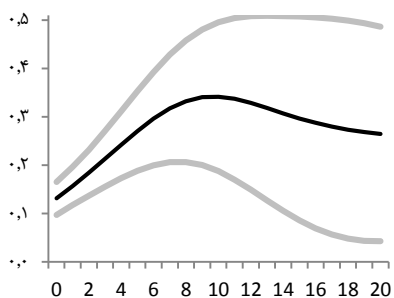
ه- مدل اصلی و حالت‌هایی که در بالا به آن اشاره شد، با استفاده از داده‌های فصلی بوده است. در این قسمت مدل ساده‌ای با دو متغیر نرخ ارز و شاخص قیمت مصرف‌کننده با داده‌های ماهانه ارائه شده است. نتایج این مدل نشان می‌دهد که اثر یک درصد تغییر در نرخ ارز بر قیمت‌های داخلی در ماه اول ۸ درصد است ولی اثر بلندمدت آن ۳۹ درصد است.



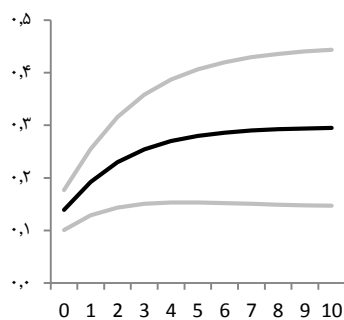
ب- کاهش تعداد متغیرها به دو متغیر



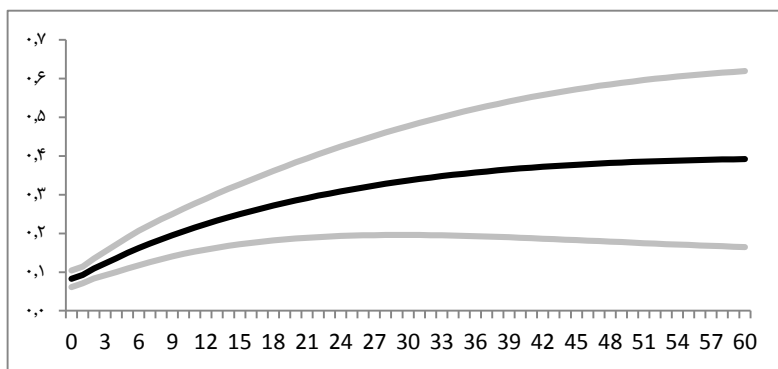
الف- تغییر در دوره زمانی برآورد



د- تغییر در تعریف نرخ رشد



ج- کاهش تعداد متغیرها به سه متغیر



ه- استفاده از داده‌های ماهانه

نمودار ۳: تابع واکنش آنی در مدل‌های مختلف: پاسخ شاخص قیمت مصرف‌کننده (CPI) به شوک نرخ ارز

#### ۴. برآورد یک سری زمانی برای گذر نرخ ارز

برای بررسی عوامل مؤثر بر تغییرات گذر نرخ ارز، ابتدا باید گذر نرخ ارز به صورت متغیر در طول زمان محاسبه شود. به این منظور با بهره‌گیری از مطالعاتی که در این حوزه انجام شده، مدل‌های فضا-حالت و روش کالمن فیلتر برای برآورد گذر نرخ ارز متغیر در زمان<sup>۱</sup> استفاده می‌شود.

گذر نرخ ارز میزان اثرگذاری نرخ ارز بر تغییرات قیمت‌های داخلی است. مهم‌ترین و اصلی‌ترین کانال اثرگذاری نرخ ارز از طریق قیمت محصولات وارداتی است. از آنجا که قیمت داخلی (ریالی) واردات از حاصل ضرب قیمت محصولات وارداتی بر حسب ارز خارجی ( $p^m$ ) در نرخ ارز تبدیل پول خارجی به پول داخل ( $e$ ) به دست می‌آید، می‌توان گفت که تغییر در قیمت واردات از دو منشأ نرخ ارز و قیمت واردات بر حسب پول خارجی است. لذا اثر نرخ ارز بر قیمت‌های داخلی را می‌توان از طریق معادله ۱ برآورد کرد.

$$d\log(p_t^c) = \sum_{i=1}^I \beta_{it} d\log(p_{t-1}^c) + \sum_{j=1}^J \gamma_{jt} d\log(p_{t-j}^m) + \sum_{k=0}^K \theta_{kt} d\log(e_{t-k}) + \sum_{n=0}^N \eta_{nt} \tilde{U}_{t-n} + \mu_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\beta_{it+1} = \beta_{it} + \nu_{it} \quad i=1,2,\dots,I \quad (2)$$

$$\gamma_{jt+1} = \gamma_{jt} + \varepsilon_{jt} \quad j=0,1,2,\dots,J \quad (3)$$

