

فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران / سال هفتم / شماره ۲۳ / تابستان ۱۳۸۴ / صفحات ۱-۳۷

انتخاب نظام ارزی مناسب برای اقتصاد ایران با توجه به شوکهای نفتهی وارد بر آن

دکتر اکبر کمیجانی*

محمد نادعلی**

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۴/۱/۲۸

تاریخ ارسال: ۱۳۸۳/۳/۴

چکیده

تحول نظام بین‌المللی پولی در سال ۱۹۷۳ و ایجاد جو جدید، کشورهای در حال توسعه را در برابر این سؤال قرار داد که ثبات نرخ ارز یا قبول شناوری در آن، کدام‌یک نظام ارزی مناسبی برای انتخاب‌اند. هدف اصلی این پژوهش نیز، انتخاب نظام ارزی مناسب برای اقتصاد ایران است. از آنجایی که مطالعات انجام شده در مورد اقتصاد ایران بر رژیم تک‌نرخه انعطاف‌پذیر ارز و هماهنگی سایر سیاستها به ویژه سیاست پولی با سیاست ارزی تأکید دارند، با هدف ترکیبی ایجاد ثبات نسبی در تولید و قیمت، اتخاذ نظام شناور مدیریت شده، نظام ارزی مناسب برای اقتصاد ایران خواهد بود، به عنوان فرضیه این پژوهش مورد آزمون قرار گرفته است.

پس از بررسی نظامهای ارزی مختلف و تحولات مربوط به آن در جهان و نیز، عوامل مؤثر در انتخاب نظام ارزی مناسب، با استفاده از یک مدل نظری کلان اقتصادی - از نوع مدل «ماندل - فلمینگ» - که با توجه به شرایط اقتصاد ایران تغییرات لازم در آن داده شده است، آزمون فرضیه صورت گرفت. نتایج تخمین مدل نظری، که به روش $3SLS$ و براساس داده‌های اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۵۳-۱۳۸۰ تخمین زده شده، حاکی از مطلوب بودن مدل از نظر سازگاری نظری، قدرت توضیح دهنده و شبیه‌سازی درون نمونه‌ای است.

سپس، با استفاده از مدل کلان‌سنجی تخمین زده شده، به شبیه‌سازی عملکرد نظامهای ارزی گوناگون در برابر شوکهای نفتهی پرداخته شد. نتایج حاصل از شبیه‌سازیهای انجام شده نشان می‌دهد که نظام شناورمدیریت شده با ملاک تعادل تراز تجاری و برابری قدرت خرید، عملکرد مناسبی در مورد تثبیت متغیرهای هدف مورد نظر - تولید ناخالص داخلی غیرنفتهی و تورم - خواهد داشت. در مقابل، نظام ارزی شبه شناور که در آن فقط درصد انحراف تراز

* استاد دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران

e-mail: a.komijani@cbi.ir

** پژوهشگر اداره بررسیها و سیاستهای اقتصادی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران

e-mail: mohammadnadali@yahoo.com

تجاری مبنای تعیین نرخ ارز واقع می‌شود در هنگام ورود شوکهای نفتی، عملکرد مناسبی را در مورد ثبات متغیرهای هدف از خود نشان نمی‌دهد.

واژگان کلیدی: نظام ارزی، نظام ارزی مناسب، نظام ارزی شناور مدیریت شده، تثبیت تولید، تورم.

مقدمه

تحول نظام بین‌المللی پولی در سال ۱۹۷۳ و ایجاد جو جدید، کشورهای در حال توسعه را در برابر این سؤال قرار داد که ثبات نرخ ارز یا قبول شناوری در آن، کدام‌یک نظام ارزی مناسبی برای انتخاب‌اند. نیاز موجود برای پاسخ به این سؤال عامل عمده شکل‌گیری ادبیات گسترده‌ای در این زمینه بوده است. تمامی مطالعات، شرایط خاصی را در زمینه خصلتهای حائز اهمیت کشور موردنظر، اهداف نظام ارزی، ملاکها و معیارها پیش فرض دانسته و بررسیهای خود را در زمینه انتخاب نظام ارزی، با توجه به انواع شوکهای مهم در اقتصاد آن کشور شکل داده‌اند. به طور خلاصه، در انتخاب نظام ارزی مناسب برای یک کشور، عوامل زیر درخور توجه هستند:^۱

۱. تعیین اهداف موردنظر: اهدافی از قبیل تأمین تراز خارجی، ثبات و تعادل داخلی، افزایش کارایی و افزایش تولید.

۲. توجه به خصلتهای مؤثر اقتصاد موردنظر در انتخاب نظام ارزی: خصلتهایی چون قیمت‌پذیر بودن در صحنه تجارت جهانی، قابلیت انعطاف زیاد در دستمزدها و تمرکز جغرافیایی، با اتخاذ نظام نرخ ارز ثابت هماهنگی بیشتری نشان می‌دهند؛ در حالی که خصوصیتی چون نرخهای متفاوت با تورم جهانی، تنوع تولیدی، عدم تمرکز بخش خارجی، با نظامهای انعطاف‌پذیر نرخ ارز تناسب دارند.

۳. نوع شوکها و ضربه‌های وارد بر اقتصاد: در این‌باره نوشته‌های فراوانی وجود دارد که نتایج آنها در مورد نظام ارزی مناسب نسبت به فرضهای صورت گرفته پیرامون خصلتهای اقتصاد موردنظر و اهداف اتخاذ شده حساسیت بسیاری دارند.

به منظور انتخاب یک نظام ارزی مناسب برای اقتصاد ایران که موضوع این پژوهش است، با انتخاب هدف ثبات نسبی در تولید و قیمت برای نظام ارزی، خصوصیات مؤثر اقتصاد ایران مورد توجه قرار گرفت. غیر از خصیصه باز بودن اقتصاد ایران به دلیل اهمیت بخش خارجی در اقتصاد یک کشور صادرکننده نفت، اقتصاد ایران تمامی خصلتهای یک اقتصاد توسعه‌نیافته را دارا است که همین امر تاحدی اتخاذ رویه شناوری را با مشکل مواجه می‌سازد. عدم وجود تنوع کافی در تولیدات، بافت تک محصولی و قیمت‌پذیر بودن، تقویت‌کننده این بحث است. در مقابل، نرخهای متفاوت با تورم جهانی و عدم تمرکز تجارت خارجی می‌توانند دلایلی در رد اتخاذ ثبات نرخ ارز خاصه تثبیت به یک ارز خارجی باشند.

حال، این تفکر شکل می‌گیرد که هیچ‌کدام از دو نظام ثبات و شناوری نرخ ارز از تناسب چندانی با شرایط اقتصاد ایران برخوردار نیستند. بنابراین، با بحث در خصوص نقش شوکهای وارد بر اقتصاد، به دنبال روشن کردن میزان تحرک یا ثبات نسبی لازم در نرخ ارز هستیم. در این تحقیق ابتدا، نظامهای ارزی بین‌المللی، عوامل مؤثر در انتخاب نظام ارزی و تغییر الگوی نظامهای ارزی بررسی می‌شود. سپس، مدل نظری تحقیق، تخمین آن، شبیه‌سازی نظامهای ارزی، تعریف توابع عکس‌العمل سیاستی برای

۱. اکبر کمیجانی و همکاران (۱۳۷۴).

نظامهای ارزی گوناگون ارائه می‌شود و در نهایت، به مسئله انتخاب نظام ارزی مناسب و نتیجه‌گیری پرداخته می‌شود.

۱. تحلیل کلی در انتخاب نظامهای ارزی

در بررسی نظامهای ارزی بین‌المللی انواع نظامهای نرخ ارز مشاهده می‌شود. نظامهایی که طی سالیان متمادی با فراز و نشیبهای زیادی روبه‌رو بوده و ساختار اقتصادی کشورها را تحت تأثیر خود قرار داده‌اند. در این قسمت، سعی گردیده است که عمده‌ترین نظامهای ارزی رایج در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه مورد بررسی و مطالعه قرار گیرند.

در دو طرف طیف نظامها، یکی نظام ارزی ثابت (یا میخکوب) و دیگری، نظام شناور کاملاً آزاد یا مستقل قرار دارد. بین این دو حد نیز نظامهایی وجود دارند که دارای درجه‌ای از انعطاف‌اند و نسبت به درجه انعطاف‌پذیری یا به نظام ثابت نزدیک‌ترند یا در ردیف نظامهای شناور قرار می‌گیرند.

به طور خلاصه، می‌توان نظامهای ارزی را در چهار گروه نسبتاً مشابه به شرح ذیل مرتب کرد:

الف) نظامهای شناور (شناور مستقل، شناور مدیریت شده محدود).

ب) نظامهای میانه (شناور مدیریت شده، ناحیه وسیع خزنده).

ج) نظامهای تثبیتی محدود (ناحیه باریک خزنده، تثبیت خزنده، تثبیت داخلی نواحی و تثبیت

ثابت).

د) نظامهای تثبیتی سخت (هیئت پولی، اتحادیه پولی/دلاری شدن).

تجربه‌های مربوط به نظامهای ارزی این امکان را فراهم می‌کند که نتایج کلی در مورد شرایطی که تحت آن نظامهای مختلف کارکرد معقولی داشته باشند تعمیم داد^۱:

۱- نظامهای شناور برای کشورهای صنعتی متوسط و بزرگ و تعدادی از اقتصادهای با بازارهای رو به رشد که بخشهای صادراتی و وارداتی به نسبت کوچک در مقایسه با تولید ناخالص داخلی هستند، اما با بازارهای سرمایه جهانی کاملاً یکپارچه، تولید و تجارت متنوع و بخش مالی وسیع و پیچیده یک انتخاب مناسب است.

۲- نظامهای سخت تثبیتی برای کشورهایی که از ضوابط ناحیه بهینه پولی راضی‌اند (کشورهایی در اقتصاد اتحادیه پولی اروپا)، کشورهای کوچک تازه یکپارچه شده در کشور بزرگ مجاور (دلاری شدن در پاناما)، یا کشورهایی با سابقه تاریخی بی‌نظمی پولی، تورم بالا و اعتبار پایین تصمیم‌گیران برای حفظ ثبات نیاز به یک لنگر قوی برای ثبات پولی دارند (هیئت پولی در آرژانتین و بلغارستان) مناسب‌تر است.

