

تحلیل پویای اثر مخارج دولت بر رشد اقتصادی در ایران

علی اکبر عرب مازار

استاد دانشکده‌ی علوم اقتصادی و سیاسی دانشگاه شهید بهشتی

فرشته چالاک

کارشناس ارشد برنامه‌ریزی سیستم‌های اقتصادی

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۱۲/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۱۱/۱۶

چکیده

پاسخ به این سؤال که چه عواملی بر نرخ رشد اقتصادی اثر می‌گذارند، همواره مورد توجه اقتصاددانان بوده است. سیاست‌های مالی و پولی ابزارهایی هستند که دولت‌ها می‌توانند از طریق آن‌ها بر متغیرهای کلان اقتصادی همانند سرمایه‌گذاری، تولید، اشتغال، مصرف بخش خصوصی، صادرات، واردات و سطح عمومی قیمت‌ها و در نتیجه بر رشد اقتصادی به صورت مستقیم و غیرمستقیم اثر بگذارند. هرچند کاربرد برخی از این ابزار می‌تواند اثری منفی بر رشد اقتصادی داشته باشد، ولی از وظایف مهم دولت به‌ویژه در هنگام ارائه‌ی کالاهای عمومی، نمی‌توان چشم‌پوشی و نقش آن را محدود کرد. این مطالعه در قالب یک الگوی کلان اقتصادی و با استفاده از روش پویای سیستمی، به شبیه‌سازی متغیرهای کلان و بررسی اثر مخارج مصرفی و عمرانی دولت بر رشد اقتصادی و سایر متغیرها می‌پردازد. ابتدا با فرض افزایش ۴۰ درصدی بودجه‌ی دولت در دوره‌ی ده ساله در قالب سه سناریوی مختلف، اثر مخارج دولت بر رشد اقتصادی و مقایسه‌ی میزان اثرگذاری مخارج مصرفی و عمرانی دولت بررسی می‌شود. سپس اثر افزایش کسری بودجه‌ی دولت و تأمین آن از طریق استقراض از بانک مرکزی، بر رشد اقتصادی بررسی می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که اگرچه مخارج عمرانی و مصرفی دولت به‌طور متوسط سبب افزایش رشد اقتصادی می‌شود، این اثر برای مخارج عمرانی بیش‌تر بوده است. همچنین تأمین مالی دولت از طریق انتشار اسکناس، رشد اقتصادی را کاهش می‌دهد.

طبقه بندی JEL: O4, O47, H5, C61.

کلید واژه: رشد اقتصادی، مخارج عمرانی و مصرفی دولت، روش پویای سیستمی، الگوی

کلان اقتصادی

۱- مبانی نظری دخالت دولت

بحث دخالت و حضور دولت در اقتصاد، به همراه تدوین علم اقتصاد و مکتب اقتصاد کلاسیک به شکل جدی مطرح شده است. اقتصاددانان کلاسیک نقش محدودی را برای دولت در نظر می‌گرفتند. با گسترش تفکر مارکسیسم و سوسیالیسم، حضور دولت به‌ویژه در اعمال سیاست‌های باز توزیعی، پر رنگ‌تر شد. از دهه‌ی ۱۹۳۰ تا اواخر ۱۹۶۰، مسأله‌ی دخالت دولت در اقتصاد مختلط مطرح شد، که حالت بینابین دو وضع افراط و تفریط مذکور محسوب می‌شد. سپس با ظهور تفکرات کینزی، نقش دولت در جهت‌پذیری اقتصادی که در چرخه‌های تجاری دچار نوسانات کم‌تری بشود، توسعه یافت و دولت‌ها در اقتصادهای موسوم به سرمایه‌داری به عنوان مکمل بخش خصوصی در عرصه‌ی سرمایه‌گذاری وارد عمل شدند.

از دهه‌ی ۱۹۷۰ تا کنون، تحولات چشم‌گیری در حوزه‌ی دخالت دولت در اقتصاد شکل گرفته است. در دهه‌ی ۱۹۸۰، سرانجام این تصور غلبه پیدا کرد که درحوزه‌ی اقتصاد، بخش دولتی نسبت به بخش خصوصی کارایی کم‌تری دارد. به‌عبارت دیگر در ربع پایانی قرن بیستم، دوباره بازگشتی به سوی اندیشه‌های دوره‌ی اول به وجود آمد و اندیشه‌های دولت‌گرای سوسیالیستی و کینزی و ... از صحنه خارج شد. در این دوره، ناتوانی نظام‌های سوسیالیستی در پاسخ‌گویی به خواسته‌ها و تقاضای مصرفی افراد، به‌علاوه‌ی ناتوانی دولت در حل معضل رکود تورمی در کشورهای پیشرفته سرمایه‌داری، زمینه را برای احیای رویکرد لیبرالیسم در قالب‌های فکری جدید فراهم کرد.

لازم به ذکر است که بر مبنای ادبیات نظری، درباره‌ی ارتباط بین فعالیت‌های دولت با رشد اقتصادی، اجماع نظر وجود ندارد؛ زیرا گروهی با اشاره به نقش دولت در زمینه‌ی ایجاد و تکمیل زیر ساخت‌های اقتصادی-اجتماعی، تأمین امنیت اقتصادی و اجتماعی، محافظت و نگهداری از محیط زیست، بهبود و پیشرفت تکنولوژی، گسترش آموزش و پرورش (سرمایه‌های انسانی) و غیره، معتقدند هرچه فعالیت‌های اقتصادی دولت بزرگ‌تر باشد، می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در رشد اقتصادی داشته باشد در حالی که گروهی دیگر معتقدند فعالیت‌های اقتصادی دولت نقش ناچیزی در رشد و توسعه‌ی اقتصادی ایفا می‌کند و سیاست‌های پولی و مالی دولت ممکن است تأثیر منفی بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی بگذارد.

بر اساس آمار موجود، در کشور ما اندازه‌ی نسبی دولت (کل مخارج به تولید ناخالص ملی) تا سال ۱۳۵۴ در حال افزایش بوده است. البته این روند در سال‌های پس از انقلاب متوقف و روند نزولی داشته است.

۱-۱- پیشینه‌ی تحقیق^۱

میشل (۲۰۰۵)، در بررسی خود با عنوان "اثر مخارج دولت بر رشد اقتصادی"، در دوره‌ی زمانی ۱۹۹۶-۲۰۰۵ و در کشورهای عضو OECD و امریکا، مباحث تئوریکی همراه با مرور مدارک تجربی بین‌المللی را در کشورهایی که به صورت قابل توجه‌ای مخارج دولت را به عنوان سهمی از محصول اقتصادی کاهش داده‌اند، بیان کرده است و به تحلیل نتایج این اصلاحات پرداخته است. وی با مقایسه کشورهای اروپایی توسعه یافته و برخی کشورهای امریکایی به این نتیجه می‌رسد که کنترل مخارج موجب موفقیت کشورها شده است و در این حالت نیز رشد اقتصادی با سرعت بیش‌تری فراهم آمده است.

سولماز مصلحی (۱۳۸۴)، به تخمین اندازه‌ی بهینه‌ی دولت و اثرگذاری آن بر رشد، طی سال‌های ۸۱-۱۳۳۸ پرداخته است. وی با تعمیم مدل بارو برای کشورهای نفتی به این نتیجه می‌رسد که شاخص کل اختلال ناشی از سیاست‌گذاری و تنظیمات و شاخص عدم اثر بخشی فعالیت‌های دولت بر رشد اقتصادی منفی و معنی‌دار است. نظریه‌ی بارو در چارچوب یک الگوی غیرخطی در مورد ایران، تأیید می‌شود^۲ و در یک الگوی خطی هزینه‌های مصرفی و عمرانی هر دو اثری منفی بر رشد دارند. هم‌چنین وی با تفکیک هزینه‌های مصرفی به هزینه‌ها در امور بهداشت و آموزش، به وجود یک رابطه‌ی مثبت و معنی‌دار با رشد رسید، اما سایر هزینه‌های مصرفی با رشد اقتصادی (غیر بهداشت و آموزش) رابطه‌ای به شکل معکوس داشتند.

