

فصل دوم

تحلیل تعادل عمومی پویای رکود تورمی^۱

مهران ابراهیمیان^۲
محمدحسین رحمتی^۳
سیدعلی مدنی زاده^۴

^۱ از آقای سپهر اکباتانی، دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف، به خاطر کمک در تهیه بخش نظم‌های آماری و همچنین کالیبراسیون اندازه‌ی شوک‌های تحریمی اخیر تشکر می‌کنیم.

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف

^۳ استادیار دانشکده اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف

^۴ استادیار دانشکده اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف

چکیده

در این فصل یک مدل تعادل عمومی پویای حقیقی-اسمی جهت مدلسازی رکود تورمی سال‌های ۱۳۹۰-۱۳۹۲ در اقتصاد ایران ارائه می‌شود. بخش‌های اصلی مدل عبارتند از: واردات و صادرات نفتی و غیرنفتی، دولت، بانک مرکزی، خانوار و بنگاه تولید غیرنفتی. تصریح توابع و پارامترهای عمیق مدل با استفاده از روندها و نسبت‌های متغیرهای کلان در دو دهه گذشته اقتصاد ایران کالیبره شده‌اند. به کمک این مدل نقش شوک‌های تحریم تجاری، تحریم نفتی، و افت بهره‌وری کل تولید غیرنفتی به عنوان عوامل برون‌زا، و تغییر در عرضه پول، عرضه ارز و اندازه دولت به عنوان متغیرهای سیاست‌گذاری پولی و مالی، در افت و خیز متغیرهای کلان از جمله تولید و تورم در این سال‌ها تحلیل و تبیین می‌شود. همچنین رفتار اقتصاد در مواجهه با سناریوهای متفاوت سیاست‌گذاری تحلیل شده و در انتها آثار مثبت ناشی از حذف هر کدام از عوامل ایجادکننده رکود تورمی پس از وقوع آن بررسی و مقایسه می‌شود. با توجه به نتایج حاصله، افت بهره‌وری نقش مهمی در کاهش تولید غیرنفتی در کوتاه‌مدت دارد ولی نقش آن در ایجاد تورم ناچیز است؛ از طرف دیگر تحریم تجاری و نفتی نقش مهمی در افت تولید غیرنفتی در میان‌مدت و بلندمدت، و افت درآمد کل دارند؛ همچنین افزایش چاپ پول نقش اساسی در افزایش تورم دارد ولی اثر تولیدی آن ناچیز است.

۱.۲.۴ مقدمه

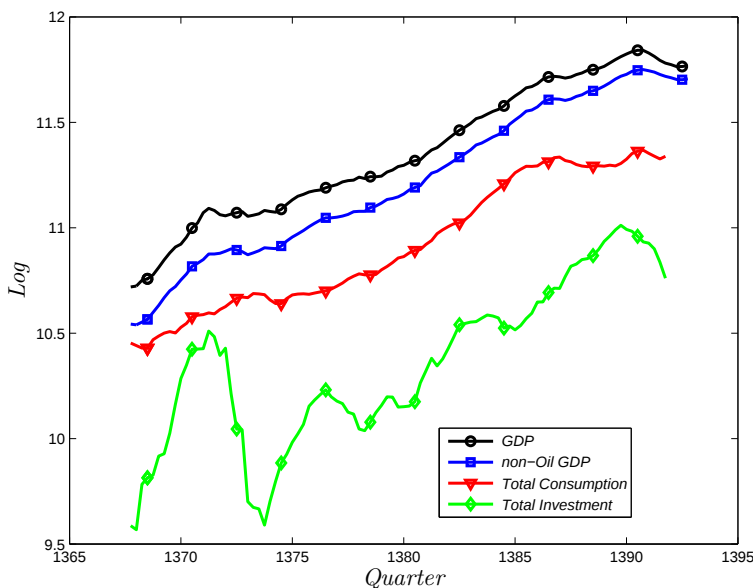
در این فصل یک مدل کلان تعادل عمومی پویا برای توضیح رکود تورمی اخیر در اقتصاد ایران ارائه می‌شود. با استفاده از مدل ساختاری ارائه شده قادر خواهیم بود تا اولاً نقش عوامل مختلف از جمله تحریم‌های خارجی، افت بهره‌وری کل عوامل تولید، و همچنین سیاست‌های مالی و پولی اتخاذ شده در سال‌های اخیر را در وقوع این رکود تورمی شناسایی کرده و ردپای هر عامل را در افت هر متغیر کلان شناسایی^۱ کنیم؛ همچنین می‌توانیم سناریوهای متفاوت از تغییر در روند این شوک‌ها و یا سیاست‌های اقتصادی را به عنوان ورودی به مدل دهیم و نتیجه رفتار اقتصاد با بروز هر یک از این سناریوها را پیش‌بینی کنیم.

در بخش اول این فصل به شواهد و نظم‌های آماری اقتصاد کلان در سال‌های اخیر می‌پردازیم. از میزان افت و خیز متغیرهای واردات و صادرات در کالیبره کردن شوک‌های برون‌زای تحریم در فصل‌های بعد استفاده می‌کنیم. همچنین نظم‌های آماری استخراج شده از متغیرهای تولید و درآمد و مصرف و سرمایه‌گذاری را با نتایج کمی مدل در فصل‌های بعد تطبیق می‌دهیم.

در بخش دوم مدل طراحی شده ارائه خواهد شد. این مدل شامل چهار بخش است: خانوار نمونه، بنگاه نمونه، واردات و صادرات، و نهادهای دولت و بانک مرکزی. علاوه بر متغیرهای حقیقی، متغیرهای اسمی نیز در مدل ارائه شده به صورت درون‌زا تحلیل و بررسی می‌شوند. پس از حل مدل و بدست آوردن شرایط مرتبه اول بهینه‌یابی و پاسخ تعادل پایدار متغیرهای مدل، تصریح و مقداردهی مدل به روش کالیبراسیون با نسبت‌های بلندمدت متغیرهای کلان در اقتصاد ایران انجام می‌شود. در انتهای این بخش پاسخ‌های تعادل پایدار و گذرای متغیرهای کلان به تغییر در عوامل برون‌زا بررسی و تحلیل شده و مکانیزم‌های کلیدی مدل معرفی و تبیین می‌شوند.

در بخش سوم این فصل سناریوهای مختلف از رفتارهای متفاوت سیاست‌گذاری و تغییر در روند شوک‌های برون‌زا به مدل داده شده و خروجی مدل از پیش‌بینی افت و خیز متغیرهای اقتصاد در نتیجه وقوع این سناریوها ارائه شده و مورد بحث قرار می‌گیرد.

¹Identify

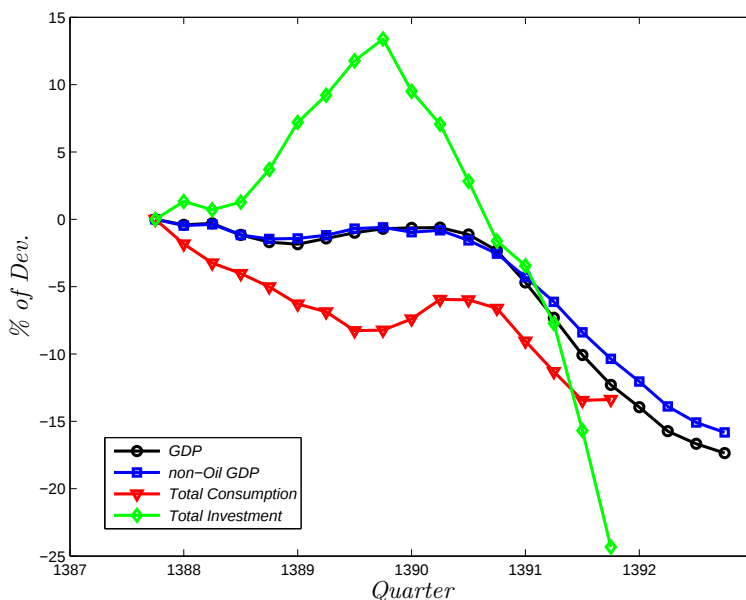


شکل ۱.۲.۴. متغیرهای کلان اقتصاد ایران در ۲۵ سال گذشته. داده‌های فصلی تولید ناخالص داخلی، تولید ناخالص داخلی بدون نفت، مصرف و سرمایه‌گذاری به قیمت ثابت ۱۳۷۶. بعد از فصلی زدایی به روش میانگین متحرک.

۲.۲.۴ نظم‌های آماری

در این بخش رفتار متغیرهای کلان و نظم‌های آماری رکود تورمی اخیر در اقتصاد ایران مرور می‌شود. در ابتدا نگاهی به رفتار متغیرهای کلان شامل تولید ناخالص داخلی، تولید ناخالص داخلی بدون نفت، مصرف و سرمایه‌گذاری در سال‌های گذشته می‌نماییم. داده‌های فصلی زدایی شده به قیمت ثابت ۱۳۷۶ مربوط به چهار متغیر مذکور در شکل ۱.۲.۴ آورده شده است. مصرف نمایش داده شده در این شکل به تبعیت از ساختار مدل ارایه شده در قسمت بعد مجموع هر دو مصرف خصوصی و دولتی است. برای محاسبه سرمایه‌گذاری کل تغییر در موجودی انبار و خالص صادرات نیز علاوه بر تشکیل سرمایه ثابت به حساب آمده است.

انحراف متغیرهای کلان نامبرده از روند بلندمدت خود که با استفاده از داده‌های فصل چهارم سال ۱۳۶۷ تا فصل اول سال ۱۳۸۹ محاسبه شده است نیز در شکل ۲.۲.۴ نمایش داده شده‌اند. محاسبه روند با فرض شیب ثابت بوده و فرض شده است که در سال‌های اخیر نیز روند بلندمدت اقتصاد تغییر نکرده و انحراف سال‌های اخیر متغیرها از اختلاف مقادیر واقعی با امتداد خط روند مذکور محاسبه شده است. به عبارت دقیق‌تر با استفاده از داده‌های سال‌های ۱۳۶۷ تا فصل چهارم سال ۱۳۸۷ روند بلندمدت متغیرهای فصلی زدایی شده با برازش یک خط شیب ثابت بدست می‌آید، پس از آن با امتداد خط مذکور انحراف متغیرها در فصول بعد اندازه‌گیری می‌شود. همان‌طور که گفته شد امتداد خط برازش با فرض آن است که روند بلندمدت اقتصاد به صورت قبل باقی مانده است و شوک‌های تحریم تنها موجب انحراف اقتصاد از روند بلندمدت شده‌اند و روند بلندمدت را تغییر نداده‌اند. جهت مقایسه افت متغیرها با نقطه‌ی شروع، در نقطه‌ی شروع انحراف همه‌ی متغیرها را



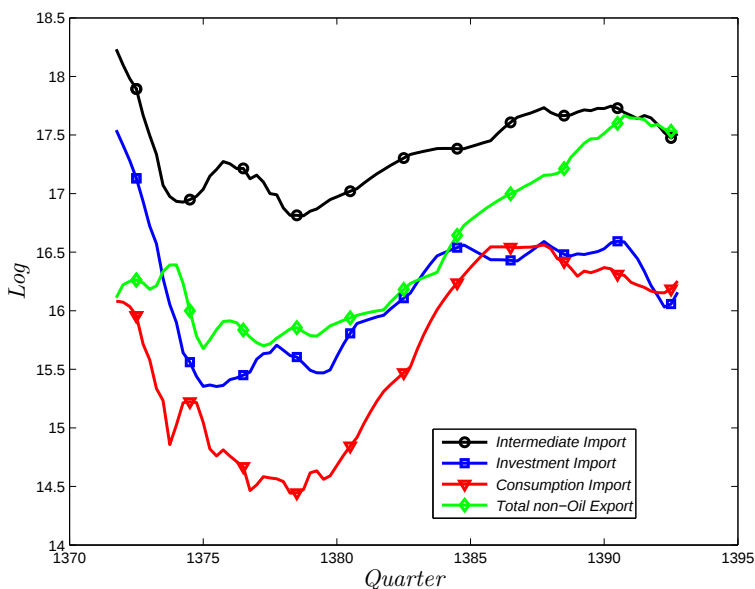
شکل ۲.۲.۴. انحراف متغیرهای کلان از روند بلندمدت در سال‌های اخیر. محاسبه‌ی روند بلندمدت با استفاده از داده‌های سال‌های ۱۳۶۷ تا فصل چهارم سال ۱۳۸۷ و محاسبه‌ی انحراف از روند بلندمدت برای فصول بعد از فصل چهارم سال ۱۳۸۷.

صفر فرض کرده‌ایم و همگی منحنی‌ها را به مقداری ثابت شیف‌ت داده‌ایم.

در نگاه اول افت شدید سرمایه‌گذاری در سال‌های اخیر و فاصله گرفتن بسیار زیاد این متغیر از روند بلندمدت خود چشمگیر به نظر می‌رسد. در حالی که افت مصرف تا آخر سال ۱۳۹۱ در حدود ۱۳٪ و تقریباً به اندازه‌ی افت تولید بوده است، سرمایه‌گذاری در حدود ۲۵٪ تا پایان سال ۱۳۹۱ از روند بلندمدت خود پایین افتاده است و این افت به نظر ادامه دارد. تولید ناخالص داخلی بدون نفت نیز تا پایان سال ۱۳۹۲، ۱۵/۸٪ افت داشته است و این عدد برای تولید با نفت ۱۷/۴٪ است که افت این دو متغیر از پایان سال ۱۳۹۰ و ورود اقتصاد به شرایط رکودی با شدت بیشتری بوده است؛ البته از پایان سال ۱۳۹۲ از شدت این افت کاسته شده است. در صورتی که میزان افت متغیر سرمایه‌گذاری کل را از پایان سال ۱۳۸۹ محاسبه کنیم این افت بسیار شدیدتر است؛ از پایان سال ۱۳۸۹ تا پایان سال ۱۳۹۱ این متغیر به میزان ۳۸٫۲ درصد افت داشته است در حالیکه مصرف در همین بازه افت کمتر به میزان ۵٫۲ درصد داشته است. افت متغیرهای تولید ناخالص داخلی و تولید ناخالص داخلی بدون نفت در بازه ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۱ نیز مشابه بازه ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۱ است.

اکنون رفتار صادرات غیرنفتی و اجزاء واردات در طی سال‌های گذشته مورد بررسی قرار می‌گیرد. شکل ۳.۲.۴ تحولات چهار متغیر فصلی‌زدایی شده‌ی صادرات کل غیرنفتی، واردات کالاهای سرمایه‌ای، واسطه‌ای و مصرفی را برای سال‌های ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۳ به صورت فصلی به دلار ثابت نمایش می‌دهد. ارزش دلاری این متغیرها با شاخص تورم جهانی حقیقی شده است.

بعد از افت شدید متغیرهای مرتبط با حساب جاری در سال‌های اول دهه‌ی ۷۰ به دلیل بحران‌های بدهی خارجی و ارزی، این متغیرها در سال‌های پایانی این دهه شروع به رشد کرده و به نظر می‌رسد که روند جدیدی از اواسط دهه‌ی ۷۰ برای این متغیرها شکل گرفته است. بر همین اساس روند فصلی

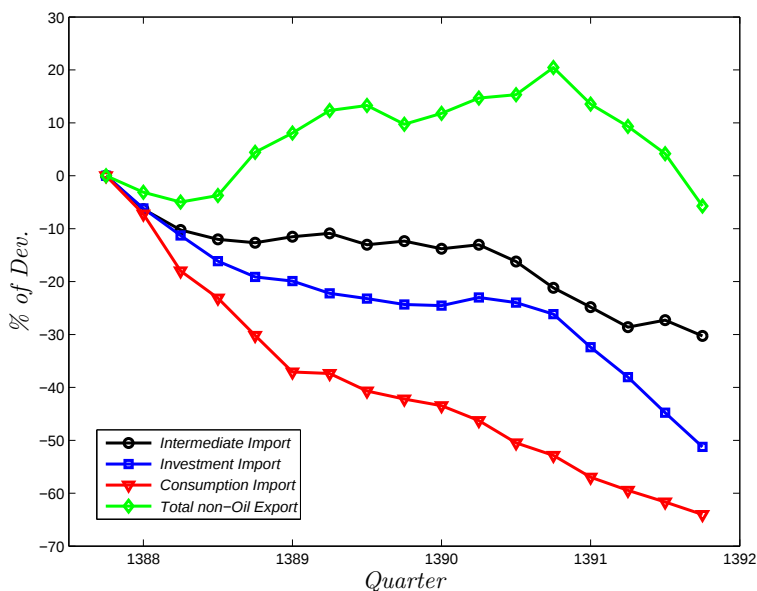


شکل ۴.۲.۴. صادرات غیرنفتی و اجزاء واردات در ۲۰ سال اخیر. داده‌های فصلی صادرات کل غیر نفتی، واردات کالاهای واسطه‌ای، سرمایه‌ای و مصرفی، فصلی‌زدایی شده با روش میانگین متحرک به واحد دلار و حقیقی شده با شاخص قیمت جهانی.

صادرات کل غیرنفتی و اجزاء واردات با استفاده از داده‌های فصل اول سال ۱۳۷۵ تا فصل چهارم سال ۱۳۸۷ بدست آمده و بر همین اساس انحراف این متغیرها در سال‌های اخیر از روند بلندمدت بدست آمده است. شکل ۴.۲.۴ نمودار انحراف متغیرهای حساب جاری از روند بلندمدتشان را نشان می‌دهد. روند انجام کار همانند بالا بوده و با استفاده از داده‌های فصلی‌زدایی شده سال‌های ۱۳۷۵ تا پایان سال ۱۳۸۷ خطی با شیب ثابت بر داده‌ها برازش شده و انحراف متغیرها در فصول بعد از امتداد این خط محاسبه شده است. جهت مقایسه افت متغیرها با نقطه‌ی شروع، در نقطه‌ی شروع انحراف همه‌ی متغیرها را صفر فرض کرده‌ایم و همه‌ی منحنی‌ها را به مقداری ثابت شیفت داده‌ایم. با احتساب نقطه‌ی شروع از پایان سال ۱۳۸۷ انحراف متغیرها از روند بلند مدت رشد ثابت در نقطه‌ی شروع مقادیر کوچکی هستند و افت متغیرها از این نقطه شروع شده تا پایان سال ۱۳۹۱ ادامه پیدا می‌کند.

همانطور که شکل ۴.۲.۴ نمایش می‌دهد انحراف متغیرهای واردات در طول زمان افزایش پیدا کرده است. با توجه به اینکه هر سه متغیر در طول سال‌هایی که روند بلندمدت برای آن‌ها محاسبه شده است روندی صعودی داشته‌اند، انتظار داریم حتی در صورت ثابت بودن نیز انحراف آنها از روند بلندمدت در طول زمان افزایش یابد. نکته جالب توجه دیگر بالا رفتن صادرات غیرنفتی از روند بلندمدت خود در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ و بازگشت به روند بلندمدت خود در میانه‌ی سال ۱۳۹۰ و به عبارتی ثابت بودن آن نسبت به روند در شرایط رکود و تحریم است.

در مجموع هدف از آوردن این بخش آن بوده است که مروری بر تحولات متغیرهای کلان اقتصادی و متغیرهای حساب جاری صورت پذیرد و در نهایت نیز اعداد و ارقام برای مقداره‌ی شوک‌های برون‌زا در بخش‌های بعد استفاده شود. همچنین می‌توانیم افت متغیرهای کلیدی کلان



شکل ۴.۲.۴. انحراف متغیرهای صادرات کل غیرنفتی و اجزاء واردات از روند بلندمدت در سال‌های اخیر. محاسبه‌ی روند بلندمدت با استفاده از داده‌های سال‌های ۱۳۷۵ تا فصل چهارم سال ۱۳۸۷ و محاسبه‌ی انحراف از روند بلندمدت برای فصول بعد از فصل چهارم سال ۱۳۸۷.

اقتصاد را با خروجی سناریوهای مختلف مدل ارایه شده در بخش‌های بعد به صورت عددی تطبیق دهیم. در لیست‌های زیر خلاصه نتایج و اعداد و ارقام این قسمت را گزارش می‌کنیم. نتایج خلاصه این بخش در رابطه با واردات و صادرات غیرنفتی بدین ترتیب است:

- انحراف از روند واردات کالاهای واسطه‌ای از پایان سال ۱۳۸۷ تا ۱۶ فصل بعد به میزان ۳۰٪ کاهش داشته است.
- انحراف از روند واردات کالاهای سرمایه‌ای از پایان سال ۱۳۸۷ تا ۱۶ فصل بعد به میزان ۵۱٪ کاهش داشته است.
- انحراف از روند واردات کالاهای مصرفی از پایان سال ۱۳۸۷ تا ۱۶ فصل بعد به میزان ۶۴٪ کاهش داشته است.
- انحراف از روند صادرات کل غیر نفتی از پایان سال ۱۳۸۷ تا ۱۶ فصل بعد به میزان ۶٪ کاهش داشته است.

نتایج خلاصه این بخش در رابطه با افت متغیرهای کلان نیز به صورت زیر است:

- انحراف از روند تولید ناخالص داخلی از پایان سال ۱۳۸۷ تا ۱۶ فصل بعد به میزان ۱۲/۳٪، و تا ۲۰ فصل بعد به میزان ۱۷/۴٪ کاهش داشته است. با در نظر گرفتن زمان شروع از پایان ۱۳۸۹ مقادیر تغییر چندانی نمی‌کنند.

- انحراف از روند تولید ناخالص داخلی بدون نفت از پایان سال ۱۳۸۷ تا ۱۶ فصل بعد به میزان ۱۰/۴٪، و تا ۲۰ فصل بعد به میزان ۱۵/۸٪ کاهش داشته است. با در نظر گرفتن زمان شروع از پایان ۱۳۸۹ مقادیر تغییر چندانی نمی‌کنند.
- انحراف از روند مصرف کل از پایان سال ۱۳۸۷ تا ۱۶ فصل بعد به میزان ۱۳/۴٪ و از پایان سال ۱۳۸۹ تا ۸ فصل بعد به میزان ۵/۲ درصد کاهش داشته است.
- انحراف از روند سرمایه‌گذاری کل از پایان سال ۱۳۸۷ تا ۱۶ فصل بعد به میزان ۲۴/۳٪ و از پایان سال ۱۳۸۹ تا ۸ فصل بعد به میزان ۳۸/۲ درصد کاهش داشته است.

۳.۲.۴ مدل

در این بخش مدل طراحی شده ارائه خواهد شد. این مدل از چهار بخش خانوار، بنگاه، صادرات و واردات، و دولت و بانک مرکزی تشکیل شده است. علاوه بر تحلیل متغیرهای حقیقی، متغیرهای اسمی و ارتباط متقابل آن‌ها با متغیرهای حقیقی نیز در این مدل لحاظ می‌شود. تقاضای پول مشابه **کولی و هتسین (۱۹۸۹)** با استفاده از الگوی «پول نقد دم دستی»^۲ مدل شده است. مدل ارائه شده در واقع بر اساس مدل تحقیق **ابراهیمیان و مدنی‌زاده (۱۳۹۳)** طراحی شده است. در تحقیق مذکور یک مدل کلان تعادل عمومی پویای حقیقی شامل دو بخش خانوار و بنگاه برای اقتصاد ایران طراحی و کالیبره شده است؛ مدل ارائه شده در تحقیق فعلی با اضافه کردن متغیرهای اسمی و تحلیل تقاضا و عرضه پول بر مبنای کارکرد بانک مرکزی در اقتصاد ایران، و همچنین با اضافه کردن بخش‌های واردات و صادرات غیرنفتی و تقاضای سفته‌بازی^۳ ارز به مدل هسته‌ای **ابراهیمیان و مدنی‌زاده (۱۳۹۳)** طراحی و تصریح شده است. در این مدل درآمد نفت به صورت یک متغیر برون‌زا فرض شده است.

در مدل پیش رو ساختار دولت از نظر تامین منابع مالی و بانک مرکزی از نظر عرضه پول با توجه به ساختار نهادی و ارتباط بین دولت و بانک مرکزی در اقتصاد ایران مدل شده است. البته نقش ویژه مخارج دولت شامل مخارج مصرفی و عمرانی بررسی و تحلیل نشده است. فرض آن است که دولت جانشین کامل با بخش خصوصی است. بدین معنا که مخارج مصرفی دولت، جانشین کامل با مصرف خصوصی و سرمایه دولتی جانشین کامل با سرمایه خصوصی است. به نظر با هدف بررسی نقش تحریم‌ها و افت بهره‌وری کل و نقش سیاست پولی در بخش حقیقی و اسمی اقتصاد و نقش سیاست مالی در بخش اسمی اقتصاد، این فرض قابل قبول است. مخارج جاری و عمرانی دولت ممکن است بهره‌وری کل را در کوتاه‌مدت و بلند مدت تحت تاثیر قرار دهد و در نتیجه در پاسخ به سوال نقش حقیقی سیاست مالی لازم است تا به صورت مفصل نقش متمایز دولت مدل شود. بدین ترتیب در نسخه اول این تحقیق فرض جانشین کامل بودن دولت با بخش خصوصی را برای ساده شدن مدل اتخاذ کرده‌ایم.

فرض مهم دیگر در ارتباط با چسبندگی‌های اسمی در مدل است. فرض ما بر این است که قیمت‌ها کاملاً انعطاف‌پذیرند و چسبندگی در قیمت‌ها وجود ندارد. توضیح آن‌که شدت چسبندگی قیمت ارتباط تنگاتنگی با سطح تورم متوسط اقتصاد دارد. **گولوسوف و لوکاس (۲۰۰۷)** با مطالعه تئوری و شواهد تجربی کشورها نشان می‌دهند که در اقتصاد با تورم بالاتر فرکانس تغییر قیمت‌ها نیز

^۲Cash In Advance (CIA)

^۳Speculation

بیشتر است و موانع حقیقی نمی‌تواند باعث چسبندگی قیمت‌ها شوند. در میان مطالعات داخلی در این رابطه نیز می‌توان به تحقیق **بیات و دیگران (۱۳۹۳)** در رابطه با ارتباط ضعیف بخش اسمی در پیش‌بینی متغیرهای حقیقی در اقتصاد ایران اشاره کرد. با این پشتوانه تئوری و تجربی، و با توجه به تورم متوسط ۲۰ درصد در سه دهه اخیر اقتصاد ایران قیمت‌ها را در مدل ارائه شده کاملاً انعطاف‌پذیر در نظر می‌گیریم.

در قسمت اول این بخش ساختار مدل معرفی خواهد شد. در قسمت دوم شرایط مرتبه اول و قید منابع و معادلات تسویه بازارها بدست می‌آید. در قسمت سوم متغیرهای کلان در حالت تعادل پایدار اقتصاد بدست می‌آیند و در قسمت چهارم کالیبره‌ی مدل با استفاده از روندها و نسبت‌های بلندمدت متغیرهای کلان و همچنین متغیرهای کلان پیش از شروع تحریم انجام می‌شود. در قسمت پنجم رفتار متغیرها در تعادل پایدار به متغیرهای برون‌زا و در قسمت ششم پاسخ متغیرها در زمان گذار به شوک‌های برون‌زا تحلیل شده و مکانیزم‌های اصلی مدل در شرایط تحریم و افت بهره‌وری و چاپ پول معرفی و تحلیل می‌شوند.

ساختار مدل

خانوار. خانوار نمونه در تعادل با انتخاب میزان مصرف خصوصی (c_t^p) ، میزان عرضه کار (h_t) ، میزان سرمایه‌گذاری فیزیکی خصوصی (x_t^p) ، و میزان خرید و پس‌انداز ارز (x_t^q) با قیمت E_t در هر دوره مطلوبیت طول عمر خود را بیشینه می‌کند. قیمت کالای نهایی مصرفی و سرمایه‌ای P_t^x و P_t^c نمایش داده می‌شود. خانوار در شروع هر دوره لازم است دست‌کم به اندازه مصرف همان دوره پول نقد از دوره قبل (M_{t-1}) با خود همراه داشته باشد (قید CIA خانوار)؛ البته بازار قرض دوره‌ی قبل تا شروع دوره‌ی جدید همچنان باز می‌ماند و خانوار می‌تواند با پرداخت/دریافت پول در اول دوره t دین (B_t) بدهد/بگیرد و در پایان دوره سود اسمی i_t را به ازای هر واحد دین دریافت/پرداخت کند. بدین ترتیب به هر میزان که در دوره‌ی t خانوار بتواند قرض B_t بدهد درآمدش در آن دوره به میزان $i_t B_t$ افزایش می‌یابد؛ البته با قرض دادن در اول دوره پول در دسترس او برای مصرف کاهش می‌یابد و بدین ترتیب خانوار در قرض دادن نیز همچون مصرف کردن محدود است (قید CIA خانوار). w_t و r_t به ترتیب دستمزد حقیقی و نرخ اجاره سرمایه هستند که میزان درآمد خانوار از محل عرضه کار و سرمایه را مشخص می‌کنند؛ همچنین Π_t سود بنگاه‌ها است که درآمد دیگر خانوار به عنوان صاحب بنگاه‌ها است. درآمد دیگر خانوار از محل چاپ پول بانک مرکزی^۴ است که با S_t نشان داده شده است. دولت مالیات یکجای V_t و مالیات نسبتی با نرخ τ_t از درآمد خانوار از محل عرضه کار و اجاره سرمایه و سود بنگاه‌داری می‌گیرد. با توجه به فرض جانشین کامل بودن مخارج مصرفی دولت (c_t^g) با مصرف خصوصی (c_t^p) ، تنها مصرف کل $(c_t = c_t^p + c_t^g)$ در مطلوبیت خانوار ظاهر می‌شود. مسأله خانوار را می‌توان به صورت زیر نوشت. پارامتر β نرخ رجحان زمانی خانوار است.

$$\begin{aligned} \max U &= \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t, h_t), \\ \text{s.t. } P_t^c c_t^p + P_t^x x_t^p + E_t x_t^q + M_t &\leq (1 - \tau_t)[P_t^x r_t k_t^p + P_t^c w_t h_t + \Pi_t] + \\ & i_t B_t + M_{t-1} + S_t - V_t, \\ P_t^c c_t^p + B_t &\leq M_{t-1}. \end{aligned}$$

^۴ Helicopter Drop

بر اساس نتایج ابراهیمیان و مدنی‌زاده (۱۳۹۳) فرم تابعی مطلوبیت خانوار نمونه، $u(c_t, h_t)$ ، به صورت $u(c_t, h_t) = \log(c_t) + \psi \log(1 - h_t)$ در نظر گرفته می‌شود. در تحقیق مذکور با استفاده از روندهای بلندمدت و افت و خیز متغیرهای کلان اقتصاد ایران فرم تابعی مذکور برای خانوار نمونه اقتصاد ایران در دو دهه گذشته اثبات شده است. پارامتر ψ میزان تمایل خانوار در جانشینی بین مصرف و استراحت را نشان می‌دهد. رابطه دینامیک سرمایه فیزیکی خصوصی (k_t^p) و دارایی ارزی خانوار (Q_t) به صورت $Q_{t+1} = x_t^q + Q_t$ و $k_{t+1}^p = x_t^p + (1 - \delta)k_t^p$ است. δ نرخ استهلاک سرمایه است. توجه داشته باشید که در هر دوره دارایی ارزی خانوار باید مثبت باشد.