1. Edwards, Sebastian and Savastano, Miguel. (July 1999).

۳- نظامهای تثبیتی محدود برای کشورهای با ارتباط محدود با بازارهای سرمایه جهانی به همراه تنوع تولیدی و صادراتی پایین و بازارهای مالی سطحی، بهترین است. کشورهایی که از تورم بالا و طولانی رنج می‌برند، تحت یک نرخ ارز متکی بر برنامه تثبیت اقتصادی، تثبیت انجام داده‌اند (ترکیه).

۴- نظامهای میانه، یک راه میانه بین نرخهای شناور و تثبیت محدودند، به هدف ترکیب مزایای شناوری و رژیمهای تثبیتی به طوری که از معایبشان اجتناب ورزند. این رژیمها برای اقتصادهای با بازارهای رو به رشد و تعدادی از کشورهای در حال توسعه با بخش مالی به نسبت قوی و سابقه سیاست انضباطی کلان اقتصادی، مناسبتر است.

۲. عوامل مؤثر در انتخاب نظام ارزی مناسب، با تأکید بر کشورهای در حال

توسعه

به طور کلی، انتخاب نظام ارزی به اهداف سیاستی مقامات، ویژگیهای ساختاری اقتصاد و ماهیت شوکهای وارد بر اقتصاد بستگی دارد. تأمین تراز تجاری، ثبات تولید و تورم و کارایی اقتصاد خرد مهم‌ترین اهدافی هستند که مستقیماً از طریق سیاستهای ارزی قابل پیگیری هستند. به طور خلاصه، خصوصیات مؤثر در انتخاب نظام ارزی در کشورهای در حال توسعه به شرح زیر مورد بررسی قرار گرفت^۱:

الف) درجه باز بودن: تعیین تأثیر باز بودن اقتصاد بر انتخاب سیستم ارزی چندان واضح نیست، هر چند که در برخی از مطالعات این اثر برخلاف شناوری نرخ ارز ارزیابی می‌شود.

ب) درجه پیوستگی با بازارهای مالی جهان: کشورهایی که دارای بازارهای مالی یکپارچه و پیوسته با بازارهای جهانی هستند، می‌توانند انتظار داشته باشند که نرخ ارز شناور در کوتاه‌مدت پایدار و با ثبات باشد.

ج) سطح ذخایر و تحرک سرمایه: بدون ذخایر بین‌المللی کافی حفظ نظام ارزی ثابت مشکل است، از طرف دیگر، در حالت تحرک سرمایه، نظامهای انعطاف‌پذیر ممکن است موجب از دست رفتن نقش نرخ ارز به عنوان لنگر حافظ قیمتها شود.

د) تحرک نیروی کار و انعطاف‌پذیری اسمی: هرچه تحرک نیروی کار در داخل یک کشور و (نیز بین صنایع) بین کشورهای شریک وسعت بیشتری داشته باشد، برای سطح معینی از دستمزد یا قیمت چسبنده هزینه‌های اجرای ساماندهی ارزی انعطاف‌ناپذیر کمتر خواهد بود. اگر دستمزدها و قیمتها انعطاف‌پذیر باشند، انعطاف نرخ ارز هیچ ابزار سیاستی اضافی فراهم نمی‌کند.

۱. سیدهادی عربی (۱۳۸۰).

ه) **نرخهای تورم متفاوت با تورم جهانی:** وجود این شرایط حفظ یک ارزش برابری ثابت را طی یک دوره به نسبت طولانی بسیار دشوار و شناوری نرخ ارز را محتمل می‌سازد.

و) **تمرکز تجارت خارجی:** این عامل می‌تواند توجیهی برای تثبیت نرخ ارز یک کشور با طرف عمده تجاریش باشد.

ز) **تنوع تولید و صادرات:** تنوع کالایی صادرات و واردات و همچنین، تنوع تولید داخلی، می‌تواند از شدت نوسانات نرخ ارز که ناشی از تحولات بخش خارجی اقتصاد است بکاهد و دلایل شناوری نرخ ارز را تقویت کند.

شوکه‌های وارد بر اقتصاد نیز از جمله عوامل مؤثر بر انتخاب نظام ارزی است که می‌تواند داخلی، خارجی، واقعی، پولی، دائمی، زودگذر، پیش‌بینی شده، پیش‌بینی نشده، متقارن و نامتقارن باشد.

در زمینه آثار شوکه‌ها بر رژیم ارزی، مطالعات بسیاری صورت گرفته که نتایج آن به شرح زیر است:^۱
 ۱. اگر شوکه‌ها از بازار پول داخلی سرچشمه گرفته باشند، نرخ ارز ثابت در تثبیت تولید مؤثرتر خواهد بود. در مقابل، وقتی اقتصاد با شوکه‌های واقعی مواجه است، نرخ ارز انعطاف‌پذیر برای تثبیت تولید مناسب‌تر خواهد بود.

۲. اگر شاخص‌بندی دستمزدها ناقص باشد، در مقابل شوکه‌های تقاضای پول داخلی، نرخهای ارز ثابت برای تثبیت تولید مناسب‌ترند. در حالی که در مقابل اختلالات تقاضای پول خارجی نرخهای انعطاف‌پذیر تثبیت‌کننده‌تر است.

۳. اگر شاخص‌بندی دستمزدها کامل باشد، در تمامی موارد شوکه‌های پولی، واقعی، داخلی و خارجی، هیچ رجحانی برای هریک از رژیمهای ارزی نسبت به دیگری در تثبیت تولید باقی نمی‌ماند.

به منظور انتخاب یک نظام ارزی مناسب برای اقتصاد ایران، که موضوع این پژوهش است، با انتخاب هدف ثبات نسبی در تولید و قیمت برای نظام ارزی، خصوصیات مؤثر اقتصاد ایران مورد توجه قرار گرفت. به دلیل آنکه هیچ کدام از دو نظام ثابت و شناور نرخ ارز از تناسب چندانی با شرایط اقتصاد ایران برخوردار نیستند، با بحث درخصوص نقش شوکه‌های وارد بر اقتصاد ایران به دنبال تعیین نظام ارزی مناسب هستیم. از آنجاکه اقتصاد ایران به عنوان یک کشور صادرکننده نفت، همواره در معرض شوکه‌های برونزای ناشی از نوسانات ناشی از صادرات نفت قرار دارد، شوک نفتی را در مدل پژوهش در نظر گرفته، فرضیه مقابل مورد آزمون قرار گرفت: «با هدف ترکیبی ایجاد ثبات نسبی در تولید و قیمت، اتخاذ نظام شناور مدیریت شده، نظام ارزی مناسب برای اقتصاد ایران خواهد بود».

1. Flanders(1978), Turnovsky (1984), Frenkel (1985), Black (1985), Lizondo (1985), Penati(1985), Haaparanta (1988), Mathieson (1990), Aizenman (1992), Berg (2000), Juhn (2002), Bubula (2002).

۳. تغییر الگوی نظامهای ارزی^۱

از اوایل دهه ۱۹۷۰ به بعد انتخاب نظام ارزی کشورها تغییرات مهمی کرده است. بلافاصله بعد از سقوط نظام نرخهای ارز ثابت برتن وودز در سال ۱۹۷۳ وقتی پولهای مهم^۲ دنیا شروع به شناور شدن کردند، اغلب کشورهای در حال توسعه تثبیت نرخهای ارزشان را به یک ارز واحد یا سبدي از ارزها ادامه دادند. به هر حال، از اواخر دهه ۱۹۷۰، کاهش پیوسته در تعداد کشورهای در حال توسعه‌ای که نوعی نرخ ارز رسمی ثابت را حفظ می‌کردند و یک افزایش همراه در تعداد کشورهای با نظامهای انعطاف‌پذیر وجود داشته است (IMF, 1997). دلایل این روند عبارتند از: تغییرات زیاد نرخ ارز در میان پولهای مهم که پس از سقوط نظام برتن وودز دنبال شدند، شتاب تورم به دنبال شوکهای نفتی دهه ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰، افزایش تحرک سرمایه و یک سری شوکهای خارجی شامل افزایش شدید در نرخهای بهره بین‌المللی، کاهش رشد در کشورهای صنعتی و پیدایش بحران بدهیها. کاهش پیوسته در تعداد کشورهای با نظام تثبیتی محدود در دهه ۱۹۹۰ ادامه داشت، اما حرکت به طرف نرخهای شناور و سخت تثبیتی بود. جدول (۱) تغییرات روند را در ۲۲ اقتصاد با بازارهای پیشرفته^۳ (DME)، ۳۳ اقتصاد با بازارهای روبه رشد^۴ (EME) و دیگر کشورهای در حال توسعه^۵ (O) خلاصه می‌کند.

در سال ۱۹۹۱، ۵۹ درصد کشورهای در حال توسعه نظام ارزی از نوع تثبیتی محدود داشتند. تا سال ۱۹۹۹، این نسبت به ۳۴ درصد کاهش یافته است در حالی که سهم نظامهای شناور از ۲۵ درصد به ۴۲ درصد و سهم نظامهای سخت تثبیتی از ۱۶ درصد به ۲۴ درصد افزایش یافت. این انتقال از تثبیتی محدود به گوشه‌های طیف ارزی در تمام سه گروه کشورها مشاهده شده است، اما یک بخش اعظم گسترش طرف سخت تثبیتی از ایجاد اتحادیه پولی اروپا^۶ (EMU) که تعداد کشورهای با بازارهای پیشرفته^۷ (DME) را از ۱۱ کشور به یکی کاهش داد نتیجه می‌شود. تعداد کشورهای با بازارهای روبه رشد با نظام تثبیتی محدود از ۲۱ به ۱۴ کشور کاهش یافت. ۵ کشور (اندونزی، تایلند، روسیه، برزیل و مکزیک) به سمت نظامهای شناور حرکت کردند و آرژانتین و بلغارستان ترتیبات هیئت پولی^۷ را برقرار کردند. در بین دیگر کشورهای در حال توسعه، یک انتقال بزرگ به سمت انعطاف‌پذیری بوده است؛ فقط ۶ کشور کوچک به سمت نظامهای سخت تثبیتی حرکت کرده‌اند. این تقارن منجر شده است تعدادی از نویسندگان نتیجه‌گیری کنند که نظامهای تثبیتی محدود در کشورهای جزء جریانهای سرمایه بین‌المللی باز برای دوره‌های متمادی دوام نمی‌آورند و این کشورها باید از میانه طیف نظام ارزی به دو

1. Changing Pattern of Exchange Rate Regimes.
2. Major Currencies.
3. Developed Market Economies (DME).
4. Emerging Market Economies (EME).
5. Other Developing Countries (O).
6. European Monetary Union (EMU).
7. Currency Board Arrangements.

