

محاسبه شکاف تولید ناخالص داخلی فصلی و تأثیر عوامل اسمی بر آن در ایران رهیافت خودرگرسیون برداری (VAR)

رضا نصرافهانی*
دکتر نعمت الله اکبری**
رسول بیدرام***

تاریخ ارسال: ۱۳۸۲/۶/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۳/۷/۲۹

چکیده

این مقاله به بررسی اثرات متغیرهای اسمی بر شکاف تولید ناخالص داخلی فصلی در ایران می‌پردازد. از طریق تلفیق روش‌های متداول فصلی کردن داده‌ها، تولید ناخالص داخلی فصلی برای داده‌های اقتصاد ایران محاسبه شده و در ادامه با استفاده از روش فیلترینگ هودریس پرسکات تولید ناخالص بالقوه به دست آمده است. نتایج حاصل از تخمین مدل برای شکاف تولید ناخالص داخلی، تورم، رشد نرخ ارز بازار آزاد و رشد نقدینگی با استفاده از مدل بردارهای خودرگرسیونی (VAR) نشان از تأثیر هم جهت تکانه‌های وارد شده از طرف متغیرهای اسمی بر شکاف تولید در ایران دارد. پایداری این تکانه‌ها نشان دهنده تأثیر بلندمدت ضربه‌های وارد شده به سیستم است. همچنین، تکانه‌های وارد شده از طرف شکاف تولید بر شکاف تولید نشان دهنده این مطلب است که برای رشد اقتصادی سیاست‌گذاری باید با هدف افزایش تولید باشد و در صورت محقق شدن این امر تأثیرات وارد شده از خود متغیر منجر به افزایش بلندمدت در تولید می‌شود.

* دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس

e-mail: nasr_reza@hotmail.com

** عضو هیئت علمی گروه اقتصاد دانشگاه اصفهان

e-mail: Nemata44@yahoo.com

*** دانشجوی دکترای اقتصاد دانشگاه اصفهان

e-mail: Bidram@hotmail.com

از طرف دیگر، افزایش تورم و نرخ ارز منجر به افزایش شکاف تولید در ایران می‌شود، ولی افزایش رشد نقدینگی تأثیر اندکی بر شکاف تولید دارد. نتایج حاصل از تخمین مدل نشان دهنده اهمیت ثبات متغیرهای اسمی برای داشتن رشد اقتصادی است.

واژه‌های کلیدی: تولید بالقوه، شکاف تولید ناخالص داخلی، تورم، رشد نقدینگی، نرخ ارز و VAR.

۱. مقدمه

شکاف تولید ناخالص داخلی از تفاضل تولید ناخالص داخلی و تولید بالقوه محاسبه می‌شود. برای محاسبه این متغیر در ابتدا، نیاز به محاسبه تولید بالقوه است؛ تولید بالقوه از دیدگاه عرضه حداکثر تولیدی است که اقتصاد بدون تورم قادر به تولید آن است. در مدل‌های اقتصاد کلان و نیز در تحلیل عملکرد سیاست‌های اعمال شده برآورد تولید بالقوه ضروری به نظر می‌رسد. در این مطالعه، شکاف تولید فاصله بین تولید ناخالص داخلی و تولید بالقوه است، این متغیر در کوتاه مدت از جمله ابزارهای مفید برای ارزیابی میزان فشارهای تورمی در بازار کالا و خدمات محسوب می‌شود، چنانچه سطح تولید ناخالص داخلی از سطح تولید بالقوه فراتر رود، نمایانگر فشارهای تورمی است و باید از سیاست‌های انقباضی استفاده شود و بالعکس در صورتی که سطح تولید ناخالص داخلی از سطح تولید بالقوه کمتر شود، به منزله شرایط رکودی است و باید سیاست‌های انبساطی اعمال شود. این نکته بیانگر تأثیر دقت محاسبه شکاف تولید در سیاست‌گذاری اقتصادی است.

در این مقاله هدف، محاسبه شکاف تولید ناخالص داخلی به صورت فصلی است و در ادامه، عوامل مؤثر اسمی بر شکاف تولید در اقتصاد ایران مورد بررسی قرار می‌گیرد. برای بررسی موضوع از یک مدل خودرگرسیون برداری (VAR) استفاده می‌شود. به دلیل حساسیت این مدل‌ها به درجه آزادی، برای تخمین مدل نیاز به داده‌های فصلی است. با توجه به محاسبه تولید ناخالص داخلی در ایران به صورت سالانه در ابتدا نیاز است که تولید ناخالص داخلی واقعی به صورت فصلی مورد محاسبه قرار گیرد.

۲. شکاف تولید ناخالص داخلی^۱

شکاف تولید ناخالص داخلی از اختلاف تولید ناخالص داخلی و تولید بالقوه که به روش‌های محاسباتی برآورد شده است به دست می‌آید، و براساس روش و فرضیاتی که در محاسبات تولید بالقوه مورد استفاده قرار می‌گیرد، نتایج متفاوتی حاصل می‌شود.

برای محاسبه شکاف تولید در ابتدا باید دو متغیر تولید ناخالص داخلی واقعی و تولید ناخالص داخلی بالقوه محاسبه شود (به صورت فصلی) که در ادامه محاسبه هریک از متغیرها توضیح داده شده است.

۲-۱. تولید ناخالص داخلی واقعی (فصلی)

در ایران متغیرهای حساب‌های ملی معمولاً به صورت سالانه ارائه می‌شود که در تحلیل‌های کوتاه مدت کاربرد چندانی نداشته و اغلب در تحلیل‌های بلندمدت مورد استفاده قرار

1. Output Gap.

می‌گیرد، در صورت استفاده از دستگاه‌های سیستمی به طور قطع، تعداد مشاهدات جوابگوی نیاز پژوهشگران (عمده آمارهای منتشر شده از سال ۱۳۳۸ است) برای انتخاب آزادانه تعداد معادلات نیست؛ ضمن اینکه روندهای فصلی به نوعی شفافتر می‌تواند گویای نوسانات سیکلی در اقتصاد باشد؛ متغیرهای حساب‌های ملی در کشورهای توسعه یافته اغلب به صورت فصلی ارائه می‌شود. ولی در ایران اغلب متغیرهای کلان به صورت غیر فصلی انتشار می‌یابد.

داده‌های فصلی به داده‌هایی گفته می‌شود که بر اساس فصول سال و یا ماهانه جمع آوری شوند. این داده‌ها دارای خواص نوسانی بوده که مشخصاً یک روند کسینوسی را طی سال دارند. استفاده از این داده‌ها از آن جهت که تعداد داده زیاد و در نتیجه، مدل از درجه آزادی بالا برخوردار است مناسب است. این داده‌ها دارای روند فصلی است به این مفهوم که مقایسه کردن دو فصل پیاپی خالی از اشکال نبوده و بیشتر باید فصل‌های هم نام را در طی سال‌های مختلف با یکدیگر مقایسه کرد.

در این مطالعه برای فصلی کردن داده‌ها از دو روش کلمان-فیلتر^۱ (تخمین عناصر اصلی اطلاعات برون‌زای دارای تواتر بالا)، و روش لیسمن و ساندر^۲ (دخالته دادن شرایط سازگاری بین داده‌های دارای تواتر بالا و تواتر پایین به صورت قیود)، استفاده شده و سپس، با روش پیشنهادی دکتر طبیبیان مقایسه شده است.^۳

در ایران برخی اطلاعات فصلی در مورد فعالیت‌های اقتصادی (تولید برق، کارگاه‌های بزرگ، ارقام بودجه دولت و بعضی از شاخص‌های اقتصادی) وجود دارد. بر این اساس می‌توان ترکیبی از دو روش یاد شده را استفاده کرد. در روش کلمان-فیلتر بر اساس تخمین عناصر اصلی اطلاعات برون‌زای دارای تواتر بالا (در اینجا فصلی) از اطلاعات فصلی مورد نظر استفاده می‌شود. در روش لیسمن و ساندر ابتدا، شرایط سازگاری بین اطلاعات با تواتر بالا و اطلاعات با تواتر پایین به صورت قیود نوشته شده و سپس، رابطه بین آنها به شکل معادله‌هایی از پارامترهای مجهول به دست می‌آید.^۴ در نهایت، با ترکیبی از روش‌های ذکر شده برای فصلی کردن داده‌ها ضرایب برای فصلی کردن تولید ناخالص داخلی محاسبه شده است که در جدول (۱) برای سال‌های ۱۳۵۰-۱۳۸۰ قابل مشاهده است.

با توجه به محاسبات انجام شده در جدول (۱) که به صورت یک ماتریس 4×30 است و ضرب ماتریسی 1×30 (داده‌های سالانه) در این ماتریس، داده‌های تولید ناخالص داخلی به صورت

1. Kalman-Filter.
2. Lisman & Sander.

۳. محمد طبیبیان (۱۳۷۸).