بنگاه. بنگاه نمونه در تعادل با استخدام نیروی کار (h_t) و اجاره سرمایه (k_t^p) از خانوار تولید غیرنفتی اقتصاد (y_t^*) را با قیمت P_t^* ایجاد می‌کند و سود خود را بیشینه می‌کند. با توجه به فرض جانشین کامل بودن سرمایه دولتی (k_t^g) با سرمایه خصوصی (k_t^p) ، تنها سرمایه کل $(k_t = k_t^p + k_t^g)$ در تابع تکنولوژی بنگاه ظاهر می‌شود. مسأله بنگاه را می‌توان بدین صورت نوشت. در اینجا A_t بهره‌وری کل عوامل تولید^۵ غیرنفتی در اقتصاد است که تحت تاثیر تحریم و سایر عوامل حاکم بر اقتصاد همچون هدفمندی یارانه‌ها^۶ و نحوه سیاست‌گذاری اقتصادی است و در مدل پیش رو به صورت برون‌زا در نظر گرفته می‌شود.

$$\max \Pi_t = P_t^* y_t^* - P_t^c w_t h_t - P_t^x r_t k_t^p, \\ \text{s.t. } y_t^* \leq A_t f(h_t, k_t).$$

بر اساس نتایج ابراهیمیان و مدنی‌زاده (۱۳۹۳) فرم تابعی تکنولوژی بنگاه نمونه، $f(h_t, k_t)$ ، به صورت کاب‌داگلاس، $f(h_t, k_t) = h_t^\alpha k_t^{1-\alpha}$ ، در نظر گرفته می‌شود. در تحقیق مذکور با استفاده از افت و خیز و روند داده‌های کار و سرمایه اقتصاد ایران فرم تابعی مذکور برای بنگاه نمونه اقتصاد ایران در دو دهه گذشته اثبات شد. پارامتر α سهم نیروی کار در تولید است.

واردات. واردات کالاهای خارجی از سه نوع کالا صورت می‌گیرد: واردات کالاهای واسطه‌ای، واردات کالاهای مصرفی، و واردات کالاهای سرمایه‌ای. تقاضای این سه نوع کالای وارداتی توسط سه بخش صورت می‌گیرد. بخش تولید کننده محصول نهایی داخلی با واردات کالای واسطه‌ای خارجی و خرید کالای واسطه‌ای داخلی با قیمت P_t^* از بنگاه‌ها و تجمیع این دو، کالای نهایی داخلی را با قیمت P_t^d ایجاد می‌کنند. همچنین بخش تولید کننده کالای نهایی سرمایه‌ای با خرید کالای نهایی داخلی با قیمت P_t^d و واردات کالای سرمایه‌ای خارجی و تجمیع این دو، کالای نهایی سرمایه‌ای را با قیمت P_t^x تولید می‌کند و به خانوار می‌فروشد. همچنین بخش تولید کننده کالای نهایی مصرفی با خرید کالای نهایی داخلی با قیمت P_t^d و واردات کالای مصرفی خارجی و تجمیع این دو، کالای نهایی مصرفی را با قیمت P_t^c تولید می‌کند و به خانوار عرضه می‌کند. در تعادل تجمیع‌گرها در هر سه بخش سود خود را بیشینه می‌کنند. فرض این است که هر سه نوع کالای

^۵Total Factor Productivity

^۶در این مدل به بحث هدفمندی یارانه‌ها پرداخته نمی‌شود و انرژی به عنوان نهاده‌ی تولید بنگاه‌ها در نظر گرفته نشده است؛ بدین ترتیب کاهش انرژی به کار گرفته شده بنگاه‌ها در اثر افزایش قیمت حامل‌های انرژی در سال‌های اخیر، در مدل پیش رو به صورت کاهش در بهره‌وری بنگاه‌ها خود را نشان می‌دهد و از سایر عوامل تاثیرگذار در بهره‌وری اقتصاد قابل شناسایی نیست.

وارداتی دارای قیمت یکسان P_t^f به واحد پول خارجی هستند و نرخ ارز برای واردات هر سه نوع کالا مقدار یکسان E_t را دارد.

با توجه به داده های اقتصاد ایران در بیست سال گذشته لگاریتم سهم هر نوع واردات واسطه ای، سرمایه ای و مصرفی در تولید، سرمایه گذاری و مصرف کل رابطه خطی با لگاریتم قیمت نسبی کالای خارجی به کالای داخلی دارد (به قسمت **کالیبراسیون مدل** مراجعه کنید). بدین ترتیب تابع تجمع هر بخش به صورت CES با کشش جانشینی و سهم متفاوت θ_i و a_i فرض شده است.

در شرایط تحریم هزینه واردات برای این سه نوع کالا افزایش می یابد. به عبارت دیگر هر سه بخش باید هزینه بیشتری را برای واردات هر واحد کالا پرداخت کنند؛ این هزینه اضافی صرف عبور از موانع تجاری ایجاد شده توسط تحریم می شود. بدین ترتیب تحریم در این مدل به صورت هزینه کوه یخی^v، برگرفته از ادبیات تجارت بین الملل، باعث می شود قیمت کالای وارداتی نوع i در داخل با ضریب $1 + \tau_t^i$ افزایش یابد که τ_t^i مشخص کننده شدت تحریم تجاری در واردات هر نوع کالا در زمان t است.

مسئله تولید کننده کالای نهایی داخلی را می توان به صورت زیر نوشت. y_t^f میزان واردات کالای واسطه ای، y_t^* تقاضای کالای واسطه ای داخلی از بنگاه ها، و y_t^d همان محصول نهایی داخلی است. $\tau_t^{f,y}$ میزان شدت تحریم در واردات کالای واسطه ای است.

$$\begin{aligned} \max P_t^d y_t^d - P_t^* y_t^* - E_t P_t^f (1 + \tau_t^{f,y}) y_t^f, \\ s.t. y_t^d \leq [a_1^{1/\theta_1} (y_t^*)^{(\theta_1-1)/\theta_1} + (1 - a_1)^{1/\theta_1} (y_t^f)^{(\theta_1-1)/\theta_1}]^{\theta_1/(\theta_1-1)}. \end{aligned}$$

مسئله تولید کننده کالای نهایی سرمایه ای به صورت زیر است. x_t^f میزان واردات کالای واسطه ای، x_t^d تقاضای کالای نهایی داخلی، و x_t همان کالای نهایی سرمایه ای است. $\tau_t^{f,x}$ میزان شدت تحریم در واردات کالای سرمایه ای را نشان می دهد.

$$\begin{aligned} \max P_t^x x_t - P_t^d x_t^d - E_t P_t^f (1 + \tau_t^{f,x}) x_t^f, \\ s.t. x_t \leq [a_2^{1/\theta_2} (x_t^d)^{(\theta_2-1)/\theta_2} + (1 - a_2)^{1/\theta_2} (x_t^f)^{(\theta_2-1)/\theta_2}]^{\theta_2/(\theta_2-1)}. \end{aligned}$$

در نهایت مسئله تولید کننده کالای نهایی مصرفی به صورت زیر مدل شده است. c_t^f میزان واردات کالای مصرفی، c_t^d تقاضای کالای نهایی داخلی، و c_t همان کالای نهایی مصرفی است. $\tau_t^{f,c}$ میزان شدت تحریم در واردات کالای مصرفی است.

$$\begin{aligned} \max P_t^c c_t - P_t^d c_t^d - E_t P_t^f (1 + \tau_t^{f,c}) c_t^f, \\ s.t. c_t \leq [a_3^{1/\theta_3} (c_t^d)^{(\theta_3-1)/\theta_3} + (1 - a_3)^{1/\theta_3} (c_t^f)^{(\theta_3-1)/\theta_3}]^{\theta_3/(\theta_3-1)}. \end{aligned}$$

صادرات غیرنفتی. در این مدل صادرات کالای غیرنفتی نیز علاوه بر صادرات نفتی تحلیل شده است. توجیه و الزام مدل کردن صادرات غیر نفتی در ادامه خواهد آمد. در مدل پیش رو صادرات تنها از محل کالای نهایی داخلی (y_t^d) و توسط بخش تجمع گر کالای نهایی داخلی انجام می شود. تقاضای کالای نهایی داخلی از طرف کشورهای خارجی، به درآمد کشورهای خارجی بستگی دارد. در این مدل فرض اقتصاد کوچک^h برای اقتصاد ایران در نظر گرفته شده است و بدین ترتیب کانال

^vIceberg Cost

^hSmall Economy

تأثیر شرایط داخلی اقتصاد کلان بر درآمد کشورهای خارجی و شیفت تقاضای از کالاهای ایرانی توسط کشورهای خارجی دیده نمی‌شود. در نتیجه تنها عامل تأثیر گذار در صادرات غیر نفتی قیمت تمام شده کالای صادراتی به واحد پول خارجی، یعنی P_t^d/E_t است. در صادرات کالا نیز شبیه واردات، تابع تقاضای کالای ایرانی در خارج به صورت کشش ثابت در نظر گرفته شده است:

$$y_t^{d,x} = A'(P_t^d(1 + \tau_t^x)/E_t)^{-\theta_x}$$

در اینجا θ_x کشش قیمتی تقاضا و A' پارامتری برونزا تابع شرایط اقتصاد کلان در خارج است. همچنین τ_t^x هزینه اضافی ناشی از تحریم در خرید کالا از ایران توسط بقیه کشورها در زمان t است. بدین ترتیب در این مدل تحریم تجاری در صادرات کالا از ایران باعث می‌شود تا سایر کشورها هزینه بیشتری به واحد پول خارجی برای خرید کالای ایرانی پرداخت کنند. البته این هزینه اضافی برای عبور از تحریم به عوامل خارجی پرداخت می‌شود و صادر کننده های ایرانی به همان میزان قبلی P_t^d/E_t در ازای صادرات هر واحد کالا ارزش دریافت می‌کنند.

ساختار دولت. دولت در هر دوره مخارج مصرفی c_t^g از کالای نهایی مصرفی، و مخارج عمرانی x_t^g از کالای نهایی سرمایه‌ای را با توجه به منابع مالی خود تعیین می‌کند. مخارج عمرانی دولت باعث افزایش سرمایه عمومی از رابطه $k_{t+1}^g = x_t^g + (1 - \delta)k_t^g$ می‌شود؛ نرخ استهلاک سرمایه خصوصی با عمومی را یکسان گرفته‌ایم. خانوار در ابتدای هر دوره دو متغیر سیاستی مخارج عمرانی و جاری را مشاهده می‌کند. منابع مالی دولت شامل درآمد مالیاتی، درآمد نفتی و استقراض از بانک مرکزی است. درآمد مالیاتی دولت، مالیات یکجای V_t و مالیات نسبتی بر درآمد τ_t است که هر دو برونزا فرض شده است. منبع مالی دیگر درآمد نفتی است. دولت به عنوان مالک نفت در هر دوره منابع نفت به میزان o_t را در بازار خارجی به قیمت P_t^o می‌فروشد و ارزش حاصل را به بانک مرکزی تحویل داده، با توجه به قیمت نرخ ارز در بازار ریال دریافت می‌کند. تحریم فروش نفت با پارامتر τ_t^o معرفی شده است. این ضریب سهمی از درآمد نفتی است که دولت در شرایط تحریم باید برای صادرات نفت هزینه کند. البته می‌توان این پارامتر را سهمی از درآمد نفت نیز گرفت که دولت بدلیل وجود تحریم نمی‌تواند آن را صادر کند. به هر حال پس از تحریم نفتی به میزان $(1 - \tau_t^o)o_t$ منابع نفتی برای صادرات با قیمت جهانی در دسترس است. این منبع نفت و همچنین قیمت نفت برای دولت برونزا است. با توجه به شرایط سلطه مالی در اقتصاد ایران، کسری بودجه دولت تماماً با استقراض از بانک مرکزی تأمین مالی می‌شود و با افزایش بدهی دولت به بانک مرکزی (ΔD_t) همراه است.^۹ کل مخارج اسمی دولت را با G_t نشان می‌دهیم. مدل دولت به طور خلاصه بدین صورت است:

Policy Decision: c_t^g, x_t^g .

Endogenous Variable: $\Delta D_t, G_t = P_t^c c_t^g + P_t^x x_t^g$.

Exogenous Variables: $\tau_t, V_t, (1 - \tau_t^o)E_t P_t^o o_t$.

Budget Constraint: $G_t = V_t + \tau_t(P_t^x r_t k_t^p + P_t^c w_t h_t + \Pi_t) + (1 - \tau_t^o)E_t P_t^o o_t + \Delta D_t$.

^۹ با وجود اینکه طبق قانون برنامه سوم توسعه استقراض دولت از بانک مرکزی ممنوع شده است، با اینحال در سال‌های اخیر دولت با استفاده از کانال‌های دیگر از جمله کانال بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی و با مکلف کردن بانک‌ها برای تأمین مالی مورد نظر، عملاً از منابع پولی بانک مرکزی برای تأمین مالی مصارف مورد نظر خود استفاده کرده است.

ساختار بانک مرکزی. بانک مرکزی در هر دوره باید دلارهای نفتی را از دولت با نرخ ارز بازار بخرد. در هر دوره تصمیم می‌گیرد چه میزان ارز در بازار بفروشد (f_t)؛ تغییر در ذخایر خارجی بانک مرکزی (F_t) بر اساس ارز نفت دریافتی از دولت و میزان فروش ارز در بازار تعیین می‌شود. بانک مرکزی مقید است که همیشه مقدار مثبتی ذخایر خارجی داشته باشد و بدهی ارزی خارجی نتواند ایجاد کند. عرضه پول توسط بانک مرکزی از کانال تامین کسری بودجه دولت نیز انجام می‌گیرد. با فرض سلطه کامل مالی، کسری بودجه دولت را بانک مرکزی با چاپ پول تامین می‌کند. در این مدل شبکه بانکی و خلق پول توسط بانک‌ها به طور مفصل بررسی نشده است. بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی (S_t) و افزایش/خلق پول از این طریق به صورت چاپ پول و انتقال به مردم^۱ مدل شده است. میزان افزایش حجم پول از این طریق، S_t ، در هر دوره توسط بانک مرکزی تعیین می‌شود. مدل بانک مرکزی به طور خلاصه بدین صورت است:

Policy Decision: f_t, S_t .

Endogenous Variable: ΔM_t .

Exogenous Variables: $\Delta D_t, (1 - \tau_t^o)E_t P_t^o o_t$.

C.B. Balance Sheet: $\Delta M_t = S_t + \Delta D_t + E_t((1 - \tau_t^o)P_t^o o_t - f_t)$.

C.B. Dollar Reserves: $F_t = F_{t-1} + (1 - \tau_t^o)P_t^o o_t - f_t$.

حل مدل

در این قسمت شرایط مرتبه اول مربوط به بهینه یابی بخش های مختلف اقتصاد حل می‌شود. همچنین شرایط تسویه بازارها و قید منابع بدست می‌آید. تمامی متغیرهای اسمی را با متغیر شاخص قیمت کالای مصرفی P_t^c نرمال می‌کنیم و متغیرهای حقیقی شده را با حروف کوچک نمایش می‌دهیم. همچنین برای سادگی قیمت کالای خارجی (P_t^f) و قیمت نفت (P_t^o) به دلار را معادل با یک قرار می‌دهیم. در صورت نیاز به مشاهده رفتار اقتصاد بوسیله شوک های این دو قیمت از همان متغیرهای معرفی شده برای تحریم استفاده می‌کنیم.

شرایط مرتبه اول بهینه یابی. حل مسأله بهینه یابی خانوار در تعیین میزان مصرف و سرمایه‌گذاری فیزیکی، استراحت، نگهداری پول و میزان قرض، و سرمایه‌گذاری ارزی در هر دوره به روابط زیر می‌انجامد:

$$c_{t+1}/c_t = \beta p_{t+1}^x/p_t^x [1 + (1 - \tau_{t+1})r_{t+1} - \delta](1 + i_t)/(1 + i_{t+1}) \quad (۱.۲.۴)$$

$$\psi(1 + i_t)/(1 - h_t) = (1 - \tau_t)w_t/c_t \quad (۲.۲.۴)$$

$$(1 + i_{t+1})/(1 + \pi_{t+1}) = p_{t+1}^x/p_t^x [1 + (1 - \tau_{t+1})r_{t+1} - \delta] \quad (۳.۲.۴)$$

$$e_{t+1}/e_t \leq (1 + i_{t+1})/(1 + \pi_{t+1}), \text{ with inequality when: } Q_{t+1} = 0 \quad (۴.۲.۴)$$

حل مسأله بهینه یابی بنگاه در تقاضای نیروی کار و اجاره سرمایه در هر دوره به معادلات زیر می‌رسد:

$$r_t k_t = (1 - \alpha)p_t^* y_t^*/p_t^x \quad (۵.۲.۴)$$

^۱ Helicopter Drop

$$w_t h_t = \alpha p_t^* y_t^* \quad (۶.۲.۴)$$

همچنین حل مسأله بهینه یابی بخش‌های تجميع‌کننده در تقاضای کالا از تولید کننده‌ها و بنگاه‌های داخلی و خارجی به روابط زیر می‌انجامد:

$$y_t^* = a_1 [p_t^*/p_t^d]^{-\theta_1} y_t^d \quad (۷.۲.۴)$$

$$y_t^f = (1 - a_1) [(1 + \tau_t^{f,y}) e_t / p_t^d]^{-\theta_1} y_t^d \quad (۸.۲.۴)$$

$$x_t^d = a_2 (p_t^d / p_t^x)^{-\theta_2} x_t \quad (۹.۲.۴)$$

$$x_t^f = (1 - a_2) [(1 + \tau_t^{f,x}) e_t / p_t^x]^{-\theta_2} x_t \quad (۱۰.۲.۴)$$

$$c_t^d = a_3 (p_t^d)^{-\theta_3} c_t \quad (۱۱.۲.۴)$$

$$c_t^f = (1 - a_3) [(1 + \tau_t^{f,c}) e_t]^{-\theta_3} c_t \quad (۱۲.۲.۴)$$

تسویه بازارها و قید منابع. معادلات تسویه بازارها با برابر گذاشتن عرضه و تقاضا در هر بازار بدست می‌آید. بر اساس داده‌های اقتصاد فرض می‌کنیم که انتشار اوراق قرضه توسط دولت ناچیز است و در نتیجه عرضه کل دین (B_t) در اقتصاد صفر است. تسویه بازار کالای داخلی، بازار ارز و بازار اوراق قرضه به سه رابطه زیر می‌انجامد:

$$c_t^d + x_t^d + y_t^{d,x} = y_t^d \quad (۱۳.۲.۴)$$

$$(1 + \tau_t^{f,y}) y_t^f + (1 + \tau_t^{f,c}) c_t^f + (1 + \tau_t^{f,x}) x_t^f + x_t^q = f_t + (p_t^d / e_t) y_t^{d,x} \quad (۱۴.۲.۴)$$

$$c_t = m_{t-1} / (1 + \pi_t) \quad (۱۵.۲.۴)$$

در نوشتن رابطه تقاضای پول (معادله‌ی ۱۵.۲.۴) فرض کرده‌ایم که مخارج مصرفی دولت نیز به پول نیاز دارد.

با استفاده از توابع تولید هر بخش مقدار کالای تولید شده را می‌توان بر حسب نهاده‌های به کار گرفته شده نوشت. رابطه تابع تولید کالاهای نهایی در بخش‌های تجميع‌گر، با استفاده از شرایط مرتبه اول در بهینه یابی این بخش‌ها و با استفاده از بازده به مقیاس ثابت این بخش‌ها، بر حسب قیمت‌های نسبی نهاده‌ها و ستاده‌های آن‌ها بازنویسی شده است.

$$y_t^* = A_t h_t^\alpha k_t^{1-\alpha} \quad (۱۶.۲.۴)$$

$$(p_t^d)^{1-\theta_1} = a_1 (p_t^*)^{1-\theta_1} + (1 - a_1) [(1 + \tau_t^{f,y}) e_t]^{1-\theta_1} \quad (۱۷.۲.۴)$$

$$(p_t^x)^{1-\theta_2} = a_2 (p_t^d)^{1-\theta_2} + (1 - a_2) [(1 + \tau_t^{f,x}) e_t]^{1-\theta_2} \quad (۱۸.۲.۴)$$

$$1 = a_3 (p_t^d)^{1-\theta_3} + (1 - a_3) [(1 + \tau_t^{f,c}) e_t]^{1-\theta_3} \quad (۱۹.۲.۴)$$

$$y_t^{d,x} = A' (p_t^d (1 + \tau_t^x) / e_t)^{-\theta_3} \quad (۲۰.۲.۴)$$

همچنین روابط دینامیک متغیرهای انباشت مدل، یعنی سرمایه فیزیکی، حجم حقیقی پول، دارایی ارز خانوارها، و ذخایر خارجی بانک مرکزی، با توجه به ساختار مدل و تعریف متغیرها به صورت

زیر بدست می‌آید:

$$x_t = k_{t+1} - (1 - \delta)k_t \quad (21.2.4)$$

$$x_t^q = Q_{t+1} - Q_t \quad (22.2.4)$$

$$m_t - \frac{m_{t-1}}{1 + \pi_t} = s_t + g_t - e_t f_t - \tau_t p_t^* y_t^* - v_t \quad (23.2.4)$$

$$F_t = F_{t-1} + (1 - \tau_t^o) P_t^o o_t - f_t \quad (24.2.4)$$

با ترکیب معادلات تسویه بازار ارز و بازار کالای داخلی و با استفاده از روابط تولید کالاهای داخلی و نهایی و همچنین رابطه دینامیک متغیرهای انباشت می‌توان قید منابع اقتصاد را به صورت زیر نوشت:

$$c_t + p_t^x x_t + e_t (x_t^q + \Delta F_t) = p_t^* y_t^* + (1 - \tau_t^o) e_t P_t^o o_t \quad (25.2.4)$$

طرف راست این رابطه درآمد کل اقتصاد، متشکل از تولید غیرنفتی و درآمد نفتی در هر دوره را نشان می‌دهد. طرف چپ این رابطه نیز مصرف و سرمایه‌گذاری/پس‌انداز کل را در هر دوره نشان می‌دهد. مصرف کل شامل مصرف خصوصی و دولتی است؛ همچنین سرمایه‌گذاری کل شامل سرمایه‌گذاری فیزیکی دولتی و خصوصی، پس‌انداز ارزی خانوار، و پس‌انداز ارزی بانک مرکزی است.

در پایان این قسمت ذکر این مطلب ضروری است که در صورتی که بخواهیم نرخ ارز را برون‌زا در نظر بگیریم، و قصد مدل کردن خرید و پس‌انداز ارز توسط خانوار با انگیزه‌های سفته‌بازی را نداشته باشیم، لازم است معادلات ۴.۲.۴، ۱۴.۲.۴، و ۲۲.۲.۴ را حذف کنیم و متغیرهای مدل را با استفاده از سایر معادلات و مقدار برون‌زای e حل کنیم. همچنین در صورتی که عرضه کار به صورت بی‌کشش فرض شود، لازم است تا معادله‌ی ۲۰.۲.۴ حذف شود و مقدار برون‌زای ساعت کار، h ، در بقیه روابط جایگزین شود.

تعالل پایدار

در این قسمت با استفاده از شرایط مرتبه اول و قید منابع در قسمت **ساختار مدل** الگوریتمی برای حل متغیرهای کلان اقتصاد در شرایط تعادل پایدار^{۱۱} ارائه می‌شود. مقادیر متغیرهای کلان در تعادل پایدار را با همان نمادها بدون اندیس زمان نمایش می‌دهیم. بدین منظور تمامی معادلات مرتبه اول و قید منابع و تسویه بازارها را بر حسب متغیرهای بدون اندیس زمان لحاظ می‌کنیم. در تعادل پایدار نرخ ارز حقیقی در هر دوره ثابت است، بنابراین رشد نرخ ارز حقیقی صفر است؛ پس معادله ۴.۲.۴ در تعادل پایدار به صورت نامساوی برقرار بوده و در نتیجه داریم: $Q = 0$. به عبارت دیگر در تعادل پایدار رشد نرخ ارز حقیقی صفر و کمتر از نرخ بهره حقیقی است و در نتیجه انگیزه سفته‌بازی برای خرید و نگهداری ارز وجود ندارد؛ بدین ترتیب $x^q = 0$ نیز در تعادل پایدار برقرار است. برای حل شرایط تعادل پایدار از رابطه اوایلر (رابطه ۱۰.۲.۴) شروع می‌کنیم؛ نرخ بهره در تعادل پایدار برحسب پارامترهای بنیادی و سیاست‌گذاری بدین صورت بدست می‌آید:

$$r = (1/\beta + \delta - 1)/(1 - \tau). \quad (26.2.4)$$

^{۱۱}Steady State

برای ادامه حل، قیمت نسبی کالای نهایی داخلی، p^d ، را داده شده فرض کنید. بدین ترتیب می‌توان تعدادی از متغیرها و نسبت‌های کلان را به صورت تابعی از p^d به ترتیب بدست آورد:

$$e = [(1 - a_r(p^d)^{1-\theta_r}) / (1 - a_r)]^{1/(1-\theta_r)} / (1 + \tau^{f,c}), \quad (27.2.4)$$

$$p^* = [\{(p^d)^{1-\theta_1} - (1 - a_1)[(1 + \tau_{f,y})e]^{1-\theta_1}\} / a_1]^{1/(1-\theta_1)}, \quad (28.2.4)$$

$$p^x = [a_r(p^d)^{1-\theta_r} + (1 - a_r)[(1 + \tau^{f,x})e]^{1-\theta_r}]^{1/(1-\theta_r)}, \quad (29.2.4)$$

$$(\frac{k}{y^*}) = (1 - \alpha)p^* / (p^x r), \quad (30.2.4)$$

$$(\frac{x}{y^*}) = \delta(\frac{k}{y^*}), \quad (31.2.4)$$

$$(\frac{y^*}{h}) = A^{1/\alpha} (\frac{k}{y^*})^{(1-\alpha)/\alpha}, \quad (32.2.4)$$

$$w = \alpha p^* (\frac{y^*}{h}). \quad (33.2.4)$$

برای ادامه حل، معادلات ۲.۲.۴، ۳.۲.۴، و ۱۵.۲.۴ را در حالت تعادل پایدار در نظر بگیرید:

$$\psi c(1 + i) = (1 - \tau)w(1 - h), \quad (34.2.4)$$

$$(1 + i) = (1 + \pi)(1 + (1 - \tau)r - \delta), \quad (35.2.4)$$

$$c = m / (1 + \pi). \quad (36.2.4)$$

با جایگزینی معادله‌ی ۳۵.۲.۴ در معادله ۳۴.۲.۴ و با استفاده از مقدار نرخ بهره حقیقی در حالت تعادل پایدار (رابطه ۲۶.۲.۴) معادله‌ی زیر را می‌توان بدست آورد:

$$\psi c(1 + \pi) / \beta = (1 - \tau)w(1 - h). \quad (37.2.4)$$

از رابطه‌ی ۲۳.۲.۴ می‌توان مقدار $m\pi / (1 + \pi)$ ، که معادل است با $c\pi$ (معادله ۳۶.۲.۴)، را به صورت تابعی از متغیرهای برون‌زای سائیز دولت و حجم نسبی درآمد مالیات یکجا، متغیرهای درون‌زا که پیش از این بدست آمده است، و عرضه نیروی کار، یعنی h بدست آورد:

$$\begin{aligned} c\pi &= m\pi / (1 + \pi) \\ &= s + (\frac{g}{y})[1 - (\frac{v}{g})]\{p^*(\frac{y^*}{h})h + e(1 - \tau^o)o\} - e(1 - \tau^o)o - \tau p^*(\frac{y^*}{h})h. \end{aligned} \quad (38.2.4)$$

توجه داشته باشید که در تعادل پایدار ΔF را صفر فرض کرده‌ایم، در نتیجه $f = (1 - \tau^o)o$. اکنون با جایگذاری $c\pi$ از رابطه ۳۸.۲.۴ در رابطه ۳۷.۲.۴ می‌توان یک رابطه خطی بین مقادیر تعادل پایدار متغیرهای مصرف و ساعت کار کل بدست آورد:

$$\begin{aligned} c + \{\beta(1 - \tau)w / \psi - \tau p^*(\frac{y^*}{h}) + p^*(\frac{y^*}{h})(\frac{g}{y})[1 - (\frac{v}{g})]\}h &= \beta(1 \\ &- \tau)w / \psi - s + e(1 - \tau^o)o[1 - (\frac{g}{y})[1 - (\frac{v}{g})]]. \end{aligned} \quad (39.2.4)$$

همچنین با بازنویسی رابطه قید منابع (معادله ۲۵.۲.۴) بر حسب نسبت‌های کلان معلوم و متغیر ساعت کار، h ، می‌توان رابطه خطی دیگری بین مصرف و ساعت کار بدست آورد:

$$c = e(1 - \tau^o)o + [p^*(\frac{y^*}{h}) - p^x(\frac{x}{y^*})(\frac{y^*}{h})]h. \quad (۴۰.۲.۴)$$

با ترکیب دو رابطه‌ی ۳۹.۲.۴ و ۴۰.۲.۴ براحتی می‌توان ساعت کار، h ، را به صورتی تابعی از متغیرها و نسبت‌های کلان بدست آمده نوشت:

$$h = \frac{\beta(1 - \tau)w/\psi - s - e(1 - \tau^o)(\frac{g}{y})[1 - (\frac{v}{g})]o}{\beta(1 - \tau)w/\psi + (1 - \tau)p^*(\frac{y^*}{h}) - p^x(\frac{x}{y^*})(\frac{y^*}{h}) + p^*(\frac{y^*}{h})(\frac{g}{y})[1 - (\frac{v}{g})]}.$$

در این رابطه همه‌ی متغیرهای سمت راست بر حسب p^d با معادلات نوشته شده در بالا بدست آمده‌اند.