انتخاب نظام ارزی مناسب برای اقتصاد ایران با ...

طرف حدی طیف حرکت کنند، جایی که ریسک پایین است (راه حل دو گوشه‌ای)^۱. از این رو، این کشورها یا باید شناور آزاد شوند یا به راستی ثابت کنند و از این طریق تحت یک نظام سخت تثبیتی اعتبار کسب کنند.^۲ در سالهای اخیر، راه حل دو گوشه سنتی جدید^۳ در انتخاب نظام ارزی برای کشورهای در حال توسعه شده است.

جدول ۱- تعدادی از کشورهای تحت نظامهای ارزی مختلف

۱۹۹۹					۱۹۹۱					نظام ارزی
DME	EME	O	کل	درصد	DME	EME	O	کل	درصد	
۱۰	۱۶	۵۲	۷۸	۴۱/۹	۱۰	۱۰	۲۰	۴۰	۲۵/۱	شناور
۸	۱۳	۲۹	۵۰	۲۶/۹	۸	۲	۱۱	۲۱	۱۳/۲	شناور مستقل
۲	۳	۲۳	۲۸	۱۵	۲	۸	۹	۱۹	۱۱/۹	مدیریت محدود شده
۱	۱۴	۴۸	۶۳	۳۳/۶	۱۱	۲۱	۶۲	۹۴	۵۹/۱	تثبیتی محدود
۱۱	۳	۳۱	۴۵	۲۴/۲	۱	۲	۲۲	۲۵	۱۵/۸	تثبیتی سخت
۱	۱	۸	۱۰	۵/۴	۱	۱	۵	۲	۱/۳	هیئت پولی
۱۰	۲	۲۳	۳۵	۱۸/۸	۰	۱	۲۲	۲۳	۱۴/۵	اتحاد پولی (دلار)
۲۲	۳۳	۱۳۱	۱۸۶	۱۰۰	۲۲	۳۳	۱۰۴	۱۵۹	۱۰۰	کل
O دیگر کشورها؛ EME اقتصادهای با بازارهای روبه رشد؛ DME اقتصادهای با بازارهای پیشرفته؛										

Source: Yagic Fahrettin, "Choice of Exchange Rate Regimes for Developing Countries", Africa Regional Working Paper, Series No.16, April 2001.

نظام سنتی جدید به وسیله تعدادی از نویسندگان مورد تردید واقع شده است (فرانکل ۱۹۹۹، کوپر ۱۹۹۹، ادواردز ۲۰۰۰، ویلیامسن ۲۰۰۰)، به ویژه، این نویسندگان بحث کرده‌اند که: راه حل دو گوشه عاری از مشکلات نیست. راه‌حلهای گوشه‌ای ممکن است تحت موقعیتهای خاص، مختص تعداد محدودی از کشورهای در حال توسعه باشد. حرکت از تثبیت‌های محدود به سمت انعطاف‌پذیری بیشتر به معنی شناور آزاد نیست و نظامهای بینابینی احتمال بیشتری نسبت به راه‌حلهای گوشه‌ای برای تخصیص به کشورها را دارند (ادواردز ۲۰۰۰، فرانکل ۱۹۹۹). گفتمان اخیر وزرای مالی ژاپن و فرانسه، در بیانیه وزرای آسیا و اروپا در جلسه ژانویه ۲۰۰۱، معایب عمده راه‌حلهای حدی را خاطرنشان کرده و

1. Crockett (1994), Eichengreen (1994), Obstfeld and Rogoff (1995), Summers (2000), Eichengreen (2000).
2. Fisher (2001), Frankel and Others (2000).
3. Orthodoxy.

بیان کردند برای اقتصادهای با بازارهای روبه رشد نظام بینابینی که نرخ ارز را درون یک ناحیه با تثبیت مرکزی به سببی از ارزها حرکت می‌دهد، مناسب خواهد بود (آسان ۲۰۰۱). یک چنین نظامی باید به وسیله سازگاری و پایداری اقتصاد کلان و سیاستهای ساختاری تضمین شود یا حتی برای جلوگیری از جریانهای افراطی ورود سرمایه به بازار با ابزارهای کنترل قرین گردد.

۴. مدل نظری تحقیق

در زمینه بررسی نظام ارزی مناسب در یک اقتصاد تولید کننده نفت خلأ مطالعاتی کاملاً مشهود است. البته، درباره اقتصاد ایران بررسیهای نظری و تجربی محدودی صورت گرفته است. با مطالعه و بررسی کارهای تجربی و مطالعات نظری انجام شده با توجه به شرایط اقتصاد ایران و نیز، با عنایت به اهداف و فرضیه‌ای که در این پژوهش دنبال می‌شود، سرانجام مدل ارائه شده در مطالعه بهرامی (۱۳۷۷) در نظر گرفته شد^۱ تا ضمن آزمون مجدد این مدل با استفاده از داده‌های سالهای اخیر کشور، از آن در جهت آزمون فرضیه تحقیق و اهدافی که دنبال می‌شود، استفاده شود.

چارچوب این مدل برالگوی اقتصاد کلان کوچک از نوع مدل ماندل - فلمینگ^۲ استوار است که در آن یک کالای غیرنفتی، نفت و یک کالای وارداتی در نظر گرفته شده است. فرض می‌شود که کالای غیرنفتی هم در داخل مورد مصرف قرار می‌گیرد و هم می‌توان آن را به خارج صادر کرد. در مورد نفت فرض ما بر این است که اگرچه کالای مزبور علاوه بر اینکه کالایی صادراتی است دارای مصرف داخلی نیز است، اما ارزش افزوده حاصل از تولید آن کاملاً مرتبط با صادرات است و به علاوه، تولید و فروش و صدور آن در انحصار دولت است. در واقع، چنانچه در نظر بگیریم که دولت در برابر مصرف داخلی نفت (و گاز و سایر فراورده‌ها) تقریباً هزینه نهایی تولید را مطالبه می‌کند؛ می‌توان پذیرفت که ارزش افزوده بخش نفت ناشی از صدور نفت به خارج از کشور است. از طرف دیگر، توجه به مسئله انحصار دولت بر فعالیتهای اصلی بخش نفت و گاز سبب می‌شود که برای تبیین رفتار بخش خصوصی در زمینه‌های مختلف، به جای تولید ناخالص داخلی، از تولید ناخالص داخلی غیرنفتی استفاده کرده و شاخص ضمنی مربوط به آن را به عنوان شاخص قیمتهای داخلی برگزینیم. البته، این قبیل اقدامات حرکت جدیدی در مدل‌سازی یک اقتصاد مبتنی بر نفت محسوب نمی‌شود و روشی شناخته شده و تقریباً مرسوم است.^۳ علاوه بر تفکیک تولید غیرنفتی و ارزش افزوده بخش نفت، لازم است که در برخی موارد، جرح و تعدیلهایی در ساختار کلی مدل مرسوم ماندل - فلمینگ صورت پذیرد تا مدل حاصل قادر به ارائه تصویر به نسبت قابل قبولی از عملکرد اقتصاد ایران باشد. از مهم‌ترین این تعدیلهای می‌توان به ورود عامل

۱. جاوید بهرامی (۱۳۷۷).

2. Mundell- Flemming.

3. See for Example: Vaez-zadeh (1989).

کنترل حساب سرمایه،^۱ کنترل‌های ارزی و نرخ ارز در بازار موازی و توجه به نقش هزینه اسمی غیررسمی سرمایه در تعیین رفتار سرمایه‌گذاری بخش خصوصی اشاره کرد. این مدل گاهی به شکل صریح و در مواردی به صورت ضمنی، به جای مسئله عدم تعادل بر تبعیض و تعدد قیمت‌ها در یک بازار تمرکز دارد. در این حالت فرض می‌کنیم که سیاست اعمال قیمت‌های کمتر از حد تعادل در یک بازار (پول و ارز)، به واسطه ایجاد اضافه تقاضا، موجب شکل‌گیری یک بخش غیررسمی در بازار مزبور می‌شود که در آن تعادل بازار از طریق فرایند تعدیل قیمت غیررسمی تأمین می‌شود. از طرف دیگر، فرض می‌شود که برابری عرضه و تقاضا در بازار کالای غیرنفتی، در کوتاه مدت از طریق تغییر در موجودی انبار و پس از آن، با تعدیل سطح قیمت به وقوع می‌پیوندد. در نتیجه این فرض، انتظار داریم که تغییرات در موجودی انبار، تغییرات سطح قیمت را در پی داشته باشد. بدین ترتیب با ورود فرایند تعدیل قیمت به مدل، افق بررسی محدود به دوره کوتاه مدت نخواهد بود. با توجه به مقدمات فوق، در ذیل ساختار ریاضی مدل ارائه می‌شود.^۲

۴-۱. تقاضای کل تولید غیرنفتی

تقاضای کل تولید غیرنفتی Y_{no} ، متشکل از مصرف خصوصی CP ، سرمایه‌گذاری ناخالص خصوصی ip ، مصرف دولتی Cg ، سرمایه‌گذاری دولتی ig ، تغییر در موجودی انبار inv و خالص صادرات غیرنفتی $nxno$ است.

$$Y_{no} = Cp + ip + (Cg + ig) + inv + nxno \quad (1)$$

در تساوی فوق، تمامی متغیرها برحسب قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ در نظر گرفته می‌شوند. تصریح لگاریتمی تابع مصرف بخش خصوصی مورد استفاده به صورت زیر خواهد بود:^۳

$$\Delta \text{Log}(Cp) = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta \text{Log}(yno) + \alpha_2 \Delta^i \text{Log}(P) + \quad (2)$$

$$\alpha_3 \text{Log}(Cp(-1)) + \alpha_4 \text{Log}(yno(-1))$$

در رابطه فوق، Δ^i عملگر تفاضل مرتبه i ام و p متغیر سطح قیمت، $\Delta \text{Log}(p)$ بیانگر متغیر

1. Capital Account.

۲. برای توضیح بیشتر در خصوص ساختار و روابط مدل به مطالعه بهرامی (۱۳۷۷) مراجعه شود.
 ۳. انتخاب شکل لگاریتمی برای تابع مصرف و بسیاری از روابط دیگر که در ادامه خواهد آمد، با هدف رفع مشکل واریانس ناهمسانی صورت گرفته است. بنابراین، تصریح معادلات به صورت لگاریتمی دلیل نظری خاصی ندارد و صرفاً برای هماهنگی بیشتر با حالت نهایی مدل تخمین زده شده انجام می‌شود. همچنین، وجود عرض از مبدأ در معادلات لزوماً بر مبنای ملاحظات نظری نبوده، مگر در مواردی که به واسطه عدم معنی‌داری آماری همراه با فقدان زمینه نظری حذف شده است که در معادلات گنجانده می‌شود.