۴. همان منبع.

جدول ۱- ضرایب برای فصلی کردن داده‌ها*

سال	زمستان	پاییز	تابستان	بهار
۱۳۵۰	۰/۲۶۴۵۷	۰/۲۵۴۷۵	۰/۲۴۵۰۹	۰/۲۳۵۶
۱۳۵۱	۰/۲۶۲۷	۰/۲۵۴۳	۰/۲۴۵۸	۰/۲۳۷۲
۱۳۵۲	۰/۲۶۰۴۲	۰/۲۵۳۴۷	۰/۲۴۶۵۲	۰/۲۳۹۵۸
۱۳۵۳	۰/۲۵۶۸	۰/۲۵۲۴۲	۰/۲۴۷۸۱	۰/۲۴۲۹۶
۱۳۵۴	۰/۲۶۰۲	۰/۲۵۳۰۵	۰/۲۴۶۴۲	۰/۲۴۰۳۳
۱۳۵۵	۰/۲۵۵۳۵	۰/۲۵۲۲۶	۰/۲۴۸۴۶	۰/۲۴۳۹۳
۱۳۵۶	۰/۲۴۳۶۴	۰/۲۴۸۱۴	۰/۲۵۲۲۵	۰/۲۵۵۹۷
۱۳۵۷	۰/۲۴۱۹۲	۰/۲۴۷۱	۰/۲۵۲۵۹	۰/۲۵۸۳۹
۱۳۵۸	۰/۲۵۷۰۸	۰/۲۵۴۰۴	۰/۲۴۹۵۲	۰/۲۳۹۳۶
۱۳۵۹	۰/۲۴۱۱۴	۰/۲۴۶۶	۰/۲۵۲۷۳	۰/۲۵۹۵۳
۱۳۶۰	۰/۲۵۶۱۱	۰/۲۵۱۵۵	۰/۲۴۷۷۲	۰/۲۴۴۶۲
۱۳۶۱	۰/۲۶۱۲۵	۰/۲۵۳۷۸	۰/۲۴۶۲۷	۰/۲۳۸۷
۱۳۶۲	۰/۲۵۴۶۱	۰/۲۵۱۸۳	۰/۲۴۸۶۱	۰/۲۴۴۹۵
۱۳۶۳	۰/۲۵۰۸۸	۰/۲۵۰۲۴	۰/۲۴۹۶۸	۰/۲۴۹۲
۱۳۶۴	۰/۲۴۶۴۵	۰/۲۴۹۱۲	۰/۲۵۱۳۴	۰/۲۵۳۰۹
۱۳۶۵	۰/۲۴۵۸۹	۰/۲۴۸۳۴	۰/۲۵۱۲۲	۰/۲۵۴۵۵
۱۳۶۶	۰/۲۴۸۴۷	۰/۲۴۹۶	۰/۲۵۰۵۷	۰/۲۵۱۳۶
۱۳۶۷	۰/۲۵۰۴۶	۰/۲۴۹۹۲	۰/۲۴۹۷۳	۰/۲۴۹۸۸
۱۳۶۸	۰/۲۵۷۵۸	۰/۲۴۸۴۶	۰/۲۵۱۲۰	۰/۲۴۲۷۵
۱۳۶۹	۰/۲۵۹۵۸	۰/۲۵۳۲۰	۰/۲۴۸۸۱	۰/۲۴۰۴۱
۱۳۷۰	۰/۲۵۷۵۴	۰/۲۵۲۹۵	۰/۲۴۶۱۸	۰/۲۴۳۳۴
۱۳۷۱	۰/۲۵۴۹۲	۰/۲۵۱۶۶	۰/۲۴۸۳۷	۰/۲۴۵۰۵
۱۳۷۲	۰/۲۵۳۴۴	۰/۲۵۱۲۰	۰/۲۴۸۸۸	۰/۲۴۶۴۸
۱۳۷۳	۰/۲۵۲۱۷	۰/۲۵۰۷۴	۰/۲۴۹۲۹	۰/۲۴۷۸۱
۱۳۷۴	۰/۲۵۳۶۲	۰/۲۵۱۱۷	۰/۲۴۸۷۵	۰/۲۴۶۴۵
۱۳۷۵	۰/۲۵۴۷۷	۰/۲۵۱۵۱	۰/۲۴۸۲۳	۰/۲۴۵۴۹
۱۳۷۶	۰/۲۵۲۹۶	۰/۲۵۰۷۳	۰/۲۴۸۴۱	۰/۲۴۷۹۰
۱۳۷۷	۰/۲۵۱۲۹	۰/۲۴۹۹۶	۰/۲۴۸۵۱	۰/۲۵۰۱۴
۱۳۷۸	۰/۲۵۲۲۰	۰/۲۴۹۷۵	۰/۲۴۷۳۳	۰/۲۵۰۷۲
۱۳۷۹	۰/۲۵۳۶۵	۰/۲۵۰۳۸	۰/۲۴۷۰۹	۰/۲۴۸۸۹
۱۳۸۰	۰/۲۵۳۶۵	۰/۲۵۰۳۸	۰/۲۴۷۰۹	۰/۲۵۲۱۷