$$\theta_{kt+1} = \theta_{kt} + \omega_{it} \quad k=0,1,2,\dots,K \quad (4)$$

$$\eta_{nt+1} = \eta_{nt} + \epsilon_{it} \quad n=0,1,2,\dots,N \quad (5)$$

$$\mu_{t+1} = \mu_t + \delta_{it} \quad (6)$$

معادله ۱ معادله معیار است که در آن  $p_t$  شاخص قیمت مصرف‌کننده،  $p_t^m$  شاخص دلاری قیمت واردات،  $e_{t-k}$  نرخ ارز غیررسمی و  $\tilde{U}_t$  شکاف تولید در زمان  $t$  است. همچنین  $\beta_{it}$ ،  $\gamma_{jt}$ ،  $\theta_{kt}$  و  $\eta_{nt}$  متغیرهای وضعیت هستند که غیرقابل مشاهده هستند. معادله‌های ۲ تا ۶ نیز معادلات انتقال هستند که در آن‌ها فرآیند انتقال متغیرهای وضعیت با توجه به مطالعاتی که در این خصوص انجام شده است<sup>۲</sup>، گام تصادفی<sup>۳</sup> در نظر گرفته شده است.

1. Time-varying Exchange Rate Pass Through

2. Sekine, T.

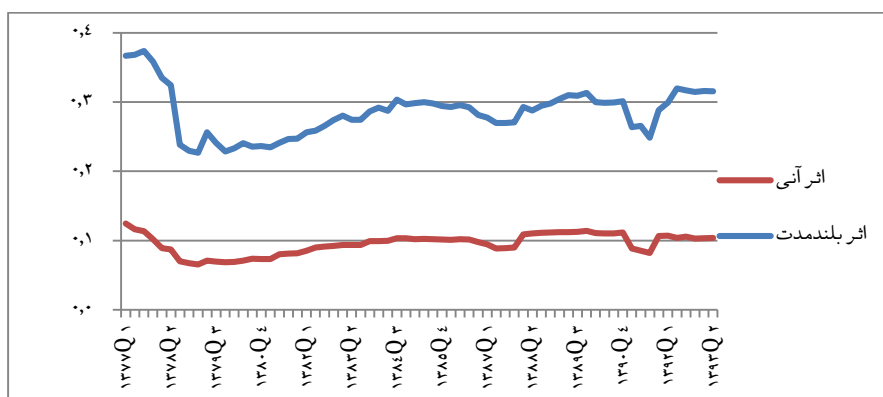
3. Random Walk

برای برآورد معادلات ۱۰ تا ۱۵ لازم است که تعداد وقفه‌های متغیرهای مستقل تعیین شود. با توجه به معیارهای اطلاعات، دو وقفه انتخاب شد. نتایج این برآورد در ستون اول جدول ۲ نشان داده شده است. با توجه به این که بخشی از ضرایب معنی‌دار نبودند، از مدل حذف شدند و نتایج در ستون دوم با عنوان مدل ۱ آورده شد. مدل ۱ مدل اصلی این پژوهش است.

گذر نرخ ارز را می‌توان در دو افق زمانی محاسبه کرد. گذر نرخ ارز کوتاه‌مدت، اثر تغییر در قیمت‌های داخلی ناشی از نرخ ارز در همان دوره را منعکس می‌کند. از این رو تنها اثر همزمان را در نظر می‌گیرد و این اثر همزمان از ضریب  $\theta_0$  محاسبه می‌شود. بر اساس جدول ۲ اثر آنی و همزمان نرخ ارز بر قیمت‌های داخلی معنی‌دار است. گذر نرخ ارز بلندمدت علاوه بر اثر همزمان اثر با وقفه نرخ ارز بر قیمت‌های داخلی را نیز در نظر می‌گیرد. گذر نرخ ارز بلندمدت با توجه به ضرایب برآوردی به صورت زیر برآورد می‌شود.

$$ERPT_t = \frac{\sum_{k=0}^K \theta_{kt}}{(1 - \sum_{i=1}^I \beta_{it})} \quad (7)$$

در معادله ۷ مجموع ضرایب برآوردی وقفه‌های نرخ ارز بر یک منهای مجموع ضرایب وقفه‌های متغیر وابسته تقسیم می‌گردد. بر اساس این محاسبات، گذر نرخ ارز کوتاه‌مدت و بلندمدت برای هر دوره  $t$  محاسبه می‌شود. نمودار ۴ نتایج آن را ترسیم کرده است. بر این اساس مشاهده می‌شود که گذر نرخ ارز کوتاه‌مدت حدود ۱۰ درصد است و گذر نرخ ارز بلندمدت حدود ۳۰ درصد است. تغییرات گذر نرخ ارز کوتاه‌مدت و بلندمدت تقریباً در یک جهت هستند. گذر نرخ ارز در بازه ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۱ کاهش یافته است. اما با یکسان‌سازی نرخ ارز در سال ۱۳۸۱ روند گذر نرخ ارز صعودی شد که این روند تا سال ۱۳۸۵ ادامه پیدا کرد. نکته قابل توجه دیگر کاهش گذر نرخ ارز در اواخر سال ۱۳۹۰ با جهش ارزی و چند نرخ‌ی شدن نرخ ارز است که این کاهش تا پایان سال ۱۳۹۱ ادامه داشته است.