تورم بوده و شامل مقادیر منفی است که برای بیان اثر کوتاه‌مدت در شکل تصحیح خطا^۱، تفاضل آن وارد مدل شده است. ترکیب $Log(cp(-۱))$ و $Log(yno(-۱))$ جمله تصحیح خطا را تشکیل می‌دهند.

در تابع سرمایه‌گذاری بخش خصوصی نیز یک رابطه بلندمدت بین سرمایه‌گذاری خصوصی و تولید ناخالص غیرنفتی، مشابه آنچه در تابع ملاحظه می‌گردد، در نظر گرفته شده است. سرمایه‌گذاری به صورت تابعی از تولید ناخالص غیرنفتی و وقفه‌های آن و هزینه اسمی سرمایه‌گذاری تعریف می‌شود.

$$\Delta Log(ip) = \beta_0 + \beta_1 \Delta Log(yno) + \beta_2 r + \beta_3 Log(ip(-۱)) + \beta_4 Log(yno(-۱)) \quad (۳)$$

در معادله فوق، r نرخ بهره اسمی که معادل مجموع نرخ تورم و میانگین موزون نرخ سود بانکی فرض شده است) متغیر جانشین^۲ برای هزینه اسمی سرمایه‌گذاری است و نیز rr که هزینه واقعی سرمایه است به صورت زیر، که تعریف دقیق نرخ بهره واقعی است، در این پژوهش استفاده شده است:

$$rr = \frac{1 + \frac{r}{100}}{1 + \Delta Log(p(-۱))} - 1 \quad (۴)$$

چنانچه ملاحظه می‌شود، تورم انتظاری معادل با تورم دوره قبل در نظر گرفته شده است.

معادله خالص صادرات غیرنفتی کالاها و خدمات را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$nxno = \gamma_0 + \gamma_1 \left(\frac{E\$I}{FP} \right) \left(\frac{XNO\$ + NSI\$ - Z\$}{1000} \right) \quad (۵)$$

در رابطه فوق، FP شاخص قیمت خارجی و $E\$I$ شاخص ارزش دلار نسبت به ارزهای خارجی است. بدین ترتیب $\frac{FP}{E\$I}$ نماینده شاخص قیمت خارجی (کالاهای وارداتی و صادراتی غیرنفتی)

برحسب دلار خواهد بود.^۳ در آخرین پیرانتز سمت راست رابطه (۵)، $XNO\$$ صادرات غیرنفتی کالاها و خدمات (به استثنای درآمد سرمایه‌گذاری)، $NSI\$$ خالص دریافت حاصل از سرمایه‌گذاری و $Z\$$ واردات کالاها و خدمات (به استثنای پرداخت بابت سرمایه‌گذاری) برحسب میلیون دلار هستند. بنابراین، کل پیرانتز آخر در سمت راست رابطه (۵)، بیانگر خالص صادرات غیرنفتی به میلیون دلار خواهد بود که با تقسیم بر عدد ۱۰۰۰ به صورت میلیارد دلار بیان شده است.

1. Error Correction.

2. Proxy.

۳. به سبب محدود بودن حجم نمونه، از شاخص ضمنی قیمت در کشورهای صنعتی به عنوان شاخص عمومی قیمت‌های خارجی استفاده خواهد شد.

مخارج مصرفی و مخارج سرمایه‌گذاری دولت (ig, cg) از جمله متغیرهای سیاستی مدل هستند، لذا در مرحله تخمین، آنها را برونزا در نظر گرفته و برای آنها رابطه رفتاری معرفی نمی‌کنیم. همچنین، هنگامی که عرضه تولید ناخالص غیرنفتی در بخش عرضه مدل تعریف می‌شود، تغییر در موجودی انبار (inv) از تساوی برابری عرضه و تقاضا (رابطه (۱)) به دست می‌آید.

۴-۲. عرضه کل تولید غیرنفتی

بخش عرضه کل تولید غیرنفتی متشکل از روابط مربوط به تقاضای نیروی کار، فرایند انباشت سرمایه و تابع تولید غیرنفتی است. با فرض اینکه تقاضا عامل تعیین کننده در بازار کار باشد، میزان اشتغال به شکل تابعی از تولید غیرنفتی، تغییر در موجودی انبار و سطح قیمت در نظر گرفته شد. تصریح تابع تقاضای نیروی کار به صورت زیر است:

$$\Delta \text{Log}(l) = \delta_0 + \delta_1 \Delta \text{Log}(yno) + \delta_2 \Delta \text{Log}(p) + \delta_3 \text{Log}(L(-1)) + \delta_4 \Delta(inv) \quad (۶)$$

که L بیانگر نیروی کار شاغل است. رابطه انباشت سرمایه به صورت زیر در نظر گرفته شده است:

$$K = K(-1) + ip + ig - dep - kdmio \quad (۷)$$

در رابطه فوق، K ذخیره سرمایه مورد استفاده در تولید غیرنفتی برحسب قیمت ثابت ۱۳۷۶، dep استهلاک ذخیره سرمایه مزبور و $Kdmio$ سرمایه تخریب شده در جنگ در بخش غیرنفتی به علاوه سرمایه‌گذاری دولت در نفت و گاز برحسب قیمت ثابت ۱۳۷۶ است.

با توجه به اینکه میزان استهلاک ذخیره سرمایه با مقدار سرمایه دوره قبل، تغییرات تولید در دوره‌های قبل و سابقه چگونگی به کارگیری سرمایه ارتباط دارد، رابطه زیر برای تبیین استهلاک به مدل افزوده شده است:

$$dep = \eta_0 + \eta_1 k(-1) + \eta_2 \Delta(yno(-1)) + \eta_3 dep(-1) \quad (۸)$$

تابع تولید غیرنفتی از نوع کاپ داگلاس با بازده ثابت به مقیاس فرض شده است با تغییرات انجام شده در آن به شکل سرانه و به صورت زیر در نظر گرفته شده است:

$$\Delta \text{Log} \left(\frac{yno}{L} \right) = \theta_1 \Delta \text{Log} \left(\frac{k}{L} \right) + \theta_2 \Delta \left(\frac{Z \$^* E \$ I}{FP} \right) \quad (۹)$$

فرض شده است که در بلندمدت، نسبت سرمایه به نیروی کار ($\frac{K}{L}$) و همچنین، معکوس آن ثابت باشد. در رابطه فوق پیشرفت فنی تابعی از تغییرات واردات کالاها و خدمات در نظر گرفته شده است (دومین پراتنز سمت راست رابطه (۹)).

۳-۴. معادله قیمت (تورم)

در اینجا فرض می‌شود که عدم تعادل در عرضه و تقاضای کل در مرحله اول با تغییر در موجودی انبار پاسخ داده می‌شود و بنابراین، عکس‌العمل متعادل کننده قیمت به شکل آنی صورت نمی‌گیرد. علاوه بر آن، آهنگ افزایش حجم نقدینگی و نسبت نقدینگی به قیمت دوره قبل از عوامل دیگری است که در تعیین نرخ تورم تأثیر دارد:

$$\Delta \text{Log}(p) = \lambda + \lambda_1 \text{inv}(-1) + \lambda_2 \Delta \text{Log}(M_2) + \lambda_3 \Delta \text{Log}\left(\frac{M_2(-1)}{P(-1)}\right) \quad (10)$$

در عبارت فوق، M_2 بیانگر حجم نقدینگی است.

۴-۴. بخش خارجی

اولین رابطه از بخش خارجی مدل، مربوط به صادرات کالاها و خدمات غیرنفتی است. در این مورد، با فرض اینکه اقتصاد ایران در زمینه صادرات غیرنفتی منطبق با شرایط کشور کوچک (قیمت‌پذیر) باشد، عرضه صادرات غیرنفتی به عنوان عامل تعیین کننده مورد توجه قرار گرفت. تابع لگاریتمی صادرات غیرنفتی به قرار زیر است:

$$\begin{aligned} \text{Log}\left(\frac{XNO \$.ESI}{FP}\right) &= \mu_0 + \mu_1 \text{Log}(yno(-1)) + \\ &\mu_2 \text{Log}\left(\frac{XNO \$(-1) .ESI(-1)}{FP(-1)}\right) + \mu_3 \text{Log}\left(\frac{100 .UE .FP}{P .ESI}\right) \end{aligned} \quad (11)$$

در رابطه فوق، $XNO \$$ میزان صادرات کالاها و خدمات غیرنفتی (به استثنای درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری در خارج) و UE نرخ ارز بازار موازی است. بنابراین، عبارت چهارم داخل پرانتز در سمت چپ رابطه (۱۱) میزان صادرات غیرنفتی دلاری برحسب قیمت ۱۳۷۶ است و عبارت داخل پرانتز در سمت راست رابطه (۱۱) بیانگر نرخ واقعی ارز در بازار موازی است.

رابطه دوم بخش خارجی، معادله واردات کالاها و خدمات است. در این معادله، واردات دلاری برحسب قیمت ثابت ۱۳۷۶ تابعی از مجموع مخارج مصرفی و سرمایه‌گذاری دولت، مجموع مخارج مصرفی و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، رشد تولید غیرنفتی و اختلاف دو نرخ ارز رسمی و موازی و نسبت قیمت‌های خارجی به داخلی در نظر گرفته شده است. شکل لگاریتمی تابع واردات در ذیل ارائه می‌شود:

$$\begin{aligned} \text{Log}\left(\frac{z \$.ESI}{FP}\right) &= \pi_0 + \pi_1 (\text{Log}(uE) - \text{Log}(oE)) + \pi_2 (\text{Log}(oE)) + \\ &\text{Log}\left(\frac{100 .FP}{P .ESI}\right) + \pi_3 \text{Log}(cg + ig) + \pi_4 \text{Log}(cp + ip) + \pi_5 \Delta \text{Log}(yno) \end{aligned} \quad (12)$$

OE نرخ ارز رسمی است.