با داشتن متغیر ساعت کاری، h ، می‌توان متغیر مصرف، c ، را نیز به صورت تابعی از متغیرها و نسبت‌های معلوم بر حسب p^d ، با جایگذاری h در رابطه ۴۰.۲.۴ بدست آورد. همچنین با داشتن h بر حسب p^d سایر متغیرهای کلان را نیز می‌توان به صورت تابعی از p^d و نسبت‌های بدست آمده در بالا نوشت:

$$y^* = (\frac{y^*}{h})h, \quad (۴۲.۲.۴)$$

$$k = (\frac{k}{y^*})y^*, \quad (۴۳.۲.۴)$$

$$x = (\frac{x}{y^*})y^*, \quad (۴۴.۲.۴)$$

$$y^d = 1/a_1[p^*/p^d]^{\theta_1}y^*, \quad (۴۵.۲.۴)$$

$$y^f = (1 - a_1)[(1 + \tau^{f,y})e/p_d]^{-\theta_1}y_d, \quad (۴۶.۲.۴)$$

$$x^f = (1 - a_2)[(1 + \tau_t^{f,x})e/p_x]^{-\theta_2}x, \quad (۴۷.۲.۴)$$

$$c^f = (1 - a_2)[(1 + \tau_t^{f,c})e]^{-\theta_2}c, \quad (۴۸.۲.۴)$$

$$y_t^{d,x} = A'(p_t^d(1 + \tau_t^x)/e_t)^{-\theta_2}. \quad (۴۹.۲.۴)$$

اکنون می‌توان رابطه مازاد تقاضا در بازار ارز را به صورت زیر نوشت:

$$ED = (1 + \tau^{f,y})y^f + (1 + \tau^{f,c})c^f + (1 + \tau^{f,x})x^f - f - (p^d/e)y^{d,x}, \quad (۵۰.۲.۴)$$

مازاد تقاضای ارز یک تابع غیرخطی از p^d است که در تعادل صفر است. در صورتی که کالای واسطه‌ای وارداتی با تولید بنگاه‌های اقتصاد در فرایند تولید کالای نهایی داخلی مکمل باشند ($\theta_1 < 1$)، کالای سرمایه‌ای وارداتی با کالای نهایی داخلی در فرایند تولید کالای نهایی سرمایه‌ای مکمل باشند ($\theta_2 < 1$)، و کالای مصرفی وارداتی با کالای نهایی داخلی در فرایند تولید کالای

نهایی مصرفی جانشین باشند ($\theta_2 > 1$)، شاخص قیمت کالای نهایی داخلی، p^d ، باید از یک مقدار حداقل بیشتر باشد تا در نتیجه p^* و e مقدار حقیقی و نامنفی داشته باشند^{۱۲}. در این مقدار کمینه می‌توان نشان داد که مازاد تقاضای ارز به سمت منفی بی‌نهایت میل خواهد بود. در صورتی که شاخص قیمت کالای نهایی داخلی، p^d ، به سمت بی‌نهایت میل کند، می‌توان نشان داد که مقدار مازاد تقاضای ارز به سمت مثبت بی‌نهایت میل می‌کند. بنابراین با توجه به پیوسته بودن تابع ED بر حسب p^d حداقل یک ریشه برای مازاد تقاضا وجود دارد که می‌توان با الگوریتم‌های حل عددی به راحتی آن را بدست آورد. وقتی p^d بدست آمد تمام متغیرهای کلان بدست آمده بر حسب p^d ، بدست می‌آیند.

کالیبراسیون مدل

در این قسمت پارامترهای مدل ارایه شده بر اساس نسبت های متغیرهای کلان در اقتصاد ایران کالیبره می‌شود. پارامترهای مجهول در مدل دو دسته اند. دسته اول پارامترهای دو بخش هسته‌ای اصلی مدل یعنی خانوار و بنگاه هستند:

• β : نرخ ربحان زمانی

• α : سهم نیروی کار در تولید غیرنفی

• ψ : کشش جانشینی بین استراحت و مصرف

• δ : نرخ استهلاک سرمایه

این پارامترها در تحقیق ابراهیمیان و مدنی‌زاده (۱۳۹۳) مورد بررسی قرار گرفته و با تطبیق نتایج مدل با داده‌های اقتصاد مقداردی شده‌اند. از آنجایی که مدل پیش رو جزئیات بیشتری نسبت به تحقیق مذکور دارد، نمی‌توان به سادگی پارامترها را با همان مقادیر تحقیق قبلی مقداردی کرد. البته از نسبت‌های متوسط داده‌های کلان اقتصاد محاسبه شده در تحقیق فوق استفاده می‌کنیم. دسته‌ی دوم پارامترهای مجهول مدل مربوط به بخش های واردات و صادرات اند:

• $\theta_1, \theta_2, \theta_3$: کشش‌های جانشینی بین کالاهای داخلی و خارجی در توابع تولید تجمیع‌گرها

• a_1, a_2, a_3 : معرف سهم کالاهای داخلی و خارجی در توابع تولید تجمیع‌گرها

• θ_4 : کشش قیمتی صادرات غیرنفی

• A' : معرف شدت تقاضای کالای داخلی توسط کشورهای خارجی

^{۱۲} فرض مکمل/جانشین بودن توابع تولید تجمیع‌گرها منطبق با نتایج حاصله از مقادیر کالیبره شده برای θ_i در قسمت کالیبراسیون مدل است.

مقداردهی پارامترهای بخش هسته مدل. کالیراسیون مدل را ابتدا با مقداردهی پارامترهای بخش هسته مدل انجام می‌دهیم. جهت مقداردهی پارامترها به سراغ نسبت متغیرهای کلان اقتصاد می‌رویم. در جدول ۱.۲.۴ نسبت‌های متغیرهای کلان مرتبط با پارامترهای مجهول را با استفاده از داده‌های اقتصاد ایران در بیست سال گذشته محاسبه کرده‌ایم^{۱۳}. همچنین معادل هر نسبت برحسب متغیرهای مدل را در جدول آورده‌ایم.

جدول ۱.۲.۴

مقادیر نسبت‌های کلان اقتصاد ایران جهت کالیریه هسته مدل.

نسبت اندازه‌گیری شده	معادل برحسب مدل	مقدار (افق سالانه)
تولید غیرنفتی به سرمایه‌گذاری	$\frac{p^*y^*}{p^x x}$	۲/۶
سرمایه‌گذاری به تجمیع سرمایه‌گذاری خالص	$\frac{x}{k}$	۹٪
سهم هزینه نیروی کار از تولید غیرنفتی	$\frac{wh}{p^*y^*}$	۰/۳۳
هزینه استراحت به مصرف کل	$\frac{w(1-h)}{c}$	۲/۴

با استفاده از روابط بدست آمده از متغیرهای کلان در حالت تعادل پایدار در قسمت **تعادل پایدار** می‌توان نسبت‌های گزارش شده در جدول را برحسب پارامترهای مدل، نرخ بهره حقیقی، نرخ بهره اسمی، و نرخ مالیات نوشت:

$$\left(\frac{x}{k}\right) = \delta \quad (51.2.4)$$

$$\left(\frac{wh}{p^*y^*}\right) = \alpha \quad (52.2.4)$$

$$\left(\frac{p^x x}{p^*y^*}\right) = \delta(1 - \alpha)/r \quad (53.2.4)$$

$$\left(\frac{w(1-h)}{c}\right) = \psi \frac{(1+i)}{1-\tau} \quad (54.2.4)$$

در تعادل پایدار می‌دانیم نرخ اجاره سرمایه، r ، از رابطه $1 = \beta(1 + (1 - \tau)r - \delta)$ و همچنین نرخ بهره اسمی، i ، از رابطه $i = (1 + \pi)/\beta - 1$ بر حسب نرخ مالیات، تورم و پارامترهای مجهول نوشته می‌شوند. با اتخاذ مقادیر متوسط ۷ درصد برای نرخ مالیات و ۲۰ درصد برای تورم سالانه، با توجه به داده‌های اقتصاد ایران بعد از جنگ تاکنون، و با استفاده از چهار نسبت بلندمدت در جدول ۱.۲.۴، می‌توان مقادیر چهار پارامتر مجهول مدل هسته را براحتی بدست آورد. در جدول زیر نتایج این کالیراسیون آمده است:

^{۱۳} برای جزئیات بیشتر رجوع کنید به ابراهیمیان و مدنی‌زاده (۱۳۹۳).

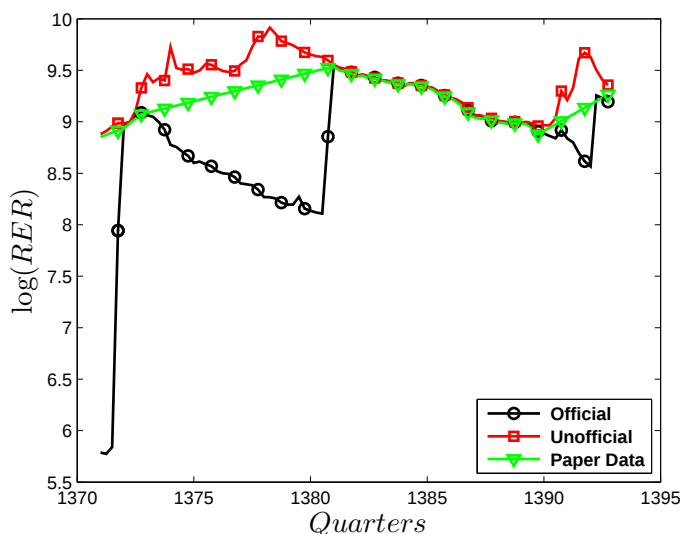
پارامتر	مقدار: مدل فصلی
δ	۲/۳۳٪
α	۰/۳۳
β	۰/۹۸۷
ψ	۲/۱۰

پارامترهای این جدول با گرفتن هر دوره به مقدار یک فصل کالیبره شده است. با توجه به مدلسازی تقاضای پول به صورت CIA انتخاب بازه زمانی باید سازگار با سرعت گردش پول در اقتصاد باشد. در مدل ارایه شده خانوار باید حداقل برای مصرف هر دوره پول از قبل کنار گذاشته باشد؛ در نتیجه‌ی جواب بهینه سازی نیز خانوار دقیقاً به همین مقدار پول نگه می‌دارد و نه بیشتر. در نتیجه برای آن‌که مدل CIA ارایه شده با داده‌های اقتصاد سازگار باشد، لازم است تا در داده‌های اقتصاد نیز مصرف در بازه زمانی اتخاذ شده با حجم پول قابل دسترس خانوار در آن بازه زمانی تقریباً معادل باشد^{۱۴}. اگر بازه‌ی زمانی فصلی را برای مدل در نظر بگیریم، و به داده‌های حجم پول $M1$ اقتصاد، به عنوان شاخصی از حجم پول که در بازه یک فصل قابل دسترس است، در دهه ۸۰ نگاه کنیم، تقریباً معادل مصرف کل اقتصاد در یک فصل است. بنابراین هر بازه زمانی مدل را معادل یک فصل می‌گیریم و تمامی پارامترهای مدل را برای بازه فصل کالیبره می‌کنیم^{۱۵}.

مقداردهی پارامترهای بخش واردات و صادرات. در ادامه این قسمت به کالیبره کردن پارامترهای کتشی و سهم در بخش‌های تجمع‌گر، و همچنین پارامترهای صادرات غیرنفتی می‌پردازیم. برای کالیبره کردن کتشی قیمتی واردات لازم است تا رفتار سهم هزینه کالاهای خارجی در فرآیند تولید هر نوع تجمع‌گر را با قیمت نسبی کالای خارجی به عنوان نهاده‌ی آن مشاهده کنیم. با استفاده از شرایط مرتبه اول بهینه یابی سه بخش تجمع‌گر (لگارتیم‌گیری از روابط ۷.۲.۴ تا ۱۲.۲.۴) روابط زیر بدست می‌آید. در نوشتن این روابط فرض کرده ایم متغیر تحریم در بازه مورد بررسی صفر/ثابت است.

$$\begin{aligned} \log\left(\frac{E_t P_t^f y_t^f}{P_t^* y_t^*}\right) &= (1 - \theta_1) \log\left(\frac{E_t P_t^f}{P_t^*}\right) + Const, \\ \log\left(\frac{E_t P_t^f x_t^f}{P_t^x x_t}\right) &= (1 - \theta_2) \log\left(\frac{E_t P_t^f}{P_t^x}\right) + Const, \\ \log\left(\frac{E_t P_t^f c_t^f}{P_t^c c_t}\right) &= (1 - \theta_2) \log\left(\frac{E_t P_t^f}{P_t^c}\right) + Const. \end{aligned} \quad (55.2.4)$$

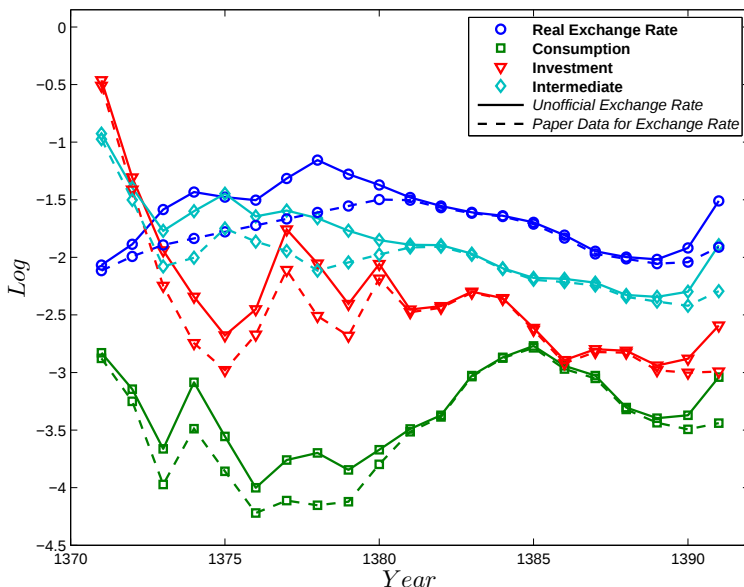
^{۱۴} برای دقت بیشتر باید ضریب افزایش قیمت‌ها در بازه زمانی را نیز به حساب آورد: رابطه ۳۶.۲.۴.
^{۱۵} در صورتی که بخواهیم مدل سالی بنویسیم و تقاضای پول به شکل CIA را برای سال القا کنیم، لازم است تا به جای قید $c_t = m_{t-1}/(1 + \pi_t)$ از قید CIA تعمیم یافته به صورت $\gamma c_t = m_{t-1}/(1 + \pi_t)$ استفاده کنیم؛ در این مدل تعمیم یافته خانوار لازم است تا برای کسر γ از مصرف خود پول از قبل داشته باشد. ضریب γ با استفاده از نسبت حجم پول در دسترس در بازه سال و مصرف در بازه سال در داده‌های اقتصاد مقداردهی می‌شود.



شکل ۵.۲.۴. نرخ ارز رسمی و غیر رسمی حقیقی شده با شاخص CPI بانک مرکزی.

در این روابط $P^f y^f$ واردات کالاهای واسطه‌ای به دلار، $P^f x^f$ واردات کالاهای سرمایه‌ای به دلار، و $P^f c^f$ واردات کالاهای مصرفی به دلار است که داده‌های آن در ۲۰ سال گذشته موجود است. همچنین $P^* y^*$ تولید به ریال، $P^x x$ سرمایه‌گذاری به ریال، و $P^c c$ مصرف کل به ریال است که داده‌های آن‌ها همگی در حساب‌های ملی موجود است. P^x ، P^c ، و P^* شاخص قیمت مصرف، سرمایه‌گذاری، و تولید است که از تقسیم هر متغیر به قیمت جاری بر همان متغیر به قیمت ثابت از حساب‌های ملی قابل محاسبه است؛ همچنین P^f شاخص قیمت کالاهای جهانی است. مشکلی که در برآورد پارامترهای θ وجود دارد، نبود داده‌ی نرخ ارز است. به غیر از دوره ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۹ نرخ ارز یکسانی به عنوان نرخ ارز بازار وجود ندارد و کالاها و افراد مختلف با ارزش‌های مختلف واردات انجام داده‌اند. در نمودار ۵.۲.۴ نرخ ارز رسمی و غیر رسمی برای سال‌های ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۲ کشیده شده است. از شاخص CPI برای حقیقی کردن نرخ ارز استفاده کرده‌ایم. همانطور که مشاهده می‌کنید در بازه ۱۳۷۲ تا ۱۳۸۱ و ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲ دو نرخ ارز وجود دارد. در اینجا نرخ ارز متوسطی را تعریف کرده‌ایم که از میان‌بایی دو مقدار یکسان نرخ ارز رسمی و غیر رسمی در دو سر این دو بازه بدست می‌آید (نمودار با برچسب *Paper Data*)؛ در نیمه دوم دهه ۷۰ دولت با حذف کالاها از لیست گیرندگان نرخ ارز رسمی سعی در تک‌نرخ‌ی کردن نرخ ارز را داشته است. در نتیجه فاصله زیاد داده نرخ رسمی با نمودار میان‌بایی شده در این بازه زمانی با خطای زیادی همراه نیست و در این فرض میان‌بایی سعی شده است تا این روند نزولی استفاده از نرخ ارز رسمی لحاظ شود. از این نرخ ارز ساخته شده جهت تست حساسیت برآورد پارامترهای کشش استفاده می‌کنیم. همه‌ی برآوردها را با داده نرخ ارز غیررسمی و همچنین با این نرخ ارز تعریف شده انجام می‌دهیم.

در نمودار ۶.۲.۴ سهم هزینه‌های واردات (متغیرهای طرف چپ معادلات ۵۵.۲.۴) به همراه نرخ ارز حقیقی شده با شاخص CPI برای بازه ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۲ رسم شده است. برای نرخ ارز از هر دو مقدار غیر رسمی و مقدار متوسط ساخته شده استفاده شده است؛ برای سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۹

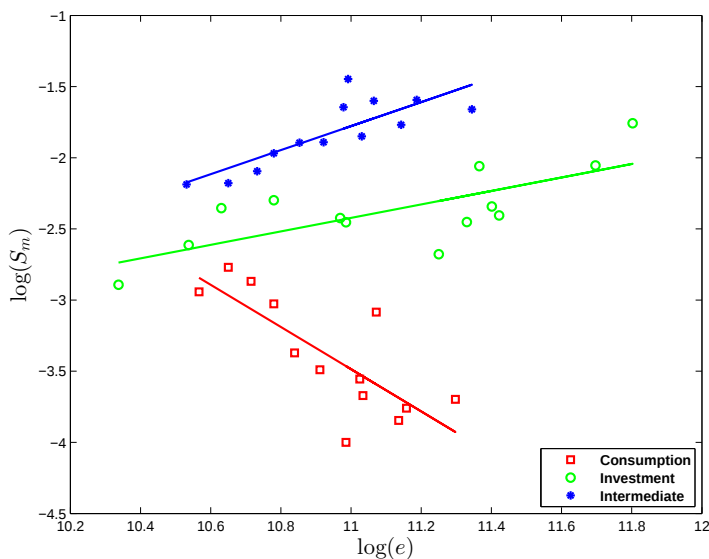


شکل ۲.۴. سهم هزینه کالای وارداتی در سه بخش تولید کالای نهایی داخلی، مصرفی و سرمایه‌ای.

بدلیل تک نرخی بودن ارز این دو دسته نمودار بر هم منطبق‌اند. در مجموع الگوی رفتار سهم‌ها با نرخ ارز تفاوت چندانی در هر روش ندارند. از سال ۱۳۷۵ به بعد سهم هزینه کالاهای واسطه‌ای وارداتی و کالاهای سرمایه‌ای وارداتی با نرخ ارز حقیقی هم‌حرکتی دارد. در نتیجه می‌توان گفت این دو نوع کالا در فرآیند تولید مکمل با کالای داخلی هستند. در اوایل دهه ۷۰ این دو سهم مقادیر زیادی دارند و رفتار متفاوت است؛ به نظر علت این امر حجم زیاد واردات سرمایه‌ای توسط دولت در اوایل دهه ۷۰ است؛ از آنجایی که این نوع واردات، توسط دولت به طور خاص، در مدل دیده نشده است، در تخمین‌های کشش داده‌های اوایل دهه ۷۰ کنار گذاشته می‌شود.

رفتار سهم هزینه واردات کالای مصرفی معکوس افت و خیز نرخ ارز است. در نتیجه به نظر کالای مصرفی داخلی و خارجی مطابق انتظار جانشین هم هستند. این رفتار از نیمه دهه ۸۰ به بعد برعکس شده است. علت این امر می‌تواند تفاوت در رژیم روابط خارجی کشور باشد. در چارچوب این مدل هر نوع فاصله تجاری با خارج اعم از تحریم، در متغیرهای τ^f ظاهر می‌شود. بنابراین تخمین کشش از روابط ۵۵.۲.۴ وقتی صحیح است که متغیر τ^f که در مانده رگرسیون ظاهر می‌شود، همبستگی با متغیر مستقل یعنی نرخ ارز نداشته باشد. این در حالی است که در دولت‌های نهم و به خصوص دهم، فاصله سیاسی و در نتیجه تجاری کشور با دنیای خارج زیاد شده و این دقیقاً همان ایامی است که نرخ ارز حقیقی به دلیل افزایش قیمت نفت در این دوران مقدار کمتر از متوسط در طول بازه مورد بررسی داشته است (نمودار ۵۵.۲.۴). به همین جهت برای دقیق شدن تخمین‌ها، برآوردها بر اساس داده‌های تا اواسط دهه ۸۰ انجام شده است.

در نمودار ۷۰.۲.۴ متغیرهای مستقل و وابسته روابط ۵۵.۲.۴، یعنی سهم هزینه‌های کالاهای وارداتی (S_m^i) به همراه قیمت‌های نسبی مربوطه (e^i/p^i) برای هر بخش i به همراه بهترین خط برازش شده آورده شده است. نمودار برای داده‌های بازه ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۶ و با استفاده از داده‌های



شکل ۷.۲.۴. سهم هزینه کالای وارداتی و قیمت نسبی کالای وارداتی مربوطه در سه بخش تولید کالای نهایی داخلی، مصرفی و سرمایه‌ای به همراه بهترین خط برازش شده.

نرخ ارز غیررسمی رسم شده است. در هر سه نمودار رابطه تقریباً خطی دیده می‌شود. با توجه به این رابطه خطی که به خصوص در نمودارهای مربوط به واردات مصرف و مواد واسطه‌ای وجود دارد، تصریح CES برای توابع تولید تجميع‌گرها مقبول واقع می‌شود. به عبارت دقیق‌تر با داده‌های موجود نمی‌توان این مدل را رد کرد. شیب مثبت نمودار مربوط به واردات سرمایه‌ای و واسطه‌ای نشان از مکمل بودن این دو نوع کالای وارداتی با کالای داخلی و شیب منفی نمودار مربوط به واردات مصرفی نشان از جانشین بودن کالای مصرفی وارداتی با کالای داخلی دارد. با توجه به روابط $۵۵.۲.۴$ شیب این خطوط همان $۱ - \theta$ است که θ کشش جانشینی بین دو نوع کالای خارجی و داخلی است. برای تخمین مقدار θ بسته به اینکه نقطه‌ی شروع و پایان محدوده داده‌ها را در چه سالی قرار دهیم و اینکه از کدام داده‌ی نرخ ارز استفاده کنیم، مقادیر متفاوتی بدست می‌آوریم. با توجه به نتایج دست‌کم ۱۵ برآورد، در می‌یابیم که کالاهای وارداتی واسطه‌ای و سرمایه‌ای مکمل، و کالاهای وارداتی مصرفی جانشین با کالاهای داخلی هستند. در نهایت با توجه به متوسط خروجی برآوردها مقادیر جدول $۳.۲.۴$ را برای کشش جانشینی در توابع تولید تجميع‌گرهای مدل کالیره می‌کنیم؛ این مقادیر در بازه اطمینان ۹۵ درصد، اکثر برآوردها وجود دارند.

نکته‌ی پایانی در بحث تخمین کشش‌ها تقریب چشم پوشی از رفتار تعرفه‌های واردات در بازه مورد بررسی است. در مدل ارایه شده ضریب π^f نماینده تعرفه واردات کالاها هم هست که در طول بازه مورد بررسی هم مقادیر متفاوتی داشته و در طول دهه ۸۰ دارای روند نزولی بوده است. در نتیجه اگر همبستگی این متغیر با نرخ ارز حقیقی که تعیین کننده قیمت نسبی کالای وارداتی است، مقدار قابل توجهی باشد، تخمین ما با اریب مواجه خواهد شد. از آنجایی که تعرفه انواع مختلف کالا متفاوت است و برای سه طبقه بندی ارایه شده داده‌های متوسطی وجود ندارد، درون‌زا کردن این متغیر دشوار است؛ توجه داریم که رفتار تعرفه‌ها در این سه نوع کالا به نظر متفاوت است و

سیاست‌گذاران دوران مختلف نظرات متفاوتی به هر کدام از این سه بخش داشته‌اند. به عنوان یک تقریب، با استفاده از داده کل درآمد مالیاتی تعرفه واردات و کل واردات، سری زمانی نرخ مالیات بر واردات متوسط در هر سال برای این سه بخش ایجاد کردیم؛ با لحاظ این نرخ مالیات، برآوردها به مقدار ناچیزی تغییر پیدا کرد؛ بدین ترتیب با همان مقادیر جدول ۳.۲.۴ مدل را تنظیم می‌کنیم.

پارامترهای دیگر بخش واردات، سهم‌های واردات، یعنی پارامترهای a_1 ، a_2 ، و a_3 هستند که عرض از مبدا رگرسیون روابط ۵۵.۲.۴ را تشکیل می‌دهند. مقدار مطلق این متغیرها با تعیین واحد متغیرهای فیزیکی، و یا با قرارداد کردن مقدار قیمت مواد خارجی و داخلی در یک سال مشخص است. از آنجایی که متغیر عرض از مبدا رگرسیون روابط ۵۵.۲.۴ علاوه بر جملات $\log(a_i)$ ، شامل متوسط متغیرهای وارد نشده در رگرسیون فوق، از جمله نرخ متوسط تعرفه واردات است، نمی‌توان از مقدار این عرض از مبدا استفاده کرد. در ادامه در اجرای هر مدل، در زمان شروع تمام قیمت‌های موثر خارجی (قیمت با لحاظ تعرفه) را یک مقداردهی می‌کنیم، و بدین ترتیب سهم هر نوع واردات در مقطع زمانی شروع، دقیقاً معادل ضریب $1 - a_i$ ، با توجه به توابع تقاضای بخش‌های تجمیع‌گر (روابط ۷.۲.۴ تا ۱۲.۲.۴) است. این سهم‌های واردات در مقطع زمانی شروع هر مدل را با توجه به سهم‌های متوسط در داده‌های سال‌های گذشته مقداردهی می‌کنیم.

تا اینجا توانستیم ضرایب کشش قیمتی واردات را با تخمین و تطبیق رابطه ساختاری مدل با داده تخمین بزنیم. در رابطه با کشش قیمتی صادرات این تخمین با پیچیدگی‌ها بیشتری همراه است. مصرف و درآمد کل سایر کشورها که متقاضی کالای ایرانی هستند با گذر زمان تغییر می‌کند (رشد بلندمدت پارامتر A')؛ و این رشد با رشد متغیرهای کلان داخلی لزوماً یکی نیست تا در نتیجه‌ی فرآیند روندزدایی با پارامتری ثابت به نام A' مواجه باشیم. همچنین به دلیل متفاوت بودن سهم کشورها در صادرات کشور در بازه‌های متفاوت نمی‌توان رشد کشور خارجی متقاضی را براحتی تخمین زد. علاوه بر این مشکلات شناسایی^{۱۶} دیگری همچون درون‌زایی بدلیل همبستگی رونق و رکود کوتاه مدت سایر کشورها با قیمت نفت و در نتیجه قیمت ارز در کشور ما وجود دارد. بنابراین اگرچه بتوان پارامتر A' را با قرار دادن قیمت‌ها به مقدار یک و استفاده از سهم صادرات در مقطع زمانی شروع مدل در داده‌ها تنظیم کرد، نمی‌توان با مشاهده رفتار صادرات غیرنفتی در طول زمان، کشش قیمتی صادرات را به مانند واردات براحتی تخمین زد. در نسخه فعلی این تحقیق، همان مقدار کشش واردات کالاهای مصرفی، θ_3 ، که متداول در ادبیات تجارت بین الملل نیز هست^{۱۷} را برای پارامتر θ_4 نیز در نظر می‌گیریم. بدین ترتیب مقادیر پارامترهای جدول ۳.۲.۴ به عنوان نتیجه این قسمت، در کالیبراسیون مدل، شبیه‌سازی، و سناریوسازی بخش‌های بعد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

جدول ۳.۲.۴

مقادیر کالیبره شده برای پارامترهای بخش واردات و صادرات مدل.