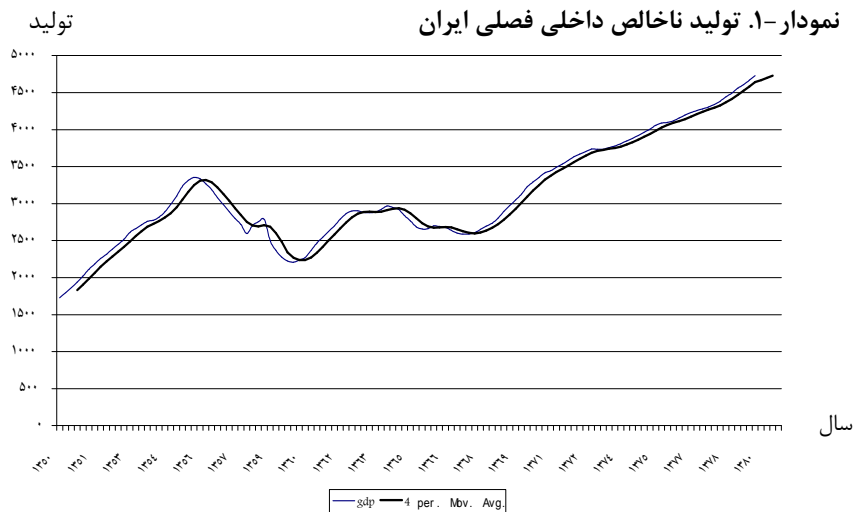
* محاسبات پژوهشگران

جدول ۲- تولید ناخالص داخلی فصلی

بهار	تابستان	پاییز	زمستان	GDP
۱۷۲۶/۳۴	۱۷۹۵/۸۹	۱۸۶۶/۶۵	۱۹۳۸/۶۱	۷۳۲۷/۵
۲۰۳۹/۳۷	۲۱۱۳/۳۴	۲۱۸۶/۴۴	۲۲۵۸/۶۵	۸۵۹۷/۸
۲۳۱۵/۹۴	۲۳۸۳/۰۳	۲۴۵۰/۱۷	۲۵۱۷/۳۶	۹۶۶۶/۵
۲۶۱۰/۹۶	۲۶۶۳/۰۴	۲۷۱۲/۶۱	۲۷۵۹/۶۸	۱۰۷۴۶/۳
۲۷۰۴/۴	۲۷۷۲/۹۳	۲۸۴۷/۴۷	۲۹۲۸	۱۱۲۵۲/۸
۳۲۰۳/۲	۳۲۶۲/۵۹	۳۳۱۲/۵۵	۳۳۵۳/۰۶	۱۳۱۳۱/۴
۳۲۸۹/۶	۳۳۴۱/۷۱	۳۱۸۸/۸۸	۳۱۳۱/۱۱	۱۲۸۵۱/۳
۲۹۵۶/۲۲	۲۸۸۹/۸۶	۲۸۲۷/۰۵	۲۷۶۷/۷۸	۱۱۴۴۰/۹
۲۵۹۴/۹۹	۲۷۰۵/۱۷	۲۷۵۴/۱۱	۲۷۸۷/۱	۱۰۸۴۱/۳
۲۳۹۵/۰۲	۲۳۳۲/۲۸	۲۲۷۵/۷۳	۲۲۲۵/۳۷	۹۲۲۸/۴
۲۲۰۹/۳۱	۲۲۳۷/۳۵	۲۲۷۱/۹۴	۲۳۱۳/۱	۹۰۳۱/۷
۲۴۶۷/۰۶	۲۵۴۵/۲۷	۲۶۲۲/۹۶	۲۷۰۰/۱۱	۱۰۳۳۵/۴
۲۸۲۱/۲	۲۸۶۳/۴۳	۲۹۰۰/۵۲	۲۹۳۲/۴۵	۱۱۵۱۷/۶
۲۸۷۱/۳	۲۸۷۶/۸۸	۲۸۸۳/۳۱	۲۸۹۰/۶۱	۱۱۵۲۲/۱
۲۹۶۷/۰۹	۲۹۴۶/۵۶	۲۹۲۰/۶۳	۲۸۸۹/۳۲	۱۱۷۲۳/۶
۲۷۲۱/۲	۲۶۸۶/۲	۲۶۵۵/۳۵	۲۶۲۹/۱۹	۱۰۶۹۲/۵
۲۶۹۸/۶۹	۲۶۹۰/۱۵	۲۶۷۹/۷۸	۲۶۶۷/۵۸	۱۰۷۳۶/۲
۲۵۸۸/۹۵	۲۵۸۷/۳۷	۲۵۸۹/۳۶	۲۵۹۴/۹۲	۱۰۳۶۰/۶
۲۶۲۱/۶۹	۲۷۱۲/۹۴	۲۶۸۳/۳۸	۲۷۸۱/۸۸	۱۰۷۹۹/۹
۲۸۹۵/۷۳	۲۹۷۲/۸۵	۳۰۴۹/۸۶	۳۱۲۶/۷۵	۱۲۰۴۵/۲
۳۲۲۷/۷	۳۲۶۵/۳	۳۳۵۵/۱۲	۳۴۱۵/۹۸	۱۳۲۶۴/۱
۳۴۴۲/۸۹	۳۴۸۹/۴۸	۳۵۳۵/۶۷	۳۵۸۱/۴۶	۱۴۰۴۹/۵
۳۶۳۳/۶۳	۳۶۶۹/۰۹	۳۷۰۳/۲۸	۳۷۳۶/۲	۱۴۷۴۲/۲
۳۷۱۳/۲۷	۳۷۳۵/۴۷	۳۷۵۷/۲۵	۳۷۷۸/۶۱	۱۴۹۸۴/۶
۳۸۰۸/۸۵	۳۸۴۴/۳۴	۳۸۸۱/۷۷	۳۹۱۹/۶۵	۱۵۴۵۴/۶
۳۹۶۲/۴۴	۴۰۰۶/۶۴	۴۰۵۹/۷۱	۴۱۱۲/۳۲	۱۶۱۴۱/۱
۴۰۹۷/۳۸	۴۱۰۵/۸۶	۴۱۴۴/۱۹	۴۱۸۱/۱	۱۶۵۲۸/۵
۴۲۸۳/۲۹	۴۲۵۵/۳۹	۴۲۸۰/۲۷	۴۳۰۴/۶۷	۱۷۱۲۳/۵
۴۴۱۳/۴۳	۴۳۵۳/۷۳	۴۳۹۶/۳۶	۴۴۳۹/۵۱	۱۷۶۰۳/۰
۴۶۳۹/۶۲	۱۵۴۶۰/۶۱	۴۶۶۷/۴۳	۴۷۲۸/۳۸	۱۸۶۴۱/۵

فصلی در جدول (۲) محاسبه شده است، با مقایسه مقادیر محاسبه شده با مقادیری که طبیعیان تا سال ۱۳۷۴ محاسبه کرده، تفاوت معنی‌داری مشاهده نمی‌شود. بر این اساس مقادیر محاسبه شده برای سال‌های ۱۳۷۴-۱۳۸۰ قابل قبول است.

در نمودار (۱) تولید ناخالص داخلی واقعی فصلی و روند بلندمدت آن (براساس میانگین متحرک مرتبه چهار) مشخص شده است.



۲-۲. تولید ناخالص داخلی بالقوه (فصلی)

در ادبیات اقتصادی تولید بالقوه جزء بلندمدت و شکاف تولید جزء موقتی تولید است که این شکاف نوسانات زودگذر و موقتی را نشان می‌دهد. به طور کلی، روش‌های مختلفی برای محاسبه تولید بالقوه وجود دارد که بعضاً مشکل و پیچیده است، مطالعات و تحقیقات تجربی ارقام متفاوتی را نشان می‌دهد که به تناسب مفروضات استفاده شده در برآوردها تولید بالقوه متفاوت است، علت این امر غیر قابل مشاهده بودن مقادیر تولید است، با این حال تکیه وسیع و گسترده بر تولید بالقوه به عنوان وسیله‌ای برای ارزیابی فعالیت‌های اقتصادی منجر به گسترش شیوه‌های برآورد شده است.

از زمان انتشار مقاله نلسون و پلوسر^۱ مبنی بر آنکه مشخصه مهم سری‌های تولید این است که آنها سری‌های نایستا^۲ هستند، اندازه‌گیری جزء دائمی تولید وارد عرصه جدیدی از نظر تحلیلی و تکنیکی شده است. وجود جزء دائمی تصادفی به معنای آن است که تولید بالقوه نمی‌تواند به عنوان یک روند معین^۳ در نظر گرفته شود، در چنین شرایطی که تولید بالقوه معین نخواهد بود و به شکل تصادفی^۴

1. Nelson & Plosser (1989).

2. Non - Stationary.

3. Deterministic.

4. Stochastic.

برآورد می‌شود، در صورت استفاده از تولید ناخالص داخلی به تنهایی و تک متغیره و با فرض وجود روند معین، چرخه‌های جعلی ایجاد می‌شود. هاروی و جاگر^۱ بر جعلی بودن چرخه‌های اقتصادی به روش سنتی تأکید می‌کنند. در این شرایط شکاف تولید به طور صحیح برآورد نمی‌شود. مطابق تحقیقات باکستر و کینگ روش‌های فیلترینگ چرخه‌های جعلی ایجاد نمی‌کنند ولی در تعاریف ابتدای و انتهای دوره دچار نقص هستند.

روش روند زمانی نیز به دلیل تأکید آشکار بر معین بودن تولید بالقوه دچار نقص است. از روش‌های مبتنی بر متغیر مشاهده نشده هم می‌توان استفاده کرد، از این روش برای محاسبه اقتصاد سیاه، بیکاری طبیعی، انتظارات و ... در برآوردهای اقتصادی استفاده می‌شود.

برای محاسبه دقیق‌تر تولید بالقوه، پژوهشگران استفاده از روش‌های چند متغیره را توصیه می‌کنند^۲. در این روش‌ها اجزای دائمی و موقتی تولید به تفکیک محاسبه می‌شود که از معروفترین روش‌ها می‌توان به روش کوکران، بوریج، نلسون و لرتو اشاره کرد. روش کوکران مبتنی بر نظریه درآمد دائمی است و از مصرف برای تعریف جزء دائمی تولید استفاده می‌کند. روش بوریج و نلسون برای شناسایی جزء دائمی و موقتی از چند متغیر بهره می‌برد. روش لرتو کاملتر از بقیه است و در سال ۱۹۸۹ بلانچارد و کوا آن را معرفی کردند^۳. در این روش هیچ محدودیت کوتاه مدتی بر پویایی جزء دائمی تولید لحاظ نمی‌شود و به جای آن از فرایند گام تصادفی^۴ برای تکانه‌های دائمی که با تکانه‌های تصادفی تفاوت دارد، برای اجزای بلندمدت استفاده می‌کند. در این پژوهش با توجه به محدودیت‌های آماری که باید به صورت فصلی موجود باشد از روش فیلترینگ استفاده شده است. می‌توان آماره‌های لازم را برای تولید بالقوه به صورت سالانه به دست آورد و از روش فصلی کردن داده‌ها آن را فصلی کرد؛ ولی مشکل از آنجا ناشی می‌شود که در صورت استفاده از این طریق، محاسبات با تورش بالا روبه‌رو می‌شود. به این دلیل که یک بار، داده‌ها از طریق اعمال فروض داده‌ها به وسیله مراکز رسمی (مرکز آمار ایران) محاسبه و انتشار می‌یابند که با فرض وجود خطای محاسبه در گام بعدی پژوهشگر با استفاده از این آمارها و اعمال قیودی بر آنها دست به تخمین می‌زند، حال، با استفاده از فروضی دیگر و فصلی کردن این محاسبات در درجه سوم باعث بروز احتمال بالا در تورش می‌شود که از بُعد آماری محاسبات را با نااطمینانی روبه‌رو می‌کند. به طور مثال؛ اگر آمار اولیه با فرض ۹۵٪ محاسبه شود و تخمین با فرض ۹۵٪ و فصلی کردن با فرض ۹۵٪ که به طور مجزا هر کدام از تخمین‌ها می‌تواند صحیح باشد، در نهایت آمارهای به دست آمده با فرض ۸۶٪ محاسبه خواهد شد، حال از این آمار می‌خواهیم در محاسبات استفاده کنیم که دوباره نیاز به

1. Harvey and Jaeger.

۲. فیروزه عزیزی (۱۳۷۹).