نتیجه‌ای که از این پژوهش‌ها حاصل می‌شود این است که در بیش‌تر تحلیل‌های تجربی رابطه‌ی میان مخارج مصرفی دولت و رشد اقتصادی، منفی و یا به شکل U معکوس است. رابطه‌ی هزینه‌های عمرانی دولت و رشد اقتصادی در برخی مطالعات، مثبت و در برخی دیگر منفی ارزیابی شده است. این امر می‌تواند ناشی از تنوع نمونه‌ها در مطالعات مختلف و عدم استفاده از اطلاعات یک‌دست و یا حذف متغیرهای لازم و هم‌چنین ویژگی‌های اقتصادی - سیاسی خاص هر کشور باشد.

۱- برای مطالعات بیش‌تر در رابطه با مخارج دولت و رشد اقتصادی، می‌توان به رام (۱۹۸۶، ۱۹۸۹) گروسمن (۱۹۸۸)، بایرام (۱۹۹۰)، گالی (۱۹۹۸)، دملو (۲۰۰۰)، بلینی و گمل و کنلر (۱۹۹۸)، هانسون و هرنکسون (۱۹۹۴)، لین (۱۹۹۴)، کونکا و موربسی (۲۰۰۰)، هیسه و لای (۱۹۹۴)، بروک و زویینر (۲۰۰۶) و در ایران به منصور منظوم (۱۳۷۹)، جنانی (۱۳۷۳)، صالحی دشتی (۱۳۷۷)، مهشید شاهچرا (۱۳۸۰)، انصاری (۱۳۸۱)، فریبا کلخوران (۱۳۸۳)، صیادزاده (۱۳۸۳)، جوزاریان (۱۳۸۳)، طیاری (۱۳۸۶)، کمانگر (۱۳۸۵) و ...مراجعه کرد.

۲- رابطه‌ای به شکل U معکوس میان کل تصدی‌های دولت و رشد اقتصادی وجود دارد.

۲- ساز و کارهای اثرگذاری فعالیت دولت بر رشد اقتصادی

در چار چوب کلی فرض می‌کنیم که دولت از طریق فعالیت‌هایی نظیر فعالیت‌های بودجه‌ای، سیاست‌گذاری و تنظیم سیاست‌ها، قوانین و تصدی‌ها، بر رشد اقتصادی اثر می‌گذارد و علاوه بر آن گستره‌ی عظیمی از متغیرهای اقتصادی در ابعاد خرد و کلان را متأثر می‌کند.

فعالیت‌های دولت در ایران و در سطح کلان به چهار دسته‌ی سیاست مالی، پولی، ارزی و سیاست‌های اعمال شده در بازار کار تقسیم می‌شود. دولت مالیات‌ها را دریافت و انتقالات مختلف را پرداخت می‌کند، مقدار پول مورد نیاز خود را منتشر کرده و هم‌چنین می‌تواند نرخ برابری پول ملی با پول‌های رایج خارجی (ارز) و بهای کالاها و خدمات تولیدی خود را تعیین می‌کند (در حال حاضر سیستم نرخ شناور مدیریت شده، حاکم است)، سیاست‌های حمایتی تعرفه‌ای و غیرتعرفه‌ای را اعمال کرده و تجارت خارجی را جهت دهد. با تعیین سطوح حقوق و دستمزد و شرایط کار و انواع بیمه در موارد اضطراری، به اصلاح و تجدید نظر در قوانین بازار کار می‌پردازد. هم‌چنین در کشورهایی که بانک‌ها دولتی هستند، دولت بر بخش پولی احاطه دارد، در نتیجه سیاست‌های پولی تحت تأثیر سیاست‌های مالی و مصوبات دولت انجام می‌گیرد.

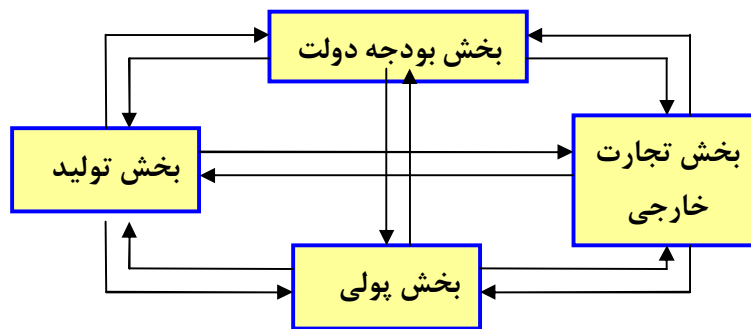
۳- تأمین مالی کسری بودجه

مخارج دولت از شیوه‌های مختلفی تأمین مالی می‌شود؛ درآمدهایی که به وسیله‌ی دریافت مالیات و عوارض، فروش خدمات بازاری و غیربازاری قابل تجدید حاصل شود، درآمدهای حاصل از منابع تجدید ناپذیری نظیر کسب درآمد از طریق فروش نفت و گاز، فروش ارز و فروش سایر دارایی‌ها، درآمدهای حاصل از استقراض داخلی از بانک مرکزی و بانک‌های تجاری و تخصصی یا استقراض از خارج، از سایر منابع درآمدی دولت هستند. هر کدام از این شیوه‌های تأمین مالی، اثرات متفاوتی بر بودجه و اقتصاد ملی دارند. چنانچه دولت نتواند مخارج خود را به وسیله درآمدهای مالیات‌ها و یا فروش دارایی‌ها تأمین کند، به استقراض از نظام بانکی متوسل می‌شود. به مرور زمان، این شیوه‌ی تأمین مالی به شکل بدهی موجود، انباشته شده و سبب افزایش بدهی ملی در اقتصاد می‌شود. این نوع تأمین مالی با افزایش عرضه‌ی پول، تورم را افزایش می‌دهد و با وجود آن که ممکن است به افزایش تولید بیانجامد، اثر منفی بر اقتصاد دارد. در این مطالعه به تأمین مالی دولت از طریق انتشار پول می‌پردازیم.

۴- مدل سازی پویای سیستمی

در این مطالعه، در قالب یک مدل کلان اقتصادی^۱، به تحلیل پویای اثر مخارج مصرفی و عمرانی دولت بر رشد اقتصادی می‌پردازیم. در تنظیم الگو فرض ساده‌سازی چنین است که تنها یک بخش تولیدی در اقتصاد وجود دارد و کالاها و خدمات را تولید می‌کند، که می‌تواند برای مصرف بخش خصوصی و دولتی، تشکیل سرمایه‌ی ثابت، صادرات و واردات استفاده شود. اما قیمت‌های متفاوتی در بازارها و برای انواع مصرف کالا وجود دارد.

هم‌چنین در الگو فرض بر این است که بین عرضه و تقاضا در بخش واقعی اقتصاد (بخش عرضه) عدم تعادل وجود دارد و بنابراین سطح قیمت‌ها از طریق تغییر در موجودی انبار تأثیر می‌پذیرند. ساختار مدل (شکل ۱)، شامل ۴ بخش (زیر سیستم) تولید، بخش پولی، بخش بودجه‌ی دولت و بخش تجارت خارجی است. هر کدام از بخش‌ها در مدل دارای اجزا و زیر سیستم‌هایی هستند که علاوه بر تأثیر پذیریشان از هم در داخل بخش با دیگر بخش‌ها نیز در تعامل و تأثیر و تأثر متقابل قرار دارند. در هر بخش تعدادی از متغیرهای کلان اقتصادی شکل می‌گیرند و هر بخش شامل تعدادی معادلات رفتاری، ارتباطی و اتحادی است. معادلات رفتاری در الگو که شامل ۷ معادله‌اند، متشکل از دو مجموعه روابط تعادلی بلندمدت و رابطه‌ی پویایی‌های کوتاه‌مدت هستند، که با استفاده از روش هم‌جمعی ARDL و طی سال‌های ۱۳۳۸ تا ۱۳۸۵ مورد برآورد قرار گرفته‌اند. همه‌ی معادلات بر اساس مبانی نظری منسجم شکل گرفته‌اند.