سومین رابطه رفتاری در بخش خارجی به مدل خالص درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری (دریافتی منهای پرداختی بابت سرمایه‌گذاری) خارجی اختصاص دارد.

$$NSI\$ = P_1 \left(\frac{NFAS(-1) \cdot Fr}{100} \right) + P_2 \left(\frac{(P'_2 + SCAS(-1)) \cdot Fr}{100} \right) + P'_2 \frac{Fr}{100} \quad (13)$$

$\frac{Fr}{100}$ نرخ بهره خارجی، $SCAS$ بیانگر ارزش تجمعی تراز سرمایه از سال ۱۳۵۳ به بعد است:

$$SCAS\$ = SCAS\$(-1) + CA\$ \quad (14)$$

که در آن، $CA\$$ نشان دهنده تراز سرمایه برحسب دلار است.

حال، رابطه (۱۳) را می‌توان به شکل زیر نیز نوشت:

$$NSI\$ = P_1 \left(\frac{NFAS(-1) \cdot Fr}{100} \right) + P_2 \left(\frac{SCAS(-1) \cdot Fr}{100} \right) + P'_2 \frac{Fr}{100} \quad (15)$$

که در آن داریم: $P_2 = P_2 P'_2 + P'_2$

نکته آنکه رابطه (۱۳) را به رابطه (۱۵) تبدیل نموده تا بتواند در برآورد مدل مورد استفاده قرار گیرد.

دیگر معادله موجود در بخش خارجی مدل، معادله تراز سرمایه است. یکی از مشخصه‌های اقتصاد ایران در این مورد، اعمال کنترل بر نقل و انتقالات سرمایه است. معادله تراز سرمایه دلاری برحسب قیمت ثابت ۱۳۷۶ به صورت زیر طرح شد:

$$\frac{CA\$ \cdot E\$I}{FP} = \sigma_0 + \sigma_1 \left(\frac{(XO\$ + XNO\$ + NSI\$ - Z\$) \cdot E\$I}{FP} \right) + \sigma_2 (r - Fr) \quad (16)$$

چنانچه ملاحظه می‌شود، بر طبق این معادله، تراز سرمایه بر حسب دلار ثابت ۱۳۷۶ به صورت تابعی از تراز جاری برحسب دلار ثابت ۱۳۷۶ و تفاضل نرخ بهره داخلی و خارجی تعریف شده است.

آخرین رابطه بخش خارجی مدل، تساوی تراز پرداختها است که در ذیل معرفی می‌شود:

$$BOPS\$ = XO\$ + XNO\$ + NSI\$ - Z\$ + CA\$ \quad (17)$$

در این تساوی، تراز پرداختها معادل با جمع جبری تراز سرمایه با اقلام تشکیل دهنده تراز جاری است.

۴-۵. بخش دولت

در این بخش، تنها یک معادله رفتاری وجود دارد که مربوط به درآمد مالیاتی دولت است. بر طبق معادله مزبور، رشد درآمد مالیاتی دولت به صورت تابعی از رشد تولید غیرنفتی اسمی، رشد واردات کالاها و خدمات اسمی و تغییرات قیمتتها در نظر گرفته می‌شود:

$$\Delta \text{Log}(T) = \varphi_0 + \varphi_1(\Delta \text{Log}(yno(-1)) + \Delta \text{Log}\left(\frac{P(-1)}{100}\right)) + \quad (18)$$

$$\varphi_2\left(\Delta \text{Log}\left(\frac{Z\$ \cdot E\$I}{1000 \cdot FP}\right) + \Delta \text{Log}\left(\frac{P}{100}\right)\right) + \varphi_3 \Delta \text{Log}(T(-1))$$

در رابطه فوق T بیانگر کل درآمدهای مالیاتی دولت به قیمت جاری (اسمی) است. به منظور کوچک‌تر نگاه داشتن اندازه مدل به جای استفاده از دو متغیر مجزا برای مفاهیم ارزش افزوده بخش نفت و صادرات نفت و گاز به قیمت ثابت ۱۳۷۶، از متغیر ارزش افزوده بخش نفت به جای هر دو این مفاهیم استفاده شد. در اینجا هم، ارزش افزوده بخش نفت به جای مفهوم درآمد دولت از نفت و گاز استفاده و فرض شد که ارزش افزوده بخش نفت به قیمت ثابت ۱۳۷۶، تقریباً برابر با قدرت خرید واقعی صادرات نفت بر حسب ریال باشد:

$$Yo = (Oe_{1376} \frac{XO\$ \cdot E\$I}{1000 \cdot FP}) \cdot V \quad (19)$$

که در تساوی فوق، Yo ارزش افزوده بخش نفت به قیمت ثابت ۱۳۷۶، Oe نرخ ارز رسمی در سال ۱۳۷۶ و V متغیری برونزا است که انحراف ارزش افزوده بخش نفت از قدرت خرید واقعی صادرات نفت بر حسب ریال را اصلاح کرده و سبب برقراری تساوی شماره (۱۹) می‌شود. رابطه (۱۹) را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$Yo = \left(\frac{Oe_{1376} \cdot E\$I \cdot V}{1000 \cdot FP}\right) \cdot XO\$ \quad (20)$$

چنانچه درون پیرانتز سمت راست تساوی (۱۹) که ترکیبی از متغیرهای برونزا و اعداد ثابت است با متغیر AC بیان شود، خواهیم داشت:

$$Yo = AC \cdot XO\$ \quad (21)$$

آخرین رابطه بخش دولت مدل تساوی خالص بدهی دولت به سیستم بانکی است:

$$DCg = DCg(-1) + \left(\frac{P \cdot (Cg + ig - Yo)}{100} - T\right) + NG \quad (22)$$

در رابطه فوق DCg خالص بدهی دولت به سیستم بانکی است و NG نیز متغیری برونزا است که دربرگیرنده سایر عوامل تغییر در خالص بدهی دولت به سیستم بانکی است.

۴-۶. بخش پول

در این بخش، عرضه پول از دیدگاه منابع نقدینگی مورد توجه قرار می‌گیرد. این نوع نگرش به سمت عرضه بازار پول روشی معمول در امر مدل‌سازی اقتصاد کلان است. در اینجا حجم نقدینگی متشکل از داراییهای خارجی و اعتبارات داخلی در نظر گرفته می‌شود، اعتبارات داخلی نیز خود متشکل از اعتبارات بخش خصوصی و دولتی است:

$$M_r = NFA + DCg + DCP \quad (23)$$

در رابطه فوق، M_r حجم نقدینگی، NFA خالص داراییهای خارجی سیستم بانکی برحسب ریال (میلیارد ریال) و DCp اعتبارات خصوصی و DCg خالص بدهی دولت به سیستم بانکی است. در مورد خالص داراییهای خارجی سیستم بانکی برحسب ریال رابطه زیر برقرار است:

$$NFA = OE \frac{NFA\$}{1000} \quad (24)$$

که برای این تبدیل از نرخ ارز رسمی (OE) استفاده می‌شود. همچنین، رابطه محاسباتی خالص داراییهای خارجی برحسب دلار نیز عبارت است از:

$$NFA\$ = NFA\$(-1) + BOP\$ \quad (25)$$

در این مدل، معادله هزینه مؤثر بر سرمایه‌گذاری برای بخش خصوصی (نرخ بهره) جایگزین تابع تقاضا برای پول شده است. بر طبق این معادله، رشد تولید ناخالص غیرنفتی به ثابت ۱۳۷۶، نرخ تورم با یک وقفه و همچنین، هزینه سرمایه‌گذاری دوره قبل عوامل مؤثر بر هزینه سرمایه‌گذاری برای بخش خصوصی هستند. شکل لگاریتمی تابع هزینه سرمایه‌گذاری به صورت زیر است:

$$\text{Log}(r) = \psi_0 + \psi_1 \Delta \text{Log}(yno) + \psi_2 (\text{Log}(r(-1))) + \psi_3 \Delta \text{Log}(P(-1)) \quad (26)$$

۷-۴. معادله نرخ ارز در بازار موازی

در اینجا نرخ ارز بازار موازی که نسبت به شاخص قیمت تعدیل شده است تابعی از تراز واقعی پول، صادرات غیرنفتی برحسب دلار، تراز پرداختهای دوره قبل برحسب دلار، خالص داراییهای خارجی سیستم بانکی دوره قبل برحسب دلار و تولید در نظر گرفته شده است. شکل لگاریتمی تابع نرخ ارز بازار موازی به قرار زیر است:

$$\begin{aligned} \text{Log}\left(\frac{100uE}{P}\right) = & W_1 + W_2 \text{Log}\left(\frac{100M_r}{P}\right) + W_3 \text{Log}(XNO\$) + \\ & W_4 BOP\$(-1) + W_5 NFA\$(-1) + W_6 \text{Log}(yno) \end{aligned} \quad (27)$$

۸-۴. تولید ناخالص داخلی کل

تولید ناخالص داخلی کل Y ، برطبق تساوی زیر از حاصل جمع تولید ناخالص غیرنفتی و ارزش افزوده بخش نفت به دست می‌آید:

$$Y = Yno + Yo \quad (28)$$

۹-۴. تحولات اساسی و متغیرهای مجازی

وقایعی چون آغاز افزایش شدید قیمت نفت در اواخر سال ۱۳۵۲، انقلاب اسلامی، جنگ ایران و عراق، تشدید محاصره اقتصادی ایران از سوی آمریکا در سال ۱۳۷۳ و ... زمینه‌ساز ورود متغیرهای مجازی به مدل کلان‌سنجی اقتصاد ایران هستند. در این قسمت، با معرفی متغیرهای مجازی به کار گرفته شده در مدل، مدل کلان‌سنجی تکمیل می‌شود. شش رابطه از روابط یادشده، در برگیرنده متغیرهای مجازی هستند که در ذیل به آنها پرداخته می‌شود:

بر طبق رابطه (۵)، خالص صادرات غیرنفتی برحسب ریال، انتظار داریم که ضریب عرض از مبدأ در سه مقطع زمانی قبل از جنگ، بعد از جنگ تا سال ۱۳۷۲ و بعد از سال ۱۳۷۳ مقادیر متفاوتی داشته باشد. لذا، به منظور انعکاس این تغییرات، از دو متغیر مجازی D_{59} که برای سالهای قبل از ۱۳۵۹ برابر با صفر و پس از آن برابر یک است و D_{73} که در سالهای قبل از ۱۳۷۳ مساوی با صفر و پس از آن برابر با یک است استفاده شد. در معادله مربوط به استهلاك، یعنی رابطه (۸)، یک متغیر مجازی که بیانگر سال پایان جنگ ایران و عراق است، مورد استفاده قرار گرفته است. این متغیر مجازی که DD_{67} نام دارد، در سال ۱۳۶۷ برابر با یک و در بقیه سالها مساوی با صفر است. چون در سال ۱۳۶۷ وضعیت «نه جنگ و نه صلح» حاکم بود، علی‌القاعده باید استهلاك سرمایه‌های ثابت در آن سال تخفیف یافته باشد.