کشش‌های قیمتی واردات/صادرات	مقادیرهای کالیبره شده
θ_1	۰/۵
θ_2	۰/۵
θ_3	۲/۵
θ_4	۲/۵

^{۱۶}Identification

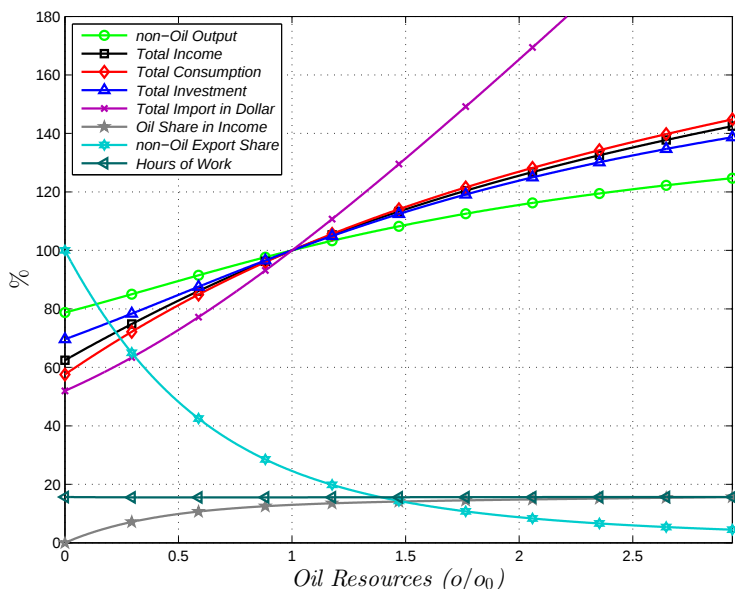
^{۱۷}رجوع کنید به ایتون و کورتوم (۲۰۰۲) و شنی (۲۰۰۸).

تحلیل تعادل پایدار

در این قسمت رفتار متغیرهای کلان در تعادل پایدار بر حسب متغیرهای برونزای درآمد نفتی، تحریم تجاری، بهره‌وری و چاپ پول بانک مرکزی تحلیل می‌شود. بدین منظور ابتدا پارامترهای بنیادی مدل را با استفاده از مقادیر کالیبره شده در قسمت **کالیبراسیون مدل**، و سایر مقادیر متغیرهای سیاست‌گذاری و متغیرهای نسبت واردات و صادرات را متناسب با اعداد و ارقام اقتصاد ایران در سال‌های گذشته کالیبره می‌کنیم. سپس با تغییر هر کدام از متغیرهای برونزای مدل مینا، رفتار متغیرهای کلان اقتصاد در تعادل پایدار را بر حسب این متغیرها ترسیم و تحلیل می‌کنیم.

در مدل مینا متغیرهای سیاستی را اینگونه در نظر می‌گیریم: سائز دولت را ۲۰ درصد، مالیات نسبتی را ۷ درصد و نسبت درآمد مالیات یکجا به کل مخارج دولت را ۱۰ درصد؛ چاپ حقیقی پول توسط بانک مرکزی را نیز به صورتی می‌گیریم که تورم سالانه در تعادل پایدار مدل مینا حدود ۲۰ درصد باشد؛ همچنین سهم واردات مصرفی از مصرف کل را ۴ درصد، واردات سرمایه‌ای به سرمایه‌گذاری کل را ۸ درصد، و واردات مواد واسطه‌ای به محصول نهایی داخلی را ۱۲ درصد می‌گیریم. همچنین درصد صادرات غیرنفتی به واردات را ۲۵ درصد می‌گیریم. با این وصف نسبت تولیدنفتی به کل درآمد اقتصاد در تعادل پایدار حدود ۱۳ درصد می‌شود. این اعداد با توجه به متوسط داده‌ها و نسبت‌های اقتصاد کلان در ۲۰ سال گذشته انتخاب شده‌اند. توجه به این نکته لازم است که در تعادل پایدار ذخیره خارجی بانک مرکزی ثابت فرض شده، مداخله ارزی توسط بانک مرکزی انجام نمی‌شود و نرخ ارز توسط عرضه دلار نفت و صادرات غیرنفتی، و تقاضای کالاهای وارداتی واسطه‌ای، سرمایه‌ای و مصرفی، در بازار ارز تعیین می‌شود.

در نمودار ۸.۲.۴ رفتار متغیرهای کلان بر حسب منابع نفتی (متغیر o در قسمت **ساختار مدل**) رسم شده است. در مدل مینای کالیبره شده برای اقتصاد ایران این متغیر دارای مقدار o است. با افزایش منبع نفت، درآمد کل، مصرف و حتی سرمایه‌گذاری و تولید غیرنفتی نیز افزایش می‌یابد. با اینحال نسبت ساعت کار تقریباً ثابت می‌ماند و سهم صادرات غیرنفتی نیز کاهش می‌یابد. با افزایش درآمد نفتی عرضه ارز به بازار زیاد، نرخ ارز کاهش، و واردات کل افزایش می‌یابد؛ در نتیجه دسترسی به مواد واسطه‌ای بیشتر می‌شود. از آنجایی که مواد واسطه‌ای وارداتی مکمل تولید غیرنفتی در تولید کالای نهایی داخلی هستند، با افزایش دسترسی به مواد واسطه‌ای تقاضای بنگاه‌ها از سرمایه و اشتغال نیز افزایش می‌یابد. از طرف دیگر با افزایش صادرات نفت و واردات کالای سرمایه‌ای نیز افزایش می‌یابد و در نتیجه قیمت نسبی کالای نهایی سرمایه‌ای در اقتصاد (p^x) کاهش می‌یابد. با ارزان شدن کالای سرمایه‌ای هزینه‌ی اجاره‌ی واحد سرمایه (rp^x) نیز کاهش می‌یابد و در نتیجه تقاضای سرمایه توسط بنگاه افزایش می‌یابد. از طرف دیگر می‌دانیم که عرضه سرمایه توسط خانوار طبق رابطه اوایلر در بلندمدت بر حسب قیمت کاملاً پرکشش است. در نتیجه با افزایش تقاضا برای سرمایه از دو کانال ذکر شده، سرمایه‌گذاری به قدری افزایش می‌یابد تا در نهایت با افزایش سرمایه و کاهش بهره‌وری سرمایه، نرخ اجاره سرمایه ($r = MPK/p^x$)، به مقدار قبلی خود برحسب نرخ رجحان زمانی خانوار نمونه کاهش یابد. البته با افزایش درآمد نفتی صادرات غیرنفتی کاهش می‌یابد ولی به هر حال کل صادرات و واردات زیاد شده و بنابر مکانیزم توضیح داده شده تقاضا برای سرمایه و اشتغال زیاد شده، سطح سرمایه و بنابرین تولید غیرنفتی زیاد می‌شود. با افزایش تولید غیرنفتی و درآمد نفت، درآمد کل اقتصاد و در نتیجه مصرف نیز زیاد می‌شود. و اما با زیاد شدن مصرف، مطلوبیت نهایی مصرف خانوار کاهش می‌یابد و در نتیجه عرضه نیروی کار کم می‌شود. بنابراین از یک طرف تقاضای نیروی کار بنگاه زیاد شده و از طرف دیگر عرضه نیروی کار کم می‌شود که در

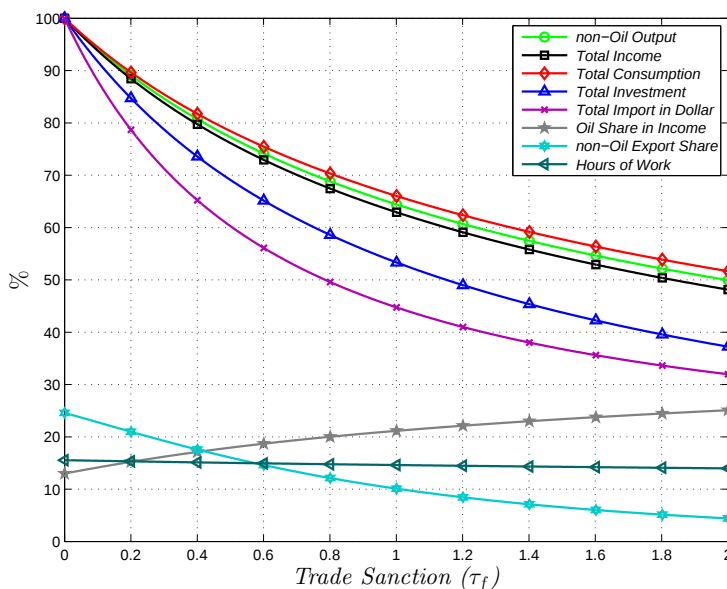


شکل ۸.۲.۴. متغیرهای کلان در تعادل پایدار برحسب منبع نفت هر دوره. متغیرهای تولید غیرنفتی (y^*) ، درآمد کل $(y = p^*y^* + eo)$ ، سرمایه گذاری کل (x) ، مصرف کل (c) ، واردات کل به دلار $(y^f + c^f + x^f)$ بر حسب درصد از مقدارهای متناظر در مدل مبنا و متغیرهای سهم نفت از کل درآمد (eo/y) ، نسبت صادرات غیرنفتی به کل صادرات $(p^d y^{d,x} / eo)$ ، و زمان کار (h) به صورت درصد، بر حسب نسبت منبع نفت هر دوره به مقدار متناظر در مدل مبنا (o/o_0) رسم شده‌اند.

نتیجه میزان کار در اقتصاد با تغییر نفت ثابت می‌ماند. و اما با کاهش درآمد نفتی تا مقدار صفر، با اینکه مواد واسطه‌ای و سرمایه‌ای وارداتی مکمل کالای داخلی هستند، تولید غیرنفتی به صفر میل نمی‌کند؛ چرا که صادرات غیرنفتی فعال شده و تامین این کالاهای وارداتی از محل صادرات غیرنفتی انجام می‌شود. بدین ترتیب در حد اقتصاد بدون نفت، و یا تحریم کامل نفتی، سهم صادرات غیرنفتی به سمت یک و سایر متغیرهای کلان به مقادیری متناهی، و در نتیجه سهم نفت در درآمد کل اقتصاد به صفر میل می‌کند.

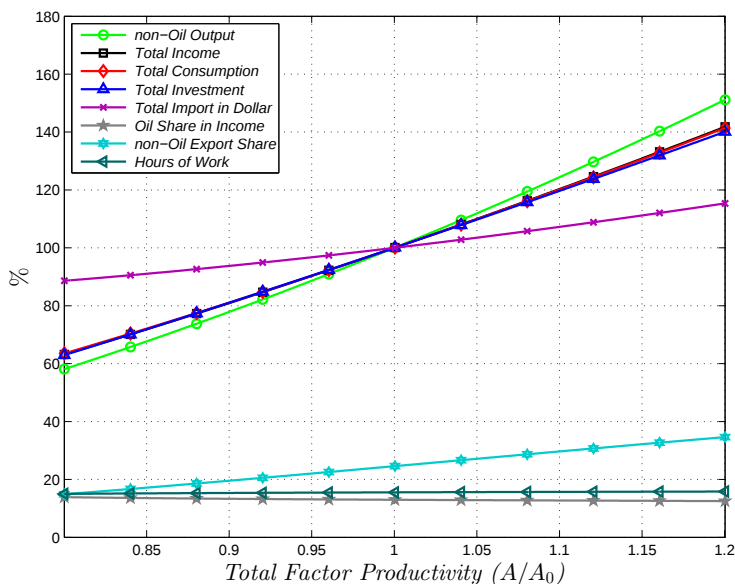
توجه به یک نکته‌ی مهم در رابطه با تحلیل بالا ضروری است. در مدل به کار گرفته شده بخش‌های تجاری و غیرتجاری^{۱۸} در اقتصاد به تفکیک مدل نشده است. به نظر بنگاه‌های بالقوه‌ای در بخش تجاری اقتصاد وجود دارد که در شرایط کاهش منابع نفتی فعال شده و می‌توانند کالاهای واسطه‌ای و حتی سرمایه‌ای جانشین با مشابه خارجی تولید کنند. وجود این بنگاه‌ها و تولید آن‌ها در شرایط کاهش نفت، کاهش مواد واسطه‌ای و سرمایه‌ای وارداتی در فرایند تولید را جبران کرده، از افت تولید جلوگیری می‌کند، و با بیشتر کردن صادرات غیرنفتی حتی از افت واردات واسطه‌ای و سرمایه‌ای نیز تا حدودی جلوگیری می‌کند. بدین ترتیب مکانیزم توضیح داده شده در بالا بخشی از داستان نفت در اقتصاد ایران را که وابستگی به نفت است را توضیح می‌دهد و قسمت دیگر داستان را لازم است با طرح مدل‌های مربوطه‌ی بیماری هلندی بیان کرد تا بدین ترتیب بتوان در رابطه با رفتار

^{۱۸}Tradable and non-Tradable



شکل ۹.۲.۴. متغیرهای کلان در تعادل پایدار برحسب تحریم تجاری. متغیرهای تولید غیرنفتی (y^*)، درآمد کل ($y = p^*y^* + eo$)، سرمایه‌گذاری کل (x)، مصرف کل (c)، واردات کل به دلار ($y^f + c^f + x^f$)، نسبت صادرات غیرنفتی به کل صادرات ($p^d y^{d,x} / eo$)، و زمان کار (h) به صورت درصد، برحسب تحریم تجاری صادرات غیرنفتی و واردات واسطه‌ای و سرمایه‌ای (افزایش همزمان $\tau^{f,y}$ ، $\tau^{f,x}$ ، و $\tau^{f,y}$ رسم شده‌اند).

متغیرهای تولید و درآمد اقتصاد با تغییر منبع نفتی اظهار نظر جامع و گزارش‌های کمی ارایه داد. در نمودار ۹.۲.۴ رفتار متغیرهای کلان بر حسب تحریم تجاری رسم شده‌اند. منظور از تحریم تجاری هزینه اضافی در واردات سرمایه‌ای و واسطه‌ای ($\tau^{f,y}$ و $\tau^{f,x}$) و صادرات غیرنفتی (متغیر τ^x) است (قسمت **ساختار مدل** را ببینید). در مدل مبنا این متغیرها دارای مقدار ۰ هستند. همانطور که مشاهده می‌کنید تمام متغیرهای حقیقی افت چشم‌گیری می‌کنند، سهم نفت در اقتصاد بیشتر می‌شود و میزان ساعت کار تقریباً ثابت است. افزایش هزینه واردات واسطه‌ای و کاهش واردات آن بدلیل مکمل بودن مواد واسطه‌ای و تولید داخلی، باعث کاهش تقاضای تولید داخلی و در نتیجه باعث کاهش تقاضای بنگاه‌ها از سرمایه و اشتغال می‌شود. از طرف دیگر با کاهش واردات مواد سرمایه‌ای هزینه تولید کالای سرمایه برای بنگاه‌ها زیاد شده و بنابراین تقاضای آن توسط بنگاه کاهش می‌یابد. در نتیجه با توجه به پرکشی بودن عرضه سرمایه توسط خانوار، سطح سرمایه‌گذاری و سرمایه در اقتصاد کاهش می‌یابد که باعث کاهش تولید غیرنفتی و درآمد کل اقتصاد می‌شود. با کاهش درآمد کل مصرف خانوار نیز کاهش می‌یابد که باعث افزایش عرضه کار می‌شود. بدین ترتیب کاهش تقاضای بنگاه‌ها از نیروی کار با افزایش عرضه کار خانوار باعث می‌شود تا میزان اشتغال تفاوت چندانی نکند. سهم صادرات غیرنفتی در کل صادرات با افزایش تحریم کاهش می‌یابد. توضیح آن‌که با تحریم صادرات، هزینه صادرات کالا افزایش می‌یابد. از طرف دیگر با افزایش هزینه واردات تقاضای واردات کم می‌شود و در نتیجه نرخ ارز حقیقی کاهش می‌یابد که باعث تشدید کاهش



شکل ۱۰.۲.۴. متغیرهای کلان در تعادل پایدار برحسب بهره‌وری تولید غیرنفتی. متغیرهای تولید غیرنفتی (y^*) ، درآمد کل $(y = p^*y^* + eo)$ ، سرمایه‌گذاری کل (x) ، مصرف کل (c) ، واردات کل به دلار $(y^f + c^f + x^f)$ بر حسب درصد از مقدارهای متناظر در مدل مبنا و متغیرهای سهم نفت از کل درآمد (eo/y) ، نسبت صادرات غیرنفتی به کل صادرات $(p^d y^{d,x}/eo)$ ، و زمان کار (h) به صورت درصد، بر حسب نسبت بهره‌وری کل تولید غیرنفتی به مقدار متناظر در مدل مبنا (A/A_0) رسم شده‌اند.

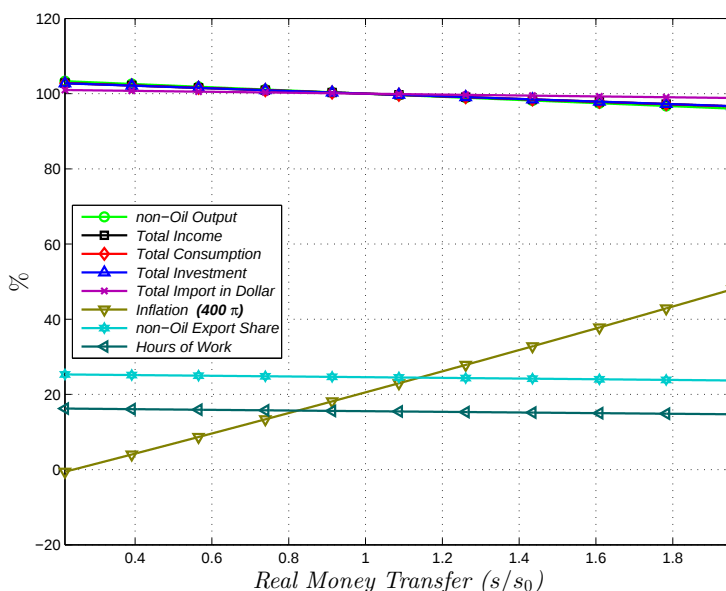
صادرات می‌شود. در نهایت البته با کاهش صادرات و کاهش واردات (عرضه و تقاضای بازار ارز) نرخ ارز حقیقی ممکن است افزایش یا کاهش داشته باشد. ولی میزان صادرات غیرنفتی به هر ترتیب کاهش می‌یابد که در نتیجه آن سهم صادرات غیرنفتی در کل صادرات افزایش می‌یابد. همچنین در اثر کاهش تولید غیرنفتی و ثابت ماندن درآمد نفتی (فقط تحریم تجاری داریم و تحریم نفتی نداریم) سهم نفت در درآمد کل اقتصاد نیز افزایش می‌یابد. در پایان این بحث به این نکته دوباره اشاره می‌کنیم که افزایش تحریم تجاری و هزینه واردات از خارج ممکن است بنگاه‌های بالقوه موجود در بخش تجاری^{۱۹} را فعال کند که در موقع تحریم تجاری به مانند موقع کاهش درآمد نفتی، شروع به تولید کرده و از شدت تحریم بکاهد. بنابراین همان‌طور که در بالا هم اشاره شد، این تحلیل و ارقام و اعداد ارائه شده تنها بخشی از داستان وابستگی اقتصاد به رابطه خارجی را نشان می‌دهد که به نظر در کوتاه‌مدت و میان‌مدت صادق است و برای تحلیل‌های جامع و کمی دقیق‌تر باید سایر مکانیزم‌ها را نیز مدنظر داشت.

در نمودار ۱۰.۲.۴ رفتار متغیرهای کلان بر حسب بهره‌وری کل عوامل تولید غیرنفتی (متغیر A در قسمت **ساختار مدل**) رسم شده‌اند. در مدل مبنا این متغیر دارای مقدار A_0 است. افزایش بهره‌وری تولید غیرنفتی تقاضای بنگاه برای سرمایه و نیروی کار را بیشتر می‌کند که باعث می‌شود سرمایه‌گذاری و سطح سرمایه در اقتصاد زیاد شود و بنابراین تولید غیرنفتی و درآمد کل اقتصاد زیاد

^{۱۹}Tradable

شود. همچنین بدلیل اثر مستقیم خود بهره‌وری بر روی تولید نیز تولید غیرنفتی افزایش می‌یابد. و اما با افزایش درآمد مصرف نیز زیاد شده و در نتیجه عرضه نیروی کار کاهش می‌یابد. نتیجه مجموع افزایش تقاضا و کاهش عرضه نیروی کار ثابت ماندن نسبت ساعت کار است. عدد تغییر متغیرها و مقایسه آن‌ها با نمودار قبل جالب است. ۵ درصد کاهش بهره‌وری معادل ۲۰ درصد تحریم تجاری و ۵۰ درصد تحریم نفتی، از نظر میزان تاثیر در کاهش تولید غیرنفتی است. و اما ۵ درصد افت بهره‌وری معادل ۱۶ درصد تحریم تجاری و ۳۰ درصد تحریم نفتی از نظر تاثیر در کاهش درآمد کل اقتصاد است. رفتار متغیرهای واردات و صادرات با بهره‌وری غیربیدیهی است. همان‌طور که مشاهده می‌کنید با وجود افزایش بهره‌وری تولید غیرنفتی، سهم نفت در اقتصاد تغییر چندانی نکرده است؛ مقدار سهم درآمد نفتی با افزایش نسبت بهره‌وری از ۰/۸ به ۱/۲ با وجود ۲/۷ برابر شدن تولید غیرنفتی، از ۱۳/۹ درصد به ۱۲/۵ درصد می‌رسد. با افزایش تولید غیرنفتی از آن‌جایی که تولید داخلی با مواد واسطه‌ای مکمل است، و همچنین با افزایش تقاضای سرمایه، تقاضا برای واردات کالای واسطه‌ای و سرمایه‌ای زیاد می‌شود. این افزایش تقاضای واردات باعث افزایش نرخ ارز می‌شود؛ نرخ ارز حقیقی در بازه مذکور بیش از دو برابر می‌شود. این افزایش نرخ ارز حقیقی اولاً باعث کاهش واردات مواد مصرفی می‌گردد که باعث می‌شود در نمودار واردات کل افزایش کمتری داشته باشیم. افزایش نرخ ارز حقیقی ثانیاً باعث افزایش درآمد ریالی نفت و در نتیجه سهم نفت در درآمد کل اقتصاد می‌شود. ثالثاً افزایش نرخ ارز حقیقی باعث افزایش میزان صادرات غیرنفتی می‌شود و در نتیجه سهم صادرات غیرنفتی در کل صادرات بیشتر می‌شود.

در نمودار ۱۱.۲.۴ رفتار متغیرهای کلان بر حسب میزان انتقال پول توسط بانک مرکزی (متغیر S در قسمت **ساختار مدل**) رسم شده‌اند. در مدل مینا این متغیر مقدار S دارد. نکته‌ی بسیار مهم این نمودار عدم حساسیت قابل توجه متغیرهای حقیقی به متغیرهای اسمی چاپ پول است. همان‌طور که می‌بینید با اینکه نرخ تورم سالی در تعادل پایدار از ۰ تا ۵۰ درصد افزایش می‌یابد، میزان نسبت کار ۱۰ درصد کم شده و میزان تولید و درآمد نفتی نیز حدود ۷ درصد کاهش یافته‌اند. بدین ترتیب می‌توان نتیجه گرفت که بخش اسمی در مقایسه با متغیرهای برون‌زای حقیقی مثل بهره‌وری و تحریم تجاری و نفتی تاثیر چندانی بر بخش حقیقی ندارد. افزایش میزان چاپ پول باعث افزایش میزان تورم و در نتیجه نرخ بهره اسمی در تعادل پایدار می‌شود. افزایش نرخ بهره اسمی در اقتصادی که مردم برای مصرف باید پول قبل از هر دوره نگه داشته باشند (قید CIA خانوار) دقیقاً به مانند مالیات بر مصرف عمل می‌کند. در نتیجه افزایش نرخ بهره اسمی باعث کاهش عرضه کار می‌شود. همان‌طور که مشاهده می‌کنید افزایش نرخ تورم از ۰ تا حدود ۱۲ درصد فصلی با کاهش حدوداً ۱۰ درصدی میزان نسبت کار پاسخ داده شده است. شیفت منفی عرضه کار خانوار، نیروی کار در اقتصاد را کم می‌کند و در نتیجه بهره‌وری سرمایه نیز کاهش می‌یابد و تقاضا برای سرمایه و واردات مواد سرمایه‌ای کم می‌شود. همچنین تولید غیرنفتی نیز تا حدودی کاهش می‌یابد و در نتیجه واردات مواد واسطه‌ای نیز کاهش می‌یابد. از طرف دیگر با کاهش درآمد تعادل پایدار مصرف نیز تا حدودی کاهش می‌یابد که در نتیجه کاهش عرضه نیروی کار تا حدی جبران می‌شود. در نهایت با کاهش تقاضای واردات واسطه‌ای و سرمایه‌ای نرخ ارز حقیقی نیز کاهش یافته و صادرات غیرنفتی نیز کم می‌شود. البته باز توجه می‌دهیم که این تغییرات در مقایسه با تغییر متغیرهای کلان در پاسخ به تغییر متغیرهای برون‌زای حقیقی بسیار کوچک است.



شکل ۱۱.۲.۴. متغیرهای کلان در تعادل پایدار برحسب میزان چاپ پول توسط بانک مرکزی. متغیرهای تولید غیرنفتی (y^*)، درآمد کل ($y = p^*y^* + eo$)، سرمایه گذاری کل (x)، مصرف کل (c)، واردات کل به دلار ($y^f + c^f + x^f$) برحسب درصد از مقدارهای متناظر در مدل مبنا، و متغیرهای سهم نفت از کل درآمد (eo/y)، نسبت صادرات غیرنفتی به کل صادرات ($p^d y^{d,x}/eo$)، زمان کار (h)، و نرخ تورم با مقیاس سالی به صورت درصد، برحسب نسبت میزان چاپ پول به مقدار متناظر در مدل مبنا (s/s_0) رسم شده‌اند.

تحلیل پاسخ‌های زمان گذار

در این قسمت پاسخ گذرای متغیرهای کلیدی مدل با بروز شوک‌های برون‌زا از جمله شوک‌های تحریم تجاری و نفتی و شوک بهره‌وری کل تحلیل می‌شود، و مکانیزم‌های موجود در مدل استخراج و تبیین می‌شوند. برای پارامترهای بنیادی مدل، مقادیر کالیبره شده در قسمت **کالیبراسیون مدل** را استفاده می‌کنیم. سایر مقادیر متغیرهای سیاست‌گذاری و متغیرهای نسبت واردات و صادرات قبل از بروز شوک‌ها را متناسب با متوسط اعداد و ارقام اقتصاد ایران در سال‌های گذشته کالیبره می‌کنیم. با اجرای مدل، پاسخ زمان گذرای متغیرها به شوک تحریم نفتی/تجاری/بهره‌وری و چاپ پول دایمی را بررسی می‌کنیم.

جهت بدست آوردن پاسخ‌ها به روش عددی از الگوریتم Shooting استفاده کرده‌ایم. در زمان آشکار شدن شوک‌ها خانوار متغیر تصمیم‌گیری اولیه خود (در الگوریتم اتخاذ شده ساعت کار، h) را انتخاب می‌کند. با توجه به مقدار متغیرهای حالت، سایر متغیرها در لحظه اول بدست می‌آید. با استفاده از متغیرهای در دسترس در زمان اول، متغیرهای حالت زمان دوم نیز بدست می‌آید. سپس متغیر تصمیم‌گیری در زمان دوم با استفاده از رابطه‌ی دینامیک اوایل (رابطه ۱۰.۲.۴) بین متغیرهای زمان اول و دوم بدست می‌آید. با این روش متغیرها در تمامی زمان‌ها قدم به قدم بدست می‌آید؛ در

نهایت حدس اولیه به گونه‌ای اصلاح می‌شود که مسیر متغیرهای اقتصاد در شاخه‌ی مطلوب تعادل زینی قرار گیرند.

با لحاظ امکان پس‌انداز و خرید ارز الگوریتم به کار گرفته شده پیچیده‌تر می‌شود. توضیح آن‌که دوره‌هایی که در آن‌ها قید افزایش نرخ ارز حقیقی (رابطه‌ی ۴.۲.۴) محدود کننده است، مجهول است. بدین ترتیب ابتدا حدسی در رابطه با زمان‌هایی که این قید محدود کننده است می‌زنیم؛ سپس متغیرها را با توجه به این فرض و با همان روش قبلی حل می‌کنیم. باید توجه داشت که متغیر میزان خرید نرخ ارز نیز به متغیر تصمیم‌گیری با مقدار اولیه مجهول در هر بازه نگهداری ارز توسط خانوار، به مدل اضافه می‌شود؛ برای بدست آوردن مقدار اولیه این متغیر از شرط صفر بودن ذخیره ارزی در انتهای یک بازه‌ی نگهداری ارز استفاده می‌کنیم؛ در این بازه به کمک دو رابطه دینامیک اوایلر و قید افزایش حداکثر نرخ ارز حقیقی تمامی متغیرها بر حسب حدس‌های اولیه قدم به قدم در هر زمان بدست می‌آیند. در نهایت با حل تمامی متغیرهای مدل، دوره‌هایی که در آن‌ها افزایش نرخ ارز حقیقی بیش از حد مجاز در رابطه ۴.۲.۴ بوده شناسایی و حدس اولیه از این دوره‌ها اصلاح شده، الگوریتم برای حل تمامی متغیرها دوباره اجرا می‌شود.