شکل ۱- ساختار مدل کلان

۱- الگوی کلان مورد استفاده در این مطالعه بر اساس مبانی نظری منسجم اقتصادی و هم‌چنین با استفاده از مطالعات انجام شده از جمله پایان نامه‌ی دکتری محمد نوفرستی (۱۳۷۹)، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد زینب آهنگر (۱۳۸۶)، حسن درگاهی، استراتژی توسعه‌ی صنعتی کشور، الگوی کلان، صنعت ایران (۱۳۸۴) و ... استخراج شده است.

بخش اول، بخش تولید است. برخی از اجزای تقاضای کل اقتصادی، سطح تولید ناخالص داخلی و رشد اقتصادی در این بخش شکل می‌گیرد. مصرف و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، هم‌چنین مصرف و سرمایه‌گذاری دولتی که از بخش بودجه‌ی دولت و خالص صادرات که از بخش تجارت خارجی، وارد این بخش می‌شود، در مجموع تقاضای کل اقتصادی را تشکیل می‌دهند. تولید ناخالص داخلی نیز با استفاده از نهاده‌ی کار و سرمایه برآورد می‌شود. سرمایه‌گذاری بخش خصوصی با توجه به اثرگذاری سرمایه‌گذاری دولتی بر آن تعیین شده و بر اساس آن حجم سرمایه‌گذاری کل و انباشت سرمایه تعیین می‌شود و در نهایت در یک مدل عدم تعادل، تغییر در موجودی انبار شکل می‌گیرد.

- تابع مصرف بخش خصوصی^۱

متغیرهای مورد استفاده در مدل انتخابی، نرخ رشد نسبت جمعیت گروه سنی ۳۵-۴۵ سال به کل جمعیت، درآمد قابل تصرف و ثروت بخش خصوصی هستند که بر اساس فرضیه‌ی درآمد دائمی فریدمن و فرضیه‌ی ادوار زندگی آندو و مادگیلیانی باید در الگو لحاظ شوند. در این جا از متغیر نقدینگی واقعی به عنوان متغیر جانشین برای ثروت بخش خصوصی استفاده شده است. متغیر دیگر مورد استفاده در مدل، مخارج مصرفی بخش دولتی است که براساس رویکردی از اثر جایگزینی^۲، وارد مدل شده است.

- تابع سرمایه‌گذاری بخش خصوصی

متغیر تولید، با توجه به اصل شتاب و متغیر نرخ تورم به عنوان یکی از شاخص‌های عدم ثبات بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، وارد مدل شده‌اند. رابطه‌ی مخارج دولتی با سرمایه‌گذاری بخش خصوصی نیز دارای طیفی است که یک سوی آن اثر حمایتی^۳ و سوی دیگر آن اثر جایگزینی است. در کشورهای در حال توسعه، سهم عمده‌ای از کالاهای سرمایه‌ای، وارداتی است، بنابراین از یک طرف میزان اثرگذاری این واردات سرمایه‌ای بر تشکیل سرمایه‌گذاری جدید و از سوی دیگر نرخ ارز از دیگر عوامل مهم توضیح دهنده‌ی تغییرات سرمایه‌گذاری بخش خصوصی ایران است. از جمله متغیرهای دیگر مؤثر بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی منابع ارزی و تسهیلات موجود در این زمینه هستند که درآمدهای ارزی حاصل از صادرات نفت می‌تواند در زمره‌ی این متغیرها قرار گیرد.

۱ - برای مشاهده‌ی معادلات برآورد شده و متغیرهای مدل، به پیوست مراجعه شود.

2- Crowding Out Effect.

3 - Crowding In Effect.

- تابع تقاضای نیروی کار

تابع تقاضای نیروی کار، بر اساس شرط برابری قیمت نیروی کار با ارزش تولید نهایی نیروی کار در بلند مدت، استخراج شده است. با توجه به این که مقدار استفاده از سرمایه، تولید نهایی نیروی کار را تحت تأثیر قرار می‌دهد، تابع تقاضا برای نیروی کار علاوه بر دستمزد واقعی، تابعی از نرخ استفاده از ظرفیت تولیدی در نظر گرفته شده است. به دلیل این که قسمت عمده‌ای از واردات شامل واردات سرمایه‌ای و واسطه‌ای است، از متغیرهای مهم مؤثر بر تقاضای نیروی کار به‌شمار می‌روند.

- تابع دستمزد واقعی

آنچه مبنای تعیین دستمزد در الگو واقع شده است، منحنی فلیپس است، هم‌چنین سیاست‌های درآمدی اثر خود را از طریق نرخ مالیات بر درآمد و حداقل دستمزد نیروی کار و از آن طریق بر تقاضای نیروی کار بر جا می‌گذارند. دستمزدها در این الگو با شاخص ضمنی قیمت تولید تعدیل شده‌اند، (یعنی از دید تقاضاکنندگان نیروی کار نگریده شده است)، در صورتی که نیروی کار به قدرت خرید خود نگاه کرده که از تقسیم دستمزدهای اسمی به شاخص قیمت کالاها و خدمات مصرفی حاصل می‌شود. بنابراین اختلاف این دو شاخص به وسیله‌ی نسبت آن‌ها (CPI/P) در نظر گرفته شده است. بهره‌وری نیروی کار عامل مهم دیگری است که می‌تواند بر دستمزدهای واقعی اثر بگذارد.

- تابع تولید

تابع تولید در این الگو با اتکا به مبانی نظری ارائه می‌شود. یکی از ویژگی‌های بزرگ تابع تولید فوق آن است که نرخ استفاده از ظرفیت تولیدی را به عنوان متغیر توضیح‌دهنده مورد توجه قرار می‌دهد. به دلیل وجود تنگناهای تولیدی مانند محدودیت‌های ارزی برای واردات مواد اولیه، امکان استفاده از ظرفیت کامل تولید وجود نداشته است.

دومین بخش مدل، بخش تجارت خارجی است. این بخش متشکل از دو زیر سیستم واردات و صادرات است و دیگر متغیرهای مهم بخش تجارت خارجی نظیر خالص تراز حساب جاری و تراز پرداخت‌ها در این بخش شکل می‌گیرد. این بخش شامل دو معادله‌ی رفتاری به شرح زیر است:

- عرضه‌ی صادرات غیرنفتی دلاری

تولید ناخالص داخلی عاملی است که توان تولید کالاهای صادراتی را در داخل نشان می‌دهد و افزایش تولید سبب افزایش صادرات کالایی خواهد شد. نرخ ارز مؤثر صادراتی که در سال‌های مختلف با توجه به سیاست‌های تشویقی صادراتی دولت متفاوت بوده، عامل دیگری است که بر عرضه‌ی صادرات مؤثر است. در کوتاه مدت با توجه به وجود بازار موازی ارز در کنار بازار رسمی، اختلاف بین نرخ ارز در این دو بازار عامل دیگری است که در عرضه‌ی صادرات مؤثر است. نسبت شاخص قیمت کالاهای صادراتی به شاخص قیمت کالاهای وارداتی، در تبیین رقابت پذیری اقتصاد، شاخص مهمی است.

- تابع تقاضای واردات دلاری

طبق نظریه‌ی عمومی تقاضا، دو متغیر مهم و مؤثر بر واردات درآمد (تولید ناخالص داخلی) و نسبت شاخص قیمت کالاهای وارداتی به قیمت کالاهای تولید و مصرف شده در داخل (منعکس کننده‌ی سطح‌های جهانی) هستند. به دلیل محدودیت‌های ارزی، از عوامل دیگر تعیین کننده‌ی تقاضا برای واردات، درآمدهای ارزی است و به عنوان یک قید مالی در پرداخت‌های بین‌المللی، مقدار واردات کشور را متأثر می‌کند. از این رو این متغیر بر حسب دلار در تابع واردات آورده شده است. نرخ ارز مؤثر وارداتی و نیز اختلاف آن با نرخ ارز بازار آزاد ارز، عامل دیگری است که واردات را تحت تأثیر قرار می‌دهد. سومین بخش، بخش بودجه‌ی دولت و شامل هزینه‌های مصرفی و عمرانی دولت، درآمدهای مالیاتی و کسری بودجه‌ی دولت است. مطالبات بانک مرکزی از دولت، بخش پولی را از طریق کسری بودجه‌ی دولت، به معادلات بخش دولت در الگو مرتبط می‌کند. بخش چهارم، بخش پولی است که در برگیرنده‌ی متغیرهای عمده‌ی پولی کشور می‌باشد که در آن متغیرهایی چون عرضه‌ی اسمی پول، سطح عمومی قیمت‌ها، نرخ تورم و سایر شاخص‌های قیمت تعیین می‌شود. پایه‌ی پول از جمع منابع نظام بانکی، یعنی مجموع دارایی‌های خارجی بانک مرکزی، خالص مطالبات از بخش دولتی و خالص سایر دارایی‌های بانک تشکیل می‌شود. خالص دارایی‌های بانک مرکزی، بخش پولی را از طریق تراز پرداخت‌ها به بخش خارجی متصل می‌کند.