در تابع صادرات غیرنفتی، یعنی رابطه (۱۱)، نیز یک متغیر مجازی وارد می‌شود. متغیر مجازی مربوط به سالهای بعد از انقلاب D_{58} است. D_{58} متغیری است که قبل از سال ۱۳۵۸ برابر با صفر و بعد از ۱۳۵۸ مساوی با یک است. این متغیر جانشینی برای توقف فعالیتهای زمینه‌ساز صادرات است. تابع خالص درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری در خارج، معادله (۱۵)، نیز در برگیرنده دو متغیر مجازی خواهد بود. متغیر DD_{52} برای سال ۱۳۵۲ برابر با یک و در بقیه سالها مساوی صفر است. ورود این متغیر به معادله مزبور بیانگر وضعیت خاص سال ۱۳۵۲ و در نتیجه، آغاز افزایش شدید قیمت نفت است و متغیر D_{73} که قبلاً معرفی شده است، نیز برای تبیین محدودیتهای اعتباری که بعد از سال ۱۳۷۳ بر ضد ایران اعمال شد، به این معادله وارد خواهد شد.

در نهایت در معادله هزینه سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، معادله (۲۶)، متغیر مجازی D_{73} که سالهای قبل از ۱۳۷۳ برابر با صفر و برای بقیه سالها مساوی با یک است، بیانگر تأثیر محدودیتهای اعتباری بعد از سال ۱۳۷۳ و متغیر مجازی D_{59} نیز مبین اثر سیاست کنترل و جیره‌بندی اعتبارات در دوران بعد از جنگ بر روی هزینه اسمی سرمایه‌گذاری بخش خصوصی خواهد بود.

۵. تخمین مدل

مدل مورد استفاده دارای ۳۷ متغیر از پیش تعیین شده (متغیرهای برونزا و درونزا با وقفه) است.^۱ متغیر مجازی DD_{58} که معادل با تفاضل D_{58} و D_{59} است، مورد محاسبه قرار نگرفته است. از طرفی، حجم نمونه در دسترس که سالهای ۱۳۵۳ - ۱۳۸۰ را در بر می‌گیرد برابر با ۲۸ است. بنابراین، امکان تخمین کل معادلات رفتاری با استفاده از روشهای تخمین معادلات همزمان با متغیرهای ابزاری مشترک وجود ندارد.

با کمی دقت مشخص می‌شود که ساختار مدل به گونه‌ای است که معادلات رفتاری (۸) و (۱۵) را، به علت اینکه تنها متغیرهای برونزا و درونزای با وقفه را در سمت راست خود دارند، می‌توان در یک بلوک جداگانه قرار داد. علاوه بر این، از آنجایی که متغیر $SCA\$$ تنها در سمت راست معادله (۱۵) مشاهده می‌شود، بنابراین تساوی (۱۴) را نیز می‌توان جدا از بدنه، مدل اصلی تلقی کرد. تساوی (۲۸) نیز شرایط مشابهی دارد و متغیر Y در هیچ‌یک از معادلات رفتاری نقش متغیر توضیحی را ایفا نمی‌کند. همچنین، در سمت راست تساوی (۲۱) صرفاً متغیرهای برونزا قرار دارد. لذا، می‌توان این رابطه را نیز از بدنه مدل اصلی جدا دانست و با Yo (که ترکیبی از دو متغیر برونزا است)، به صورت یک متغیر برونزا در مدل اصلی رفتار کرد. بدین ترتیب، کل مدل به چهار بخش مجزا قابل تفکیک است. بخش اول تساوی (۲۱) است که Yo را با کمک دو متغیر برونزا توضیح می‌دهد. بخش دوم را می‌توان متشکل از دو رابطه رفتاری (۸) و (۱۵) دانست. بخش سوم از دو تساوی (۱۴) و (۲۸) تشکیل شده است. سایر معادلات رفتاری و تساویها در درون بخش چهارم قرار می‌گیرند. این بخش که دربرگیرنده بیشترین تعداد روابط رفتاری (۱۲ رابطه) و تساویها است (۸ تساوی)، را مدل اصلی نامیده و مجموعه معادلات رفتاری مربوط به آن را هم بلوک اصلی نامیده، در مقابل، مجموعه دو معادله رفتاری (۸) و (۱۵) بلوک فرعی نامیده می‌شود.

بلوک فرعی که متشکل از دو معادله غیرهمزمان است را می‌توان با روشهای غیرهمزمان تخمین زد. چنانچه اجزای تصادفی این دو معادله مستقل از یکدیگر و مستقل از اجزای تصادفی معادلات بلوک اصلی باشند، بهترین روش تخمین بلوک فرعی، روش حداقل مربعات معمولی^۲ خواهد بود. در غیر این صورت، در نمونه‌های بزرگ روش تخمین معادلات در ظاهر غیر مرتبط^۳ کارایی بیشتری نسبت به روش حداقل مربعات دارد.

بلوک اصلی که از ۱۲ معادله رفتاری تشکیل شده است، در قالب بخش اصلی مدل، دارای ۳۴ متغیر از پیش تعیین شده است. بدین ترتیب در این سیستم، معادلات همزمان را می‌توان با روشهای مربوط

۱. فهرست متغیرهای درونزا و برونزای مدل به تفکیک در پیوست آمده است.

2. Ordinary Least Squares (OLS).
3. Seemingly Unrelated Regressions (SUR).

تخمین زد. مشهورترین روش تخمین تک معادله‌ای برای معادلات همزمان روش حداقل مربعات دو مرحله‌ای^۱ و معروفترین روش سیستمی معادلات همزمان روش حداقل مربعات سه مرحله‌ای^۲ است. این دو روش در نمونه‌های بزرگ روشهایی سازگار هستند؛ در حالی که روشهای تخمین غیرهمزمان، از چنین خصوصیتی برخوردار نیستند. همچنین، روش حداقل مربعات سه مرحله‌ای، در نمونه‌های بزرگ همان مزیتی را نسبت به روش حداقل مربعات دو مرحله‌ای دارد که روش معادلات در ظاهر غیر مرتبط نسبت به روش حداقل مربعات معمولی دارد.

از آنجایی که حجم نمونه مورد استفاده چندان بزرگ نیست، نمی‌توان مطمئن بود که مزیت‌های گفته شده الزاماً به وقوع بپیوندند. لذا، ترکیب‌های مختلفی از روشهای تخمین یادشده را به کار برده و با مقایسه معنی‌داری ضرایب مدل، بهترین ترکیب از روشهای تخمین انتخاب شد. در این روش ترکیبی تخمین، بلوک فرعی از طریق حداقل مربعات معمولی و بلوک اصلی با روش حداقل مربعات سه مرحله‌ای تخمین زده می‌شود. نتیجه تخمین ضرایب معادلات رفتاری در جدول (۲) ارائه شده است. علامت جبری ضرایب معادلات مدل موجه و به لحاظ آماری معنی‌دار هستند و اندازه ضرایب نیز قابل قبول هستند. اکنون، نگاهی گذرا بر مهمترین نتایج حاصل از تخمین معادلات رفتاری مدل افکنده می‌شود:

همان‌طور که در جدول (۲) ملاحظه می‌شود برخی از مهمترین یافته‌های مدل تحقیق عبارتند از:
 (۱) کشش درآمدی مصرف خصوصی در کوتاه‌مدت کوچکتر از یک است ($a_1 = 0/58$). بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که در کوتاه مدت میل متوسط به مصرف بزرگتر از میل نهایی به مصرف است. سرعت فرایند تصحیح خطا نسبت به تعادل بلندمدت با قدر مطلق ضریب a_p مشخص می‌شود که برابر با ($-0/084$) است.

(۲) در تابع سرمایه‌گذاری، کشش سرمایه‌گذاری نسبت به تولید ناخالص غیرنفتی بزرگتر از یک است ($\beta_1 = 3/44$). در تعادل بلندمدت حساسیت سرمایه‌گذاری نسبت به متغیر تولید بزرگتر از یک است $\left(-\frac{\beta_f}{\beta_p} = 1/2\right)$.

(۳) در تابع تقاضای کار، حساسیت میزان اشتغال نسبت به قیمت و تولید غیرنفتی در کوتاه‌مدت به نسبت کم است ($\delta_1 = 0/14, \delta_p = 0/2$).

(۴) در تابع واردات، کشش واردات (به دلار ثابت ۱۳۷۶) نسبت به نرخ ارز واقعی مساوی با $-0/32$ است ($\pi_p = -0/32$). کشش واردات (به دلار ثابت ۱۳۷۶) نسبت به مخارج دولتی و مخارج خصوصی (به قیمت ثابت ۱۳۷۶) به ترتیب، $0/155$ و $0/7$ است ($\pi_p = 0/55, \pi_f = 0/699$).

1. Two- Stage Least Squares (2SLS).
2. Three- Stage Least Squares (3 SLS).

جدول ۲- نتیجه تخمین معادلات رفتاری مدل کلان سنجی

آماره DW	R ^۲	آماره t	ضرایب	روش تخمین	شماره و نام معادله
۲/۷	۰/۷۲	۲/۷۵۸ ۵/۱۶۲ -۳/۶۳۲ -۲/۷۳۱ ۲/۱۳۸	$\alpha_0 = ۰/۹۸۵۸$ $\alpha_1 = ۰/۵۷۸۲$ $\alpha_2 = -۰/۵۶۵۰$ $\alpha_3 = -۰/۰۸۳۴$ $\alpha_4 = ۰/۱۰۸۶$	۳SLS	(۲) مصرف بخش خصوصی
۲/۲۹	۰/۵۹	-۲/۸۵۷ ۸/۵۲۱ -۴/۱۵۱ -۵/۸۹۳ ۵/۰۰۱	$\beta_0 = -۲/۴۷۳۷$ $\beta_1 = ۳/۴۴۳۶$ $\beta_2 = -۰/۱۱۳$ $\beta_3 = -۰/۵۷۹۶$ $\beta_4 = ۰/۷۴۰۲$	۳SLS	(۳) سرمایه‌گذاری بخش خصوصی
۱/۶۲	۰/۹۳	۲/۳۱۸ ۱۳/۲۰۸۲ -۲/۸۳۸۳ ۴/۱۱۳۰	$\gamma_0 = ۲۲۹۳/۹۲۲$ $\gamma_1 = ۱۷۱۳/۸۵۶$ $\gamma_2 = -۱۰۸۰۳/۹۳$ $\gamma_3 = ۱۴۲۶/۰۷$	۳SLS	(۵) خالص صادرات غیرنفتی ریالی
۲/۰۱	۰/۹۹	-۲/۲۶۸ ۳/۴۵۳ ۴/۸۷۷۹ ۷/۵۹۵ ۶/۸۷۳	$\delta_0 = -۰/۱۵۶۶$ $\delta_1 = ۰/۱۳۸۳$ $\delta_2 = ۰/۱۹۶۷$ $\delta_3 = -۱/۰۱۵۲$ $\delta_4 = ۰/۲۳۲۴$	۳SLS	(۶) اشتغال
۱/۸۸	۰/۹۹	۲/۸ ۳/۰۱ ۲/۴۹ ۱۶/۶۲ -۳/۰۴	$\eta_0 = ۷۹۵/۰۰۱$ $\eta_1 = ۰/۰۰۷$ $\eta_2 = ۰/۰۲۶$ $\eta_3 = ۰/۸۲۲$ $\eta_4 = -۱۷۳۱/۹۷$	OLS	(۸) استهلاك

ادامه جدول-۲.