3. Blanchard (1989).

4. Random walk.

اعمال قیود و فرضیات دیگر است. نتیجه به دست آمده به زیر ۸۰٪ خواهد رسید که از نظر آماری مردود است، از این رو، در پژوهش حاضر از روش فیلترینگ استفاده شده که در زیر به آن اشاره شده است.

۲-۱- روش فیلترینگ هودریک - پرسکات

برای تفکیک بین تغییرات موقت و دائمی در یک سری زمانی از روش هودریک و پرسکات^۱ استفاده شده است؛ که از شهرت بیشتری نسبت به دیگر روش‌های فیلترینگ از جمله باکسترینگ برخوردار است. منطق استفاده از این روش آن است که می‌توان تکانه مشاهده شده را به اجزای دائمی (عرضه) و موقتی (تقاضا) تفکیک کرد. برای فیلتر یک‌متغیره، تنها تفاوت مشخص بین تکانه عرضه و تقاضای دائمی و موقتی بودن اثرات آن است (تکانه عرضه اثرات دائمی بر متغیر واقعی مورد استفاده دارد)، در حالی که تکانه تقاضا صرفاً اثرات موقتی دارد، فیلتر هودریک پرسکات با حداقل کردن مجموع مجذور انحراف متغیر (y) از روند آن (t) به دست می‌آید، در واقع، مقادیر روند مذکور مقادیری هستند که رابطه زیر را حداقل می‌کنند:

$$J = \sum_{t=1}^T (Y_t - \Gamma_{y,t})^2 + \lambda \sum_{t=2}^T [(\Gamma_{y,t+1} + \Gamma_{y,t}) - (\Gamma_{y,t} - \Gamma_{y,t-1})]^2$$

که در آن، t تعداد مشاهدات و پارامتر λ عامل موزون کننده است که میزان هموار بودن^۲ روند را تعیین می‌کند، $\lambda = 100$ در داده‌های سالانه و $\lambda = 1600$ برای داده‌های فصلی به کار گرفته می‌شود، این فیلتر دو طرفه، قرینه بوده که مشکل تغییر فاز دوره را از بین می‌برد. اما در پایان دوره با مشکل روبه‌رو می‌شود، زیرا آمار آینده موجود نیست، هر چه مقدار λ بزرگتر انتخاب می‌شود، دلیل بر هموار سازی بیشتر است و در حد، سری زمانی به سمت خطی پیش می‌رود، البته این فیلتر دارای نارسایی‌های هم است که از آن جمله می‌توان به انتخاب داوطلبانه مقدار λ ، چشم پوشی از شکست ساختاری، در نظر نگرفتن ایستایی اشاره کرد که علی‌رغم این معایب اگر ساختار اقتصاد به اندازه کافی با ثبات بوده و رشد تولید ملی به نسبت یکنواخت باشد، آن‌گاه فیلتر برآورد قابل قبولی از تولید بالقوه به دست می‌دهد، از طرف دیگر، به دو دلیل زیر این روش را در بسیاری از مطالعات قابل قبول می‌نمایند:

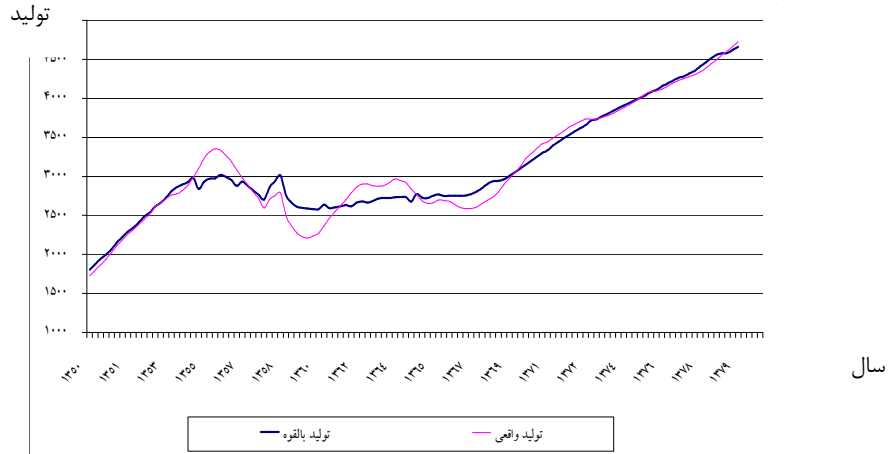
الف- این روش تواترهای مربوط به چرخه‌های تجاری را از تولید جدا می‌کند.

ب- این روش، جزءسبکی که از مدل‌های سری زمانی قابل قبول به دست می‌آید را بسیار نزدیک می‌سازد. نتایج به دست آمده پژوهشگران دیگر که به صورت سالانه تولید بالقوه را محاسبه کرده اند، با نتایج حاصل از این پژوهش تفاوت ماهوی ندارد.^۳

1. Hodrick & Prescott (1997).
2. Smoothness.

۳. فیروزه عزیزی (۱۳۷۹).

نمودار ۲- تولید بالقوه محاسبه شده با روش فیلترینگ در ایران

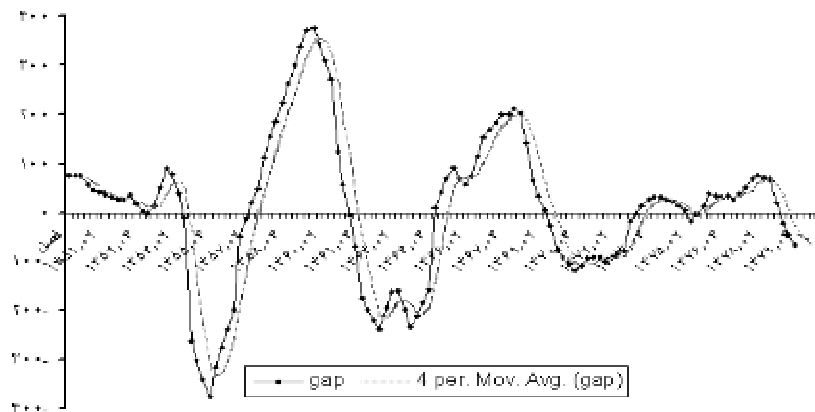


در نمودار (۲) تولید بالقوه محاسبه شده به صورت فصلی مشخص شده است.

۳-۲. جمع بندی محاسبه شکاف تولید

بر اساس محاسبات انجام گرفته در بخش های قبل، تولید ناخالص داخلی واقعی و تولید بالقوه به صورت فصلی محاسبه شد، که از تفاضل این دو متغیر شکاف تولید ناخالص داخلی برای اقتصاد ایران به دست می آید که در نمودار (۳) روند تغییرات شکاف تولید در سال های ۱۳۵۰-۱۳۸۰ قابل مشاهده است.

نمودار ۳- شکاف تولید ناخالص داخلی فصلی و روند بلندمدت محاسبه شده براساس میانگین موزون مرتبه چهار



با توجه به نمودار (۳) نتایج زیر قابل استخراج است:

۱. در سال‌های ۱۳۵۰ تا ۱۳۵۴ تولید واقعی نزدیک به تولید بالقوه بوده و اقتصاد ایران در مسیر رشد در حرکت بوده است.
۲. از فصل چهارم در سال ۱۳۵۴ آثار تکانه نفتی سال ۱۳۵۲ و افزایش درآمدهای نفتی که منجر به بالا رفتن تقاضای مؤثر در کشور شد، آشکار شده است و تولید واقعی بالاتر از تولید بالقوه قرار می‌گیرد و رشد کاذب درآمدهای نفتی از این طریق مشخص است.
۳. با پیروزی انقلاب در سال ۱۳۵۷ و خروج سرمایه از کشور و متوقف ماندن فعالیت‌های تولیدی که ناشی از تحولات انقلاب بوده تولید ناخالص داخلی کاهش پیدا کرده و شکاف تولید، رکودی عمیق را در اقتصاد ایران نشان می‌دهد که با اعمال تحریم‌های اقتصادی و شروع جنگ تحمیلی بر عمق رکود افزوده شده است.
۴. با خاتمه جنگ تحمیلی و شروع بازسازی کشور و کاهش شدید درآمدهای نفتی شکاف تولید مثبت شده است که مثبت شدن شکاف تولید به معنی بالاتر قرار گرفتن تولید بالقوه از تولید واقعی است.
۵. با شروع برنامه اول اقتصادی و بازسازی اقتصاد کشور شکاف تولید منفی شده؛ افزایش بالاتر تولید واقعی از تولید بالقوه می‌تواند یکی از دلایل شکست برنامه تعدیل اقتصادی باشد به این معنا که اقتصاد جنگ زده ایران تحمل بار تغییرات این دوره را نداشته است.
۶. در سال‌های ۱۳۷۳ به بعد شکاف تولید روند باثبات‌تری نسبت به دهه ۱۳۶۰ داشته است.