۵- تعیین اعتبار مدل

پس از برآورد معادلات رفتاری، ارتباطی و روابط اتحادی برای هر یک از بخش‌ها، اجزا و زیر سیستم‌های موجود در مدل، مدل سازی و شبیه سازی روابط سیستمی که بر

اساس دو مجموعه از معادلات بلندمدت و پویایی‌های کوتاه مدت (تغییرات متغیرها) تنظیم شده، با استفاده از نرم افزار Ithink، انجام می‌شود. مدل یک دوره‌ی ده ساله را طی سال‌های ۸۵-۱۳۷۵ شبیه‌سازی می‌کند. پس از تنظیم روابط سیستمی مدل در ابتدا گام زمانی مناسب تعیین می‌شود. تعیین DT یا گام زمانی مناسب از عوامل مهمی است که در بازسازی رفتار مدل نقش به‌سزایی دارد. مفهوم DT، مقدار زمانی است که محاسبه‌ی متغیرهای مدل دوباره انجام می‌گیرد.

یکی دیگر از نکاتی که در طراحی مدل باید به آن توجه کرد، اجتناب از خطاهای محاسباتی است که در شبیه‌سازی مدل رخ می‌دهند و به میزان زیادی بر اعتبار مدل تأثیر می‌گذارند. در مدل‌های سیستمی، روابط موجود در مدل به صورت تابعی پیوسته از زمان تدوین می‌شوند و در حل آن‌ها از روش‌های انتگرال‌گیری استفاده می‌شود، که استفاده از آن‌ها به میزان دقیقی که در شبیه‌سازی مورد انتظار است، بستگی دارد. یکی از متداول‌ترین روش‌ها، روش انتگرال‌گیری اولر است که در این مطالعه از آن استفاده شده است.

در مرحله‌ی بعد با استفاده از آماره‌های اعتبار سنجی، مدل تعیین اعتبار می‌شود. آماره‌های اعتبار سنجی مورد استفاده در این مقاله عبارتند از درصد ریشه‌ی میانگین مجذور خطا (PRMSE)^۱، تایل (THEIL-U)^۲، آماره‌ی t-student و ضریب هم‌بستگی R. نتایج بیانگر آن است که مدل طراحی شده در این مقاله از اعتبار لازم برخوردار است.^۳ پس از اطمینان از برخورداری مدل از اعتبار لازم، با استفاده از چهار سناریو اثر مخارج دولت بر رشد اقتصادی بررسی می‌شود. در سناریوی اول اثرافزایش ۴۰ درصدی مخارج عمرانی دولت به تنهایی مورد بررسی قرار می‌گیرد، سناریوی دوم اثر ۴۰ درصد افزایش در مخارج مصرفی و در سناریوی سوم اثر هم‌زمان ۴۰ درصد افزایش هر یک از مخارج عمرانی و مصرفی بر رشد اقتصادی مورد بررسی قرار خواهد گرفت و در هنگام بررسی این سه سناریو، کسری بودجه‌ی دولت نیز بدون توجه به روش تأمین مالی آن در مدل، صفر می‌شود. به عبارت دیگر در هنگام بررسی این سناریوها، کسری بودجه‌ی دولت تغییر نمی‌کند. سناریوی چهارم به بررسی اثر تأمین مالی کسری بودجه‌ی دولت از طریق استقراض از بانک مرکزی می‌پردازد. هر یک از این سناریوها در طی دوره‌ی ده

1- Present Root Mean Square Error.

2- Theil Inequality Coefficient.

۳ - صورت کامل معادلات سیستمی، نتایج شبیه‌سازی متغیرهای مدل و نتایج آماره‌های اعتبار سنجی متغیرهای شبیه‌سازی شده برای متقاضیان ارسال خواهد شد.

ساله شبیه‌سازی اعمال می‌شود. با توجه به ارتباطات علی و معلولی بین متغیرهای بخش‌های مدل، اعمال سیاست‌گذاری‌های فوق تولید و سایر متغیرهای مدل را تحت تأثیر قرار می‌دهد. اعمال هر یک از چهار سناریوی فوق، پس از متأثر کردن متغیرهای مدل، در نهایت اثر خود را بر نرخ رشد تولید منعکس می‌کند، که در این مقاله فقط اثر اعمال سیاست‌ها بر نرخ رشد تولید ناخالص داخلی واقعی و نرخ تورم مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۶- اعمال سیاست‌گذاری

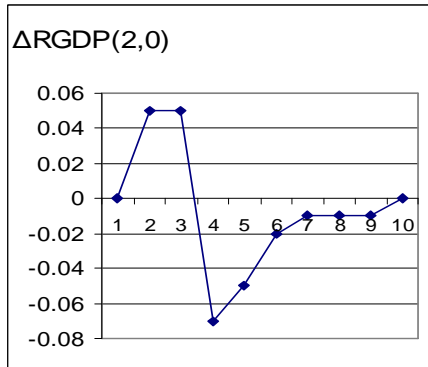
این افزایش در دوره‌ی ۱۰ ساله، دوره‌ی شبیه‌سازی در نظر گرفته شده است. دلیل انتخاب ۴۰٪ افزایش برای آزمون فروض این است که با مشاهده‌ی مقادیر تحقق یافته‌ی مخارج عمرانی و مصرفی دولت به قیمت جاری، این متغیرها به طور متوسط در هر سال ۲۰ درصد افزایش داشته‌اند و میزان تورم نیز در این دوره به طور متوسط ۲۰٪ بوده است، بنابراین برای از بین بردن آثار تورم در هر سال، میزان مخارج اسمی دولت را ۴۰٪ افزایش داده‌ایم.

جدول ۱- اثر اعمال افزایش مخارج دولت بر نرخ رشد RGDP

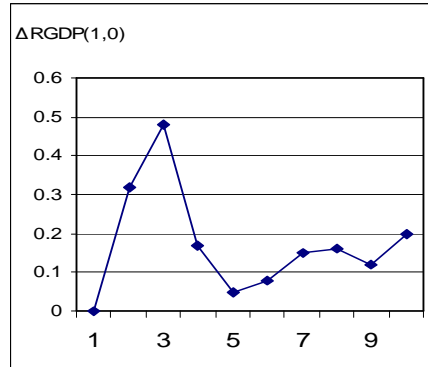
RGDP	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵
قبل اعمال سیاست	۳.۴۱	۲۷.۱	۵۴.۴	۴.۸۹	۰.۲	۷.۲۸	۹.۰۱	۴.۴۶	۹۵.۶	۶۷.۸
سناریوی ۱	۳.۴۱	۱.۵۹	۵.۰۲	۵.۰۶	۰.۲۵	۷.۳۶	۹.۱۶	۴.۶۲	۷.۰۷	۸.۸۷
سناریوی ۲	۳.۴۱	۱.۳۲	۴.۵۹	۸۲.۴	۰.۱۵	۷.۲۶	۹	۴.۴۵	۶.۹۴	۶۷.۸
سناریوی ۳	۳.۴۱	۶۴.۱	۰.۷.۵	۹۸.۴	۰.۲	۷.۳۳	۹.۱۵	۴.۶۱	۷.۰۵	۸۷.۸
سناریوی ۴	۳.۴۱	۱.۵۸	۴.۹۸	۵.۰۳	۰.۲۵	۷.۳۴	۹.۱۲	۴.۵۷	۷.۱۴	۸.۹۶