نمودار ۴: گذر نرخ ارز بلندمدت و آنی محاسبه شده با مدل

جدول ۲: نتایج برآورد مدل‌های حالت فضا برای محاسبه گذر نرخ ارز در حالت‌های مختلف

متغیر	مدل با دو وقفه	مدل ۱	مدل ۲	مدل ۳	مدل ۴
$\beta_{1T}$	۰/۴۰۱°	۰/۵۳۸°	۰/۵۲۴°	۰/۴۶۶°	۰/۴۷۵°
	(۳/۵۵۱)	(۶/۹۴۲)	(۶/۰۲۹)	(۵/۱۶۵)	(۵/۲۸۷)
$\beta_{2T}$	۰/۱۹۱***	-	-	۰/۱۳۹	-
	(۱/۰۷۹۱)			(۱/۵۱۶)	
$\gamma_{0T}$	۰/۲۸°	۰/۲۶۳°	۰/۲۶۸°	۰/۲۵۲°	۰/۲۶۲°
	(۳/۹۲۳)	(۴/۰۵۴)	(۴/۰۲۱)	(۳/۹۱)	(۳/۴۴۲)
$\gamma_{1T}$	-۰/۱۳۳***	-۰/۱۵°	-۰/۱۵۴**	-۰/۱۴۲**	-۰/۱۰۲
	(-۱/۷۰۳)	(-۲/۱۲۲)	(-۲/۱۵)	(-۲/۰۳۶)	(-۱/۲۷۹)
$\gamma_{2T}$	-۰/۰۶۲	-	-	-	-
	(-۰/۷۴۷)				
$\theta_{0T}$	۰/۱۰۷°	۰/۱۰۴°	۰/۱۰۳°	۰/۱۰۷°	۰/۱۱۲°
	(۴/۹۸۹)	(۵/۱۲۱)	(۵/۱۵)	(۵/۳۰۲)	(۳/۵۴۴)
$\theta_{1T}$	۰/۰۱۹	-	۰/۰۰۸	-	-
	(۰/۷۸۵)		(۰/۳۴۶)		
$\theta_{2T}$	۰/۰۲۶	۰/۰۴۱**	۰/۰۴۱**	۰/۰۲۵	۰/۰۴۷***
	(۱/۰۵۴)	(۲/۰۱۵)	(۲/۰۱۷)	(۱/۰۷۸)	(۱/۷۵۲)
$\eta_{0T}$	-۰/۰۳۳***	-۰/۰۳***	-۰/۰۳***	-۰/۰۳۳***	-۰/۰۱۷
	(-۱/۸۲۹)	(-۱/۸۱۳)	(-۱/۸۱۲)	(-۱/۹۲۸)	(-۰/۷۳۸)
$\eta_{1T}$	-۰/۰۰۴	-	-	-	-
	(-۰/۲۲۸)				
$\eta_{2T}$	-۰/۰۰۱	-	-	-	-
	(-۰/۰۶۹)				
$\mu_T$	۰/۰۰۵°	۰/۰۰۶°	۰/۰۰۶°	۰/۰۰۵°	۰/۰۰۶°
	(۳/۱۴)	(۴/۲۰۵)	(۴/۱۱۶)	(۳/۱۰۷)	(۴/۱۵۸)

اعداد داخل پرانتز آماره  $Z$  را نشان می‌دهد.

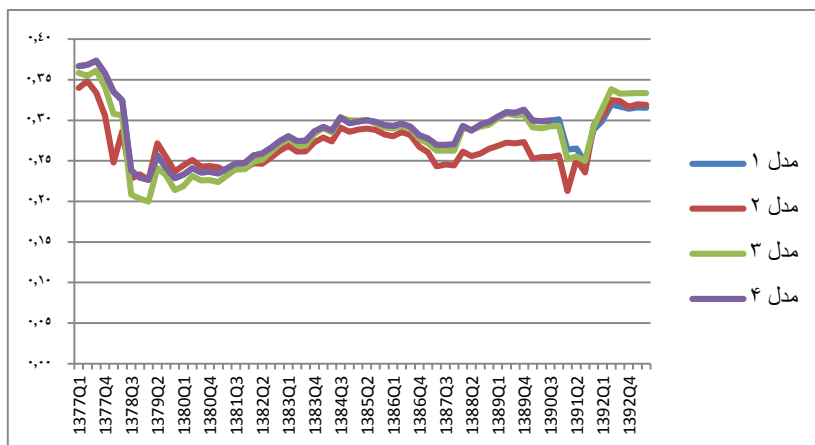
علامت \* معنی‌داری در سطح ۱ درصد، \*\* معنی‌دار در سطح ۵ درصد و \*\*\* معنی‌داری در سطح ۱۰ درصد را نشان می‌دهد. با توجه به اینکه پارامترهای اشاره‌شده در جدول متغیر وضعیت هستند و در طول زمان تغییر می‌کنند، ضرایب ارائه‌شده در این جدول تنها آخرین مقدار متغیرهای وضعیت (در دوره  $T$ ) و معنی‌داری آن را نشان می‌دهد.