در مدل اجرا شده متغیرهای سیاستی را اینگونه در نظر می‌گیریم: سباز دولت را ۲۰ درصد، مالیات نسبی را ۷ درصد و نسبت درآمد مالیات یکجا به کل مخارج دولت را ۱۰ درصد، و این مقادیر برون‌زا/سیاستی را قبل و بعد از شوک‌ها ثابت می‌گیریم. همچنین میزان چاپ حقیقی پول توسط بانک مرکزی قبل از بروز شوک‌ها را به صورتی می‌گیریم که تورم سالانه مقدار ۲۰ درصد قبل از بروز شوک‌ها داشته باشد. قبل از بروز شوک‌ها به اقتصاد، سهم واردات مصرفی از مصرف کل را ۴ درصد، واردات سرمایه‌ای به سرمایه‌گذاری کل را ۸ درصد، و واردات مواد واسطه‌ای به محصول نهایی داخلی را ۱۲ درصد می‌گیریم. همچنین درصد صادرات غیرنفتی به واردات را ۲۵ درصد می‌گیریم. با این وصف نسبت تولیدنفتی به کل درآمد اقتصاد حدود ۱۳ درصد می‌شود. این اعداد با توجه به متوسط داده‌ها و نسبت‌های اقتصاد کلان در ۲۰ سال گذشته انتخاب شده‌اند. برای مشاهده اثر شوک‌های برون‌زا در این قسمت فرض می‌کنیم که سیاست مالی به بیانی که گفتیم ثابت می‌ماند و همچنین بانک مرکزی بدون تصمیم‌گیری بین دوره‌ای در کنترل نرخ ارز بازار، همیشه به همان مقدار دلارهای نفتی که از دولت می‌گیرد ارز وارد بازار می‌کند. بررسی و تحلیل نقش سیاست‌های مختلف و واکنش به بازار ارز به طور مفصل در بخش **سناریوسازی** صورت می‌گیرد.

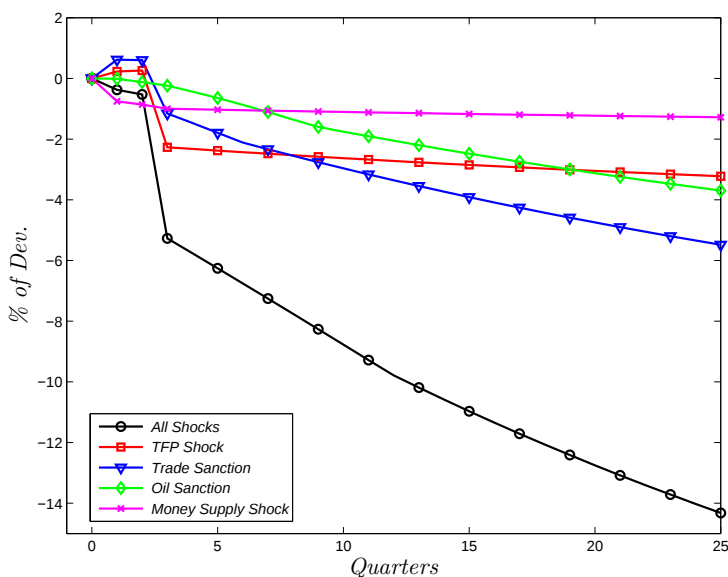
شوک‌های برون‌زای در نظر گرفته شده بدین صورت‌اند: شوک تحریم نفتی (τ^O) به بزرگی ۴۰ درصد، شوک تحریم تجاری به صورت تحریم صادرات غیرنفتی، واردات مواد واسطه‌ای، و واردات سرمایه‌ای ($\tau^{f,x}$ و $\tau^{f,y}$) به بزرگی ۲۰ درصد، شوک بهره‌وری کل تولید غیرنفتی به بزرگی منفی ۲ درصد، و شوک چاپ پول توسط بانک مرکزی (s) به میزان ۴۰ درصد؛ توجه داشته باشید که متغیر s تنها قسمتی از افزایش پایه پولی را در کنار تغییر بدهی دولت به بانک مرکزی و تغییر ذخایر خارجی بانک مرکزی تشکیل می‌دهد (قسمت **ساختار مدل** را ببینید). این اعداد به گونه‌ای انتخاب شده‌اند که مرتبه‌ی بزرگی خروجی مدل از افت و خیز واردات و صادرات، با شواهد و نظم‌های آماری آرایه شده در فصل **نظم‌های آماری** مربوط به داده‌های سال‌های اخیر و همچنین افزایش نرخ تورم در سال‌های اخیر و نتایج فصل محاسبه‌ی چرخه‌های تجاری همخوانی داشته باشد؛ حسن این مقدارگذاری اولاً این است که مرتبه‌ی بزرگی خروجی مدل از افت و خیز متغیرهای کلیدی همچون تولید، تولید غیرنفتی، سرمایه‌گذاری و مصرف کل در شوک‌های مختلف برای خواننده‌ی آشنا با وضعیت اقتصاد ایران در سال‌های گذشته بیشتر قابل لمس خواهد بود؛ علاوه بر این با طرح این سناریو، همخوانی افت و

خیز متغیرهای خروجی مدل با شواهد آماری اقتصاد ایران در سال‌های اخیر می‌تواند مهر تاییدی بر مدل ارایه شده تلقی گردد؛ از طرف دیگر مرتبه‌ی بزرگی و اهمیت شوک‌های مختلف تحریم نفتی و تجاری و کاهش بهره‌وری تجربه شده در ایران، در ایجاد افت و خیز متغیرهای کلان روشن شده و خواننده نسبت به اهمیت هر نوع شوک در رفتار هر متغیر حس واقعی‌تری می‌تواند داشته باشد.

در سناریوی طرح شده همه‌ی شوک‌ها جهت سادگی دایمی فرض شده اند؛ در بخش **سناریوسازی** تحلیل شوک‌های غیر دایمی انجام می‌شود. زمان وقوع شوک‌ها بدین صورت مدل شده است: واحدهای اقتصادی در زمان حال از وقوع شوک‌ها در دو دوره بعد مطلع می‌شوند. علت در نظر گرفتن شوک به صورت منتظره و قابل پیش‌بینی در زمان آینده، مشاهده و تحلیل رفتار تقاضای ارز بر اساس انگیزه سفته‌بازی خرید و پس‌انداز ارز است. در قسمت‌های مختلف این بخش پاسخ متغیرهای مختلف به هر کدام از شوک‌های تحریم نفتی، تحریم تجاری، افت بهره‌وری، و افزایش چاپ پول مورد تحلیل قرار می‌گیرند. پاسخ متغیرها به بروز همه شوک نیز بدلیل سنجش میزان غیرخطی بودن اقتصاد به این سه شوک و برآورد عددی اثر کل این شوک‌ها آورده شده است. تذکر این مطلب لازم است که از آنجایی که مدل تعادل عمومی است، نمی‌توان هر متغیر را به تفکیک و جدای از رفتار سایر متغیرها تحلیل کرد؛ بنابراین در تحلیل هر متغیر در هر قسمت به ناچار از تحلیل‌های ارایه شده در قسمت‌های بعدی و قبلی مربوط به سایر متغیرها استفاده می‌شود.

تولید غیرنفتی و درآمد کل اقتصاد. در نمودار ۱۲.۲.۴ پاسخ متغیر تولید غیرنفتی به شوک‌ها آورده شده است. پس از وقوع هر شوک تولید افت پیدا می‌کند. عدد افت با بروز همه‌ی شوک‌ها بعد از ۲۰ فصل حدود ۱۳ درصد است که مقدار نزدیک به افت گزارش شده برای تولید ناخالص داخلی غیرنفتی در قسمت **نظم‌های آماری** است. افت تولید بدلیل بهره‌وری اولاً بدلیل اثر مستقیم بهره‌وری بر تولید است و ثانیاً بدلیل کاهش بهره‌وری کار و کاهش تقاضای بنگاه‌ها از این نهاد و در نتیجه کاهش اشتغال؛ اما وقتی تحریم تجاری و یا نفتی روی می‌دهد، با کاهش صادرات غیرنفت و یا صادرات نفت، و در نتیجه کاهش عرضه ارز در بازار ارز، نرخ ارز افزایش می‌یابد؛ علاوه بر آن در تحریم تجاری هزینه سوخت شده برای واردات نیز بدلیل ایجاد تحریم افزایش یافته و در نهایت باعث کاهش واردات، از جمله واردات مواد واسطه‌ای و سرمایه‌ای می‌شود. از آنجایی که مواد اولیه واسطه‌ای مکمل با تولید داخلی است، تقاضای تولید داخلی نیز کاهش یافته، در نتیجه تقاضای بنگاه‌ها از نیروی کار و سرمایه کاهش می‌یابد. کاهش نیروی کار به کاهش تولید غیرنفتی در کوتاه مدت منجر می‌شود. نکته‌ی درخور توجه این است که شدت افت کوتاه‌مدت تولید بدلیل شوک بهره‌وری منفی ۲ درصدی، بیشتر از شوک تحریم نفتی ۲۰ درصدی و تحریم تجاری ۴۰ درصدی و حتی مجموع این دو شوک تحریمی است. توضیح آن‌که شوک بهره‌وری جدای از اثر بر اشتغال و سرمایه، خود بر روی تولید اثر مستقیم دارد؛ با این‌که در تحریم تجاری افت میزان کار بیشتر است، اثر مستقیم کاهش بهره‌وری در تولید، در شدت این شوک بر تولید غیرنفتی موثرتر است. از طرف دیگر وقتی شوک چاپ پول اتفاق می‌افتد، چون چسبندگی‌های اسمی در مدل اقتصاد وجود ندارد و قیمت‌ها کاملاً انعطاف پذیرند، اثر نقدشوندگی^{۲۰} دیده نمی‌شود و حتی در کوتاه مدت نیز با افزایش حجم پول نرخ بهره اسمی زیاد شده و به مانند مالیات به مصرف، برای خانواری که باید برای خرید مصرفی پول داشته باشد (قید CIA خانوار) انگیزه منفی در عرضه کار ایجاد می‌کند و باعث کاهش تولید می‌شود. البته این کانال تاثیرگذاری اثر کمتری در کوتاه‌مدت بر تولید نسبت به افت بهره‌وری

^{۲۰} Liquidity Effect

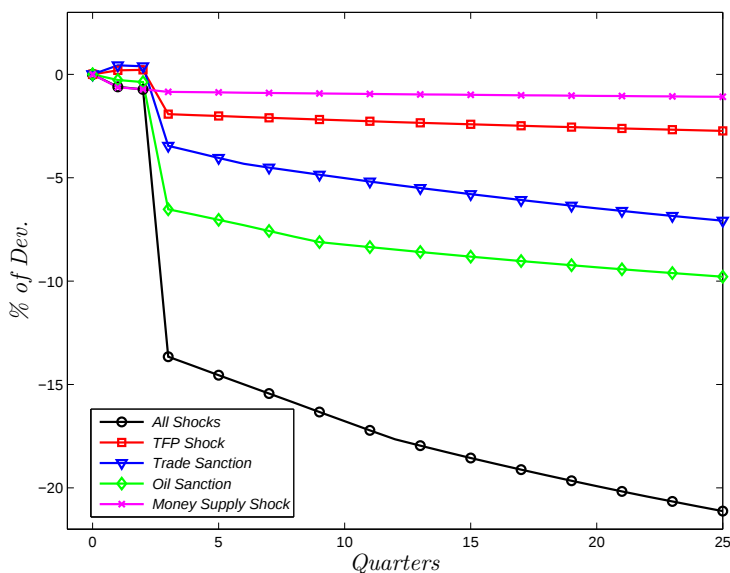


شکل ۱۲.۲.۴. پاسخ تولید غیرنفتی به تحریم تجاری و نفتی و افت بهره‌وری و افزایش چاپ پول. شوک‌های دایمی تحریم تجاری ۲۰ درصد، تحریم نفتی ۴۰ درصد، افت بهره‌وری ۲ درصد، و چاپ پول ۴۰ درصد از زمان ۳ به بعد وارد شده و آحاد اقتصادی در زمان ۱ از آن مطلع می‌شوند.

دارد؛ ولی اثر منفی آن در کوتاه‌مدت بیشتر از شوک‌های تحریم است. عرضه کمتر کار البته به مانند افت بهره‌وری به کاهش بهره‌وری سرمایه و کاهش تقاضای سرمایه از طرف بنگاه‌ها و نهایتاً کاهش سرمایه‌گذاری منجر می‌شود.

با کاهش دایمی سرمایه‌گذاری بعد از وقوع شوک‌ها سرمایه در میان‌مدت افت می‌کند و در نتیجه آثار شوک از مکانیزم افت سرمایه به دوره‌های بعد منتقل شده و اثر شدیدتری را نسبت به کوتاه‌مدت در افت تولید ایفا کند. افت سرمایه‌گذاری و در نتیجه افت سرمایه برای تحریم‌های تجاری و نفتی بیشتر از این افت در شوک منفی بهره‌وری و شوک چاپ پول است و در نتیجه پس از وقوع شوک، تولید غیرنفتی با شیب بیشتری در شوک تحریم نسبت به دو شوک دیگر افت می‌کند؛ تا جاییکه اثر منفی شوک‌های تحریمی بر تولید در میان‌مدت، برخلاف کوتاه‌مدت، بیشتر از اثر منفی شوک بهره‌وری و شوک چاپ پول می‌شود.

برخلاف اثر بیشتر شوک بهره‌وری و شوک چاپ پول نسبت به شوک‌های تحریم در تولید غیرنفتی در کوتاه‌مدت، اثر شوک‌های تحریم در درآمد کل بیشتر از اثر شوک منفی بهره‌وری در کوتاه‌مدت است. در نمودار ۱۳.۲.۴ پاسخ درآمد کل اقتصاد، $y = p^*y^* + (1 - \tau^o)eo$ ، رسم شده است. پس از تحریم نفتی، تولید نفتی کاهش یافته، درآمد کل اقتصاد از محل نفت کاهش می‌یابد. البته مکانیزم دیگری هم وجود دارد که در اثر شوک تحریم، هم نفتی و هم تجاری باعث کاهش درآمد می‌شود. با بروز تحریم‌های نفتی و تجاری و افزایش نرخ ارز و در نتیجه کاهش تقاضای کالای وارداتی واسطه‌ای، بدلیل مکمل بودن کالای واسطه‌ای و تولید بنگاه‌ها، ارزش کالای تولیدی توسط

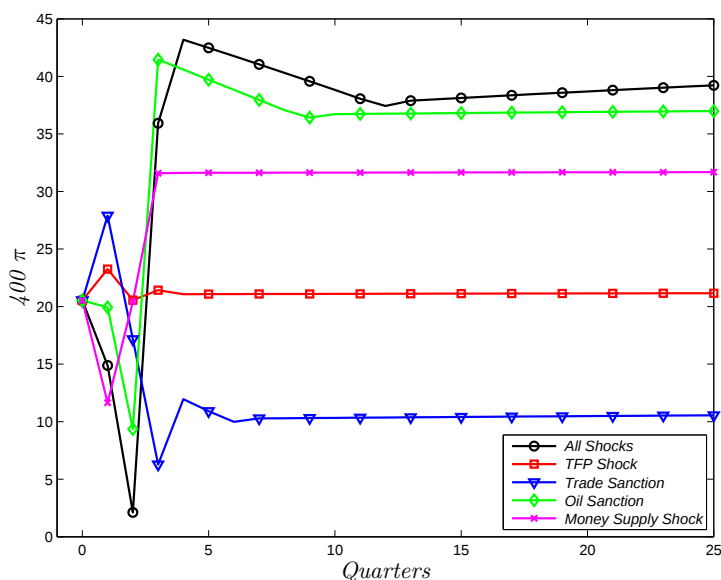


شکل ۱۳.۲.۴. پاسخ درآمد کل به تحریم تجاری و نفتی و افت بهره‌وری و افزایش چاپ پول. شوک‌های دایمی تحریم تجاری ۲۰ درصد، تحریم نفتی ۴۰ درصد، افت بهره‌وری ۲ درصد، و چاپ پول ۴۰ درصد از زمان ۳ به بعد وارد شده و آحاد اقتصادی در زمان ۱ از آن مطلع می‌شوند.

بنگاه‌ها (p^*) نیز کاهش می‌یابد. بنابراین علاوه بر مکانیزم کاهش فروش نفت که در بروز تحریم نفتی رخ می‌دهد، بدلیل کم ارزش شدن تولید بنگاه‌ها در بروز تحریم تجاری و نفتی نیز درآمد کل کاهش پیدا می‌کند و در نتیجه‌ی این دو مکانیزم افت درآمد در کوتاه‌مدت در حالت تحریم تجاری و نفتی بیشتر از افت بهره‌وری و افزایش چاپ پول است. علاوه بر این به مانند مکانیزمی که در تولید غیرنفتی اتفاق افتاد، در اینجا نیز با کاهش بیشتر سرمایه در شوک‌های تحریم در میان‌مدت، افت درآمد در اثر شوک تحریم شدیدتر از شوک منفی بهره‌وری و افزایش چاپ پول در میان‌مدت است. عدد افت درآمد کل با بروز همه‌ی شوک‌ها بعد از ۲۰ فصل حدود ۲۰ درصد است که مقدار نزدیک به افت گزارش شده برای تولید ناخالص داخلی در قسمت **نظم‌های آماری** است.

نرخ تورم و نرخ بهره اسمی. نمودار ۱۴.۲.۴ رفتار نرخ تورم را نشان می‌دهد. تورم در اثر افزایش عرضه پول قابل انتظار است. و اما با وقوع شوک بهره‌وری منفی گرچه مصرف خانوار و در نتیجه تقاضای پول او کم می‌شود، ولی همزمان با توجه به کوچک شدن دولت (سایز دولت ثابت است و تولید کم شده است)، بدهی دولت به بانک مرکزی کم شده و عرضه پول کمتر می‌شود. در نتیجه تورم افزایش چندانی ندارد.

در حالت بروز شوک نفتی قبل از وقوع شوک، نرخ ارز بدلیل تقاضای سفته‌بازی افزایش می‌یابد، در حالی که منابع نفتی دولت تغییر نکرده است؛ بنابراین درآمد نفتی دولت افزایش یافته و بدهی

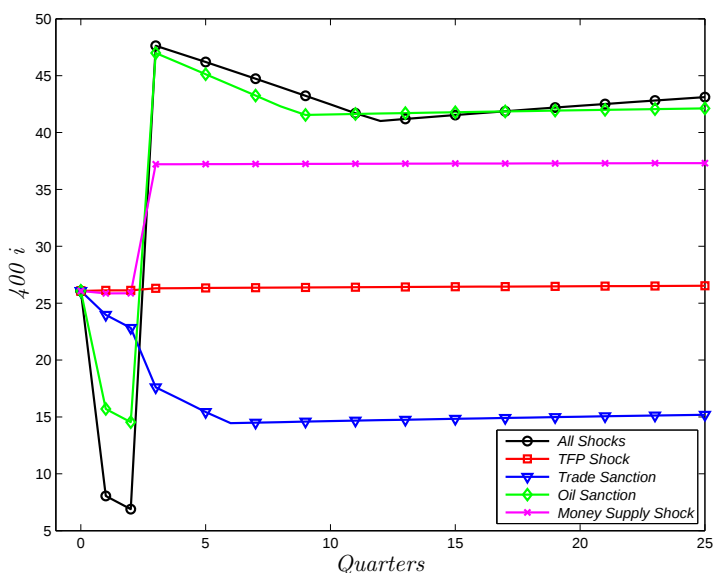


شکل ۱۴.۲.۴. پاسخ نرخ تورم به تحریم تجاری و نفتی و افت بهره‌وری و افزایش چاپ پول. شوک‌های دائمی تحریم تجاری ۲۰ درصد، تحریم نفتی ۴۰ درصد، افت بهره‌وری ۲ درصد، و چاپ پول ۴۰ درصد از زمان ۳ به بعد وارد شده و آحاد اقتصادی در زمان ۱ از آن مطلع می‌شوند.

دولت به بانک مرکزی کم شده، نرخ تورم کاهش پیدا می‌کند^{۲۱}. بعد از وقوع شوک اما حتی با وجود نرخ ارز بالاتر، بدلیل کاهش منابع نفتی دولت برای صادرات، درآمد نفتی کم شده، دولت با کسری بودجه مواجه شده، برای آن‌که سائز خود را حفظ کند، مجبور به افزایش مالیات تورمی است؛ در نتیجه نرخ تورم افزایش می‌یابد. با افزایش نرخ تورم نرخ بهره اسمی نیز به میزان زیادی افزایش می‌یابد. نمودار ۱۵.۲.۴ رفتار نرخ بهره اسمی را نشان می‌دهد. افزایش نرخ بهره اسمی به مانند افزایش مالیات بر مصرف عمل کرده عرضه نیروی کار و در نتیجه اشتغال را کاهش می‌دهد. از طرف دیگر در تحریم تجاری پس از وقوع شوک، نرخ ارز افزایش یافته در حالی که منابع نفتی دولت برای صادرات کاهش نداشته است. بدین ترتیب منابع مالی دولت زیاد شده و نیاز به مالیات تورمی برای تامین مالی کم شده و نرخ تورم و در نتیجه نرخ بهره اسمی کاهش می‌یابد. نکته‌ی مهم اینکه پاسخ تورم در اثر شوک‌های تحریمی به سیاست مالی و پولی دولت ربط دارد. در صورت تغییر در اندازه دولت پس از وقوع شوک‌ها به عنوان واکنش سیاست مالی به تحریم‌ها رفتار افزایش یا کاهش تورم در این دو نوع شوک تغییر خواهد کرد. توضیحات مفصل‌تر در قسمت **سناریوسازی** خواهد آمد.

اشتغال. رفتار میزان کار در نمودار ۱۶.۲.۴ آمده است. در هر سه شوک حقیقی، تقاضای نیروی

^{۲۱} در مدل فعلی دلار نفتی دولت توسط بانک مرکزی در هر دوره حتی در دو فصل قبل از وقوع شوک با نرخ دلار بازار تبدیل به ریال شود. در صورتی که این تبدیل با نرخ مصوب مستقل از نرخ بازار انجام گیرد، این گزاره لزوماً صحیح



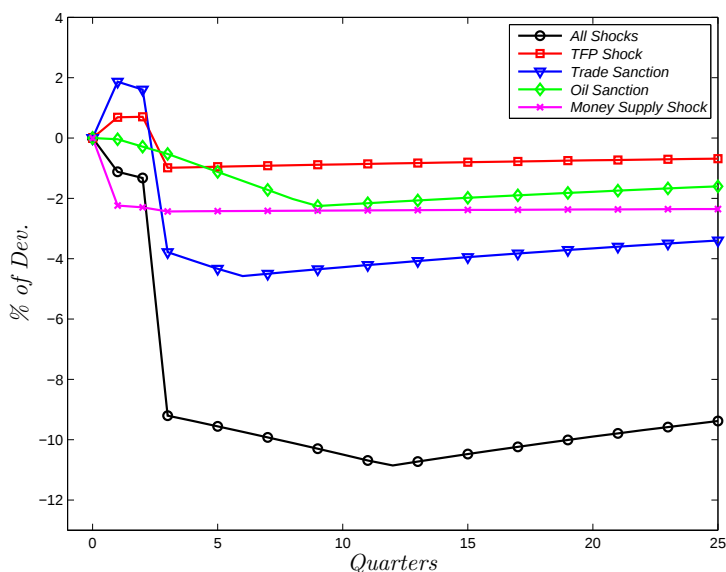
شکل ۱۵.۲.۴. پاسخ نرخ بهره اسمی به تحریم تجاری و نفتی و افت بهره‌وری و افزایش چاپ پول. شوک‌های دائمی تحریم تجاری ۲۰ درصد، تحریم نفتی ۴۰ درصد، افت بهره‌وری ۲ درصد، و چاپ پول ۴۰ درصد از زمان ۳ به بعد وارد شده و آحاد اقتصادی در زمان ۱ از آن مطلع می‌شوند.

کار کاهش می‌یابد. در حالت تحریم نفتی و تجاری، همانطور که توضیح داده شد بدلیل کاهش دسترسی به مواد واسطه‌ای در کوتاه‌مدت و بلندمدت و کاهش سطح سرمایه در بلندمدت و در شوک افت بهره‌وری نیز بدلیل کاهش تولید نهایی نیروی کار در کوتاه‌مدت و بلندمدت؛ در کنار تقاضا برای کار، رفتار عرضه نیروی کار در هر شوک متفاوت و دارای پیچیدگی بیشتری است. افت مصرف کل در تحریم نفتی نسبت به دو نوع شوک دیگر باعث افزایش انگیزه برای کار می‌شود؛ چرا که مطلوبیت نهایی مصرف افراد بیشتر می‌شود. البته در شوک بهره‌وری نیز کاهش مصرف کل باعث افزایش عرضه کار می‌شود ولی شدت آن کمتر است.

متغیر تعیین کننده دیگر در رفتار عرضه کار نرخ بهره اسمی است. نرخ بهره اسمی در مدل CIA حکم مالیات بر مصرف را در تعیین رفتار عرضه کار دارد (رابطه ۲.۲.۴). با توجه به رفتار تورم و نرخ بهره اسمی، می‌توان تاثیر بخش اسمی بر متغیرهای حقیقی از کانال بازار کار را توضیح داد. در اثر شوک چاپ پول و در نتیجه افزایش تورم و نرخ بهره اسمی عرضه کار کم شده و در نتیجه اشتغال کاهش می‌یابد. همچنین در بروز تحریم تجاری پس از وقوع شوک و در بروز تحریم نفتی قبل از وقوع شوک، با کاهش نرخ بهره اسمی عرضه کار افزایش پیدا می‌کند. پس از وقوع شوک نفتی البته با افزایش تورم و نرخ بهره اسمی عرضه کار کمتر خواهد شد.

در نهایت با لحاظ اثر مصرف و نرخ بهره اسمی بر عرضه کار و اثر شوک‌های حقیقی در تقاضای بازار کار، پس از وقوع همه شوک‌ها مقدار کار با شدت‌های متفاوت کم می‌شود. البته پس از وقوع شوک‌ها، به خصوص شوک‌های تحریمی در میان‌مدت با کاهش میزان سرمایه‌گذاری سطح سرمایه به

نیست.

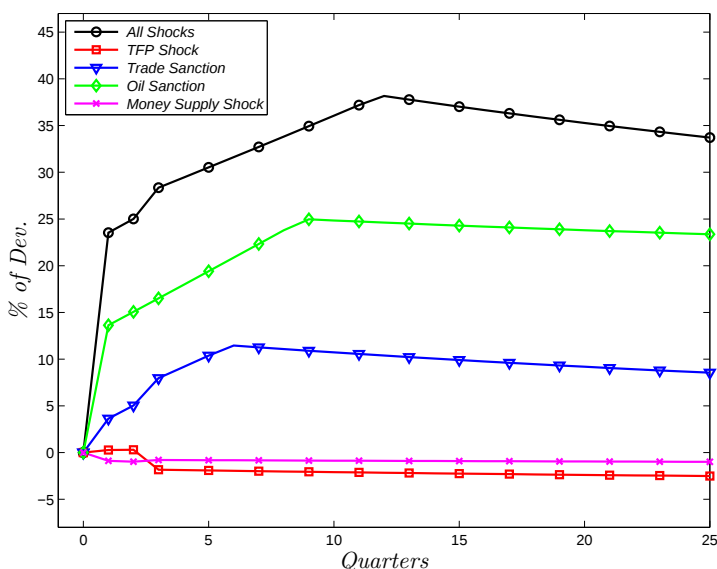


شکل ۱۶.۲.۴. پاسخ اشتغال کل به تحریم تجاری و نفتی و افت بهره‌وری و افزایش چاپ پول. شوک‌های دایمی تحریم تجاری ۲۰ درصد، تحریم نفتی ۴۰ درصد، افت بهره‌وری ۲ درصد، و چاپ پول ۴۰ درصد از زمان ۳ به بعد وارد شده و آحاد اقتصادی در زمان ۱ از آن مطلع می‌شوند.

مرور کاهش یافته و بنابراین تولید و درآمد روند کاهشی دارند که باعث کاهش مصرف در طول زمان می‌شود؛ این در حالی است که متغیر اسمی تورم و نرخ بهره اسمی به دلیل تفاوت اندک در منابع درآمدی دولت بعد از وقوع شوک‌ها روند تغییری ندارند و افت و خیز آن‌ها پس از مدتی کوتاه از بین می‌رود به مقدار تعادل جدید می‌رسد. در نتیجه در میان مدت با کاهش میزان مصرف، به خصوص در بروز شوک‌های تحریمی میزان عرضه کار روند افزایشی می‌گیرد و باعث می‌شود تا میزان کار روند صعودی به خود بگیرد.

نرخ ارز حقیقی و واردات و صادرات. رفتار نرخ ارز حقیقی در نمودار ۱۷.۲.۴ آمده است. در تحریم نفتی با کاهش عرضه دلارهای نفتی و در تحریم تجاری با کاهش عرضه دلارهای صادرات غیرنفتی در بازار ارز (نمودار ۲۲.۲.۴)، نرخ ارز افزایش پیدا می‌کند. البته در بروز شوک تحریم تجاری افزایش هزینه واردات به کاهش تقاضا برای کالای وارداتی (نمودار ۲۱.۲.۴) و در نهایت کاهش تقاضای ارز منجر می‌شود و این مکانیزم باعث شده است که در تحریم تجاری نرخ ارز کمتر تغییر کند؛ لیکن به هر حال در هر دو نوع تحریم نرخ ارز افزایش می‌یابد.