جدول ۲- اثر اعمال افزایش مخارج دولت بر نرخ تورم RCPI

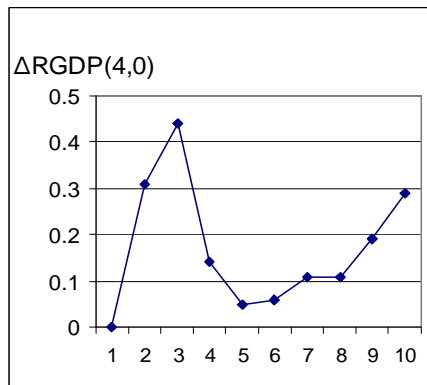
RCPI	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵
قبل اعمال سیاست	۱۷.۳	۱۷.۸۲	۱۸.۲۸	۱۵.۸۷	۱۲.۵۴	۱۳.۵۴	۱۵.۹۷	۱۵.۰۳	۱۲.۱	۱۲.۸۹
سناریوی ۱	۱۷.۳	۱۷.۷۵	۱۸.۱۷	۱۵.۸۵	۱۲.۵۹	۱۳.۵۹	۱۵.۹۹	۱۵.۰۳	۱۲.۱۲	۱۲.۹۱
سناریوی ۲	۱۷.۳	۱۷.۶۵	۱۷.۸۵	۱۵.۶	۱۲.۵۴	۱۳.۶۵	۱۶.۰۸	۱۵.۰۹	۱۲.۱۱	۱۲.۸۸
سناریوی ۳	۱۷.۳	۱۷.۵۸	۱۷.۷۴	۱۵.۵۹	۱۲.۵۹	۱۳.۷	۱۶.۰۹	۱۵.۰۹	۱۲.۱۳	۱۲.۹
سناریوی ۴	۱۷.۳	۱۷.۷۷	۱۸.۳۲	۱۶.۲	۱۳.۱۹	۱۴.۴۴	۱۷.۰۵	۱۶.۳۵	۱۳.۷۵	۱۴.۷۶



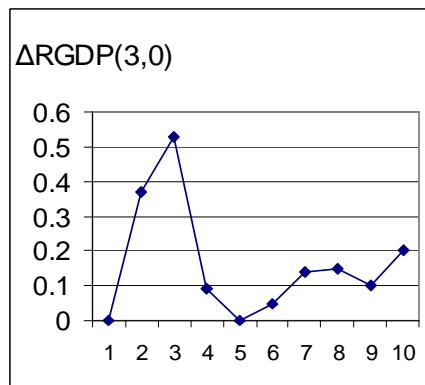
شکل ۳- میزان تغییر در رشد تولید بر اثر افزایش مخارج مصرفی دولت (سناریوی دوم)



شکل ۲- میزان تغییر در رشد تولید بر اثر افزایش مخارج شکل عمرانی دولت (سناریوی اول)



شکل ۵- روند تغییر در رشد تولید بر اثر افزایش کسری بودجه‌ی دولت (سناریوی چهارم)



شکل ۴- روند تغییر در رشد تولید بر اثر افزایش کل مخارج دولت (سناریوی سوم)

میزان اختلاف در اثر افزایش کسری بودجه‌ی دولت (سناریوی چهارم) با حالت صفر بودن کسری بودجه بر رشد تولید و تولید ناخالص داخلی، در جدول (۳) نشان داده شده است. ابتدا کسری بودجه‌ی دولت از طریق افزایش یکی از اجزای دولت (مخارج عمرانی) افزایش یافته و اثر آن بر رشد، بررسی می‌شود، سپس با حالتی که مخارج عمرانی افزایش یافته، ولی کسری بودجه‌ی آن صفر شده، مقایسه می‌شود. اعداد مثبت، افزایش در رشد اقتصادی و اعداد منفی کاهش در رشد اقتصادی را نشان می‌دهند. همان‌طور که مشاهده می‌شود، در بیش‌تر سال‌های دوره، با افزایش کسری بودجه، رشد اقتصادی کاهش یافته است، بنابراین تأمین مالی کسری بودجه از روش استقراض از بانک مرکزی،

نسبت به حالتی که کسری بودجه از روش دیگری تأمین شود، اثر کمتری بر رشد خواهد داشت.

جدول ۳- درصد تغییر رشد تولید در حالت افزایش و عدم افزایش کسری بودجه‌ی دولت

RGDP	۱۳۷۶	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵
سیاست ۱	۳.۴۱	۱.۵۹	۵.۰۲	۵.۰۶	۰.۲۵	۷.۳۶	۹.۱۶	۴.۶۲	۷.۰۷	۸.۸۷
سیاست ۴	۳.۴۱	۱.۵۸	۴.۹۸	۵.۰۳	۰.۲۵	۷.۳۴	۹.۱۲	۴.۵۷	۷.۱۴	۸.۹۶
درصد تغییرات	۰.۰۰	-۰.۶۳	-۰.۸۰	-۰.۵۹	۰.۰۰	-۰.۲۷	-۰.۴۴	-۱.۰۸	۰.۹۹	۱.۰۱

برای مقایسه‌ی اثر اعمال سناریوهای چهارگانه، درصد تغییر رشد اقتصادی بعد از اعمال هر یک از سیاست‌ها نسبت به حالت پایه (قبل از اعمال سیاست)، در جدول (۴) آورده شده است.

جدول ۴- درصد تغییرات رشد تولید در هر سناریو نسبت به قبل از اعمال سناریو

سال	$\Delta\text{RGDP}_{(1,0)\%}$	$\Delta\text{RGDP}_{(2,0)\%}$	$\Delta\text{RGDP}_{(3,0)\%}$	$\Delta\text{RGDP}_{(4,0)\%}$
۱۳۷۶	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰	۰.۰۰
۱۳۷۷	۲۵.۲۰	۳.۹۴	۲۹.۱۳	۲۴.۴۱
۱۳۷۸	۱۰.۵۷	۱.۱۰	۱۱.۶۷	۹.۶۹
۱۳۷۹	۳.۴۸	-۱.۴۳	۱.۸۴	۲.۸۶
۱۳۸۰	۲۵.۰۰	-۲۵.۰۰	۰.۰۰	۲۵.۰۰
۱۳۸۱	۱.۱۰	-۰.۲۷	۰.۶۹	-۰.۸۲
۱۳۸۲	۱.۶۶	-۰.۱۱	۱.۵۵	۱.۲۲
۱۳۸۳	۳.۵۹	-۰.۲۲	۳.۳۶	۲.۴۷
۱۳۸۴	۱.۷۳	-۰.۱۴	۱.۴۴	۲.۷۳
۱۳۸۵	۲.۳۱	۰.۰۰	۲.۳۱	۳.۳۴

جدول فوق نشان می‌دهد که سناریوی اول، سوم و چهارم در بیش‌تر سال‌های دوره موجب افزایش رشد اقتصادی شده‌اند (اعداد مثبت نشان دهنده‌ی افزایش در رشد و اعداد منفی نشان دهنده‌ی کاهش در رشد هستند)، اما سناریوی دوم نشان می‌دهد که در بیش‌تر سال‌های دوره اثر افزایش مخارج مصرفی دولت بر رشد اقتصادی کاهشی بوده است.

۷- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هدف این مطالعه، بررسی ارتباط اجزای مخارج دولت شامل مخارج عمرانی و مخارج مصرفی و رشد تولید ناخالص داخلی اقتصاد ایران و همچنین بررسی راهکار استقراض دولت از بانک مرکزی و اثر آن بر رشد اقتصادی ایران است. ساختار هزینه‌های مصرفی و عمرانی دولت در اقتصاد ایران از اهمیت خاصی برخوردار است. ارتباط اجزای تقاضای کل از جمله مصرف و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی با هزینه‌های مصرفی و عمرانی دولت، قابل اغماض نیست به طوری که تمامی اجزای تقاضای کل نسبت به هزینه‌های مصرفی و عمرانی دولت از خود واکنش نشان می‌دهند. نتایج مطالعه بیانگر تأثیر مثبت افزایش در مخارج عمرانی و افزایش در کل مخارج دولت، بر رشد تولید ناخالص داخلی است و افزایش مخارج مصرفی، در برخی سال‌ها اثر مثبت و در برخی سال‌ها اثر منفی بر رشد داشته است. به دلیل رابطه‌ی منفی مصرف بخش خصوصی با هزینه‌های مصرفی و رابطه‌ی منفی سرمایه‌گذاری بخش خصوصی با هزینه‌های عمرانی دولت در الگو، برآیند اثر نهایی افزایش اجزای مخارج دولت بر رشد اقتصادی کوچک‌تر شده است. همچنین رشد اقتصادی در حالتی که منبع تأمین مالی کسری بودجه‌ی دولت، از طریق استقراض از بانک مرکزی بوده است، نسبت به حالتی که کسری بودجه‌ی دولت از روش دیگری (به عنوان مثال منابع درآمدی برونزا) تأمین می‌شود، کاهش می‌یابد. افزایش تورم، نتیجه‌ی دیگری است که در هنگام افزایش مخارج دولت حاصل می‌شود، که این اثر در حالتی که منبع تأمین مالی دولت از روش انتشار اسکناس می‌باشد، بیش‌تر دیده می‌شود.