### ۱-۴. تحلیل حساسیت مدل کالمن فیلتر

برای این که مشخص شود که نتایج مدل قوی بوده و حساسیت بالایی به تغییرات در مدل ندارد، مدل‌های ۲ تا ۴ برآورد شده‌اند. در مدل ۲ و ۳ برخی از متغیرهایی که به دلیل بی‌معنی بودن در مدل ۱ حذف شده بودند، به مدل اضافه شدند و در مدل ۴ دوره برآورد مدل از سال ۱۳۷۱ تا اواسط سال ۱۳۹۰ (یعنی زمانی که تحریم‌ها آغاز شد) تعیین شد. نتایج برآورد در ستون‌های سوم تا پنجم جدول ۳ آمده است. همان‌طور که از نتایج این برآوردها مشخص است، ضرایب برآوردی مدل با وجود اضافه و



کم شدن متغیرهای مدل تغییر چندانی نمی‌کند. همچنین در نمودار ۵ نیز گذر نرخ ارز محاسبه شده توسط مدل‌های مختلف نشان داده شده است. بر اساس این نمودار گذر نرخ ارز محاسباتی با روش‌های مختلف تقریباً نتایج نزدیک به یکدیگر دارند و تغییرات آنها در یک راستا هستند.



نمودار ۵: تحلیل حساسیت گذر نرخ ارز بلندمدت با مدل‌های مختلف

توضیحات: مدل ۱ مدل با دو وقفه است که تنها متغیرهای معنی‌دار از مدل باقی‌مانده است. مدل ۲ علاوه بر متغیرهای مدل ۱ وقفه اول نرخ ارز را نیز شامل می‌شود. مدل ۳ علاوه بر متغیرهای مدل ۱ وقفه دوم متغیر وابسته را نیز وارد مدل کرده است و مدل ۴ همان مدل ۱ با همان متغیرها است با این تفاوت که در دوره‌ی زمانی ۱۳۷۴ تا ۱۳۹۰ برآورد شده است.

## ۵. عوامل مؤثر بر گذر نرخ ارز

با استفاده از مدلی که در قسمت قبل ارائه شد، تغییرات گذر نرخ ارز در طول دوره مورد بررسی برآورد شد. اینکه تغییرات گذر نرخ ارز از چه عواملی نشأت می‌گیرد سؤالی است که در آن این بخش به آن پاسخ داده می‌شود. در این بخش در قالب یک مدل رگرسیون ساده اثر عوامل مختلف بر روی متغیر گذر نرخ ارز مورد تحلیلی قرار می‌گیرد. بنا بر مطالعات این حوزه و ماهیت اقتصاد ایران برخی متغیرهایی که می‌تواند تغییرات در گذر نرخ ارز را توضیح دهد، به‌عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شده‌اند که به شرح زیر می‌باشند:

- **درجه باز بودن اقتصاد:** هر چه تعاملات کشور با دنیا بیشتر باشد و صادرات و واردات بیشتر شود، تأثیرپذیری اقتصاد از تغییرات نرخ ارز بیشتر می‌شود و انتظار داریم که گذر نرخ ارز نیز افزایش یابد. برای محاسبه درجه باز بودن اقتصاد از جمع صادرات و واردات تقسیم بر تولید ناخالص داخلی استفاده شده است.

- **اختلاف نرخ ارز رسمی از غیررسمی:** اختلاف نرخ ارز رسمی و غیررسمی در واقع شاخصی برای نوع نظام ارزی است. اگر نظام تک‌نرخ حاکم باشد، این اختلاف کاسته می‌شود و اگر این اختلاف بیشتر شود نشان‌دهنده تعمیق نظام چند نرخ است. در نظام چند نرخ ارز برخی از کالاها و خدمات وارداتی از کانال ارز رسمی وارد می‌شود. از این رو تغییرات در نرخ ارز غیررسمی اثر کمی بر روی قیمت داخلی کالاهایی دارد که از کانال ارز رسمی وارد می‌شود. این به معنی پایین بودن گذر نرخ ارز خواهد بود.