۳. مدل‌سازی برای شکاف تولید ناخالص داخلی

یکی از اهداف این پژوهش بررسی آثار سیاست‌های کلان اقتصادی و نیز تأثیر متغیرهای اسمی بر شکاف تولید در چارچوب یک سیستم معادلات همزمان و پیش‌بینی آن است. به این منظور، یک مدل خودرگرسیون برداری ساده در دوره زمانی ۱۳۵۰ تا ۱۳۸۰ بر پایه داده‌های فصلی مورد تخمین قرار گرفته و آنچه که این مطالعه را از دیگر مطالعات انجام شده متمایز می‌کند، تأکید بر تأثیر همزمان متغیرهای اسمی بر شکاف تولید و دلالت آن بر سیاست‌گذاری اقتصادی است.

برای تخمین مدل با توجه به ماهیت سری‌های زمانی، آزمون ریشه واحد^۱ انجام و سپس، آزمون هم‌انباشتگی^۲ برای تعیین درجه انباشتگی متغیرها انجام می‌گیرد.

یکی از خصوصیات مدل بردارهای خود رگرسیونی پایه غیر تئوریک آن است، بر این اساس نیاز به بیان مبانی نظری برای مدل‌سازی نیست، در این پژوهش با توجه به انجام

1. Unit Root.
2. Cointegration.

تخمین‌های دیگر با استفاده از متغیرهای اسمی و نتایج حاصل از آزمون تورش تصریح بین متغیرهای اسمی در اقتصاد ایران نرخ ارز، تورم و رشد نقدینگی برای مدل‌سازی انتخاب شده است.

۱-۳. معرفی مدل

در این پژوهش با توجه به محاسبات قسمت قبل (شکاف تولید فصلی) و با استفاده از داده‌های سری زمانی موجود برای سال‌های ۱۳۵۰ تا ۱۳۸۰ به صورت فصلی مدل تخمین زده شده است.

بر پایه توضیحات داده شده، مدل مناسب در پژوهش حاضر به صورت زیر است:

$$GAP = f(RM^2, REXCH, INFC, DOM)$$

GAP ، شکاف تولید ناخالص داخلی

RM^2 ، رشد نقدینگی

$REXCH$ ، رشد نرخ ارز اسمی بازار

$INFC$ ، نرخ تورم بر اساس شاخص سبد کالاهای مصرفی (CPI)

DOM ، متغیرهای مجازی

استفاده از متغیرهای مجازی از آن جهت است که برخی پدیده‌های خاص مانند انقلاب، جنگ و غیره بر مدل تأثیر گذاشته‌اند.

بر اساس معیار آکایک^۱، وقفه چهارم برای متغیرهای توضیحی بهترین وقفه (وقفه بهینه) برای مدل‌سازی تعیین شده که مدل به صورت زیر طراحی شده است:

$$GAP = \bar{C}_1 + \sum_{i=1}^F (a_{1,i} * INFC(-i) + b_{1,i} * RM^2(-i) + c_{1,i} * REXCH(-i) + d_{1,i} * GAP(-i)) + f_1 * DOM_1 + g_1 * DOM_1 + e_{1,i}$$

$$REXCH = \bar{C}_r + \sum_{i=1}^F (a_{r,i} * INFC(-i) + b_{r,i} * RM^2(-i) + c_{r,i} * REXCH(-i) + d_{r,i} * GAP(-i)) + f_r * DOM_r + g_r * DOM_r + e_{r,i}$$

$$INFC = \bar{C}_r + \sum_{i=1}^F (a_{r,i} * INFC(-i) + b_{r,i} * RM^2(-i) + c_{r,i} * REXCH(-i) + d_{r,i} * GAP(-i)) + f_r * DOM_r + g_r * DOM_r + e_{r,i}$$

$$IRM^2 = \bar{C}_f + \sum_{i=1}^F (a_{f,i} * INFC(-i) + b_{f,i} * RM^2(-i) + c_{f,i} * REXCH(-i) + d_{f,i} * GAP(-i)) + f_f * DOM_f + g_f * DOM_f + e_{f,i}$$

مطابق مدل، چهار معادله که هر کدام ۱۹ متغیر دارند، تشکیل دهنده سیستم مورد نظر برای شناسایی اثرات متغیرها بر یکدیگر است. برای تخمین مدل مورد نظر در ابتدا، باید ایستایی متغیرها و در ادامه، انباشتگی آنها مورد آزمون قرار گیرد.

1. Akaike.

۳-۲. آزمون ریشه واحد دیکی - فولر

با توجه به انجام این آزمون برای کلیه متغیرهای موجود فرض صفر مبنی بر غیر ایستا بودن متغیرها رد می‌شود. آزمون انجام گرفته همراه با فرض وجود جمله ثابت است.

جدول ۳-۳. آزمون ریشه واحد دیکی - فولر برای سطح داده‌ها*

نتیجه آزمون	مقادیر بحرانی ۱٪	مقادیر بحرانی ۵٪	آماره محاسبه شده	متغیر
فرضیه صفر رد	-۳/۴۸۸۰	-۲/۸۸۶۵	-۳/۷۲۸۵۵۱	INFC
فرضیه صفر رد	-۳/۴۸۸۰	-۲/۸۸۶۵	-۳/۴۹۵۳۱۵	RM2
فرضیه صفر رد می‌شود	-۳/۴۸۸۰	-۲/۸۸۶۵	-۹/۶۷۱۲۰۶	REXCH
فرضیه صفر رد می‌شود	-۳/۴۸۸۰	-۲/۸۸۶۵	-۳/۶۴۱۸۳۱	GAP

* محاسبات پژوهشگران

براساس نتایج حاصل از آزمون دیکی - فولر متغیرها هم درجه و هم انباشته از درجه صفر هستند که برای تخمین روش خودرگرسیون برداری با اهمیت است (با آزمون هم انباشتگی نیز این نتایج به دست می‌آید).

۳-۳. تخمین مدل

قبل از انجام محاسبات لازم برای تخمین ضرایب معادلات باید گفت که؛ داده‌های مورد استفاده در مدل به صورت فصلی است بنابراین، وجود تغییرات فصلی ممکن است در نتایج تخمین اختلال ایجاد کند. برای برطرف کردن این اشکال تخمین در دو حالت با فرض وجود تغییرات فصلی و بدون وجود تغییرات فصلی انجام می‌شود و نتایج بعد از مقایسه، تفسیر می‌شود.

۳-۳-۱. تخمین با فرض عدم وجود تغییرات فصلی

نتیجه آزمون‌های مقدماتی که در قسمت‌های گذشته انجام شد این است که می‌توان از روش خودرگرسیون برداری برای تخمین استفاده کرد؛ برای این منظور با استفاده از نرم افزار Eviews نتایج حاصل از تخمین در جدول شماره (۱) پیوست مشخص شده است، که به برخی از آنها اشاره می‌شود:

۱. شکاف تولید تأثیرپذیر از تغییرات یک دوره قبل خود است.
۲. متغیرهای DOM_6 و DOM_2 برای نشان دادن اثرات جنگ و پیروزی انقلاب به معادلات اضافه شده است و نمایانگر اثر بر عرض از مبدأ تابع است، که هیچکدام تأیید نمی‌شود. در تخمین دستگاه معادلات، ضرایب و درصد توضیح دهندگی پارامترهای مدل اهمیت روش‌های تک معادله‌ای را ندارند. همچنین، تعداد چهار وقفه استفاده شده در مدل با استفاده از معیار آکایک به دست آمده است (اعداد داخل پرانتز در جلوی نماد متغیرها نشانگر تعداد وقفه است).

۲-۳-۲. تخمین با فرض وجود روند فصلی در متغیرهای مدل

برای برطرف کردن اثرات فصلی در مدل روش‌های مختلفی در علم آمار مطرح است، از متداولترین این روش‌ها، یکی اختلاف رتبه چهار و دیگر استفاده از متغیر مجازی در مدل است؛ در ادامه نتایج حاصل از تخمین مدل با استفاده از روش متغیر مجازی آمده است، روش اختلاف رتبه چهار مستلزم از دست دادن درجه آزادی بالایی است که اعتبار نتایج برآورد را کاهش می‌دهد. نتایج حاصل از تخمین مدل در جدول (۲) پیوست آمده است.

در این مدل متغیرهای مجازی که نشان دهنده اثر فصل بهار و زمستان بر مدل است، وارد مدل شده که هیچ‌کدام بر شکاف تولید معنی‌دار نیستند، با توجه به نتایج حاصل از مدل، تغییرات متغیرها عمدتاً ناشی از تغییرات متغیر در دوره‌های قبل است. به عبارت دیگر، متغیرهای مدل بیشتر از هر متغیر دیگری به تغییرات خود وابسته‌اند.

با توجه به آزمون دیکی - فولر انجام گرفته بر روی جزء باقی‌مانده در مدل‌های اول و دوم، هر دو مدل در بلندمدت پایدار است، دلیل دیگر در پایداری مدل با توجه به نمودار رسم شده برای توابع عکس‌العمل است که تمام تکانه‌ها بعد از چند دوره تعدیل می‌شود و مدل به ثبات می‌رسد.