با توجه به نتایج ناشی از افزایش اجزای مصرفی و عمرانی مخارج دولت، می‌توان این گونه بیان کرد که اگر دولت در ایران مخارج عمرانی خود را نسبت به مخارج مصرفی به میزان بیش‌تری افزایش دهد، بیش‌تر می‌تواند بر رشد اقتصادی اثر مثبت داشته باشد. اما با توجه به اثر منفی استقراض دولت از بانک مرکزی بر رشد و تورم، دولت باید از سایر روش‌ها تأمین مالی کرده و درآمدهای خود را افزایش دهد.

البته باید به این نکته هم توجه داشت که این میزان افزایش در رشد تولید، در برابر افزایش ۴۰ درصدی در مخارج دولت، میزان قابل توجهی نبوده و برای افزایش رشد راهکار مناسبی نیست.

فهرست منابع

- ۱- اذانی، نوید، (۱۳۸۱)، بررسی اثر ساختار سنی جمعیت بر مصرف بخش خصوصی به روش هم‌جمعی، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.
- ۲- اقبالی، علیرضا، (۱۳۸۳)، "بررسی رابطه‌ی میان مخارج دولتی و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی"، پژوهش‌نامه‌ی اقتصادی، شماره‌ی ۴، بهار ۸۳، ص ۱۳۷-۱۶۸.
- ۳- آهنگر، زینب، (۱۳۸۶)، "تحلیل سیستمی اثر توسعه بازارهای مالی بر رشد اقتصادی ایران"، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.
- ۴- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، اداره‌ی بررسی‌های اقتصادی، "خلاصه تحولات اقتصادی کشور"، سال‌های مختلف.
- ۵- درگاهی، حسن، (۱۳۸۴)، "استراتژی توسعه صنعتی کشور- الگوی کلان - صنعت ایران"، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف.
- ۶- شانون، رابرت، (۱۳۸۱)، "علم و هنر شبیه‌سازی سیستم‌ها"، ترجمه‌ی علی اکبر عرب مازار، نشر دانشگاهی.
- ۷- شفیعی، افسانه، شهزاد برومند جزئی، و احمدتشکینی، (۱۳۸۵)، "آزمون اثرگذاری سیاست مالی بر رشد اقتصادی"، پژوهش‌نامه‌ی بازرگانی، شماره‌ی ۶.
- ۸- مصلحی، سولماز، (۱۳۸۴)، "بررسی اثر فعالیت‌های دولت بر رشد اقتصادی در ایران و کشورهای نفتی"، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی شریف.
- ۹- نوفرستی، محمد، (۱۳۷۹)، "بررسی تأثیر سیاست‌های پولی و ارزی در اقتصاد ایران در چارچوب یک الگوی اقتصاد سنجی کلان پویا"، پایان‌نامه‌ی دکتری، دانشگاه شهید بهشتی.
- ۱۰- نوفرستی، محمد، (۱۳۷۸)، "ریشه‌ی واحد و هم‌جمعی در اقتصادسنجی"، مؤسسه‌ی خدمات فرهنگی رسا.
- 11- Alan, J. Auerbach, Kevin Hassett, (2007), "Optimal long-run fiscal policy: constraints, performances and the resolution of uncertainty", *Journal of economic dynamics and control*, NO.31, pp.1451-1472.
- 12- Barro, R. J., (1991), "Economic Growth in a Cross Section of Countries", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 104.
- 13- Brons, Martijn, R.E., (2000) "Growth Effects of Governmental Policies", *Journal of Growth and Change*, vol.31, pp.547-572.
- 14- Daniel, J. Mitchell, (2005), "The Impact of Government Spending on Economic Growth", *Back grounder*, No.1831, pp.1-18.
- 15- Kneller, Richard, Michael F. Bleaney, Norman Gemmell, (1999), "Fiscal policy and growth", *Journal of Public Economics*, No.74, pp.171-190.

پیوست ۱- متغیرهای الگو

همه‌ی داده‌های آماری مربوط به کشور ایران با استفاده از کتاب حساب‌های ملی ایران و ترازنامه‌ی بانک مرکزی و آمارهای مربوط به قیمت عمده‌ی فروشی کشورهای صنعتی با استفاده از نشریه‌ی IFS در سال‌های مختلف جمع‌آوری شده است. آمار برخی متغیرها در گزارش‌های رسمی موجود نیست. لذا در ادامه به نحوه‌ی ساخت آن‌ها اشاره شده است.^۱

۱- درآمد قابل تصرف^۲ (YD)

در تمامی مطالعات انجام گرفته، به دلیل عدم دسترسی به ارقام درآمد قابل تصرف، از متغیرهای جانشین استفاده شده است. در این مطالعه از تولید ناخالص داخلی (GDPF)، ارزش افزوده‌ی بخش نفت (VO)، میزان استهلاک (KDEP) و نیز مالیات‌های مستقیم (TD) کسر شده است و متغیر حاصل به عنوان جانشین درآمد قابل تصرف مورد استفاده قرار گرفته است.

$$YD = GDPF - VO - TD - KDEP$$

۲- نسبت جمعیت ۳۵ تا ۴۵ سال به کل جمعیت (N3545)

از آن‌جا که آمار مربوط به جمعیت بر حسب گروه‌های سنی مختلف فقط در مقاطع سرشماری توسط مرکز آمار ایران جمع‌آوری و منتشر می‌شود، لذا برای محاسبه‌ی نسبت فوق، ابتدا جمعیت بین ۳۵ تا ۴۵ سال با استفاده از تابع نمایی^۳ مربوط به تحول جمعیتی، در فواصل بین مقاطع سرشماری مورد برآورد قرار گرفته، آن‌گاه با در اختیار داشتن آمار سری زمانی جمعیت کل کشور، منتشر شده توسط بانک مرکزی، نسبت مورد نظر ساخته شده است.

۳- نرخ استفاده از ظرفیت تولیدی (UZ)

مبنای محاسبه‌ی نرخ استفاده از ظرفیت تولیدی، آمار مربوط به واردات واسطه‌ای بر حسب دلار و به قیمت‌های ثابت است. ارقام مربوط به شاخص مذکور از پایان‌نامه‌ی

۱- متغیرهای واقعی به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ و به میلیارد ریال، یا به قیمت جاری با پسوند ل و یا برحسب میلیون دلار با پسوند \$ آمده‌اند.

۲- محمد نوفرستی، تحلیل آثار سیاست‌های پولی و ارزی، پایان‌نامه‌ی دکتری، دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۷۹.

۳- کتاب حساب‌های ملی ۱۳۳۸-۱۳۵۶، بانک مرکزی، ۱۳۶۰، ص ۸۸.

دکتری محمد نوفرستی تا سال ۱۳۷۷ اخذ شده است و سپس بر اساس روش عنوان شده در تحقیق مذکور، برای سال‌های بعدی نیز نرخ استفاده از ظرفیت‌های تولیدی محاسبه شده است.