- **سیکل تجاری:** دوره‌های رکود و رونق بازارها بر نوع قیمت‌گذاری در آن بازارها اثرگذار است. در دوران رکودی انتظار می‌رود که افزایش در قیمت‌ها باعث کاهش بیشتری در سهم بازار شود. بر این اساس گذر نرخ ارز در دوران رکود کمتر از دوران رونق خواهد بود. تعیین وضعیت رکود و رونق برای اقتصاد ایران با توجه به مطالعه عینیان و برکچیان (۱۳۹۳) بوده است.

- **نوسانات تورم:** افزایش در نوسانات تورم، تواتر در تغییر قیمت‌ها را افزایش می‌دهد. از این رو افزایش نرخ ارز در این وضعیت اثر بیشتری بر تغییرات قیمت داخلی دارد. واریانس شرطی مدل GARCH به عنوان نوسانات تورم در نظر گرفته شده است.<sup>۱</sup>

- **نوسانات نرخ ارز:** افزایش نوسانات نرخ ارز و بی‌ثباتی بیشتر بازار ارز، نااطمینانی متقاضیان ارز که همان واردکنندگان را افزایش می‌دهد. واردکنندگان کالا و خدمات برای پوشش ریسک و نااطمینانی ناشی از نرخ ارز به تغییرات نرخ ارز واکنش بیشتری نشان می‌دهند که باعث افزایش گذر نرخ ارز خواهد شد. واریانس شرطی مدل GARCH به عنوان نوسانات نرخ در نظر گرفته شده است.<sup>۲</sup>

- **رشد قیمت نفت:** نفت مهم‌ترین صادرات کشور است و تغییرات قیمت نفت می‌تواند در میزان عرضه دلار و واردات کالا و خدمات اثرگذار باشد.

اثر این متغیرها در قالب رگرسیون بر روی گذر نرخ ارز بررسی شد. نتایج این رگرسیون در جدول ۴ آماده است. بر اساس این جدول می‌توان نتایج زیر را گرفت.

- افزایش نوسانات تورم و نوسانات نرخ ارز اثر آنی و بلندمدت نرخ ارز بر قیمت‌ها را افزایش می‌دهد.

۱. برای مدل‌سازی نوسانات تورم، ابتدا در معادله میانگین مرتبه AR و MA را با توجه به نمودارهای ACF و PACF به دست می‌آوریم و معادله واریانس را هم با تصریح  $GARCH(1,1)$  در نظر می‌گیریم. در این قسمت برای برآورد صحیح نوسانات تورم، معنی‌داری متغیرها نیز ملاک عمل قرار می‌گیرد. به صورتی که با توجه به نتایج بدست‌آمده مشخص شد که ضریب  $GARCH$  معنی‌دار نیست. لذا عامل  $GARCH$  از معادله واریانس حذف شده و معادله واریانس تبدیل به  $ARCH(1)$  می‌شود.

۲. برای مدل‌سازی نوسانات رشد نرخ ارز، همانند مدل‌سازی نوسانات تورم عمل می‌شود. تنها نکته‌ای که در این قسمت وجود دارد این است که با توجه به اینکه مجموع ضرایب  $ARCH$  و  $GARCH$  در تصریح  $GARCH(1,1)$  معادله واریانس نرخ رشد ارز بزرگتر از یک است، از تصریح  $IGARCH(1,1)$  استفاده می‌کنیم.

- کاهش اختلاف نرخ ارز رسمی و غیررسمی و حرکت به سمت یکسان‌سازی نرخ ارز باعث افزایش در گذر نرخ ارز خواهد شد. علت این رابطه به این دلیل است که در سیستم چند نرخ ارز اگر تغییرات نرخ ارز غیررسمی با ثابت بودن نرخ ارز رسمی همراه باشد، قیمت‌ها تأثیر کمتری می‌پذیرند.
- وضعیت تورم اثر معنی‌داری بر گذر نرخ ارز ندارد. به عبارت دیگر گذر نرخ ارز نسبت به تغییر در وضعیت تورم و انتقال از تورم بالا به پایین یا برعکس واکنش معنی‌داری نشان نداده است.
- رشد قیمت نفت که به عنوان جایگزینی برای درآمد نفتی ایران مطرح است، اثر معنی‌داری بر گذر نرخ ارز ندارد.
- هرچه اقتصاد کشور بازتر شود و تجارت با کشورهای دیگر گسترش یابد، گذر نرخ ارز در کوتاه‌مدت و بلندمدت افزایش خواهد یافت.
- سیکل رونق و رکود اثر معنی‌داری بر گذر نرخ ارز ندارد و تنها اثر آنی نرخ ارز در دوره‌های رکود تورمی بیشتر خواهد بود.