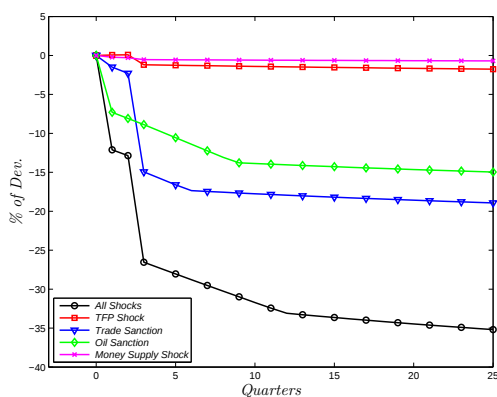
در بروز شوک چاپ پول، نرخ ارز حقیقی تغییر چندانی نکرده و نرخ ارز اسمی با شیب بیشتر همراه با سطح قیمت‌های داخلی افزایش می‌یابد. توضیح آن‌که اثر حقیقی شوک چاپ پول در اقتصاد کوچک است؛ در نتیجه واردات و صادرات انواع کالاها نیز تغییر چندانی نمی‌کند. در بروز شوک منفی بهره‌وری تولید نهایی سرمایه کم شده و تقاضا برای واردات سرمایه‌ای کاهش می‌یابد (نمودار ۱۹.۲.۴)؛ همچنین دلیل مکمل بودن تولید داخل و واردات واسطه‌ای در تولید کالای نهایی داخلی و



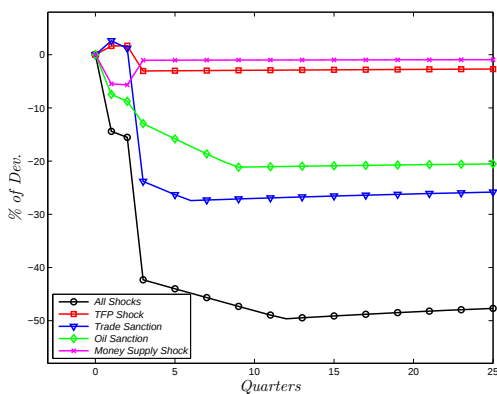
شکل ۱۷.۲.۴. پاسخ نرخ ارز حقیقی به تحریم تجاری و نفتی و افت بهره‌وری و افزایش چاپ پول. شوک‌های دائمی تحریم تجاری ۲۰ درصد، تحریم نفتی ۴۰ درصد، افت بهره‌وری ۲ درصد، و چاپ پول ۴۰ درصد از زمان ۳ به بعد وارد شده و آحاد اقتصادی در زمان ۱ از آن مطلع می‌شوند.

با کاهش تولید بنگاه‌ها تقاضا برای واردات واسطه‌ای نیز کاهش می‌یابد (نمودار ۱۸.۲.۴). بنابراین از این دو جهت تقاضا در بازار ارز کم می‌شود. در عین حال بدلیل افزایش قیمت کالای نهایی داخلی در پاسخ کم شدن نهاده‌ی آن، یعنی تولید داخلی، و جانشین بودن مصرف داخلی با کالای وارداتی مصرفی، تقاضا برای واردات مصرفی بیشتر می‌شود (نمودار ۲۰.۲.۴). همچنین میزان عرضه ارز نیز بدلیل کاهش صادرات غیرنفتی در پاسخ به افزایش قیمت محصول نهایی داخلی کم می‌شود (نمودار ۲۲.۲.۴)؛ ولی بهر حال اثر مجموع شوک منفی بهره‌وری کاهش نرخ ارز حقیقی است؛ البته این کاهش کوچک است و بنابراین متغیرهای واردات و صادرات تغییر چندانی نمی‌کنند.

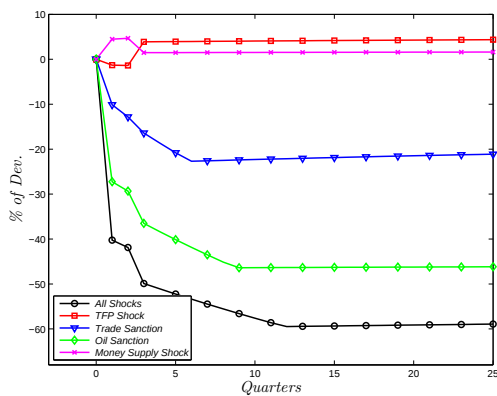
نمودارهای ۱۸.۲.۴ و ۱۹.۲.۴ و ۲۰.۲.۴ رفتار واردات واسطه‌ای، سرمایه‌ای و مصرفی را نشان می‌دهند. بدلیل آن‌که کالای مصرفی وارداتی برعکس کالای واسطه‌ای و سرمایه‌ای وارداتی جانشین با کالای داخلی است و کشش قیمتی آن نسبت به دو نوع واردات دیگر بیشتر است، حتی با وجود اینکه کالای مصرفی تحریم نشده است و نرخ ارز موثر برای واردات کالای مصرفی نسبت به دو کالای واسطه‌ای و سرمایه‌ای به مقدار قابل توجه کمتر افزایش یافته، پس از وقوع شوک‌ها مقدار واردات کالای مصرفی بیشتر از کالای واسطه‌ای و سرمایه‌ای وارداتی افت می‌کند. این پدیده منطبق با شواهد گزارش شده در واردات انواع کالاها قسمت **نظم‌های آماری** است. پس از وقوع همه‌ی شوک‌ها واردات مصرفی بعد از گذشت ۱۶ فصل حدود ۵۹ درصد، واردات سرمایه‌ای حدود ۴۹ درصد، و واردات واسطه‌ای حدود ۳۴ درصد افت می‌کند. این اعداد بسیار نزدیک به شواهد گزارش شده در رابطه با افت واردات واسطه‌ای، سرمایه‌ای، و مصرفی گزارش شده در قسمت **نظم‌های آماری** است و بدین ترتیب مقدار در نظر گرفته شده برای شوک‌های تحریم، یعنی شوک ۴۰ درصد تحریم



شکل ۱۸.۲.۴. پاسخ واردات کالای واسطه‌ای به شوک تحریم تجاری و نفتی، بهره‌وری، و چاپ پول.



شکل ۱۹.۲.۴. پاسخ واردات کالای سرمایه‌ای به شوک تحریم تجاری و نفتی، بهره‌وری، و چاپ پول.



شکل ۲۰.۲.۴. پاسخ واردات کالای مصرفی به شوک تحریم تجاری و نفتی، بهره‌وری، و چاپ پول.

نفتی و ۲۰ درصد تحریم واردات سرمایه‌ای و واسطه‌ای و ۰ درصد تحریم واردات مصرفی را موجه می‌کند. نکته‌ی مهم اینکه این مقادیر اتخاذ شده مطابق با حدس و تخمین نخبگان اقتصادی در رابطه با شدت تحریم‌ها در سال‌های اخیر است.

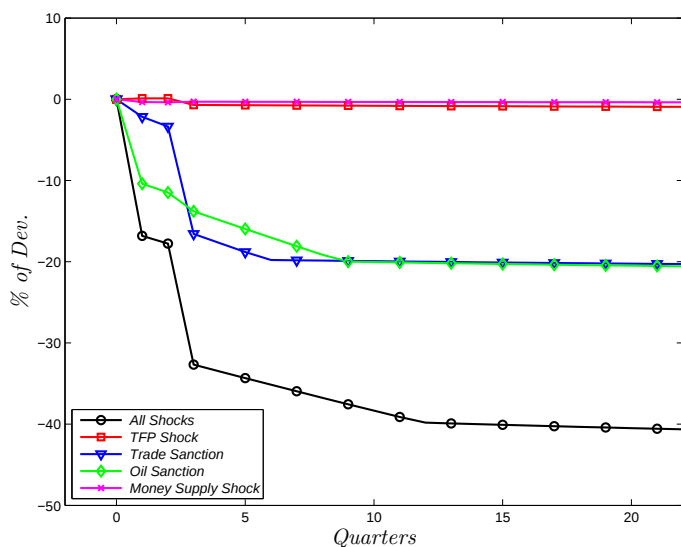
نمودارهای ۲۱.۲.۴ و ۲۲.۲.۴ واردات کل و صادرات غیرنفتی به دلار در بروز سه شوک را نشان می‌دهد. با توجه به نمودار ۱۷.۲.۴، گرچه نرخ ارز حقیقی در تحریم نفتی بیشتر افزایش یافته است، ولی بدلیل وجود هزینه اضافی ناشی از تحریم برای واردات سرمایه‌ای و واسطه‌ای در تحریم تجاری، نرخ ارز حقیقی موثر، $e(1 + \tau^f)$ ، برای تحریم تجاری تا حدودی بیشتر از تحریم نفتی افزایش می‌یابد؛ البته بدلیل آنکه واردات کالاهای مصرفی دچار تحریم نشده نرخ ارز حقیقی موثر برای واردات کالاهای مصرفی در تحریم نفتی بیشتر افزایش می‌یابد. بدین ترتیب در نهایت افت واردات کل در دو نوع تحریم مشابه است.

رفتار صادرات غیرنفتی اما متفاوت است. در تحریم نفت نرخ ارز افزایش یافته در نتیجه قیمت کالای داخلی برای متقاضیان خارجی کم شده، تقاضا برای کالای ایرانی زیاد شده، صادرات غیرنفتی افزایش می‌یابد. این در حالی است که در تحریم تجاری نیز نرخ ارز افزایش می‌یابد که باعث افزایش صادرات کالا می‌شود؛ ولی در تحریم تجاری علاوه بر این عامل مثبت، هزینه صادرات نیز زیاد می‌شود که باعث می‌شود نرخ ارز موثر برای صادرات $(e/(1 + \tau^f))$ در نهایت کم شود، و در نتیجه صادرات غیرنفتی کاهش یابد. در نتیجه چنانچه در نمودار ۲۲.۲.۴ مشاهده می‌کنید صادرات غیرنفتی در تحریم نفتی بیشتر می‌شود ولی در تحریم تجاری اثر منفی غالب بوده، صادرات غیرنفتی کاهش می‌یابد. در هر حال در بروز هم تحریم نفتی و هم تحریم تجاری کل صادرات کاهش می‌یابد که عامل افزایش نرخ ارز حقیقی می‌شود. در بروز همه‌ی شوک‌ها صادرات غیرنفتی تقریباً بدون تغییر می‌ماند که این پدیده منطبق با مشاهدات گزارش شده برای صادرات کل غیرنفتی در قسمت **نظم‌های آماری** است.

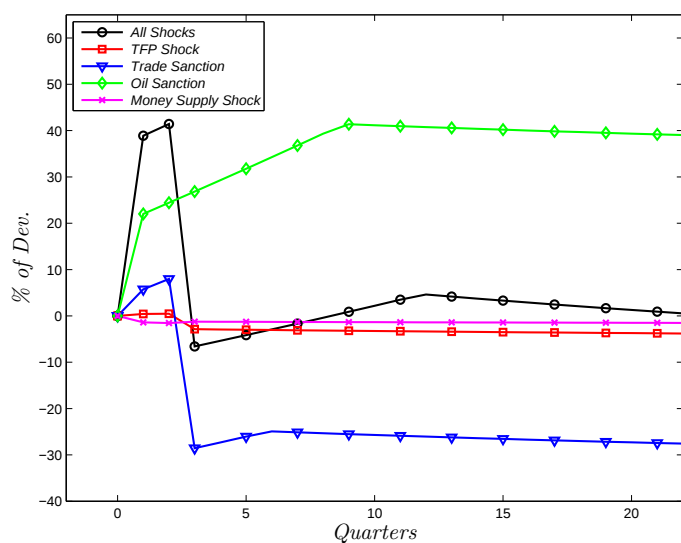
مصرف و سرمایه‌گذاری. نمودار ۲۳.۲.۴ رفتار مصرف کل را نشان می‌دهد. عدد افت با بروز همه‌ی شوک‌ها بعد از ۸ فصل حدود ۸ درصد است که از نظر مرتبه‌ی بزرگی مقدار نزدیک به افت گزارش شده برای مصرف کل در قسمت **نظم‌های آماری** است. در بروز شوک عرضه پول و با شدت بیشتر در شوک‌های حقیقی، یعنی شوک منفی بهره‌وری و به خصوص شوک‌های تحریمی، درآمد دایمی خانوار کاهش پیدا کرده، باعث می‌شود مصرف کل، هر چند پس از چند دوره کاهش یابد. با اینحال رفتار مصرف کل در کوتاه مدت، و همچنین شدت افت، در شوک‌های مختلف به میزان قابل توجهی متفاوت است. در وقوع شوک تحریم نفتی مصرف با شدت بیشتری کاهش می‌یابد حالیکه در وقوع شوک بهره‌وری و چاپ پول شدت افت کمتر است و یا حتی در تحریم تجاری در کوتاه مدت مصرف افزایش می‌یابد.

با نگاه به پاسخ سرمایه‌گذاری نتیجه متفاوتی دیده می‌شود. رفتار سرمایه‌گذاری کل در نمودار ۲۴.۲.۴ آمده است. افت سرمایه‌گذاری در بروز شوک تجاری نسبت به بروز شوک نفتی بیشتر است. همچنین در بروز شوک‌های تحریمی افت سرمایه‌گذاری به مراتب بیشتر از حالت بروز شوک منفی بهره‌وری است. عدد افت با بروز همه‌ی شوک‌ها بعد از ۸ فصل حدود ۳۳ درصد است که از نظر مرتبه‌ی بزرگی مقدار نزدیک به افت گزارش شده برای سرمایه‌گذاری کل در قسمت **نظم‌های آماری** است.

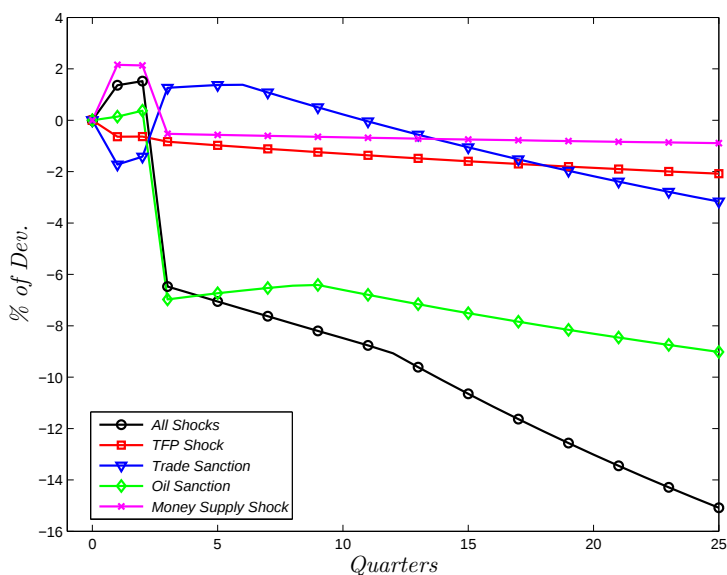
در بروز شوک عرضه پول بدلیل کاهش میزان کار و در بروز شوک بهره‌وری منفی بدلیل افت بهره‌وری و میزان کار با شدت بیشتر، تولید نهایی سرمایه کاهش می‌یابد و در نتیجه تقاضای بنگاه‌ها



شکل ۲۱.۲.۴. واردات کل (دلار) در اثر تحریم تجاری و نفتی و افت بهره‌وری و افزایش چاپ پول. شوک‌های دایمی تحریم تجاری ۲۰ درصد، تحریم نفتی ۴۰ درصد، افت بهره‌وری ۲ درصد، و چاپ پول ۴۰ درصد از زمان ۳ به بعد وارد شده و آحاد اقتصادی در زمان ۱ از آن مطلع می‌شوند.



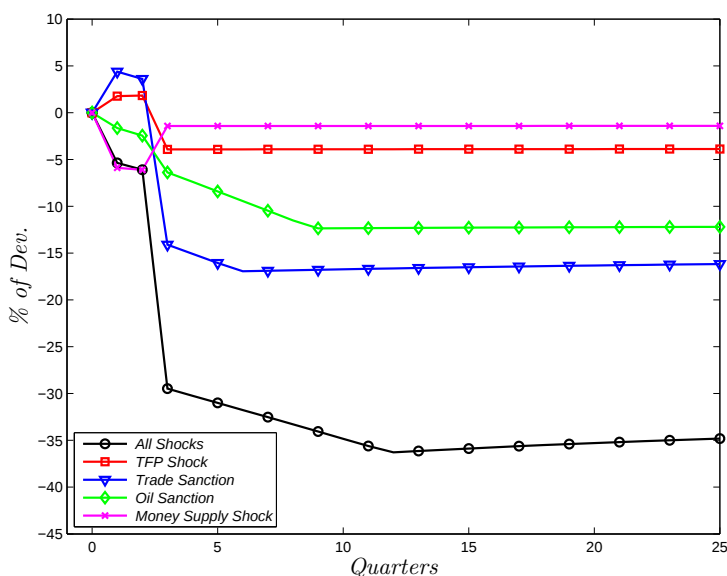
شکل ۲۲.۲.۴. صادرات غیرنفتی (دلار) در اثر تحریم تجاری و نفتی و افت بهره‌وری و افزایش چاپ پول. شوک‌های دایمی تحریم تجاری ۲۰ درصد، تحریم نفتی ۴۰ درصد، افت بهره‌وری ۲ درصد، و چاپ پول ۴۰ درصد از زمان ۳ به بعد وارد شده و آحاد اقتصادی در زمان ۱ از آن مطلع می‌شوند.



شکل ۲۳.۲.۴. پاسخ مصرف کل به تحریم تجاری و نفتی و افت بهره‌وری و افزایش چاپ پول. شوک‌های دایمی تحریم تجاری ۲۰ درصد، تحریم نفتی ۴۰ درصد، افت بهره‌وری ۲ درصد، و چاپ پول ۴۰ درصد از زمان ۳ به بعد وارد شده و آحاد اقتصادی در زمان ۱ از آن مطلع می‌شوند.

برای سرمایه کم می‌شود. همچنین در بروز دو شوک تحریمی نیز به خاطر کاهش واردات مواد وارداتی واسطه‌ای و در نهایت با کاهش بهره‌وری سرمایه، ناشی از مکمل بودن سرمایه و مواد وارداتی واسطه‌ای، تقاضای بنگاه‌های ایرانی برای سرمایه کاهش می‌یابد. علاوه بر کاهش تقاضای سرمایه بنگاه‌ها از مکانیزم کاهش مواد وارداتی واسطه‌ای، با افزایش نرخ ارز در هر دو تحریم و هزینه واردات در تحریم تجاری، قیمت کالای سرمایه‌ای نیز افزایش می‌یابد؛ با گران شدن کالای سرمایه‌ای هزینه‌ی اجرای واحد سرمایه (rp^x) نیز افزایش می‌یابد و در نتیجه تقاضای سرمایه توسط بنگاه پس از تحریم کاهش می‌یابد. در پاسخ افت تقاضا برای سرمایه، سرمایه‌گذاری خانوار، که طبق رابطه اوایل بر حسب قیمت کاملاً پرکشش است، کاهش می‌یابد تا در نهایت با کاهش سرمایه و افزایش بهره‌وری سرمایه، نرخ اجاره سرمایه $(r = MPK/p^x)$ ، به مقدار قبلی خود افزایش یابد. البته باید توجه داشت که افت درآمد پیش‌بینی شده در آینده توسط خانوار تا حدودی عرضه سرمایه توسط خانوار را در جهت مثبت شیفت می‌دهد. ولی به هر حال اثر مجموع کاهش سرمایه‌گذاری به خصوص در اثر بروز شوک‌های تحریمی است.

کاهش دایمی سرمایه‌گذاری به مقدار قابل توجه در شوک‌های حقیقی و بخصوص در شوک‌های تحریمی باعث می‌شود که سرمایه در میان‌مدت افت کند و در کنار شوک‌های حقیقی منفی، به کم شدن درآمد خانوارها در اقتصاد و در نتیجه ادامه کاهش مصرف در میان‌مدت منجر شود. از آنجایی که در شوک‌های تحریمی افت سرمایه‌گذاری بیشتر است، انتقال اثر منفی درآمدی به میان‌مدت از کانال سرمایه نیز بیشتر است و مصرف در میان‌مدت با شیب بیشتری در شوک‌های تحریمی افت می‌کنند. البته اگر شوک‌ها موقت باشند، مکانیزم انتقال شوک از کانال افت سرمایه به آینده، بسته به



شکل ۲۴.۲.۴. پاسخ سرمایه‌گذاری کل به تحریم تجاری و نفتی و افت بهره‌وری و افزایش چاپ پول. شوک‌های دایمی تحریم تجاری ۲۰ درصد، تحریم نفتی ۴۰ درصد، افت بهره‌وری ۲ درصد، و چاپ پول ۴۰ درصد از زمان ۳ به بعد وارد شده و آحاد اقتصادی در زمان ۱ از آن مطلع می‌شوند.

میزان دوام شوک، با شدت متفاوت تا مدت متفاوتی دوام دارد و بالاخره در بلندمدت همه‌ی متغیرها به مقدار قبلی خود باز می‌گردند.

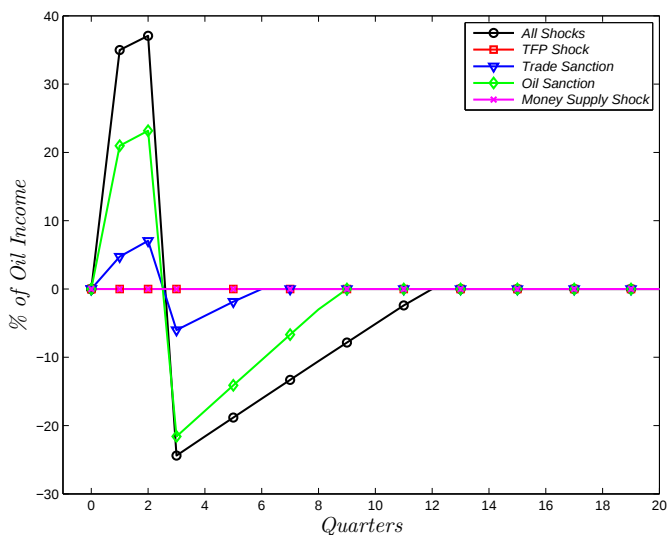
و اما سوالی که بی‌پاسخ ماند، چرایی کاهش بیشتر مصرف و کاهش کمتر سرمایه‌گذاری در وقوع شوک تحریم نفتی نسبت به شوک تحریم تجاری است. همانطور که گفته شد، در تحریم نفتی صادرات غیرنفتی افزایش می‌یابد در حالیکه در تحریم تجاری، بدلائل گفته شده صادرات غیرنفتی کاهش می‌یابد. بدین ترتیب با افزایش صادرات غیرنفتی در تحریم نفتی، محصول داخلی باقیمانده در اقتصاد کاهش می‌یابد و خانوار با کاهش مصرف کالای داخلی و صادرات آن به خارج می‌تواند با جانشین کردن دلار صادرات غیر نفتی با دلار صادرات نفتی از شدت شوک ناشی از جهش نرخ ارز در کاهش مواد واسطه‌ای و سرمایه‌ای وارداتی و در نهایت کاهش تقاضای بنگاه‌ها از سرمایه در حین وقوع شوک تحریم نفتی بکاهد. از طرفی افت درآمد در حالت تحریم نفتی به کاهش عرضه سرمایه‌گذاری منتج نمی‌شود چرا که عرضه سرمایه توسط خانوار کاملاً پرکشش نسبت به نرخ بهره و مستقل از سایر درآمدهای خانوار و تنها تابع افت پیش‌بینی شده در مصرف است و مقدار سرمایه‌گذاری، تحت تاثیر تقاضای بنگاه، با صادرات غیرنفتی و جهش کمتر نرخ ارز موثر واردات کاهش کمتری پیدا کرده است؛ در این شرایط افت درآمد خانوار بیشتر به افت مصرف منجر می‌شود. در تحریم تجاری با کاهش صادرات غیرنفتی دقیقاً عکس این مکانیزم اتفاق می‌افتد و در نتیجه سرمایه‌گذاری بیشتر افت می‌کند و افت درآمد همراه با افت سرمایه‌گذاری مصرف را بدون تغییر باقی می‌گذارد. بدین ترتیب با وجود اثر درآمدی منفی در هر دو تحریم، رفتار متفاوت صادرات غیرنفتی

در این دو نوع تحریم، پاسخ متفاوتی از مصرف و سرمایه‌گذاری را برای ما بوجود می‌آورد.

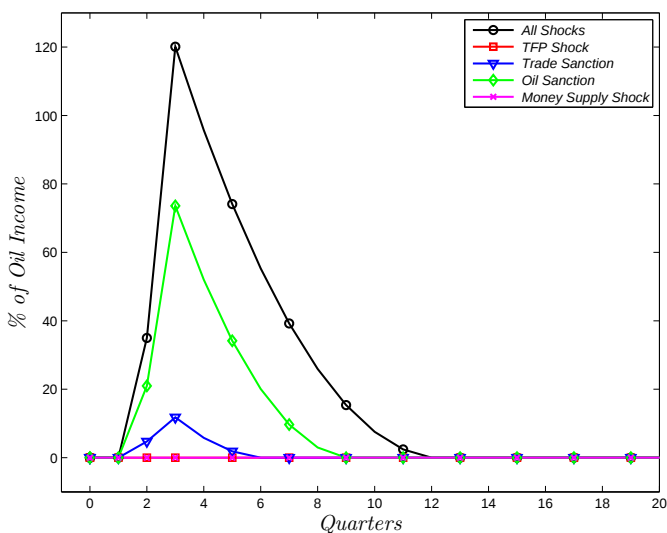
پس‌انداز ارزی خانوار. بحث انتهایی این بخش تحلیل انگیزه سفته‌بازی برای خرید ارز و بررسی پس‌انداز/دارایی ارزی خانوار است. وقتی انتظار وقوع شوک تحریم تجاری یا نفتی در آینده ایجاد می‌شود، آحاد اقتصادی متوجه می‌شوند که در آینده نرخ ارز قرار است افزایش یابد؛ در صورتی که شوک به مقدار کافی اندازه بزرگی داشته باشد، به گونه‌ای که رشد نرخ ارز حقیقی در زمان وقوع شوک بیشتر از نرخ بهره حقیقی پیش‌بینی شود، خانوار این انگیزه را دارد که به جای سرمایه و یا اوراق قرضه از ارز برای ذخیره و پس‌انداز استفاده کند؛ در نتیجه قبل از وقوع شوک، تقاضای سفته‌بازی ارز، در کنار تقاضای ارز برای واردات ایجاد می‌شود؛ این افزایش تقاضا در بازار ارز باعث می‌شود تا نرخ ارز در زمان حال، یعنی قبل از زمانی که شوک رخ داده است جهش یابد (نمودار ۱۷.۲.۴)؛ و این جهش به اندازه‌ای است که از امروز به بعد نرخ ارز حداکثر به اندازه نرخ بهره اسمی رشد کند. و اما در دو شوک افت بهره‌وری و افزایش عرضه پول بدلیل آن‌که تغییر نرخ ارز حقیقی ناچیز و یا منفی است و جهش قابل پیش‌بینی بیشتر از نرخ بهره‌ی حقیقی ندارد، خرید و پس‌انداز ارز توسط خانوار انجام نمی‌گیرد.

نمودار ۲۵.۲.۴ پس‌انداز ارزی خانوار در واحد درآمد نفتی هر دوره و نمودار ۲۶.۲.۴ دارایی ارزی خانوار را در واحد درآمد نفتی هر دوره نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌کنید خانوار تا قبل از وقوع شوک شروع به خرید ارز می‌کند که باعث رشد نرخ ارز می‌شود؛ در لحظه وقوع شوک دارایی ارزی خانوار در بیشترین مقدار ممکن است. پس از وقوع شوک تحریم نفتی درآمد نفتی، و پس از وقوع شوک تحریم تجاری، صادرات غیرنفتی افت کرده که باعث می‌شود عرضه دلار متناسب با شدت شوک کاهش یابد. ولی پس از وقوع شوک خانوار فروشنده ارز در بازار می‌شود و در نتیجه درصدی از کمبود عرضه ارز از محل صادرات، با عرضه ارز از دارایی ارزی خانوار جبران می‌شود و باعث می‌شود که شدت شوک در زمان وقوع تحریم ضعیف‌تر شود؛ البته هزینه این کار زیاد شدن نرخ ارز پیش از وقوع شوک است. پس از وقوع شوک، عرضه ارز توسط خانوار تا زمانی ادامه پیدا می‌کند که دارایی ارزی خانوار صفر شود؛ از این به بعد عرضه و تقاضا در بازار ارز بار دیگر تنها از طرف بخش‌های حقیقی واردات و صادرات است. این خرید و فروش ارز توسط خانوار به گونه‌ای است که در دوره‌ی با ذخیره ناصفر ارزی خانوار، رشد نرخ ارز اسمی همان نرخ بهره اسمی باشد.

خرید و فروش ارز توسط خانوار قبل و بعد از وقوع شوک، نقش ضربه گیر در بازار ارز دارد. خانوار نمونه اقتصاد با پس‌انداز ارز در زمان قبل از وقوع بحران و سپس عرضه آن به بخش حقیقی پس از شروع بحران، شوک ارزی تحریم را از یک دوره به صورت شدید به در چند دوره با شدت کمتر تقسیم می‌کند و باعث می‌شود که رفاه خانوار نمونه اقتصاد افزایش یابد. به عبارت دیگر رفتار سفته‌بازی خانوار در خرید ارز نقش یک نهاد تنظیم‌کننده بازار ارز را بازی می‌کند که با ذخیره و فروش ارز در زمان‌های مختلف دوران تحریم، شوک‌های شدید ولی قابل پیش‌بینی تحریم را هموار می‌سازد و بر اساس اصل هموارسازی مصرف، رفاه خانوار نمونه را افزایش می‌دهد. شرط بهینه بودن این رفتار البته اطلاع خانوار از شدت و ماندگاری و زمان وقوع شوک‌ها و وجود اقتصاد بدون اصطکاک هزینه مبادله با بازارهای رقابتی است. این تحلیل به ما می‌گوید که در چنین شرایطی جلوگیری از خرید و فروش ارز تحت عنوان «مبارزه با سفته‌بازی»، ضرر رفاهی برای خانوار نمونه اقتصاد دارد، مگر این‌که یک نهاد دولتی خود بتواند نقش تنظیم بازار ارز را با خرید و فروش به موقع ارز قبل و بعد از وقوع شوک‌ها ایفا کند. در بخش **سناریوسازی** پاسخ اقتصاد به سناریوی سیاست ممنوعیت سفته‌بازی ارز اجرا شده و پاسخ متغیرها و اثرات رفاهی با مدل فعلی مقایسه می‌شود.