شماره و نام معادله	روش تخمین	ضرایب	آماره t	R ^۲	آماره DW
(۹) تابع تولید غیرنفی	۳SLS	$\theta_1 = ۰/۳۹۸۵$ $\theta_2 = (۶/۰۴)۱۰^{-۶}$	۳/۵۹ ۶/۰۷۹	۰/۵۳	۱/۸۷
(۱۰) معادله قیمت	۳SLS	$\lambda_0 = -۲/۱۰۴۲$ $\lambda_1 = (۲/۱۴)۱۰^{-۶}$ $\lambda_2 = ۰/۹۸۳$ $\lambda_3 = -۰/۶۸۷$	-۸/۶ ۳/۰۸ ۱۵/۷۲۳ -۱۷/۲۶۶	۰/۹۹	۱/۷۲
(۱۱) صادرات غیرنفی دلاری	۳SLS	$\mu_0 = -۶/۱۲۱$ $\mu_1 = ۰/۸۹۹$ $\mu_2 = ۰/۴۹۹$ $\mu_3 = ۰/۰۳۸۲$ $\mu_4 = ۱/۹۷۴$	-۲/۷۴۰ ۴/۱۵۲ ۶/۵۶۷ ۲/۱۴۸ -۶/۵۳۲	۰/۸۷	۱/۷۳
(۱۲) واردات دلاری	۳SLS	$\pi_0 = ۱/۳۲۸$ $\pi_1 = -۰/۳۲۸$ $\pi_2 = ۰/۳۲۲$ $\pi_3 = ۰/۵۵۲$ $\pi_4 = ۰/۶۹۹$ $\pi_5 = ۱/۴۸۶$ $\pi_6 = ۰/۶۳۲$	۲/۳۲ -۸/۸۵۴ -۸/۶۳۶ ۹/۷۵۶ ۸/۶۴۷ ۷/۶۲۰ -۱۹/۰۳	۰/۹۵	۲/۱۰۲
(۱۵) خالص درآمد سرمایه‌گذاری	OLS	$\rho_1 = ۰/۲۴۲$ $\rho_2 = -۰/۲۱۴$ $\rho_3 = -۴/۴۱۵۴۷$ $\rho_4 = -۳۹۰/۹$ $\rho_5 = -۲۷۳/۹$	۲/۳۸۳ -۴/۵۷۲ -۲/۴۴۶ -۲/۱۶۱ -۴/۱۰۶	۰/۸۵	۱/۸۳
(۱۶) تراز سرمایه دلاری	۳SLS	$\sigma_0 = -۱۰۷۸/۳۲$ $\sigma_1 = -۰/۶۹$ $\sigma_2 = ۳۲/۷۳۵$	-۲/۹۱ -۱۴/۰۹۵ ۲/۷۹۴	۰/۸۲	۱/۷۴

ادامه جدول-۲.

شماره و نام معادله	روش تخمین	ضرایب	آماره t	R ^۲	آماره DW
(۱۸) تابع مالیات	۳SLS	$\varphi_0 = 0/0353$ $\varphi_1 = 0/3676$ $\varphi_2 = 0/4243$ $\varphi_3 = 0/3238$	۲/۸۱ ۲/۰۵۶ ۴/۲۶۳ ۲/۵۳۷	۰/۸۴	۲/۲۶
(۲۶) تابع هزینه سرمایه‌گذاری	۳SLS	$\Psi_0 = 4/008$ $\Psi_1 = -0/854$ $\Psi_2 = -0/478$ $\Psi_3 = 5/499$ $\Psi_4 = -0/0794$ $\Psi_5 = 0/305$	۵/۷۳۶ -۲/۵۷۷ -۲/۸۸۳ -۲/۰۷۸ ۴/۷۶۱ ۲/۸۲۸	۰/۶۵	۱/۹۸
(۲۷) نرخ ارز بازار موازی	۳SLS	$w_0 = 7/269$ $w_1 = 0/799$ $w_2 = -0/331$ $w_3 = -(1/52)10^{-5}$ $w_4 = -(4/07)10^{-5}$ $w_5 = -0/431$	۸/۳۳۴ ۵/۴۶۳ -۹/۷۱۶ ۲/۴۹۶ -۱۱/۵۴۶ -۲/۸۵۵	۰/۸۸	۲/۰۶

(۵) در تابع خالص درآمد سرمایه‌گذاری، به طور متوسط نسبت ۰/۲۴ از خالص داراییهای خارجی (۲۱۴/۰ = ρ_1) و نسبت ۰/۲۱ از ارزش تراکمی تراز سرمایه (۲۱۴/۰ = ρ_2) را می‌توان به ترتیب به عنوان داراییهای خارجی در نزد دولت و بخش خصوصی و داراییهای داخلی در نزد خارجیها که منشأ دریافت و پرداخت بهره هستند تصور کرد.

(۶) و سرانجام، با مقایسه اندازه کششهای مربوط به تابع نرخ ارز بازار موازی نتیجه می‌شود که فعالیتهای سفته‌بازانه بیش از عوامل مربوط به تجارت خارجی بر روی نرخ ارز بازار موازی تأثیر دارند. اگر بپذیریم که توسعه فعالیتهای تولیدی در بخش غیرنفتی مستلزم بازتوزیع عوامل تولید و منابع مالی به زیان فعالیتهای سفته‌بازانه است، می‌توان پذیرفت که بزرگتر بودن قدر مطلق کشش مربوط به تولید غیرنفتی (۴۳/۰ = w_5) از قدر مطلق کشش مربوط به صادرات غیرنفتی (۳۳/۰ = w_2) بیانگر

نقش مهم‌تر فعالیتهای سفته‌بازانه نسبت به عوامل مربوط به تجارت خارجی در تعیین نرخ ارز بازار موازی است.

با توجه به نتایج و تطابق علامت ضرایب معادلات ساختاری برآورد شده با انتظارات نظری مشخص می‌شود که این مدل کلان سنجی به لحاظ نظری موجه و قابل پذیرش است. اما علاوه بر توجیه نظری، مبانی نظری یک مدل مطلوب از نظر آماری نیز با داده‌های تاریخی سازگار بوده و از قدرت توضیح دهنده مسیر تاریخی متغیرها و پیش‌بینی آنها برخوردار است.

متأسفانه به علت کوچک بودن حجم نمونه در دسترس در مقایسه با اندازه مدل، آزمونهای صوری مربوط به سازگاری مبانی نظری و فروض اساسی مدل با داده‌های تاریخی یا اساساً غیرممکن یا فاقد اعتبار کافی هستند. در هر صورت، بدیهی است که کیفیت مطلوب مدل باید در نهایت در قدرت توضیح دهنده، توان پیش‌بینی و رفتار پویای مناسب آن انعکاس یابد. در زمینه پیش‌بینی، مجدداً مسئله کوچک بودن حجم نمونه یک مانع اساسی بر سر راه آزمایش قابلیت‌های مدل است. بدین ترتیب، سنجش قدرت توضیح دهنده مدل در قالب پیش‌بینی درون نمونه‌ای مورد توجه قرار گرفت. برای این منظور، با استفاده از اطلاعات مربوط به کلیه متغیرها در سال ۱۳۵۲ و سری زمانی متغیرهای برونزا در سالهای ۱۳۵۳ - ۱۳۸۰، مدل را برای این دوره حل کرده و مسیر شبیه‌سازی شده متغیرهای درونزا طی همان دوره به دست آمد. شبیه‌سازی متغیرهای مزبور به صورت پویا انجام شده است.^۱ مقایسه مسیرهای شبیه‌سازی شده با مسیر تاریخی متغیرهای درونزا بیانگر قدرت توضیح‌دهندگی مدل است. به دلیل آنکه بسیاری از متغیرهای کلان دارای مسیرهای تاریخی ناهموار و پر فراز و نشیبی هستند که ناشی از انواع شوک‌های مختلف خارجی و داخلی است که اقتصاد ایران را تحت تأثیر قرار داده‌اند؛ در اغلب موارد، مدل کلان توانسته است این قبیل نوسانات و تحولات اساسی در مسیر تاریخی متغیرها را با مسیر شبیه‌سازی منعکس کند.

با بررسی نموداری موارد واضحی از وجود تورش در پیش‌بینی درون نمونه‌ای متغیرها مشهود نیست. البته، تمامی کاستیهای قدرت توضیح دهنده مدل را نمی‌توان با استفاده از ابزار نموداری دریافت و این ابزار معمولاً تنها برای مشخص کردن مشکلات آشکار مفید است. بنابراین، ملاکهای دیگری نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند.

در جدول (۳)، ملاک مشهور برای تعیین قدرت شبیه‌سازی درون نمونه‌ای مدل، یعنی ضریب همبستگی خطی ساده، برای متغیرهای مختلف ارائه شده است. بر طبق اطلاعات جدول، ضریب همبستگی برای اکثر متغیرهای درونزا مطلوب و بالا است که نشان دهنده مناسب بودن مدل نظری پژوهش است.