جدول ۳: بررسی اثر عوامل مختلف بر روی گذر نرخ ارز

متغیر وابسته : گذر نرخ ارز کوتاه مدت (اثر آنی)	متغیر وابسته : گذر نرخ ارز بلندمدت		الف	ب
	الف	ب		
عرض از مبدأ	-۰/۰۰۲	-۰/۰۱۴°	-۰/۰۰۵	-۰/۱°
	(۰/۰۰۸)	(۰/۰۱۹)	(۰/۰۱۳)	(۰/۰۱۸)
وقفه اول متغیر وابسته	۰/۸۶°	۰/۸۲°	-۰/۹۳°	۰/۵۵°
	(۰/۰۰۳)	(۰/۰۰۹)	(۰/۰۲۷)	(۰/۰۱۲)
سیکل تجاری	-۰/۰۰۰۵	-۰/۰۰۳	۰/۰۰۰۴	-۰/۰۱
	(۰/۰۰۱)	(۰/۰۰۳)	(۰/۰۰۱)	(۰/۰۰۴)
درجه باز بودن	۰/۰۷۷°	۰/۱۶°	۰/۱۲۶°	۰/۱۹°
	(۰/۰۰۳)	(۰/۰۰۸)	(۰/۰۵۸)	(۰/۰۰۸)
نوسانات تورم	۰/۵۵°	۰/۷۶°	۱/۰۴°	۳/۶°
	(۰/۱۳)	(۰/۲۶)	(۰/۲۴)	(۰/۲۱)
اختلاف نرخ ارز رسمی از غیررسمی	-۰/۱۰۳°*	-۰/۰۰۰۹	-۰/۲۷°	-۰/۰۰۶°
	(۰/۰۲۷)	(۰/۰۰۱)	(۰/۰۶۷)	(۰/۰۰۲)
نوسانات نرخ ارز	۵۰°	۰/۲۴	۱۰/۵°	۵/۹۱°
	(۶/۹)	(۱/۳)	(۱۰/۸)	(۱/۱)
متغیر مجازی تورم بالا	-۰/۰۰۰۱	-۰/۰۰۱	-۰/۰۰۰۲	-۰/۰۰۶
	(۰/۰۰۰۱)	(۰/۰۰۵)	(۰/۰۰۲)	(۰/۰۰۶)
متغیر مجازی رکود تورمی	۰/۰۰۷°	۰/۰۱۶°	۰/۰۱۶°	۰/۰۵۱°
	(۰/۰۰۴)	(۰/۰۰۴)	(۰/۰۰۳)	(۰/۰۰۸)
رشد قیمت نفت	۰/۰۰۲	-۰/۰۲۳	-۰/۰۰۷	-۰/۰۰۸°
	(۰/۰۰۹)	(۰/۰۲۶)	(۰/۰۰۱)	(۰/۰۰۳)

الف : برآورد با استفاده از داده‌های کل بازه زمانی ۱۳۷۴ تا فصل دوم ۱۳۹۳ انجام شده است.

ب : برآورد با استفاده از داده‌های بازه زمانی ابتدای ۱۳۸۱ تا فصل دوم ۱۳۹۰ که نرخ ارز تک‌نرخ بوده، انجام شده است.

علامت \* معنی‌داری در سطح ۵ درصد و \*\* معنی‌داری در سطح ۱۰ درصد را نشان می‌دهد.

## ۶. نتیجه‌گیری

نرخ ارز از طریق اثر بر قیمت واردات و تأثیر بر قدرت رقابت‌پذیری بنگاه‌های داخلی ( و در نتیجه تغییر در تقاضای داخلی) می‌تواند بر سطح قیمت‌های داخلی اثرگذار باشد. بررسی اثر نرخ ارز بر قیمت‌های داخلی می‌تواند یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های سیاست‌گذار باشد و راهکارهای لازم جهت اتخاذ سیاست‌های پولی و ارزی در جهت کنترل قیمت‌های داخلی را پیشنهاد کند. با توجه به اهمیت نرخ ارز در کنترل تورم، در این مطالعه با استفاده از مدل‌های اقتصادسنجی مختلف اثر نرخ ارز بر قیمت‌های داخلی در طول زمان در اقتصاد ایران بررسی شده است. همچنین عوامل اثرگذار بر تغییر گذر نرخ ارز نیز مورد بررسی قرار گرفته است.

با توجه به برآوردهای انجام شده گذر نرخ ارز در ایران بین ۳۰ تا ۴۰ درصد محاسبه شد که با توجه به مطالعات کشورهای مختلف (که در جدول ۱ آمده است) نرخ بالایی به حساب می آید. این نرخ در شاخص قیمت تولیدکننده کمتر از شاخص قیمت مصرف کننده است. به علاوه زمان حدود ۸ فصل نیاز است تا اثر تغییرات نرخ ارز به طور کامل بر روی قیمت های مصرف کننده تخلیه شود و بیشترین تورم در این مدت در فصل دوم بعد از شوک اتفاق می افتد. همچنین اثر آنی و همزمان تغییرات نرخ ارز بر شاخص قیمت مصرف کننده بین ۱۱ تا ۱۵ درصد برآورد شده است.