شکل ۲۵.۲.۴. پس‌انداز ارزی خانوار در تحریم تجاری و نفتی و افت بهره‌وری و افزایش چاپ پول. شوک‌های دائمی تحریم تجاری ۲۰ درصد، تحریم نفتی ۴۰ درصد، افت بهره‌وری ۲ درصد، و چاپ پول ۴۰ درصد از زمان ۳ به بعد وارد شده و آحاد اقتصادی در زمان ۱ از آن مطلع می‌شوند.



شکل ۲۶.۲.۴. دارایی ارزی خانوار در تحریم تجاری و نفتی و افت بهره‌وری و افزایش چاپ پول. شوک‌های دائمی تحریم تجاری ۲۰ درصد، تحریم نفتی ۴۰ درصد، افت بهره‌وری ۲ درصد، و چاپ پول ۴۰ درصد از زمان ۳ به بعد وارد شده و آحاد اقتصادی در زمان ۱ از آن مطلع می‌شوند.

۴.۲.۴ سناریوسازی

در این بخش سناریوهای مختلف بروز شوک‌های برون‌زای مثبت و منفی تحریم و بهره‌وری و همچنین شوک‌ها و تغییر رژیم‌های سیاست‌های پولی و مالی به عنوان ورودی مدل طراحی شده و نتایج خروجی مدل مورد تحلیل و بررسی قرار می‌گیرد.

ممنوعیت تقاضای سفته‌بازی ارز

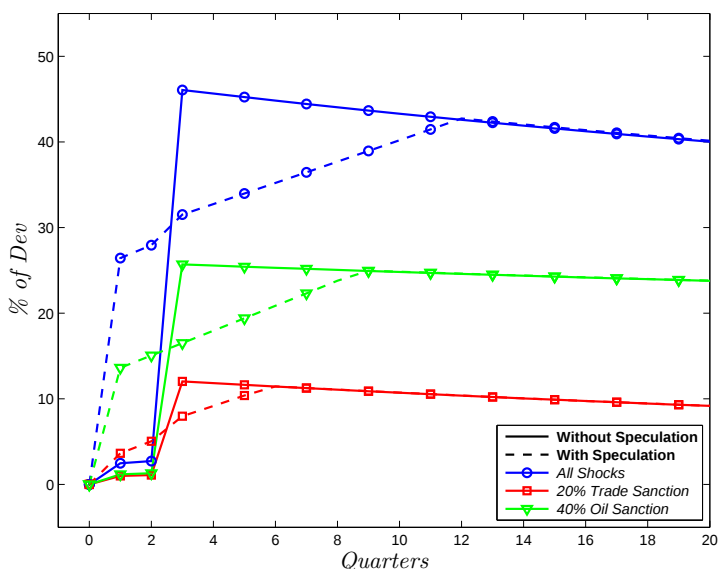
در این سناریو دولت/بانک مرکزی می‌تواند خرید ارز به انگیزه‌های سفته‌بازی توسط خانوار را ممنوع کند و در نتیجه تقاضای بازار ارز تنها برای واردات باشد. متغیرهای سیاست‌گذاری و نسبت‌های واردات و صادرات قبل از تحریم همان مقادیر اتخاذ شده در قسمت **تحلیل پاسخ‌های زمان‌گذار** در بخش قبل است. شوک‌های عامل جهش ارز عبارتند از شوک تحریم نفتی ۴۰ درصد و شوک تحریم تجاری واردات کالای سرمایه‌ای و واسطه‌ای و صادرات غیرنفتی ۲۰ درصد که هر دو دایمی و از دو دوره‌ی بعد شروع می‌شوند. متغیرهای سیاست پولی و مالی، یعنی سائز دولت، نرخ مالیات، و چاپ حقیقی پول، و همچنین بهره‌وری کل تولید غیرنفتی را ثابت گرفته‌ایم.

در نمودار ۲۷.۲.۴ پاسخ نرخ ارز در مدل مبنا با خرید و پس‌انداز ارز و در سناریوی ارایه شده که خرید و پس‌انداز ارز با انگیزه سفته‌بازی توسط خانوار وجود ندارد/ممنوع است نشان داده شده است. نکته جالب رفتار غیرخطی مدل است؛ حتی اگر اندازه شوک‌ها کوچک باشد، مدل رفتار خطی نخواهد داشت: توضیح آن‌که رفتار دینامیک سیستم بسته به اینکه رشد نرخ ارز بیشتر از نرخ بهره اسمی باشد، و در نتیجه انگیزه سفته‌بازی ایجاد شود یا خیر، متفاوت است و در نتیجه پاسخ اقتصاد به خاطر شیفت بین این دو قاعده‌ی پویای تصمیم‌گیری احاد اقتصادی، که در سناریوهای مختلف متفاوت است، غیرخطی خواهد بود.

حال به تحلیل اثرات حقیقی این تقاضا توسط خانوار می‌پردازیم. همانطور که مشاهده می‌کنید در حالتی که خرید ارز برای غیر از واردات ممنوع باشد، جهش نرخ ارز حقیقی شدیدتر است ولی در زمان دیرتر، در هنگام وقوع شوک اتفاق می‌افتد؛ ولی با وجود انگیزه سفته‌بازی، افزایش نرخ ارز از زمان زودتر شروع می‌شود ولی شدت جهش کمتر است و جهش نرخ ارز، به افزایش نرخ ارز به میزان کمتر در دوره‌های بیشتر تبدیل می‌شود.

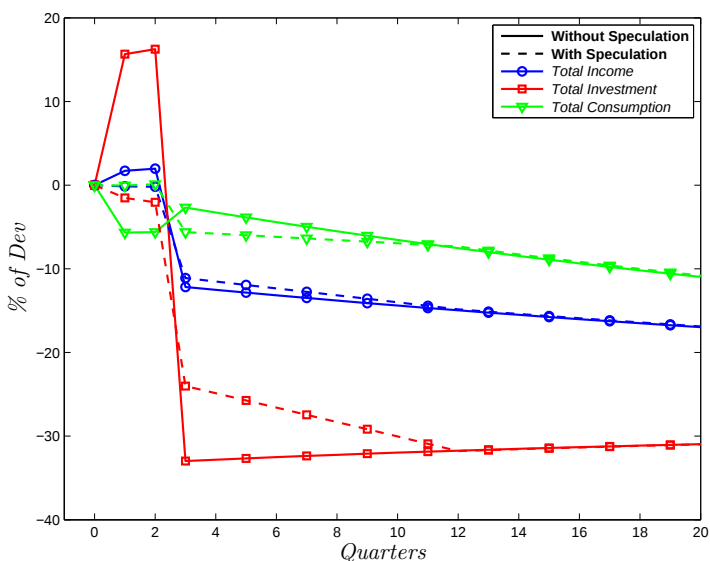
همان‌طور که در بخش قبل توضیح داده شد، رفتار سفته‌بازی خرید ارز خانوار در اقتصاد به مانند یک مکانیزم ضربه‌گیر شوک نرخ ارز رفتار می‌کند. با خرید و ذخیره ارز در زمان قبل از وقوع تحریم و عرضه آن بعد از وقوع تحریم، زمانی که عرضه ارز از محل صادرات کاهش پیدا کرده، از افت ناگهانی میزان ارز در بازار و جهش شدید نرخ ارز جلوگیری شده، و به جای آن نرخ ارز مسیر با شیب ملایم‌تری را پی می‌گیرد؛ بدین ترتیب اقتصاد در برابر شوک تحریم رفتار منعطف‌تری نشان می‌دهد.

نمودار ۲۸.۲.۴ رفتار متغیرهای درآمد، سرمایه‌گذاری، و مصرف کل را در دو سناریو نشان می‌دهد. در حالتی که خرید و نگهداری ارز ممنوع باشد، خانوار در واکنش به افت درآمد و مصرف پیش‌بینی شده در آینده، در زمان قبل از وقوع شوک سرمایه‌گذاری فیزیکی بیشتری می‌کند تا بعد از وقوع شوک بتواند با استفاده از درآمد سرمایه‌ای تا حدودی از افت مصرف خود جلوگیری کند؛ تحریم آینده با توجه به افزایش قابل پیش‌بینی در قیمت کالای سرمایه‌ای و افت قابل پیش‌بینی در مصرف، طبق معادله‌ی اولی (رابطه ۱.۲.۴) انگیزه‌ی خانوار برای عرضه سرمایه را ایجاد می‌کند. بدین ترتیب خانوار از محل درآمد خود سرمایه‌گذاری بیشتری کرده و به صورت بهینه مصرف او کم خواهد شد.



شکل ۲۷.۲۰.۴. تاثیر ممنوعیت خرید و پس انداز ارز در نرخ ارز حقیقی. پاسخ نرخ ارز حقیقی در سناریوی با تقاضای سفته‌بازی ارز و در سناریوی بدون تقاضای سفته‌بازی ارز. شوک‌های دایمی تحریم تجاری ۲۰ درصد و تحریم نفتی ۴۰ درصد از زمان ۳ به بعد وارد شده و آحاد اقتصادی در زمان ۱ از آن مطلع می‌شوند.

بعد از وقوع شوک اما بدلیل افزایش شدید نرخ ارز و کاهش تقاضا برای سرمایه و پایین آمدن نرخ اجاره سرمایه، سرمایه‌گذاری خانوار به شدت افت پیدا می‌کند. و اما اگر خانوار بتواند ارز بخرد، قبل از وقوع شوک به جای آن‌که با سرمایه‌گذاری فیزیکی بیشتر، بخواهد اثر شوک آینده بر افت مصرف خود را تا حدودی کم کند، درآمد خود را صرف سرمایه‌گذاری ارزی می‌کند و سرمایه‌گذاری فیزیکی افزایش چندانی نمی‌یابد؛ بدین ترتیب از یک سرمایه‌گذاری با نرخ بازگشت بیشتر نتوانسته است استفاده کند و بعد از وقوع شوک، با عرضه ارز بیشتر به بازار ارز، تقاضای سرمایه‌بنگاه‌ها نیز کمتر افت می‌کند و خانوار می‌تواند سرمایه‌گذاری فیزیکی بیشتری داشته باشد. استفاده از این موقعیت سرمایه‌گذاری بهتر اولاً درآمد خانوار را بعد از وقوع شوک تا حدود ۱ درصد در چند دوره بیشتر می‌کند و ثانیاً خانوار را مجبور نمی‌کند تا قبل از وقوع شوک، با انجام سرمایه‌گذاری با بازده کمتر، درآمد خود را به صورت غیربهرینه خرج کند و مصرف خود را به میزان زیادی کاهش دهد. در نتیجه در شرایط با امکان ذخیره سازی ارز، خانوار بدلیل داشتن موقعیت سرمایه‌گذاری بهتر و درآمد دایمی بیشتر، مصرف بیشتری در چند دوره اول می‌تواند داشته باشد و افزایش مصرف بیشتر، رفاه خانوار را نیز بیشتر می‌کند؛ اثر رفاهی چنین امکانی را می‌توان براحتی محاسبه کرد. در جدول ۴.۲۰.۴ اثر رفاهی شوک‌های مختلف تا ۴ دوره‌ی اول (۲ دوره قبل از وقوع شوک و ۲ دوره بعد از وقوع شوک) محاسبه شده است. از تغییر درصدی مصرف معادل هر دوره برای نمایش تغییر رفاه استفاده کرده ایم.



شکل ۲۸.۲.۴. تاثیر ممنوعیت خرید و پس انداز ارز در متغیرهای کلان اقتصاد. پاسخ متغیرهای کلان حقیقی در سناریوی با تقاضای سفته‌بازی ارز و در سناریوی بدون تقاضای سفته‌بازی ارز. شوک‌های دایمی تحریم تجاری ۲۰ درصد و تحریم نفتی ۴۰ درصد از زمان ۳ به بعد وارد شده و آحاد اقتصادی در زمان ۱ از آن مطلع می‌شوند.

جدول ۴.۲.۴.

تغییر رفاه خانوار در دو سناریوی بازار ارز آزاد و کنترل شده.

نوع شوک	سفته‌بازی ممنوع	بازار ارز آزاد
تحریم تجاری	+۰/۲۶	+۰/۲۴
تحریم نفتی	-۴/۱۳	-۳/۱۹
تحریم تجاری و نفتی	-۳/۹۹	-۱/۹۰

یادداشت. تغییر رفاه خانوار تا ۴ دوره اول بروز شوک‌ها، ۲ دوره قبل از وقوع شوک و ۲ دوره بعد از وقوع شوک، به واحد معادل رفاهی درصد تغییر مصرف در هر کدام از این ۴ دوره محاسبه شده‌اند.

تنظیم بازار ارز توسط خانوارها باعث شده است که شدت رفاهی تحریم‌ها بر روی خانوار در فصل اول از ۴/۰ درصد معادل افت مصرف در حالت ممنوعیت سفته‌بازی بازار ارز به مقدار ۱/۹ درصد معادل افت مصرف در حالت بازار آزاد ارز کاهش یابد. در تحریم تجاری البته تفاوت اندک است؛ با توجه به نمودار مقایسه ارز (۲۷.۲.۴) نیز مشاهده می‌کنیم که در تحریم تجاری پاسخ نرخ ارز در دو سناریو نزدیک به هم هستند. باید توجه داشته باشیم که این تفاوت اثر رفاهی در دو سیاست کنترل بازار ارز، تنها برای چند فصل اول چشمگیر است و پس از گذشت چند دوره فرآیند ضربه‌گیری شوک تمام شده، رفتار نرخ ارز دو رژیم مشابه می‌شود و در نتیجه اثر رفاهی متوسط برای

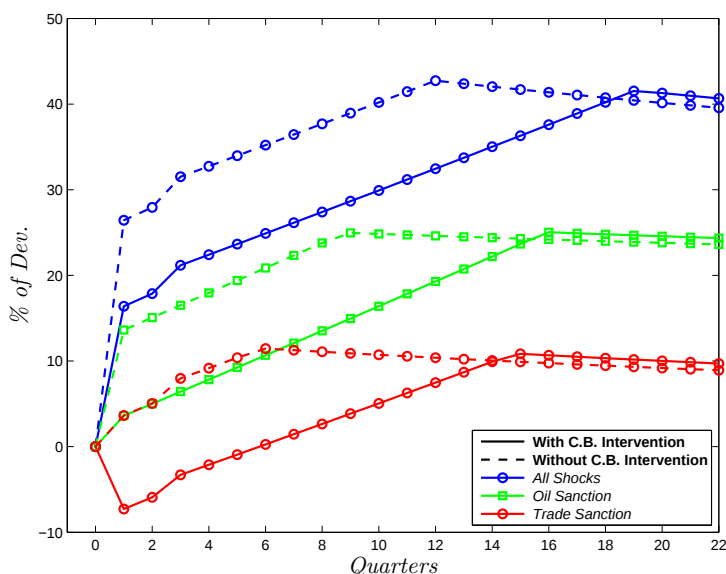
دوره‌های بعدی مشابه خواهد شد. توجه به این نکته جالب است که رفتار غیرخطی مدل در حضور پس‌انداز ارز، توضیح داده شده در بالا، در این اثرات رفاهی نیز ظاهر می‌شود: اثر رفاهی همه شوک‌ها معادل مجموع اثر رفاهی هر شوک نیست. همچنین نکته‌ی جالب دیگر اینکه در تحریم تجاری چند فصل اول رفاه خانوار افزایش می‌یابد؛ توضیح اینکه در تحریم تجاری افت رفاهی در دوره‌های بعدی خود را نشان می‌دهد؛ افزایش/ثابت ماندن مصرف در چند فصل اول این بهبود رفاه را ایجاد می‌کند ولی کاهش سرمایه‌گذاری باعث افت مصرف در میان‌مدت و بلندمدت شده، اثرات افت رفاهی آن از میان‌مدت آغاز می‌شود.

کنترل قیمت ارز

در این سناریو بانک مرکزی جهت جلوگیری از افزایش قیمت ارز پیش از وقوع تحریم، که نتیجه‌ی تقاضای سفته‌بازی برای ارز است، از محل ذخیره دلاری خود یعنی F (قسمت **ساختار مدل** را ببینید) به بازار ارز دلار عرضه می‌کند. متغیرهای سیاست‌گذاری و نسبت‌های واردات و صادرات قبل از بروز تحریم همان مقادیر اتخاذ شده در قسمت **تحلیل پاسخ‌های زمان گذار** در بخش قبل است. شوک‌های برونزا عبارتند از: شوک تحریم نفتی ۴۰ درصد و شوک تحریم تجاری واردات کالای سرمایه‌ای و واسطه‌ای و صادرات غیرنفتی ۲۰ درصد؛ شوک‌ها همه دائمی و از دو دوره بعد، زمان ۳ شروع می‌شوند؛ فرض می‌کنیم بانک مرکزی پس از اطلاع از بروز شوک‌ها و قبل از وقوع شوک‌ها، یعنی در زمان ۱ و زمان ۲، علاوه بر دلارهای نفتی دولت که هنوز مقدارش تغییری نکرده، از صندوق ذخیره ارزی خود نیز به همان اندازه به بازار ارز دلار عرضه می‌کند. بعد از وقوع تحریم فرض می‌کنیم بانک مرکزی دیگر قدرت مداخله ندارد/مداخله نمی‌کند و به همان میزان دلارهای نفتی فقط دلار به بازار عرضه می‌کند. متغیرهای سیاست پولی و مالی، یعنی سایز دولت و نرخ مالیات و میزان انتشار حقیقی پول، و همچنین بهره‌وری کل تولید را نیز به مانند سناریوی قبلی، قبل و بعد از تحریم ثابت فرض کرده‌ایم.

در نمودار ۲۹.۲.۴ پاسخ نرخ ارز در سناریوی ارایه شده و پاسخ نرخ ارز در سناریویی که در آن بانک مرکزی در بازار ارز مداخله نمی‌کند و همیشه به همان میزان دلار نفتی در بازار ارز دلار عرضه می‌کند، مقایسه شده است. همانطور که مشاهده می‌کنید، با وجود آن‌که بانک مرکزی در دو دوره اول به اندازه دلار صادرات نفتی بیشتر دلار به بازار ارز ارایه می‌کند، نرخ ارز در حالت وقوع هر دو تحریم همچنان پرش می‌کند و ثابت نمی‌ماند. البته در وقوع تنها یک شوک می‌تواند از جهش آبی آن جلوگیری کند؛ نکته‌ی مهم اینجاست که در هر حالت نرخ ارز حقیقی نمی‌تواند ثابت بماند و پس از زمان شروع، حتی از زمان شروع به بعد نیز شیب صعودی خود را طی می‌کند تا بالاخره به همان مقدار میان‌مدت در حالت بدون مداخله افزایش یابد. این در حالی است که اگر تقاضای پس‌انداز سفته‌بازی ارز توسط خانوار وجود نداشت، طبق محاسبات نرخ ارز حقیقی قبل از وقوع شوک‌ها در هر حالت حدود ۳۵ درصد افت پیدا می‌کرد. علت عدم این افت در این‌جا این است که خانوار بر اساس انگیزه سفته‌بازی، حدود ۸۰ درصد دلارهای اضافی عرضه شده توسط بانک مرکزی، معادل دلار نفتی دوره را می‌خرد و تا بعد از وقوع تحریم پس‌انداز می‌کند. نمودارهای ۳۰.۲.۴ و ۳۱.۲.۴ خرید و پس‌انداز ارز توسط خانوار و ذخیره ارزی خانوار را نشان می‌دهند.

همان‌طور که مشاهده می‌کنید دارایی ارزی خانوار در زمان وقوع همه‌ی شوک‌ها ۴ برابر درآمد دلاری نفتی دوره است. توضیح آن‌که خانوار نمونه ترجیح می‌دهد ارز را برای بعد از تحریم که منابع دلار از محل صادرات افت می‌کنند پس‌انداز کند؛ با توجه به قاعده هموارسازی مصرف، خانوار نمی‌خواهد در یک دوره قبل از تحریم نرخ ارز ارزان داشته باشد، و بعد از تحریم، شوک جهش ارز

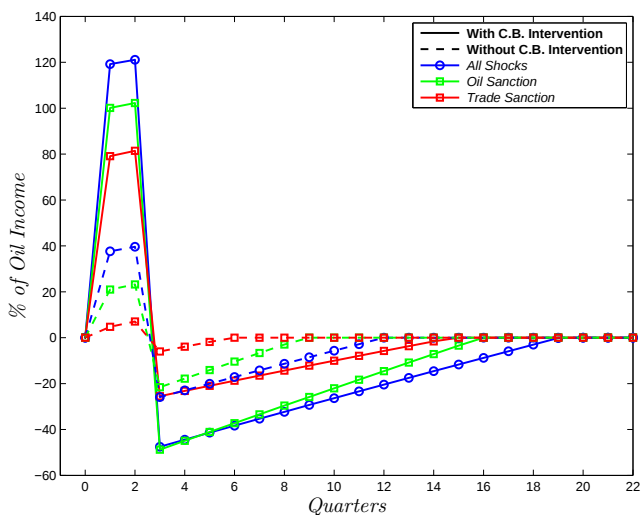


شکل ۲۹.۲.۴. نرخ ارز حقیقی در سناریوی کنترل قیمت ارز توسط بانک مرکزی. نرخ ارز حقیقی در سناریوی فروش ارز توسط بانک مرکزی بیشتر از مقدار دلار نفتی دریافتی از دولت قبل از وقوع شوک (با دخالت بانک مرکزی) و در سناریوی فروش ارز توسط بانک مرکزی به همان مقدار دلار نفتی (بدون دخالت بانک مرکزی).

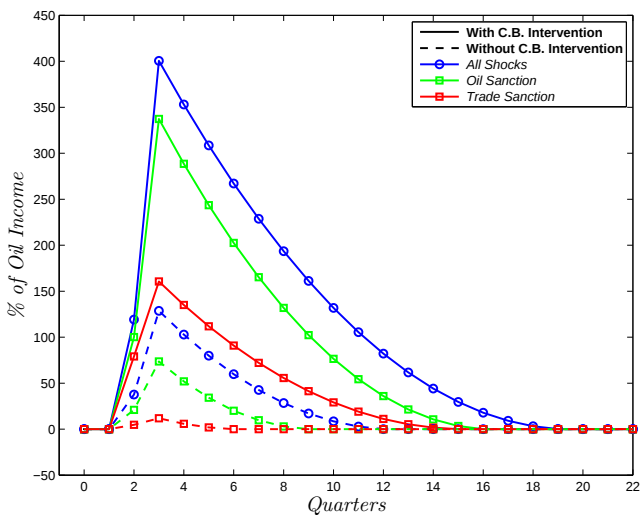
بسیار شدید را دریافت کند؛ بدین ترتیب به هر اندازه که در دو دوره قبل از تحریم ارز به بازار عرضه شود، باز خانوار ترجیح میدهد به جای یک دوره یا دو دوره با قیمت ارز ثابت، و سپس تجربه یک جهش ناگهانی، نرخ ارز بیشتر در دوره‌های اول و در ازای آن پرش کمتر نرخ ارز در موقع شروع تحریم را تجربه کند؛ بنابراین خرید و پس‌انداز توسط خانوار در دو دوره اول قبل از وقوع شوک بسیار پرکشش است. تنها وقتی خانوار دست از این تقاضا برمی‌دارد که بداند بانک مرکزی، در دوره‌های بعد از تحریم نیز به اندازه کافی ارز برای جلوگیری از پرش نرخ ارز در ذخیره خود دارد و از این ذخیره بدین منظور استفاده نیز خواهد کرد. در این شرایط ذخیره ارزی بانک مرکزی جایگزین دلار نفتی می‌شود و پاسخ متغیرها، شبیه پاسخ اقتصاد به تحریمی با شدت کمتر خواهد بود. تفاوت این دو البته در عرضه پول است. چرا که با فروش دلار نفتی از ذخیره بانک مرکزی، برخلاف عرضه ارز از محل صندوق ذخیره ارزی، حجم پول کاهش می‌یابد.

در نمودار ۳۲.۲.۴ پاسخ تورم در دو سناریوی دخالت و عدم دخالت بانک مرکزی آورده شده است. عرضه ارز توسط بانک مرکزی در دو دوره اول حجم پول اقتصاد را کاهش می‌دهد و باعث می‌شود که متغیرهای اسمی و به تبع آن متغیرهای حقیقی عرضه کار و تولید و سرمایه‌گذاری و مصرف تحت تاثیر قرار گیرند. همان‌طور که مشاهده می‌کنید نرخ تورم در دو دوره دخالت بانک مرکزی در بازار ارز به شدت افت می‌کند. البته پس از این دو دوره دوباره تقریباً به همان مقدار قبلی خود باز می‌گردد.

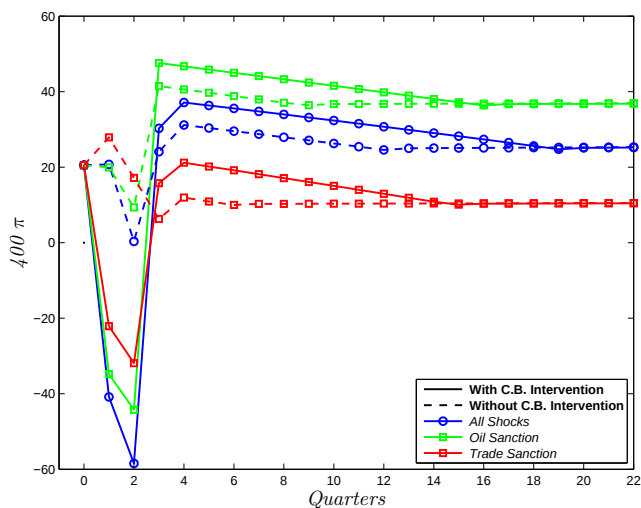
بدلیل عرضه ارز بیشتر انتظار داریم درآمد و همچنین تولید در چند فصل اول بیشتر شود نمودار



شکل ۳۰.۲.۴. پس انداز دلار خانوار در سناریوی کنترل قیمت ارز توسط بانک مرکزی. پاسخ پس انداز دلار خانوار در سناریوی فروش ارز توسط بانک مرکزی بیشتر از مقدار دلار نفتی دریافتی از دولت قبل از وقوع شوک (با دخالت بانک مرکزی) و در سناریوی فروش ارز توسط بانک مرکزی به همان مقدار دلار نفتی (بدون دخالت بانک مرکزی).



شکل ۳۱.۲.۴. ذخیره دلار خانوار در سناریوی کنترل قیمت ارز توسط بانک مرکزی. ذخیره دلار خانوار در سناریوی فروش ارز توسط بانک مرکزی بیشتر از مقدار دلار نفتی دریافتی از دولت قبل از وقوع شوک (با دخالت بانک مرکزی) و در سناریوی فروش ارز توسط بانک مرکزی به همان مقدار دلار نفتی (بدون دخالت بانک مرکزی).

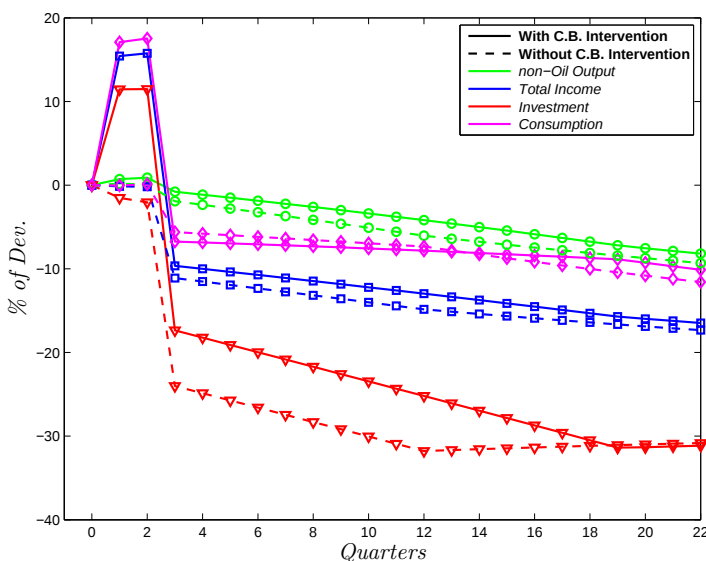


شکل ۳۳.۲.۴. رفتار نرخ تورم در سناریوی کنترل قیمت ارز توسط بانک مرکزی. پاسخ نرخ تورم در سناریوی فروش ارز توسط بانک مرکزی بیشتر از مقدار دلار نفتی دریافتی از دولت قبل از وقوع شوک (با دخالت بانک مرکزی) و در سناریوی فروش ارز توسط بانک مرکزی به همان مقدار دلار نفتی (بدون دخالت بانک مرکزی).

۳۳.۲.۴ مرتبه‌ی بزرگی این بهبود را به ما می‌گوید. در دو دوره اول درآمد حدود ۱۵ درصد که مرتبه بزرگی درآمد نفتی یک دوره قبل از تحریم است، افزایش می‌یابد؛ با این افزایش درآمد خانوار می‌تواند مصرف و سرمایه‌گذاری بیشتری داشته باشد؛ اثر سیاست مداخله البته در تولید غیر نفتی ناچیز است؛ چرا که افزایش مصرف، اثر کاهش تورم و نرخ بهره اسمی در عرضه کار را جبران می‌کند و سرمایه هم در کوتاه‌مدت چندان تغییر کند و بی‌تاثیر است؛ بنابراین تولید غیر نفتی در اثر این مداخله چندان تغییر نمی‌کند. البته با افت کمتر سرمایه‌گذاری در نتیجه کمتر بودن نرخ ارز حقیقی قبل و بعد از وقوع شوک‌های تحریم، تولید غیرنفتی و به تبع آن درآمد کل در میان‌مدت به مقداری کمتر افت می‌کند.