۴- انباشت سرمایه (K)

مقادیر انباشت سرمایه^۱ از پایان نامه‌ی محمد نوفرستی (۱۳۷۹) اخذ و به سال پایه‌ی ۱۳۷۶ تبدیل شده است و محاسبه‌ی آن به شکل زیر است:

$$K = (1 - 0.04) * K_t - 1 + I - KDWAR$$

متغیر KDWAR، نشان دهنده‌ی میزان انهدام سرمایه در سال‌های جنگ تحمیلی است، که ارقام آن به قیمت کالاهای سرمایه‌ای به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ تبدیل شده است.^۲ در کارهای تجربی نرخ استهلاک معمولاً بین ۳ تا ۶ درصد در نظر گرفته می‌شود. "آمار سرمایه‌گذاری در ساختمان و ماشین آلات بیانگر آن است که حدود ۷۰٪ سرمایه‌گذاری در بخش ساختمان و حدود ۳۰٪ در بخش ماشین آلات انجام می‌گیرد، لذا با در نظر گرفتن میانگین وزنی از نسبت فوق، نرخ استهلاک ۴٪ درصد منظور می‌شود." (نوفرستی، ۱۳۷۹)

CO: مخارج مصرفی بخش خصوصی	GC: مخارج مصرفی بخش دولتی	M2R: حجم نقدینگی واقعی (تعدیل شده با CPI)
YD: درآمد قابل تصرف (تولید ناخالص داخلی بدون نفت، منهای استهلاک و مالیات‌های مستقیم)	RN3545: نرخ رشد نسبت جمعیت ۳۵ تا ۴۵ سال به کل جمعیت	UM ^{CO} : برای سال‌های ۱۳۷۰ و ۱۳۸۱ برابر یک و برای بقیه‌ی سال‌ها برابر صفر است.
IC: تشکیل سرمایه‌ی ناخالص خصوصی	GDP: تولید ناخالص داخلی	GI: تشکیل سرمایه ناخالص دولتی
XOL\$R: درآمدهای دلاری واقعی حاصل از صادرات نفت و گاز (تعدیل شده با PWI، قیمت عمده‌ی فروشی کشورهای صنعتی)	DUM ^{IC} : سال‌های ۵۵، ۵۶، ۵۹، ۶۰، ۶۲ و ۸۱ تا ۸۴ برابر یک و برای بقیه‌ی سال‌ها برابر صفر است.	E: نرخ ارز رسمی واقعی (نرخ ارز رسمی (EJ) تعدیل شده با CPI)
RCPI: نرخ تورم	MIS\$R: واردات سرمایه‌ای دلاری واقعی	GDPNO: تولید ناخالص داخلی بدون نفت

۱- انباشت سرمایه در این پایان نامه، از جمع انباشت سرمایه در بخش‌های کشاورزی، نفت، صنایع و معادن و خدمات که در محمد نوفرستی و عباس عرب مازار (۱۳۷۳) گزارش شده به‌دست آمده است.

۲- ارقام جاری خسارت جنگ از گزارش نهایی برآورد خسارت جنگ تحمیلی معاونت امور اقتصادی سازمان برنامه و بودجه (۱۳۶۹) اخذ شده و با توجه به شاخص قیمت کالاهای سرمایه‌ای به قیمت سال ۱۳۷۶ تبدیل شده است.

L: جمعیت شاغل (تقاضای نیروی کار)	Wj: شاخص دستمزد اسمی	UZ: نرخ استفاده از ظرفیت تولیدی
P: شاخص ضمنی تولید ناخالص داخلی	M\$R: واردات واقعی دلاری	T: متغیر روند
DUM ^L : برای سال‌های ۴۵ تا ۴۷ و ۸۱ تا ۸۳ برابر یک و برای بقیه سال‌ها برابر صفر است.	WR: دستمزد واقعی تعدیل شده با P	$\frac{WM_f}{P}$: حداقل دستمزد واقعی (WM)
TY: مالیات بر درآمد به قیمت ثابت (تعدیل شده با CPI)	APL: بهره‌وری نیروی کار (GDPF) (تولید ناخالص داخلی به قیمت عوامل تقسیم بر اشتغال)	UR: نرخ بیکاری CPI: (نسبت CPI به P)
DUM1 ^{WKS} : برای سال‌های ۵۶ تا ۵۸، ۷۰ تا ۷۶ و ۷۸ برابر یک و برای بقیه سال‌ها برابر صفر می‌باشد.	DUM2 ^{WKS} : برای سال‌های ۵۴ و ۶۵ برابر یک و برای بقیه سال‌ها برابر صفر می‌باشد.	L(K*UZ): لگاریتم حاصل ضرب انباشت سرمایه (K) در نرخ استفاده از ظرفیت تولیدی (UZ)
LGDPF: لگاریتم تولید ناخالص داخلی به قیمت عوامل	LL: لگاریتم اشتغال نیروی کار	EX: نرخ ارز مؤثر صادراتی
XNO\$R: عرضه واقعی صادرات غیرنفتی دلاری	EFE: تفاوت نرخ ارز رسمی و بازار آزاد	GDPF: تولید ناخالص داخلی به قیمت عوامل
PXPM: نسبت شاخص قیمت عمده‌ی فروشی کالاهای صادراتی به شاخص عمده‌ی فروشی کالاهای وارداتی	M\$R: تقاضا برای واردات واقعی دلاری	XOIL\$R: درآمدهای نفتی واقعی دولت (دلاری)
PMPD: نسبت شاخص قیمت عمده‌ی فروشی کالاهای وارداتی به شاخص قیمت عمده‌ی فروشی کالاهای تولید و مصرف شده در داخل	EM: نرخ ارز مؤثر وارداتی	P: شاخص ضمنی قیمت تولید ناخالص داخلی
EFEM: تفاوت نرخ ارز مؤثر وارداتی و نرخ ارز در بازار آزاد	CPI: شاخص قیمت کالاها و خدمات مصرفی	TIJ: مالیات غیرمستقیم به قیمت جاری
BDJ: کسری بودجه‌ی دولت به قیمت جاری	PX: شاخص قیمت کالاهای صادراتی	OILR: درآمد ریالی نفت
GDPNOJ: تولید ناخالص داخلی بدون نفت به قیمت جاری	MJ: واردات ریالی به قیمت جاری	PWID: شاخص قیمت عمده‌ی فروشی
PM: شاخص قیمت کالاهای وارداتی	PD: قیمت کالاها و خدمات تولید و مصرف شده در داخل	GDCBNJ: خالص بدهی دولت به بانک مرکزی
TDJ: مالیات مستقیم به قیمت جاری	M2: معادله‌ی عرضه‌ی نقدینگی	DU57: متغیر مجازی برای سال ۵۷ به بعد برابر یک و بقیه سال‌ها صفر می‌باشد.
GIJ: هزینه‌های عمرانی دولت	MBJ: پایه پولی	MAD: نسبت واردات به تقاضای کل

پیوست ۲- معادلات الگو^۱

$$dIC = 0.17 * dGDP + 0.19 * dXOIL\$R - 0.49 * dE - 339.48 * dRCPI - 0.5 * dGI + 2.82 * dMISR - 1326.9 * dD69 + 11199.7 * dDUM - 0.63 * ecmIC(-1)$$

$$\hat{CO}_t = 0.27863 * M2R - 3118.8 * RN3545 - 0.44885 * GC + 0.74351 * YD - 20.486.4 * D55 + t \quad (3.87) \quad (-3.75) \quad (-3.21) \quad (10.92) \quad (-2.61) \\ 1588.4 * DUM \\ t(2.81)$$

$$\hat{IC}_t = 0.27 * GDP + 0.3 * XOIL\$R - 0.7 * E - 536.52 * RCPI - 0.8 * GI + 1.84 * MISR - 20957.7 * D69 + 1700 * DUM \\ t \quad (9.63) \quad (3.61) \quad (-2.78) \quad (-4.72) \quad (-3.46)$$

$$dCO = 0.38 * dM2R - 0.33 * dM2R1 + 243.07 * dRN3545 + 1795.1 * dRN35451 + 1380.4 * dRN35452 + 0.25 * dGC + 0.73 * dGC1 + 0.36 * dYD - 9941.2 * dD55 + 7706.1 * dDUM - 0.49 * ecmCO(-1)$$

$$\hat{L} = -17.97 * WR + 0.33 * GDPNO - 0.18 * MSR + 5210.2 * UZ + 204.24 * T - 1037.1 * D774 + 7187 * DUM \\ t \quad (-8.19) \quad (8.44) \quad (4.29) \quad (45.15) \quad (10.4) \quad (-4.04) \quad (4.09)$$

$$dL = -7.13 * dWR + 0.009 * dGDPNO - 0.007 * dM\$R - 92.62 * dUZ + 81.04 * dT - 411.52 * dD774 + 285.18 * dDUM - 0.40 * ecmL(-1)$$

$$\hat{WR} = -2.47 * RCPI - 0.009 * TY + 6.89 * APL + 5.33 * UR + 0.0001 * WM - t \quad (-8.43) \quad (-2.62) \quad (6.98) \quad (3.46) \\ - 41.94 * CPIP + 20.01 * DUM1 - 41.89 * DUM2 \\ t \quad (-2.97) \quad (2.82) \quad (-3.35)$$

$$dWR = -0.83 * dRCPI - 0.003 * dTY + 2.33 * dAPL + 1.8 * dUR + 0.0001 * dWM + 70.4 * dCPIP + 6.76 * dDUM1 - 14.15 * dDUM2 - 0.34 * ecmWR(-1)$$