بر اساس نتایج به دست آمده، حرکت به سمت نظام تک نرخی ارز (و کاهش اختلاف نرخ ارز رسمی و غیررسمی) گذر نرخ ارز را بالاتر خواهد برد. همچنین هرچه تعامل با اقتصاد دنیا بالاتر باشد و درجه باز بودن اقتصاد بیشتر باشد، گذر نرخ ارز بزرگ تر می شود. به علاوه با توجه به نتایج مدل ها، کاهش نوسانات نرخ ارز و کاهش نوسانات تورم می تواند گذر نرخ ارز را پایین بیاورد. اما پایین بودن تورم باعث کاهش گذر نرخ ارز نمی شود. علت تأثیر نپذیرفتن گذر نرخ ارز از تغییرات تورمی در ایران این است که کاهش تورم در ایران هیچ گاه با همراهی کامل انتظارات تورمی نبوده است و فعالان اقتصادی کاهش تورم را موقتی فرض می کنند. چون قاعده کار که بر اساس سیاست پولی باشد تغییری نکرده است. لذا همان طوری که ایجاد یک تورم پایین و باثبات با اعمال سیاست های پولی قابل پیش بینی و باثبات، مهم ترین عامل کاهش در گذر نرخ ارز در سایر کشورها بوده است، در ایران نیز به نظر می رسد پیروی از این تجربه جهانی در کاهش نرخ ارز مؤثر باشد.

## منابع

- ابراهیمی، سجاد (۱۳۹۴)؛ تحلیل و شاخص سازی در تجارت خارجی، پژوهشکده پولی و بانکی بانک مرکزی، گزارش پژوهشی در حال کار شماره ..
- خوشبخت، آمنه و اخباری، محمد (۱۳۸۶)؛ بررسی فرآیند اثرگذاری تغییرات نرخ ارز بر تورم شاخص های قیمت مصرف کننده و واردات در ایران، پژوهشنامه اقتصادی، دوره ۷، شماره ۴ (پیاپی ۲۷)، ۵۱-۸۲.
- عینیان، مجید و برکچیان، سیدمهدی (۱۳۹۳) شناسایی و تاریخ گذاری چرخه های تجاری اقتصاد ایران، مجله پژوهش های پولی- بانکی، شماره ۲۰، ۱۶۱-۱۹۴.
- Amiti, M.; Itskhoki, O. and Konings, J. (2014); Importers, exporters, and exchange rate disconnect American Economic Review, 104(7), 1942-1978.
- Berger, D. and Vavra, J. S. (2013); Volatility and Pass-through (No. w19651). National Bureau of Economic Research.
- Campa, J. M. and Goldberg, L. S. (2005); Exchange rate pass-through into import prices. Review of Economics and Statistics, 87(4), 679-690.
- Campa, J. M. and Mínguez, J. M. G. (2006); Differences in exchange rate pass-through in the euro area. European Economic Review, 50(1), 121-145.
- Chen, N. and Juvenal, L. (2014); Quality, trade, and exchange rate pass-through (No. 14-42). International Monetary Fund.
- Choudhri, Ehsan U. and Hakura, Dalia S. (2006); "Exchange rate pass-through to domestic prices: does the inflationary environment matter?" Journal of international money and finance. Vol. 25.2006, 4, 614-639.
- Devereux, M. B. and Engel, C. (2002); Exchange rate pass-through, exchange rate volatility, and exchange rate disconnect. Journal of Monetary economics, 49(5), 913-940.
- Devereux, M. B. and Yetman, J. (2010); Price adjustment and exchange rate pass-through. Journal of International Money and Finance, 29(1), 181-200.
- Flamini, A. (2007); Inflation targeting and exchange rate pass-through. Journal of International Money and Finance, 26(7), 1113-1150.
- Frankel, J.; Parsley, D. and Wei, S. J. (2012); Slow pass-through around the world: a new import for developing countries?. Open Economies Review, 23(2), 213-251.
- Froot, K. A. and Klemperer, P. D. (1989); Exchange rate pass-through when market share matters, The American Economic Review, Vol. 79, No. 4 (Sep., 1989), 637-654.
- Gagnon, J. E. and Ihrig, J. (2004); Monetary policy and exchange rate pass-through. International Journal of Finance & Economics, 9(4), 315-338
- Goldberg, L. S. and Campa, J. M. (2010); The sensitivity of the CPI to exchange rates: Distribution margins, imported inputs, and trade exposure. The Review of Economics and Statistics, 92(2), 392-407.
- Ihrig, J. E.; Marazzi, M. and Rothenberg, A. D. (2006); Exchange-rate pass-through in the G-7 countries. FRB International Finance Discussion Paper, (851).
- Kara, H. and Ogunc, F. (2005); Exchange rate pass-through in Turkey: It is slow, but is it really low? (No. 0510).