1. Dynamic Simulation.

جدول ۳- ضریب همبستگی خطی ساده بین مقادیر تاریخی و شبیه‌سازی شده متغیرهای درونزا (۱۳۵۳-۱۳۸۰)

نام متغیر	CA\$	CP	Dep	ip	L	NSI\$	YNO	Z\$
ضریب همبستگی	۰/۸۳	۰/۹۸	۰/۹۹	۰/۸۷	۰/۹۹	۰/۹	۰/۸	۰/۸۹
نام متغیر	NXNO	P	R	T	UE	XNO\$		
ضریب همبستگی	۰/۹	۰/۹۹	۰/۷۸	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۸۷		

علاوه بر این، معیار دیگری که جهت ارزیابی مدل شبیه‌سازی شده به کار گرفته می‌شود، استفاده از آماره‌های کمی ریشه میانگین مربع خطا (RMSE)، درصد خطای ریشه میانگین مربع (SRMSE) و شاخص تایل است. در ارزیابی اعتبار مدل، مقدار عددی آماره‌های محاسبه شده برای تمام معادلات نزدیک به صفر بود که نشان‌دهنده برازش مناسب مدل است. اکنون، با توجه به خصوصیات مطلوب مدل از قبیل سازگاری نظری، قدرت توضیح دهنده و شبیه‌سازی درون نمونه‌ای مطلوب، می‌توان آن را برای تجزیه و تحلیل سیاستی با روش شبیه‌سازی استفاده کرد.

۶. شبیه‌سازی نظامهای ارزی

بدین منظور ابتدا، مدل در حالت عادی خود برای سالهای بعد از جنگ، یعنی ۱۳۶۷ - ۱۳۸۰، حل می‌شود. مسیرهای متغیرهای هدف که از حل عادی مدل با استفاده از اطلاعات تاریخی صادرات نفت بر حسب دلار به دست می‌آید مسیرهای پایه^۱ نامیده می‌شود. متغیرهای هدف مورد نظر عبارت از تولید ناخالص داخلی غیرنفتی و رشد شاخص ضمنی مربوط به آن (به عنوان نماینده تورم) است. بعد از به دست آوردن مسیرهای پایه متغیرهای هدف مزبور، فرض می‌شود که در سال ۱۳۶۷ اقتصاد تحت تأثیر کاهش صادرات دلاری نفت قرار بگیرد که این شوک مطالعه می‌شود.

برای ایجاد چنین وضعیتی با کمک مدل، کافی است که متغیر برونزای صادرات نفت را به میزان مورد نظر کاهش داده و این متغیر کاهش داده شده در حل مدل استفاده شود. از آنجایی که مطالعه عملکرد نظامهای ارزی مختلف در برابر شوک نفتی دنبال می‌شود، باید نتایجی را که از به کارگیری نظامهای ارزی مختلف در برابر شوک نفتی حاصل خواهد شد شبیه‌سازی نمود. لذا، به جای استفاده از مسیر تاریخی متغیرسیاستی مورد نظر که همانا نرخ ارز اسمی است، در حل مدل از توابع عکس‌العمل سیاستی که نظامهای ارزی مختلف را تصویر می‌کنند استفاده می‌شود. این عمل سبب می‌شود متغیر سیاستی که قبلاً به صورت برونزا منعکس کننده رفتار تاریخی سیاست‌سازان بود، به شکل درونزا رفتاری

1. Base Run.

که توابع عکس‌العمل تعریف می‌کنند را از خود بروز دهند. با این روش می‌توان مسیر متغیرهای هدف را پس از ورود شوک نفتی در فضاهای مختلف سیاستی از طریق حل مدل با توابع عکس‌العمل گوناگون شبیه‌سازی کرد.

۷. تعریف توابع عکس‌العمل سیاستی برای نظامهای ارزی گوناگون

با فرض اینکه مسیر پایه متغیرها وضعیت مطلوبی است که سیاست‌سازان اقتصادی قصد دارند با کمک ابزار سیاستی خود انحراف از این مسیر مطلوب در نتیجه شوک نفتی را در حد امکان کاهش دهند؛ توابع عکس‌العمل براساس انحراف از مسیر پایه تنظیم شده است. معمولاً عکس‌العمل سیاست‌سازان به شوکهای وارد بر اقتصاد، نسبت به زمان ورود شوک، با مقداری تأخیر همراه است که این امر را باید در تعریف توابع عکس‌العمل در نظر گرفت.

از آنجایی که اطلاعات آماری فصلی در مورد تمامی متغیرهای کلان مورد استفاده در مدل کلان سنجی وجود ندارد و در نتیجه، داده‌های مورد استفاده از نوع سالانه هستند، به ناچار یا باید طول دوره تأخیر یک سال در نظر گرفته شده یا از انعکاس این امر چشم‌پوشی شود که حالت دوم انتخاب شد. لذا، فرض می‌شود عکس‌العمل سیاستی نسبت به شوک نفتی در همان سال ورود ضربه انجام می‌شود. همان طور که ذکر شد، ابزار سیاستی که برای آن توابع عکس‌العمل تعریف می‌شود، نرخ ارز رسمی است. برای نرخ ارز رسمی، پنج نوع تابع عکس‌العمل گوناگون در نظر گرفته شده است. در عکس‌العمل سیاستی اول، که در واقع، سیاست دست روی دست گذاشتن است، همان مسیر پایه نرخ ارز رسمی حفظ شده و در برابر شوک نفتی تغییری در نرخ ارز رسمی داده نمی‌شود. به عبارت دیگر، رشد نرخ ارز رسمی نسبت به وضعیت پایه (بعد از ورود شوک) برابر با صفر خواهد بود:

$$\log \left(\frac{OE_s}{OE_b} \right) = 0 \quad (29)$$

در رابطه بالا OE_s بیانگر نرخ ارز بعد از ورود شوک و OE_b نرخ ارز پایه است. این رابطه بیانگر پیروی دست اندرکاران سیاست ارزی از نظام نرخ ارز ثابت در تنظیم نرخ ارز رسمی است. عکس‌العمل سیاستی دوم، پیروی از قاعده برابری قدرت خرید^۱ (ppp) در تنظیم نرخ ارز رسمی است. در این حالت، مقامات ارزی سعی در تعدیل نرخ ارز به تناسب انحراف نسبت قیمتهای داخلی به خارجی از وضعیت پایه همین نسبت می‌نمایند. تابع عکس‌العمل مربوط به این حالت به شکل زیر تعریف می‌شود:

$$\log \left(\frac{OE_s}{OE_b} \right) = \log \left(\frac{P_s/FP_s}{P_b/FP_b} \right) \quad (30)$$

1. Purchasing Power Parity (ppp).

در این رابطه، نسبت قیمت‌های داخلی به خارجی بعد از ورود شوک و $\frac{P_b}{FP_b}$ مقدار پایه همان نسبت است. در صورتی که مقامات ارزی قاعده برابری قدرت خرید را در تنظیم نرخ ارز رسمی به طور کامل رعایت کنند نسبت فوق برابر با یک و لگاریتم آن برابر صفر خواهد شد. در عکس‌العمل سیاستی سوم، مقامات ارزی علاوه بر انحراف نسبت قیمت‌های داخلی به خارجی از وضعیت پایه، انحراف تراز تجاری از وضعیت پایه را نیز مدنظر دارند. در ضمن فرض می‌شود که به این شاخصهای وضعیت، وزن یکسان و برابر با ۰/۵ درصد داده می‌شود:

$$\log \left(\frac{OE_s}{OE_b} \right) = 0.5 \log \left(\frac{P_s/FP_s}{P_b/FP_b} \right) - 0.5 \log \left(\frac{TB\$_s}{TB\$_b} \right) \quad (31)$$

در اینجا $TB\$$ نشان دهنده تراز تجاری است، لکن، از آنجایی که تراز تجاری به صورت تفاضل صادرات و واردات برحسب دلار، احتمالاً در برگزیده اعداد منفی بوده و لگاریتم برای این مقادیر منفی تعریف نمی‌شود، تعریف زیر به عنوان جانشین تراز تجاری در نظر گرفته شد:

$$TB\$ = \left(\frac{XNO\$ + XO\$ + NSI\$}{Z\$} \right)$$

در رابطه (۳۱)، $TB\$_s$ و $TB\$_b$ به ترتیب، بیانگر تراز تجاری بعد از ورود شوک و وضعیت پایه تراز تجاری هستند. براساس این تابع عکس‌العمل، هنگامی که نسبت قیمت‌های داخلی به خارجی از وضعیت پایه فزونی می‌یابد، نرخ ارز رسمی به اندازه نصف درصد تغییر نسبت مزبور در مقایسه با وضعیت پایه افزایش خواهد یافت که به معنی تنزل ارزش پول ملی است (و بالعکس). در چهارمین نوع تابع عکس‌العمل نرخ ارز رسمی، صرفاً وضعیت تراز تجاری مورد توجه مقامات ارزی قرار دارد و نسبت به تابع عکس‌العمل نوع سوم، شدت تعدیل نرخ ارز با توجه به انحراف تراز تجاری از موقعیت پایه بیشتر است. در اینجا فرض می‌شود که درصد تغییر نرخ ارز رسمی نسبت به وضعیت پایه ۲/۵ برابر درصد تغییر تراز تجاری نسبت به وضعیت پایه باشد (با کمک آزمایش تکراری این ضریب به نوعی انتخاب شده است که در مقایسه با توابع عکس‌العمل دیگر، به طور آشکارا شکل متعادل تری به تراز تجاری بدهد). این تابع عکس‌العمل شباهتی با عملکرد یک نظام شناور در شرایط تعادل دائمی تراز سرمایه دارد:

$$\log \left(\frac{OE_s}{OE_b} \right) = -2/5 \log \left(\frac{TB\$_s}{TB\$_b} \right) \quad (32)$$

ضریب منفی در رابطه (۳۱) و (۳۲) بیانگر آن است که هر قدر تراز تجاری کشور بهبود پیدا کند $(TB\$_s > TB\$_b)$ ، ارزش پول ملی بهبود می‌یابد.

بالاخره، در تعریف تابع عکس‌العمل نرخ ارز نوع پنجم، رشد نرخ ارز رسمی نسبت به وضعیت پایه، برابر با رشد نرخ ارز بازار موازی نسبت به وضعیت پایه در نظر گرفته می‌شود:

$$\log (—) \quad \log (—) \quad (۳۳)$$

ERROR: rangecheck
OFFENDING COMMAND: .buildcmap

STACK:

-dictionary-
/WinCharSetFFFF-V2TT9BF4ACCA
/CMap
-dictionary-
/WinCharSetFFFF-V2TT9BF4ACCA