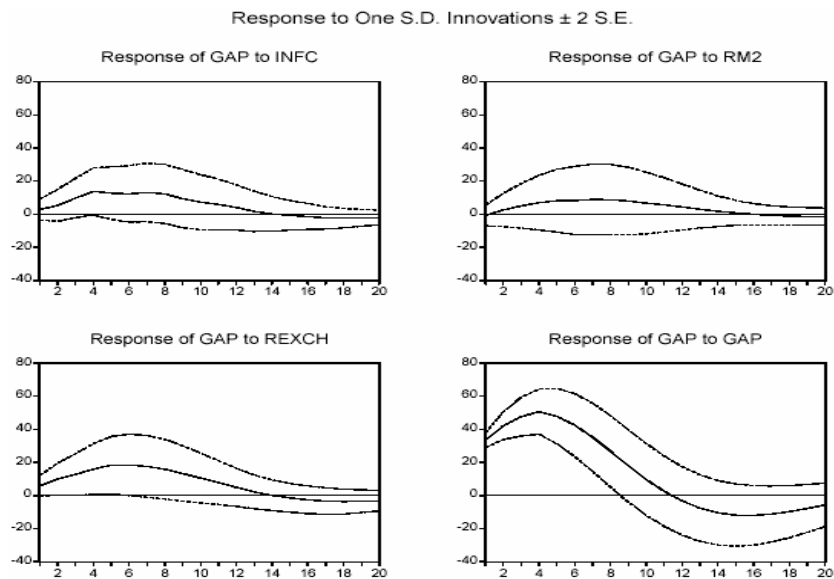
۳-۴. توابع عکس‌العمل آنی (ضربه - پاسخ)

در بررسی عکس‌العمل آنی، اثر یک انحراف معیار تکانه متغیر روی متغیرهای دیگر بررسی می‌شود. نمودار (۴) عکس‌العمل *GAP* را نسبت به یک انحراف معیار تکانه در متغیرهای *RM2*، *INFC* و *REXCH* نشان می‌دهد. به عبارت دیگر، نشان می‌دهد که اگر یک تکانه یا تغییر ناگهانی به اندازه یک انحراف معیار در تورم، رشد نقدینگی، رشد نرخ ارز و شکاف تولید ایجاد شود، اثر آن بر شکاف تولید در دوره‌های بعد چگونه خواهد بود.

در نمودار (۴) اثر تکانه‌های وارد شده از طرف متغیرهای دیگر مدل بر شکاف تولید ناخالص داخلی که به اختصار شکاف تولید نامیده می‌شود، آمده است:

- تکانه وارد شده از طرف تورم از دوره اول تا چهارم اثر فزاینده دارد؛ از دوره چهارم تا دوره هشتم تقریباً ثابت و در دوره هشتم به حداکثر خود می‌رسد و به آرامی اثر این تکانه تا دوره چهاردهم بر شکاف تولید تعدیل می‌شود.
- پایداری اثرات تکانه تا چهارده دوره است که سه سال و نیم به طول می‌انجامد و افزایش در تورم موجب افزایش شکاف تولید در بلندمدت می‌شود (شرایط تورم رکودی در اقتصاد ایران).

نمودار ۴- عکس‌العمل شکاف تولید ناخالص داخلی به تکانه‌های وارد شده از طرف دیگر متغیرها



- اثر تکانه وارد شده از طرف متغیر رشد نقدپنگی همانند تورم بوده ولی کندتر است.
- اثر تکانه وارد شده از رشد نرخ ارز بر شکاف تولید از ابتدا تا دوره ششم به صورت فزاینده بوده و از این دوره با شیب کم به سمت صفر میل می‌کند، که در حدود چهارده دوره به طول می‌انجامد.
- در مجموع، تکانه‌های وارد شده از طرف متغیرهای اسمی موجب افزایش شکاف تولید شده و اثر بلندمدت بر جای می‌گذارد.
- اثر تکانه وارد شده از طرف شکاف تولید بر خود متغیر در شکل چهارم آمده است، بر این اساس اگر به اندازه یک انحراف معیار تکانه وارد شود، اثر بلندمدت و سینوسی بر شکاف تولید می‌گذارد؛ به این ترتیب که در دوره اول شکاف تولید ۳۵ واحد افزایش می‌یابد، این اثر در دوره دوم به ۴۰ واحد و در دوره چهارم به حداکثر خود می‌رسد و در ادامه با شیب ملایم به سمت صفر میل می‌کند و در دوره دوازدهم به صفر می‌رسد، از این دوره تا دوره بیستم باعث کاهش شکاف تولید می‌شود و نوسانات با دامنه کمتر ادامه می‌یابد. این نمودار اثر بسیار

مهمی را در سیاست‌گذاری اقتصادی نشان می‌دهد، به این معنی که هر ضربه به شکاف تولید اثر فزاینده بر شکاف تولید می‌گذارد و یا هر تغییر در سیاست‌گذاری اقتصادی منجر به تغییرات گسترده در شکاف تولید شده و تولید ناخالص داخلی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

افزایش شکاف تولید به دو دلیل وجود دارد: اول، به دلیل کاهش تولید ناخالص داخلی و دوم، به دلیل افزایش تولید بالقوه. دلیل اول می‌تواند محتملتر باشد، بر این اساس، هر کاهش در تولید داخلی موجب به وجود آمدن ساز و کاری می‌شود که به طور فزاینده تولید داخلی را کاهش می‌دهد و بالعکس. هر بهبود در تولید ناخالص داخلی اثر بلندمدت و فزاینده بر تولید داخلی می‌گذارد، به همین صورت هر کاهش در تورم، رشد نقدینگی و رشد نرخ ارز می‌تواند تأثیر مثبت، فزاینده، و بلندمدت بر تولید داخلی بگذارد و یا به تعبیر دیگر، ثبات اقتصادی و ثابت نگه داشتن متغیرهای اسمی بهترین راهکار برای افزایش تولید داخلی و پیامدهای مثبت آن است. در مورد تأثیر تورم بر تولید ناخالص داخلی، با توجه به وجود تورم رکودی در اقتصاد ایران می‌توان گفت با بالارفتن سطح قیمت‌ها دو اتفاق روی می‌دهد: اول اینکه، هزینه‌های تولید افزایش و در نتیجه، تولیدات کاهش می‌یابد و دوم اینکه، با کاهش قدرت خرید مصرف کنندگان، در اثر بالارفتن سطح عمومی قیمت‌ها، کاهش تقاضا روی می‌دهد، و این کاهش تقاضا در دوره‌های بعد منجر به کاهش سطح تولیدات می‌شود.

۵-۳. تجزیه واریانس

در این قسمت، با توجه به مدل برآورد شده تجزیه واریانس متغیرهای مدل صورت گرفته است و در ادامه، نمودارها مشخص شده است.

در جدول (۵) و در ستون S.E خطای پیش‌بینی متغیرهای مربوط را طی دوره‌های مختلف نشان می‌دهد، به علت اینکه این خطا در هر سال براساس خطای سال قبل محاسبه می‌شود طی دوره زمان افزایش می‌یابد.

همچنین، تغییرات شکاف تولید از ۱۰٪ در دوره اول به حدود ۸۸٪ در دوره‌های بعد رسیده است که ناشی از تکانه‌های خود متغیر بوده، از طرف دیگر، تکانه‌های رشد نقدینگی و تورم در حدود ۲٪ از تغییرات شکاف تولید را توضیح می‌دهد و تأثیرات تکانه‌های نرخ ارز در طی زمان به ۹٪ افزایش یافته است.