- Liu, L. G. and Tsang, A. (2008); Exchange rate pass-through to domestic inflation in Hong Kong (No. 0802).
- McCarthy J (2007); Pass through of exchange rates and import prices to domestic inflation in some industrialized economies, *Eastern Economic Journal*, 33(4): 511-537.
- Obstfeld, M (2002); "Inflation-Targeting, Exchange-Rate Pass-Through, and Volatility." *American Economic Review*, 92(2):102-107.
- Ocran, M. K. (2010); Exchange rate pass-through to domestic prices: The case of South Africa. *Prague Economic Papers*, 4, 291-306.
- Smets, F. and Wouters, R. (2002); Openness, imperfect exchange rate pass-through and monetary policy. *Journal of monetary Economics*, 49(5), 947-981.
- Takhtamanova, Yelena F. (2008); "Understanding Changes in Exchange Rate Pass-Through", Federal Reserve Bank of San Francisco.
- Taylor, J. B. (2000); Low inflation, pass-through, and the pricing power of firms. *European economic review*, 44(7), 1389-1408.
- Yang, J. (1997); Exchange rate pass-through in US manufacturing industries. *Review of Economics and Statistics*, 79(1), 95-104.
- Zubair, A.; Okorie G. and Sanusi, A. (2013); Exchange Rate Pass-Through to Domestic Prices in Nigeria: An Empirical Investigation, *Central Bank of Nigeria Economic and Financial Review Volume 51(1)*, 1-27.

### پیوست ۱: توضیح داده‌های مورد استفاده در مدل

**شاخص قیمت مصرف‌کننده ( $p^c$ ):** برای این متغیر از داده‌های منتشر شده توسط بانک مرکزی استفاده شده است. با توجه به این که این متغیر دارای ریشه واحد است، شاخص قیمت مصرف‌کننده با تبدیل تفاضل مرتبه اول لگاریتم وارد مدل می‌شود که همان تورم است. اثر فصلی این متغیر هم با روش X12 حذف شده است.

**شاخص قیمت تولیدکننده ( $p^p$ ):** برای این متغیر از داده‌های منتشر شده توسط بانک مرکزی استفاده شده است. با توجه به این که این متغیر دارای ریشه واحد است، شاخص قیمت مصرف‌کننده با تبدیل تفاضل مرتبه اول لگاریتم وارد مدل می‌شود که همان تورم است. اثر فصلی این متغیر هم با روش X12 حذف شده است.

**شاخص دلاری قیمت واردات ( $p^m$ ):** این شاخص در مطالعه ابراهیمی (۱۳۹۴) گرفته شده که با استفاده از داده‌های واردات گمرک محاسبه شده است. این شاخص نیز با توجه به ریشه واحد بودن و داشتن اثرات فصلی به صورت تفاضل مرتبه اول لگاریتم و بعد از فصلی‌زدایی کردن وارد مدل شده است. **نرخ ارز ( $e$ ):** برای این متغیر از نرخ ارز بازار غیررسمی که بانک مرکزی منتشر کرده است، استفاده شده است. نرخ ارز در بازه زمانی ۱۳۸۱ تا فصل دوم ۱۳۹۰ تک‌نرخ بوده است. ولی قبل و بعد از آن نرخ ارز رسمی و غیررسمی با یکدیگر اختلاف دارند. طبیعتاً برای بررسی اثر تغییرات نرخ ارز، از نرخ غیررسمی بازار استفاده می‌شود. بدین منظور از نرخ تبدیل دلار به ریال استفاده شده است. این متغیر هم فصلی‌زدایی شده و به صورت تفاضل مرتبه اول لگاریتم نرخ ارز وارد مدل شده است.

**شکاف تولید ( $\bar{y}$ ):** از اختلاف تولید محقق شده از مقدار بالقوه تولید، شکاف تولید محاسبه می‌گردد. اگر روند سری زمانی تولید حقیقی، همان تولید بالقوه در نظر گرفته شود، می‌توان روند این متغیر را به عنوان تولید بالقوه محاسبه کرده و در نتیجه شکاف تولید را محاسبه کرد.

**شاخص کسری بودجه دولت ( $f$ ):** از کسر مخارج یک‌ساله منتهی به فصل از درآمد دولت در این بازه برای هر فصل کسری بودجه اسمی محاسبه شده و با شاخص قیمت تعدیل‌کننده GDP (Deflator) حقیقی شده است. سپس با توجه به این که شاخص محاسبه شده دارای ریشه واحد است، تفاضل لگاریتم متغیر وارد مدل شده است.

**شاخص سیاست پولی ( $m$ ):** رشد پایه پولی به عنوان شاخص سیاست پولی در نظر گرفته شده است. دوره‌هایی که پایه پولی افزایش بیابد به منزله سیاست پولی انبساطی در نظر گرفته می‌شود. همچنین اثرات فصلی در این متغیر حذف شده‌اند.