۱- متغیر مجازی در کلیه معادلات با حرف بزرگ D و یا DUM نشان داده است. برای مثال متغیر D55 و D7274 متغیرهای مجازی می باشند که به ترتیب برای سال ۱۳۵۵ و ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۴ برابر یک و برای بقیه سالها برابر صفر می باشد. EMC جمله تصحیح خطا می باشد که نوسانات کوتاه مدت را به مقدار تعادلی بلند مدت آن مرتبط می سازد. تفاضل مرتبه‌ی اول متغیر با اضافه کردن حرف d در ابتدا و مراتب بالاتر حرف d و عدد ۱ یا ۲ در انتهای نام متغیر نشان داده شده است. برای مثال متغیر GC نشان دهنده مخارج مصرفی دولت، dGC تفاضل مرتبه‌ی اول و DGCI نشان دهنده تفاضل مرتبه‌ی دوم آن می باشد.

$$\begin{aligned} \hat{XNO\$R}_t &= -0.94 * EFE + 0.914 * EX + 0.004 * GDP + 913.63 * PXPM + 2673.4 * DVYVZ \\ &\quad - 49.07 * D\lambda\lambda\lambda \\ t &\quad (-5.19) \quad (6.48) \quad (2.49) \quad (2.5) \quad (2.33) \\ &\quad (4.57) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \hat{M\$R}_t &= 0.09 * GDPF + 0.59 * XOIL\$R - 2422.5 * PMPD - 1.83 * EFEM - 2.07 * EM + 11365.1 * D\delta\delta \\ &\quad - 14175.1 * D\delta\lambda - 4964.1 * D\epsilon\epsilon\lambda - 856.07 * DVYV\lambda + 6131.07 * D\lambda\lambda\lambda \\ t &\quad (5.06) \quad (9.01) \quad (-1.69) \quad (-1.8) \quad (-3.59) \quad (2.59) \\ &\quad (-2.52) \quad (-2.36) \quad (-2.87) \quad (1.78) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \hat{LGDP}_t &= 0.58 * LL + 0.51 * LKUZ + 0.23 * D\epsilon\epsilon\delta\delta - 0.35 * D\delta\delta\delta - 0.13 * DV\lambda\lambda - 0.15 * D\lambda\lambda\lambda \\ t &\quad (1.067) \quad (13.27) \quad (4.58) \quad (-3.94) \quad (-2.11) \quad (-2.1) \\ dM\$R &= 0.18 * dGDPF + 0.13 * dXOIL\$R - 1822.07 * dPMPD - 0.89 * dEFEM - \\ &\quad 1.56 * dEM + 8551 * dD\delta\delta - 10665.2 * dD\delta\lambda - 3735 * dD\epsilon\epsilon\lambda - 6441 * dDVYV\lambda + \\ &\quad 4613.4 * dD\lambda\lambda\lambda - 0.75 * ecM\$R(-1) \\ dLGDPF &= 0.22 * dLL + 0.67 * dLKUZ + 0.12 * dD\epsilon\epsilon\delta\delta - 0.19 * dD\delta\delta\delta - 0.07 * dDV\lambda\lambda - \\ &\quad 0.08 * dD\lambda\lambda\lambda - 0.55 * ecM\$R(-1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} dXNO\$R &= -0.36 * dEFE + 0.35 * dEX + 0.01 * dGDP + 348.44 * dPXPM \\ &\quad + 10.196 * dDVYVZ - 1871.07 * D\lambda\lambda\lambda - 0.38 * ecM\$R(-1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CPI &= 0.79 + 0.73 * CPI(-1) + 0.31 * P + 9.53 * D7478 - 4.42 * D8183 - 16.76 * D\lambda\lambda\delta \\ t &\quad (2.75) \quad (10.68) \quad (5.77) \quad (10.16) \quad (-1.69) \quad (-4.14) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P &= 0.41 * P(-1) - 0.00006 * INV + 0.004 * EF + 0.3 * PM + 0.0001 * M2 + 0.005 * EJ - 5.16 * D7274 \\ t &\quad (5.882) \quad (-2.06) \quad (3.76) \quad (3.88) \quad (7.56) \quad (8.83) \quad (-2.74) \\ &\quad -13.58 * D7678 + 13.43 * D8384 \\ t &\quad (-6.29) \quad (5.2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PM &= 0.87 * PM(-1) + 0.003 * EJ + 0.008 * EF - 0.008 * EM - 8.67 * DV\epsilon\epsilon\lambda + 13.12 * D\lambda\lambda\delta \\ t &\quad (10.72) \quad (3.74) \quad (10.03) \quad (-4.21) \quad (-3.06) \quad (4.09) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PD &= 0.81 * PD(-1) + 0.18 * P + 13.96 * D7483 \\ t &\quad (8.92) \quad (3.246) \quad (5.36) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PWID &= 0.83 * PWID(-1) + 0.19 * P + 4.5 * D7478 - 12.67 * D8485 \\ t &\quad (13.07) \quad (4.43) \quad (7.75) \quad (-3.08) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} GDCBNJ &= 0.61 * GDCBNJ(-1) + 0.66 * BDJ + 13683.1 * D7478 + 16161.0 * D81 + \\ &\quad 33055.5 * D83 - 37761.6 * D85 \\ t &\quad (19.22) \quad (12.38) \quad (6.52) \quad (3.46) \\ &\quad (6.65) \quad (-9.44) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 GIJ &= 0.13*GIJ(-1) + 0.08*XOIL\$ - 0.45*MI\$ + 0.08*GDP_j + 3039.1*D7076 \\
 t: & (2.5\lambda) \quad (3.87) \quad (-4.01) \quad (18.65) \quad (6.33) \\
 & + 3737 * D7778 + 18919.3 * D8182 - 76135.4 * D8485 \\
 t: & (4.6\lambda) \quad (14.04) \quad (-7.5)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \square TDJ &= 0.078 * TDJ(-1) + 0.03 * GDPJ + 973.48 * D7478 - 4119 * D8183 + \\
 t: & (4.28) \quad (43.04) \quad (4.34) \quad (-7.37) \\
 & 27333.4 * D8485 \\
 t: & (33.35)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 TIJ &= 0.53 * TIJ(-1) + 0.14 * OILR + 0.09 * MJ - 0.025 * GDPNOJ + \dots * D\gamma\gamma\gamma\lambda - \dots \\
 t: & (4.96) \quad (8.03) \quad (6.6) \quad (-4.94) \quad (9.62) \\
 & 6369.1 * D8183 - 8096.8 * D85 \\
 t: & (-1.86) \quad (-2.21)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 UZ &= 0.599 + 0.620 * MAD + 0.348 * UZ_{t-1} - 0.048 * D5556 - 0.073 * DU57 \\
 t: & (12.67) \quad (12.90) \quad (6.95) \quad (-7.12) \quad (-6.95)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M2 &= 1/24 * M2(-1) + 0/48 * MBJ - 31117 * D7482 - 34998 * D8384 \\
 t: & (15/51) \quad (1/.83) \quad (-5/33) \quad (-4/62)
 \end{aligned}$$