نکته مهم آن است که در بین متغیرهای توضیحی، تورم و بعد از آن رشد نقدینگی کمترین درصد توضیح دهنده را در طی دوره مورد بررسی (۵ سال) به خود اختصاص داده است. همچنین، در تجزیه واریانس متغیر شکاف تولید بعد از خود متغیر، نرخ ارز و رشد نقدینگی به ترتیب بیشترین درجه توضیح‌دهندگی را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۵- تجزیه واریانس متغیر شکاف تولید*

Variance Decomposition of GAP:					
دوره	S.E.	GAP	REXCH	INFC	RM ^۲
۱	۳۳/۷۵۳۲۹	۱۰۰	۰	۰	۰
۲	۵۴/۸۴۶۴۹	۹۹/۴	۰/۳۱	۰	۰/۲۸
۳	۷۴/۳۴۳۴۹	۹۸	۰/۸۸	۰/۵۶	۰/۵۵
۴	۹۲/۶۷۶۸	۹۵/۹۶	۱/۶۳	۱/۴۶	۰/۹۵
۵	۱۰۶/۸۹۲	۹۴/۸	۲/۴۴	۱/۵۵	۱/۲۱
۶	۱۱۷/۴۷۱۵	۹۳/۵۷	۳/۲۹	۱/۷۳	۱/۴۱
۷	۱۲۵/۰۰۱۹	۹۲/۱۱	۴/۱۹	۱/۹۸	۱/۷۲
۸	۱۲۹/۶۴۱۴	۹۰/۹۴	۵/۰۲	۲/۰۷	۱/۹۷
۹	۱۳۲/۱۶۱۴	۸۹/۹۸	۵/۷۳	۲/۱۲	۲/۱۶
۱۰	۱۳۳/۳۶۸۴	۸۹/۲۱	۶/۲۹	۲/۱۶	۲/۳۴
۱۱	۱۳۳/۸۳۶۲	۸۸/۷۱	۶/۶۶	۲/۱۶	۲/۴۷
۱۲	۱۳۴/۰۴۴۵	۸۸/۴۵	۶/۸۶	۲/۱۶	۲/۵۴
۱۳	۱۳۴/۲۸۳۶	۸۸/۳۶	۶/۹۲	۲/۱۵	۲/۵۶
۱۴	۱۳۴/۶۵۸۵	۸۸/۳۸	۶/۹۱	۲/۱۵	۲/۵۶
۱۵	۱۳۵/۱۵۸۶	۸۸/۴۵	۶/۸۵	۲/۱۶	۲/۵۴
۱۶	۱۳۵/۷۱۰۵	۸۸/۵	۶/۸۱	۲/۱۷	۲/۵۲
۱۷	۱۳۶/۲۳۱۹	۸۸/۵۳	۶/۷۸	۲/۱۸	۲/۵۱
۱۸	۱۳۶/۶۶۳۲	۸۸/۵۲	۶/۷۹	۲/۱۹	۲/۵
۱۹	۱۳۶/۹۷۶۷	۸۸/۴۹	۶/۸۱	۲/۲	۲/۵
۲۰	۱۳۷/۱۷۶	۸۸/۴۴	۶/۸۴	۲/۲۱	۲/۵

* محاسبات پژوهشگران

۴. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاصل از تخمین مدل، می‌توان گفت:

- فصول، اثر قابل اعتمادی بر شکاف تولید ندارد، پس می‌توان گفت شکاف تولید در ایران متغیری با روند کوتاه‌مدت نیست.
- رابطه بین تورم و شکاف تولید مثبت است (شرایط تورم رکودی)، به این معنی که افزایش تورم منجر به افزایش شکاف تولید می‌شود، این مسئله از دو بُعد قابل بررسی است: **الف)** کاهش تولید بالقوه، **ب)** کاهش تولید واقعی به این معنی که تورم منجر به کاهش تولید ناخالص داخلی می‌شود.
- اثر بلندمدت تورم بر شکاف تولید تا ۱۴ دوره به طول می‌انجامد.
- رشد نقدینگی بر شکاف تولید تأثیر کم، ولی مثبت دارد.
- تکانه‌های وارد شده از طرف نرخ ارز منجر به افزایش تولید شده و اثر تکانه تا ۱۴ دوره باقی می‌ماند.
- در مجموع، می‌توان گفت تکانه‌های وارد شده از طرف متغیرهای اسمی منجر به افزایش شکاف تولید ناخالص داخلی و یا افزایش شرایط رکودی در اقتصاد ایران می‌شود.
- اثر تکانه‌های وارد شده از طرف خود متغیر بر شکاف تولید نشانگر حساسیت بالای متغیر نسبت به تغییرات خود است. این روند یک تأثیر مثبت تا ۱۲ دوره و از دوره ۱۲ تا ۲۰ تأثیر منفی بر شکاف تولید داشته و اثر تکانه بعد از دوره ۲۰ ساکن می‌شود.
- ضربه‌های وارد شده به شکاف تولید ناشی از سیاست‌گذاری‌های اقتصادی، تأثیرات گسترده و بلندمدت بر شکاف تولید و به دنبال آن، تولید ناخالص داخلی دارند که اثرات آن تا ۲۰ فصل باقی می‌ماند.

منابع

- باستان زاده، حسین و ولی مقدم زنجانی، محمد. (۱۳۷۸). ادوار تجاری در اقتصاد ایران. *مجله روند*، شماره ۳۶ و ۳۷، ص ۵۳-۷۴.
- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. *نماگرهای اقتصادی*. دوره‌های مختلف.
- پدران، مهدی و پور مقیم، سیدجواد. (۱۳۷۷). *سیاست یکسان‌سازی نرخ ارز در ایران و تأثیر آن بر تولید در دوره ۱۳۵۸-۱۳۷۵*.
- پسران، هاشم. (۱۳۷۸). روندهای اقتصادی و سیاست‌های اقتصاد کلان در ایران در دوران پس از انقلاب. *مجله اقتصاد و پول*، سال اول شماره ۲، ص ۲۹-۵۳.
- جلالی نائینی، سید احمد رضا. (۱۳۷۸). *بررسی ادوار تجاری ایران*. مؤسسه عالی پژوهش در برنامه ریزی و توسعه.
- جلالی نائینی سید احمد رضا و شیوا، احمد رضا. (۱۳۷۲). سیاست‌های پولی، تولید و تورم در ایران. *سومین سمینار سیاست‌های پولی و ارزی*، مؤسسه تحقیقات پولی و بانکی بانک مرکزی ایران.
- طیبیان، محمد. (۱۳۷۸). *محاسبه آمارهای فصلی بر مبنای اطلاعات سالانه برای اقتصاد ایران*. *اقتصاد و پول*، شماره ۱، بهار، ص ۲۷-۴۸.
- عزیزی، فیروزه. (۱۳۷۹). تبیین و پیش‌بینی شکاف تورم و فرایند تعدیل آن بر اساس نظریه عدم تعادل (مدل p^*) مورد ایران. *رساله دکتری*، دانشکده علوم انسانی دانشگاه تربیت مدرس.
- مهر آرا، محسن. (۱۳۷۷). تعامل میان بخش پولی و واقعی اقتصاد ایران. *مجله تحقیقات اقتصادی ایران*، شماره ۵۳، ص ۱۰۳-۱۳۳.
- موسوی آزاد کسمائی. (۱۳۷۸). رابطه بین کسر بودجه و رشد اقتصادی در ایران. *مجله روند*، سال نهم، شماره ۲۶ و ۲۷، ص ۵۳-۷۳.
- نصرافهانی، رضا. (۱۳۸۱). عوامل اسمی و واقعی مؤثر بر تورم در ایران، رهیافت خود رگرسیون برداری (VAR). *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*. دانشکده علوم انسانی دانشگاه تربیت مدرس.
- نیلی مسعود. (۱۳۶۴). بررسی آثار افزایش حجم پول بر نظام اقتصادی کشور در دو دهه اخیر. *مجله برنامه و توسعه*، شماره ۳، دوره اول، ص ۸۹-۱۱۹.
- نیلی، مسعود و درگاهی، حسن. (۱۳۷۷). تحلیل وضعیت رکودی در اقتصاد ایران بر مبنای چرخه‌های تجاری و ارائه راهکارهای لازم. *مجموعه مقالات هشتمین کنفرانس سیاست‌های پولی و ارزی*. مؤسسه تحقیقات پولی و بانکی.
- Chandan, M., Havad. W. and Wuyts. (1998). *Econometrics and Data Analysis for Developing Countries*, Canada by Rutledge.
- Delan Villanueva. (1993). *The Macroeconomic Effects of Rate Unification, with Special Reference to the Islamic Republic of Iran*. PP. 256-270.

-
- Harvey, A.C. and Jaeger, A. (1993). Defending, Stylized Facts and Business Cycles. *Journal of Applied Econometrics*, Vol.8.
- Hedrick R.J. and Prescott, E.C. (1997). Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation. *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol. 29, PP. 1-16.
- Nelson, C.R. and Plosser, C.I. (1989). Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series: Some Evidence and Implications. *Journal of Monetary Economics*, Vol. 10, No. 2.
- Ruddier. Drone Busch. (1987). Exchange Rates and Price. *The American Economic Review*, Vol. 77, No. 1, PP. 93-106.

پیوست (۱)

جدول ۱- نتایج حاصل از تخمین مدل با فرض عدم وجود تغییرات فصلی

محاسبات پژوهشگران

جدول-۲. نتایج حاصل از تخمین مدل با فرض وجود روند فصلی در داده‌ها
محاسبات پژوهشگران

پیوست (۲) فصلی کردن داده‌ها

در صورتی که متغیرهای فصلی را برای فصل‌های سال به صورت y_1, y_2, y_3, y_4 و متغیر سالانه را با X_t نشان دهیم، یک دستگاه معادلات خطی تبدیل X به y را می‌توان در حالت کلی تعریف کرد:

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ y_4 \end{bmatrix} = \underbrace{\begin{bmatrix} a & e & m \\ b & f & n \\ c & g & s \\ d & h & t \end{bmatrix}}_A \times \frac{1}{f} \begin{bmatrix} X_{t-1} \\ X_t \\ X_{t+1} \end{bmatrix} \quad (1)$$

این رابطه مقادیر فصلی را به صورت نوعی رابطه خطی از اطلاعات سه سال متوالی بیان می‌کند.

مجهول ماتریس A است. عناصر ستون دوم این ماتریس ضرایب اهمیت مقدار X_t در مقادیر فصلی است. این ضرایب را می‌توان به صورت روابط مشخص از روی بردارهای عوامل اصلی که از اطلاعات فصلی استخراج می‌شود، تعیین کرد. در روابط فوق مجموع مقادیر فصلی باید معادل X_t شود. لذا، ضرایب X_{t-1} و X_{t+1} باید برابر صفر و ضریب X_t برابر یک شود.

$$a + b + c + d = 0 \quad (2)$$

$$m + n + s + r = 0 \quad (3)$$

$$e + f + g + h = 4 \quad (4)$$

برای حالت حدی داریم:

$$y_1 = y_2 = y_3 = y_4 = \frac{1}{f} X_t = \frac{1}{f} X_{t-1} = \frac{1}{f} X_{t+1} \quad (5)$$

پس

$$y_1 = \frac{1}{f} [a X_{t-1} + e X_t + m X_{t+1}] = \frac{1}{f} (a + e + m) X \quad (6)$$

$$y_2 = \frac{1}{f} [b X_{t-1} + f X_t + n X_{t+1}] = \frac{1}{f} (b + f + n) X \quad (7)$$

$$y_3 = \frac{1}{f} [c X_{t-1} + g X_t + s X_{t+1}] = \frac{1}{f} (c + g + s) X \quad (8)$$

$$y_4 = \frac{1}{f} [d X_{t-1} + h X_t + t X_{t+1}] = \frac{1}{f} (d + h + t) X \quad (9)$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$a + e + m = 1 \quad (10)$$

$$b + f + n = 1 \quad (11)$$

$$c + g + s = 1 \quad (12)$$

$$d + h + t = 1 \quad (13)$$

از رابطه مطرح شده ۵ رابطه مستقل قابل استحصال است. برای حل ۸ مجهول به ۳ رابطه دیگر نیاز داریم. اگر روابط بین رشد متغیرهای سالانه و فصلی را به ترتیب زیر پایه گذاری کنیم:

$$y_r - y_t = (b - a)X_{t-1} + (f - e)X_t + (n - m)X_{t+1} \quad (14)$$

$$y_f - y_r = (c - b)X_{t-1} + (g - f)X_t + (s - n)X_{t+1} \quad (15)$$

$$y_f - y_r = (d - c)X_{t-1} + (h - g)X_t + (t - s)X_{t+1} \quad (16)$$

و اگر تغییرات مطلق مقادیر متغیر سال‌های متوالی را با Q نشان دهیم و این تغییرات را برای ۲ سال متوالی برابر فرض کنیم می‌توان تغییرات فصلی را به صورت سهمی از تغییر در متغیر سالانه در نظر گرفت.

$$\alpha Q = (b - a)(X_t - Q) + (g - f)(X_t) + (n - m)(X_t + Q) \quad (17)$$

$$\beta Q = (c - b)(X_t - Q) + (g - f)(X_t) + (s - n)(X_t + Q) \quad (18)$$

$$\gamma Q = (d - c)(X_t - Q) + (h - g)(X_t) + (t - s)(X_t + Q) \quad (19)$$

از حل معادلات داریم:

$$(a - b) + (n - m) = \alpha \quad (20)$$

$$(b - c) + (s - n) = \beta \quad (21)$$

$$(c - d) + (t - s) = \gamma \quad (22)$$

اگر معادلات مربوط را به صورت مرتب شده زیر بنویسیم و از رابطه: $e + f + g + h = 4$ به جای h در رابطه مقدار $h = 4 - (e + f + g)$ را قرار دهیم،

$$a + b + c + d = 0 \quad (23)$$

$$a + m + e = 1 \quad (24)$$

$$b + f + n = 1 \quad (25)$$

$$c + g + s = 1 \quad (26)$$

$$d + h + t = 1 \quad (27)$$

$$a - b + n - m = \alpha \quad (28)$$

$$b - c + s - n = \beta \quad (29)$$

$$(c - d) + (t - s) = \gamma \quad (30)$$

می‌توان ماتریس زیر را تشکیل داد:

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ m \\ n \\ s \\ t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1-e \\ 1-f \\ 1-g \\ 1-(e-f-g) \\ \alpha \\ \beta \\ \gamma \end{bmatrix} \quad (31)$$

حال، در صورت پیدا کردن α ، β ، γ از بردار عوامل اصلی می‌توان مقادیر تعیین شده را به‌دست آورد.

در آمارهای موجود فصلی می‌توان داده‌های ۱۳۵۰-۱۳۸۰ را مشاهده کرد. با توجه به سری اطلاعات مورد محاسبه، از چند سری مرتبط با آمار مورد نظر برای به‌دست آوردن بردار عوامل اصلی و قالب فصلی آن آمار استفاده می‌شود.

بردار عوامل اصلی یک ماتریس $(n \times m)$ برداری است که بتواند رفتار متغیرها را به بهترین نحو توضیح دهد. اگر فرض کنیم k بردار اصلی ماتریس A عناصر $a_{i,j}$ که داشته باشیم $[K'K = I]$ باشد، پس می‌توان نوشت:

$$A = K b' \quad b' : \text{ بردار شامل } m \text{ عنصر اسکالر}$$

می‌دانیم اثر ماتریس برابر :

$$Tr \quad AA' = \sum_i \sum_j a_{i,j}^2 \quad (32)$$

برای پیدا کردن بهتر مقادیر که بتواند بهترین نحو X را در برداشته باشد، می‌توان مقدار :

$$Tr \quad (A - Ka')(A - Ka') \quad (33)$$

را حداقل کرد. بر این اساس، K بردار ویژه ماتریس AA' است. یعنی می‌توان نوشت $(AA' - \lambda \cdot I)K = 0$. که در آن مقدار ویژه (Eagan Value) ماتریس AA' است. در اینجا برای تبیین بهتر A از بزرگترین مقدار موجود بین مقادیر ویژه استفاده می‌کنیم، و

$$\text{درجه اهمیت بردارهای فوق از رابطه } \frac{\lambda_i}{Tr \quad XX'} \text{ به‌دست می‌آید.}$$

حال، برای محاسبه مقادیر فصلی تولید ناخالصی داخلی با توجه به ارتباط متغیرهای مختلف با یکدیگر ۶ سری زمانی شامل ارزش افزوده واقعی صنایع بزرگ، شاخص اشتغال در صنایع بزرگ، تولید برق، تولید نفت، بودجه واقعی دولت و شاخص ساختمان های ناتمام به عنوان متغیرهای فصلی برای تعیین قالب فصلی تولید استفاده می شود. متغیرهای ۶ گانه تشکیل یک ماتریس 120×120 به نام Z می دهد، که ۱۲۰ ریشه مشخص دارد. تعداد ۸ ریشه غیر صفر به دست می دهد که از این ریشه ها ۶ بردار عوامل اصلی به دست می آید. با ملاحظه این بردارها اولین بردار ۸۹٪ از تغییرات ۶ متغیر اول را توضیح می دهد و بردارهای بعدی به ترتیب ۶٪ و ۰/۲٪ و ... بردار اول به عنوان بردار مشخصه اصلی معرفی می شود. حال، این نکته مهم است که با به دست آوردن این بردار یک قالب فصلی استخراج کنیم. با روش اتحادی ضرایب α ، β ، γ را از این بردار به دست می آوریم. حال، با جای گذاری در ماتریس اصلی می توان مجهولات را به دست آورد. با توجه به معرفی ماتریس A به صورت رابطه (۳۴):

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_r \\ y_r \\ y_f \end{bmatrix} = \underbrace{\begin{bmatrix} a & e & m \\ b & f & n \\ c & g & s \\ d & h & t \end{bmatrix}}_A \times \frac{1}{f} \begin{bmatrix} X_{t-1} \\ X_t \\ X_{t+1} \end{bmatrix} \quad (34)$$

با حل این ماتریس و در نظر گرفتن این نکته که باید ضرایب X_{t-1} ، X_{t+1} برابر صفر شوند تا مقادیر محاسبه شده برای y ها برای سال مورد نظر باشد، روابط زیر به دست می آید:

$$y_1 = \frac{1}{f} e X_t \quad (35)$$

$$y_r = \frac{1}{f} f X_t \quad (36)$$

$$y_r = \frac{1}{f} g X_t \quad (37)$$

$$y_f = \frac{1}{f} h X_t \quad (38)$$

بر این اساس به سادگی برای هر سال با داشتن مقادیر e ، f ، g ، h مقادیر فصلی قابل محاسبه است.