عدم واکنش صادرات غیرنفتی

در قسمت **تحلیل پاسخ‌های زمان گذار** در رابطه با نقش صادرات غیر نفتی در اقتصاد هنگام بروز شوک‌های تحریمی توضیحاتی دادیم. در سناریوی این قسمت جهت تحلیل بهتر نقش متفاوت صادرات غیرنفتی در تحریم نفتی و تجاری، شرایطی را بررسی می‌کنیم که در آن مقدار صادرات غیرنفتی قبل و بعد از تحریم ثابت است و به شوک‌های تحریمی واکنشی نمی‌دهد؛ پاسخ متغیرها در این سناریو را با متغیرهای اقتصاد مدل مینا که در آن مقدار صادرات غیرنفتی نرخ ارز حقیقی به صورت منعطف واکنش می‌دهد، مقایسه می‌کنیم. پارامترهای مدل و متغیرهای سیاست‌گذاری همان مقادیر کالبره شده در قسمت **تحلیل پاسخ‌های زمان گذار** در بخش قبل است. شوک‌های عامل جهش ارز عبارتند از شوک تحریم نفتی ۴۰ درصد و شوک تحریم تجاری واردات کالای سرمایه‌ای و واسطه‌ای ۲۰ درصد که هر دو دائمی و برای سادگی غیرمنتظره فرض شده است. متغیرهای سیاست پولی و مالی، یعنی سبایز دولت و نرخ مالیات و میزان انتشار حقیقی پول، و همچنین بهره‌وری تولید

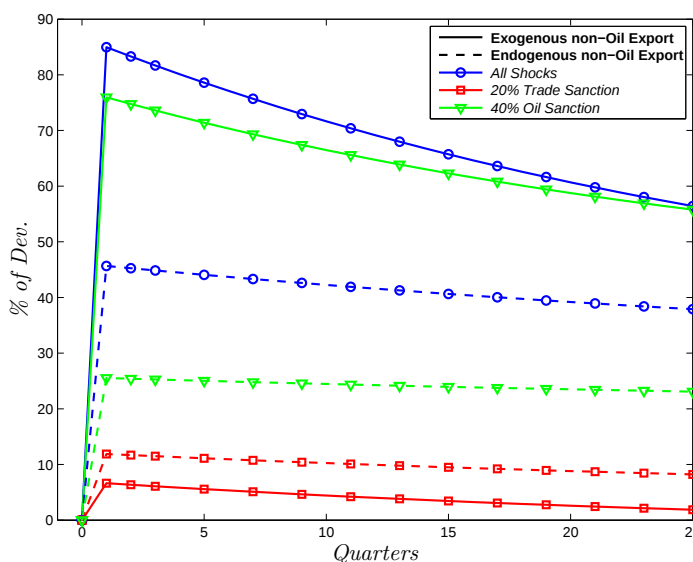


شکل ۳۳.۲.۴. رفتار متغیرهای کلان در سناریوی کنترل قیمت ارز توسط بانک مرکزی. پاسخ متغیرهای کلان در سناریوی فروش ارز توسط بانک مرکزی بیشتر از مقدار دلار نفتی دریافتی از دولت قبل از وقوع شوک (با دخالت بانک مرکزی) و در سناریوی فروش ارز توسط بانک مرکزی به همان مقدار دلار نفتی (بدون دخالت بانک مرکزی).

را نیز به مانند قسمت تحلیل پاسخ‌های زمان گذار، قبل و بعد از تحریم ثابت گرفته‌ایم. در سناریوی جاری فرض می‌کنیم مقدار صادرات غیرنفتی ($y^{d,x}$) کشش قیمتی بسیار کمی دارد ($\theta_4 = 0$) و در نتیجه مقدار آن قبل و بعد از تحریم ثابت می‌ماند؛ توجه به این نکته لازم است که صادرات غیرنفتی به دلار ($p^d y^{d,x} / e$) در سناریوی فعلی به تغییر نرخ ارز واکنش نشان می‌دهد.

در نمودار ۳۴.۲.۴ پاسخ نرخ ارز در سناریوی ارزیابی شده بدون لحاظ واکنش صادرات غیرنفتی، و در سناریوی مرجع با صادرات غیرنفتی درون‌زا مقایسه شده است. همانطور که مشاهده می‌کنید، اگر صادرات غیرنفتی به شوک تحریم‌ها واکنشی ندهد، در تحریم نفتی نرخ ارز حقیقی بیش از ۷۰ درصد و در هر دو تحریم حدود ۹۰ درصد جهش می‌کند؛ عدم واکنش صادرات غیرنفتی در کوتاه‌مدت به نظر فرض معقولی است و بدین ترتیب این جهش ناگهانی نرخ ارز تا حدودی توضیح دهنده رفتار نرخ ارز در بحران ارزی اخیر اقتصاد ایران است.

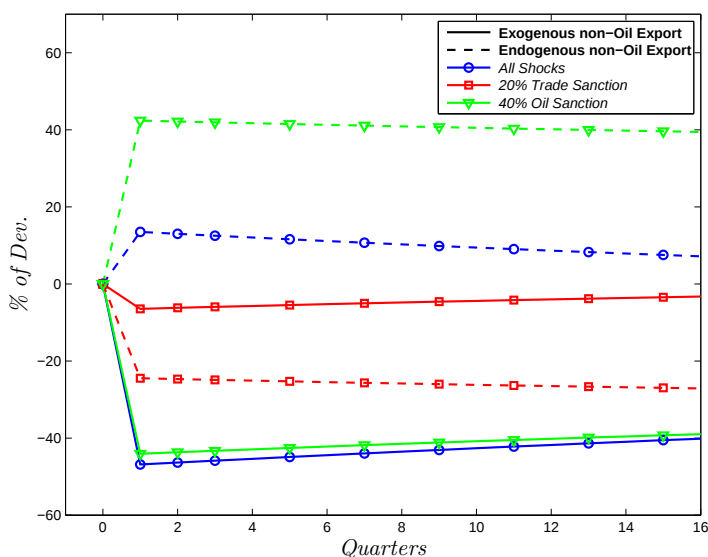
افزایش صادرات غیرنفتی بدلیل افزایش نرخ ارز حقیقی در سناریوی مرجع حین وقوع شوک تحریم نفتی (نمودار ۳۵.۲.۴)، و جانشین شدن دلار آن با دلار صادرات نفت در بازار ارز داخل باعث می‌شود که جهش نرخ ارز حقیقی در شوک تحریم نفتی به کمتر از ۳۰ درصد و در بروز هر دو شوک به کمتر از ۵۰ درصد کاهش یابد. پاسخ نرخ ارز حقیقی به شوک تحریم تجاری در این دو سناریو برعکس است؛ در اثر تحریم تجاری در مدل با صادرات غیرنفتی درون‌زا، صادرات غیرنفتی بدلیل افزایش نرخ ارز حقیقی بیشتر و بدلیل هزینه‌ی بیشتر صادرات کالا تمایل به افت دارد؛ در مجموع صادرات غیرنفتی به صورت درون‌زا تا حدودی کاهش می‌یابد (نمودار ۳۵.۲.۴) و در نتیجه نسبت



شکل ۲۰.۴. نرخ ارز حقیقی در سناریوی عدم واکنش/واکنش مقدار صادرات غیرنفتی. نرخ ارز حقیقی در سناریوی ارایه شده بدون لحاظ واکنش مقدار صادرات غیرنفتی و در سناریوی مرجع با لحاظ واکنش مقدار صادرات غیرنفتی به تحریم‌ها.

به سناریوی بدون واکنش صادرات غیرنفتی، عرضه ارز به بازار ارز کمتر شده، نرخ ارز حقیقی بیشتر افزایش می‌یابد. با اینحال اختلاف افزایش نرخ ارز در دو سناریو در تحریم تجاری ناچیز است؛ در نتیجه اولاً تفاوت متغیرهای کلان در تحریم تجاری در صورت برونزا بودن یا درونزا بودن صادرات نفتی قابل ملاحظه نیست، و ثانیاً در حضور هر دو شوک تحریم نفتی و تجاری نیز افزایش صادرات غیرنفتی اتفاق می‌افتد و باعث می‌شود نرخ ارز حقیقی به مراتب کمتر افزایش داشته باشد. توجه داشته باشید که قبل از بروز شوک‌ها سهم صادرات غیرنفتی تنها ۲۵ درصد کل صادرات است؛ ولی در بروز تحریم نفتی و یا هر دو تحریم نفتی و تجاری سهم صادرات غیرنفتی از کل صادرات در مدل با پاسخ درونزای صادرات غیرنفتی از مقدار اولیه خود به ۴۵ درصد افزایش می‌یابد. در نمودار ۳۵.۲.۴ پاسخ صادرات غیرنفتی در سناریوی ارایه شده یعنی بدون لحاظ واکنش صادرات غیرنفتی، و در سناریوی مرجع با صادرات غیرنفتی درونزا مقایسه شده است.

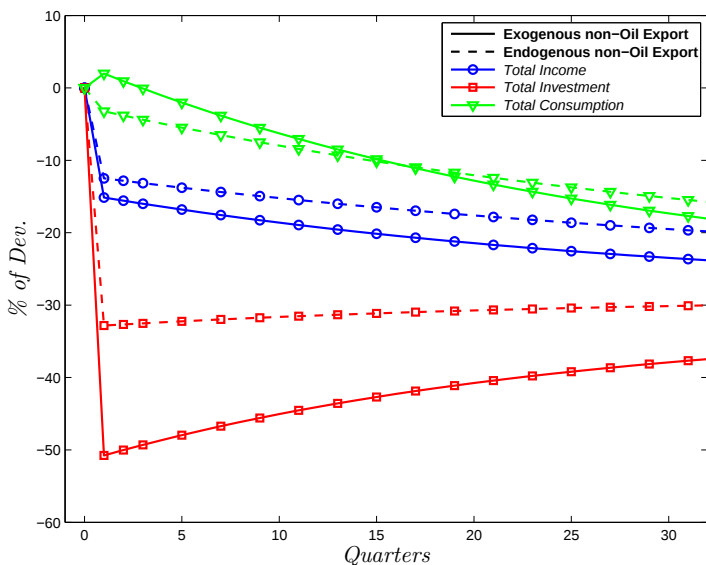
جهش کمتر نرخ ارز به کمک صادرات غیرنفتی در وقوع شوک نفتی و در وقوع هر دو شوک باعث می‌شود تا واردات مواد واسطه‌ای و سرمایه‌ای افت کمتری کند، و در نتیجه تقاضای نیروی کار و همچنین تقاضای سرمایه بنگاه‌ها کمتر کاهش یابد؛ کاهش کمتر تقاضای نیروی کار باعث می‌شود تا تولید غیرنفتی و همچنین درآمد کل در کوتاه‌مدت افت کمتری داشته باشد. در نمودار ۳۶.۲.۴ پاسخ متغیرهای کلان در سناریوی ارایه شده بدون مدل کردن صادرات غیرنفتی، و در سناریوی مرجع با صادرات غیرنفتی درونزا و حساس به نرخ ارز، مقایسه شده است. کاهش کمتر تقاضای سرمایه بنگاه‌ها در سناریوی با واکنش صادرات غیرنفتی در حضور تحریم نفتی باعث می‌شود تا سرمایه‌گذاری کل کمتر افت کند. سرمایه‌گذاری بیشتر در کوتاه‌مدت ترجیح خانوار را به مصرف کمتر سوق می‌دهد؛ البته در صورت واکنش صادرات غیرنفتی تولید و درآمد کل نیز بنا به توضیح داده شده کمتر کاهش



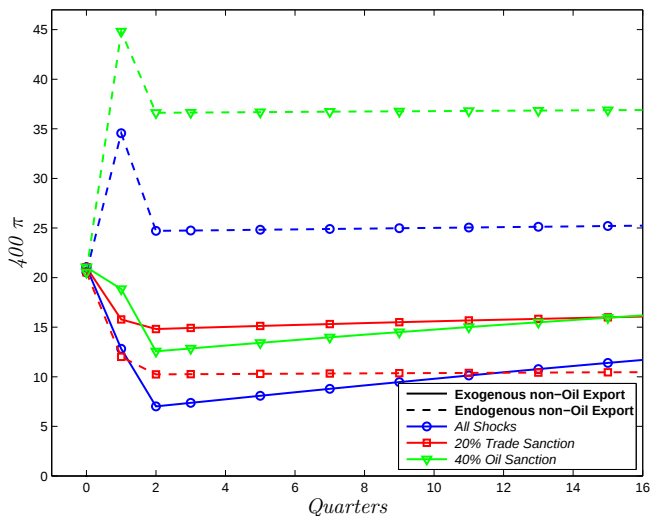
شکل ۳۵.۲.۴. صادرات غیرنفتی به دلار در سناریوی عدم واکنش/واکنش مقدار صادرات غیرنفتی. صادرات غیرنفتی به دلار در سناریوی ارایه شده بدون لحاظ واکنش مقدار صادرات غیرنفتی و در سناریوی مرجع با لحاظ واکنش مقدار صادرات غیرنفتی به تحریم‌ها.

می‌یابد، با اینحال اختلاف شدید میزان سرمایه‌گذاری در حضور صادرات غیرنفتی تنها با مصرف کمتر جبران می‌شود. البته در میان‌مدت بدلیل آن‌که با واکنش صادرات غیرنفتی سرمایه‌گذاری کمتر افت کرده، تولید و درآمد با شیب کمتری افت می‌کند و در نتیجه مصرف نیز در میان‌مدت، بیشتر می‌شود. بنابراین همانطور که در قسمت **تحلیل پاسخ‌های زمان‌گذار** هم توضیح داده شد، با وجود امکان صادرات غیرنفتی، خانوار مصرف خود را در کوتاه‌مدت کمتر می‌کند و کالای بیشتری را صادر کند؛ با صادرات این کالاها می‌تواند مواد اولیه و واسطه‌ای بیشتری وارد کند، در نتیجه سرمایه‌گذاری فیزیکی بیشتری انجام دهد و بدین ترتیب در میان‌مدت و بلندمدت سرمایه فیزیکی بیشتری داشته باشد، تولید و درآمد کل و مصرف کمتر افت کند.

در رابطه با تورم باید توجه داشت که در تحریم نفتی با امکان صادرات غیرنفتی، جهش کمتر نرخ ارز منابع مالی دولت از محل درآمد نفت را کمتر کرده، کسری بودجه بیشتر و تورم بیشتری را در صورت عدم پاسخ سیاست مالی به کاهش درآمد نفتی به همراه دارد. در نمودار ۳۷.۲.۴ پاسخ تورم در سناریوی ارایه شده، بدون لحاظ واکنش صادرات غیرنفتی، و در سناریوی مرجع، با صادرات غیرنفتی درون‌زا مقایسه شده است. تورم و نرخ بهره اسمی بیشتر در کوتاه‌مدت انگیزه منفی برای عرضه کار است؛ با اینحال مصرف کمتر در کوتاه‌مدت تمایل برای کار را بیشتر می‌کند؛ در مجموع با توجه به تقاضای بیشتر بنگاه‌ها از نیروی کار، عرضه کار و تولید غیرنفتی در کوتاه‌مدت با حضور صادرات غیرنفتی بیشتر می‌شود.



شکل ۳۶.۲.۴. متغیرهای کلان در سناریوی عدم واکنش/واکنش مقدار صادرات غیرنفتی. درآمد کل، سرمایه‌گذاری کل، و مصرف کل در سناریوی ارایه شده بدون لحاظ واکنش مقدار صادرات غیرنفتی و در سناریوی مرجع با لحاظ واکنش مقدار صادرات غیرنفتی به تحریم‌ها.



شکل ۳۷.۲.۴. تورم در سناریوی عدم واکنش/واکنش مقدار صادرات غیرنفتی. پاسخ تورم در سناریوی ارایه شده بدون لحاظ واکنش مقدار صادرات غیرنفتی و در سناریوی مرجع با لحاظ واکنش مقدار صادرات غیرنفتی به تحریم‌ها.

شوکه‌های موقت

در تحلیل‌های پاسخ‌گذرا و سناریوهای فوق فرض بر این بود که متغیرهای برونزای بهره‌وری، تحریم و چاپ پول به صورت دائمی تغییر می‌کند و مقادیرهای جدید به خود می‌گیرند. این در حالی است که شوکه‌های مذکور ممکن است موقت و با درجه دوام‌های متفاوتی باشند. در سناریوی این قسمت شوکه‌های با درجه ماندگاری متفاوت و اثر متمایز آن‌ها بر متغیرهای کلان اقتصاد و مکانیزم‌های جدید در ارتباط با موقت بودن شوکه‌ها تحلیل می‌شود.

پارامترهای مدل و شوکه‌های برونزا به مانند قسمت **تحلیل پاسخ‌های زمان‌گذار** است: شوکه‌های تحریم نفتی ۴۰ درصد، تحریم تجاری واردات کالای سرمایه‌ای و واسطه‌ای و صادرات غیرنفتی ۲۰ درصد، افت بهره‌وری ۲ درصد، و چاپ پول ۴۰ درصد؛ متغیرهای سیاست پولی و مالی، یعنی سائز دولت و نرخ مالیات و میزان انتشار حقیقی پول را نیز به مانند قسمت **تحلیل پاسخ‌های زمان‌گذار**، ثابت گرفته‌ایم. شوکه‌ها همه به صورت غیرمنتظره هستند؛ تنها تفاوت در موقت بودن شوکه‌ها است. بدین ترتیب فرض می‌کنیم که بعد از جهش متغیرهای برونزا به مقدار ذکر شده در دوره اول، در هر دوره تغییر ایجاد شده در اندازه این متغیرهای برونزا به صورت نمایی کاهش می‌یابد و شوکه‌های برونزا به تدریج میرا شده، متغیرهای برونزا به مقدار اولیه خود برمی‌گردند. بدین ترتیب اگر بردار متغیرهای برونزا بعد از t دوره را با X_t نشان دهیم، داریم:

$$X_t = X_0 + \rho^t \Delta \quad (56.2.4)$$

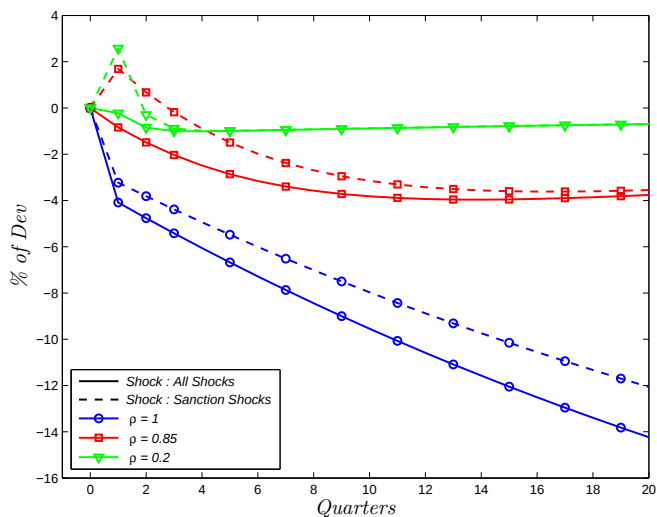
که در این رابطه Δ جهش و شوک اولیه در متغیرهای برونزا و ρ میزان چسبندگی شوک متغیرها است. هر چه ρ به یک نزدیک‌تر باشد دوام شوکه‌ها بیشتر است.

در نمودارهای **۳۸.۲.۴** و **۳۹.۲.۴** رفتار مصرف کل و سرمایه‌گذاری کل برای همه‌ی شوکه‌ها و تنها شوکه‌های تحریمی (تجاری و نفتی) در سه مقدار متفاوت ماندگاری شوکه‌ها، پارامتر ρ ، رسم شده است. با توجه به رابطه **۵۶.۲.۴**، حالت $\rho = 1$ شوکه‌های دائمی اند که جهت مقایسه پاسخ‌های آن آورده شده اند، در $\rho = 0.85$ پس از یک سال شدت شوکه‌ها به نصف مقدار اولیه می‌رسد و در $\rho = 0.2$ نیز شوکه‌ها تنها حدود ۲ فصل دوام دارد.

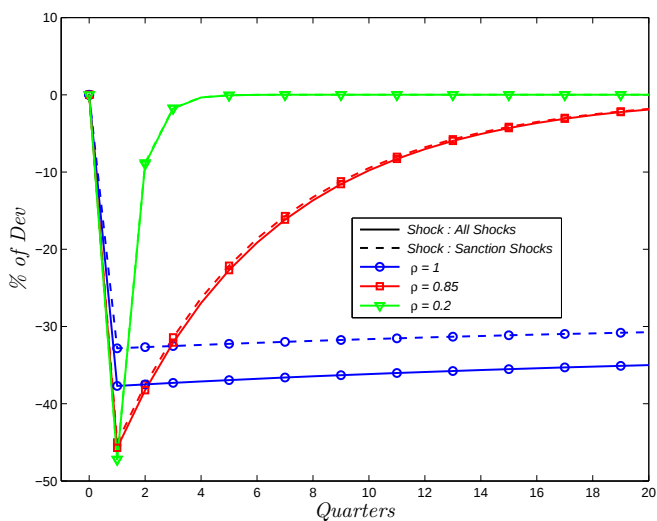
در صورت وقوع شوکه‌های موقت همان‌طور که مورد انتظار است مصرف افت کمتری می‌کند. طبق اصل هموارسازی مصرف خانوار افت موقتی و غیردائمی را در مصرف خود منعکس نمی‌کند. بلکه با کاهش سرمایه‌گذاری سعی می‌کند مصرف خود را هموار و کم‌تلاطم نگه دارد. بدین ترتیب در وقوع شوک دائمی مصرف بدلیل کاهش درآمد دائمی کمتر می‌شود ولی در وقوع شوک موقت افت مصرف بدلیل افت کمتر درآمد دائمی کمتر است، و افت درآمد موقت در چند دوره اول بیشتر اثر خود را بر سرمایه‌گذاری می‌گذارد.

نکته‌ی مهم دیگر این‌که افت مصرف دوام بیشتری نسبت به افت سرمایه‌گذاری دارد. بر طبق همین اصل هموارسازی مصرف، خانوار افت کمتر مصرف در تعداد دوره‌های بیشتر را به افت شدید مصرف در چند دوره ابتدایی ترجیح می‌دهد و به کمک سرمایه‌گذاری سعی می‌کند به شوک موقت در تعداد دوره‌های بیشتری پاسخ دهد. خانوار می‌داند که با کاهش سرمایه‌گذاری در زمان حال، درآمد کمتری در آینده دارد و در نتیجه مصرف کمتری نیز می‌تواند داشته باشد؛ با اینحال حاضر است در تعداد دوره‌ی بیشتری مصرف کمتری داشته باشد، تا در نتیجه روند مصرف او در طول عمر افت و خیز کمتری داشته باشد.

کاهش سرمایه‌گذاری شدید در هنگام وقوع شوک به دلیل توضیح داده شده باعث می‌شود تا افت درآمد کل و تولید غیرنفتی حتی بعد از پایان شوکه‌ها همچنان ادامه داشته باشد. در نمودارهای



شکل ۳۸.۲.۴. پاسخ مصرف کل به شوک‌های موقت تحریمی و افت بهره‌وری و افزایش چاپ پول. شوک‌های موقت تحریم تجاری ۲۰ درصد، تحریم نفتی ۴۰ درصد، افت بهره‌وری ۲ درصد، و چاپ پول ۴۰ درصد به صورت غیرمنتظره در زمان ۱ وارد می‌شوند. با گذشت هر فصل شدت شوک‌ها ρ برابر می‌شوند.



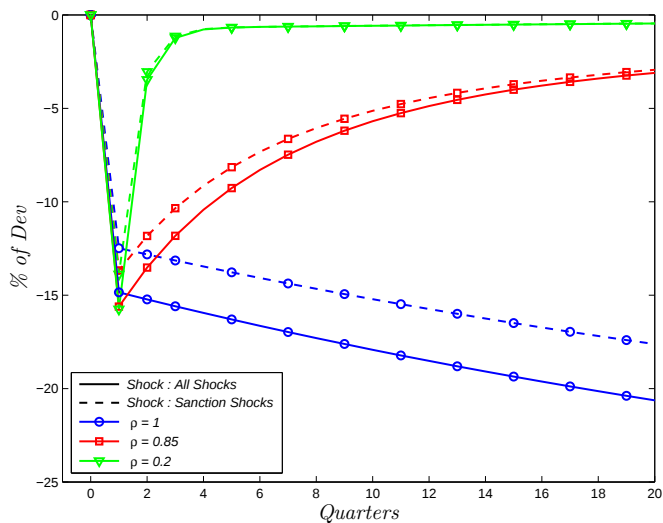
شکل ۳۹.۲.۴. پاسخ سرمایه‌گذاری کل به شوک‌های موقت تحریمی و افت بهره‌وری و افزایش چاپ پول. شوک‌های موقت تحریم تجاری ۲۰ درصد، تحریم نفتی ۴۰ درصد، افت بهره‌وری ۲ درصد، و چاپ پول ۴۰ درصد به صورت غیرمنتظره در زمان ۱ وارد می‌شوند. با گذشت هر فصل شدت شوک‌ها ρ برابر می‌شوند.

۴۰.۲.۴ و ۴۱.۲.۴ رفتار درآمد کل و تولید غیرنفتی برای همه‌ی شوک‌ها، و همچنین برای شوک‌های تحریمی (تجاری و نفتی) در سه مقدار متفاوت ماندگاری شوک‌ها، پارامتر ρ ، رسم شده است. مطلب اول آن‌که تقریباً در همه‌ی حالت‌ها جهش کوتاه‌مدت متغیرها نزدیک به هم هستند و با تفاوت در درجه ماندگاری تفاوت چندانی ایجاد نمی‌شود. و اما مطلب مهم دوم آن‌که پس از بروز شوک‌ها متغیرهای تولید و درآمد با سرعتی که شوک‌ها میرا می‌شوند، به مقادیر اولیه خود باز نمی‌گردند. این مطلب به خصوص در رابطه با تولید غیرنفتی به وضوح دیده می‌شود. پس از گذشت ۴ فصل، شدت شوک‌ها در حالت $\rho = 0.85$ تقریباً به نصف مقدار اولیه خود می‌رسند (رابطه‌ی ۵۶.۲.۴)؛ این درحالی است که افت تولید غیرنفتی در بروز همه‌ی شوک‌ها از $7/2$ درصد اولیه تنها به $5/5$ درصد بعد از ۴ فصل می‌رسد. درآمد کل اقتصاد نیز تا حدودی همین رفتار را دارد و افت آن از مقدار اولیه $15/6$ درصد به $9/3$ درصد بعد از گذشت ۴ فصل می‌رسد. افت این دو متغیر ماندگاری بیشتری نسبت به افت شوک‌ها دارد. توضیح آن‌که با بروز شوک موقت، سرمایه‌گذاری در چند دوره‌ی اول افت شدیدی دارد. با این افت سطح سرمایه در میان‌مدت کاهش می‌یابد. در نتیجه اثر شوک‌های حقیقی که در کوتاه‌مدت بر سرمایه‌گذاری شدید بوده است، از طریق سرمایه به میان‌مدت نیز سرایت می‌کند. در کنار شوک‌های حقیقی منفی، بدلیل افت سرمایه و کاهش تقاضای از سایر نهاده‌ها بدلیل افت سرمایه نیز تولید غیرنفتی کاهش می‌یابد. در نهایت با افزایش سرمایه‌گذاری فیزیکی سطح سرمایه به مقدار اولیه خود در بلندمدت می‌رسد و متغیرهای تولید و درآمد کل نیز به همان مقادیر تعادل پایدار قبلی می‌رسند. نتیجه این‌که بعد از اتمام شوک‌های برون‌زای تحریمی و یا افت بهره‌وری نمی‌توان انتظار داشت که بلافاصله متغیرهای حقیقی به مقدار قبلی خود بازگردند. بسته به اینکه ماندگاری شوک‌ها چقدر بوده است و در طی چند دوره سرمایه‌گذاری مقدار کمتری نسبت به روند داشته است، آثار حقیقی ناشی از این شوک‌ها از کانال سرمایه تا بعد از اتمام شوک‌ها نیز دوام دارند. در حالی که $\rho = 0.2$ برقرار است، افت سرمایه‌گذاری نسبتاً موقت است و بنابراین رفتار همگرا شدن تولید و درآمد کل به مقدار تعادل پایدار اولیه شبیه همگرایی شوک‌های برون‌زا به مقادیر اولیه‌شان است.

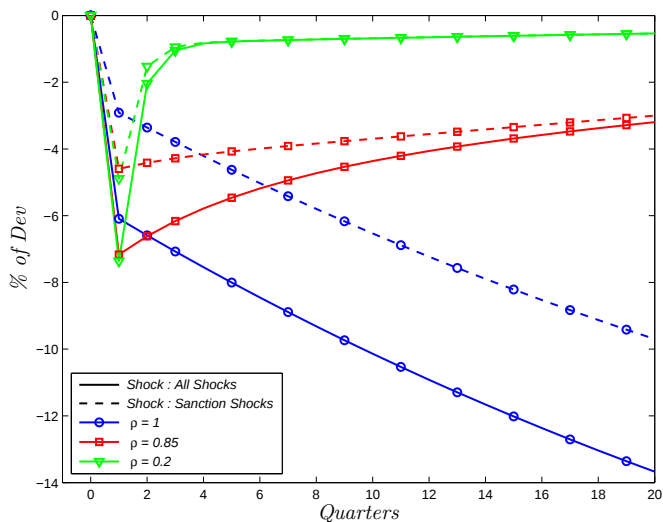
واکنش سیاست مالی به تحریم‌ها

در قسمت‌های قبلی پاسخ تورم به شوک‌های تحریمی در سناریوهای با عدم واکنش سیاست مالی توضیح داده شد. در این سناریوها سباز دولت و نرخ مالیات قبل و بعد از وقوع شوک‌ها ثابت گرفته شد؛ بنابراین کاهش نرخ ارز و یا کاهش منابع صادرات نفت باعث کاهش درآمد مالی دولت از محل نفت شده و در نتیجه کسری بودجه بیشتر می‌شود؛ این کسری با افزایش مالیات تورمی جبران شده و در نتیجه افزایش عرضه پول نهایتاً به افزایش تورم منجر می‌شود. در نقطه مقابل فرض می‌شد که در اثر افزایش نرخ ارز بدلیل تحریم تجاری و در نتیجه افزایش درآمد ریالی دولت از صادرات نفت، سباز دولت همچنان ثابت می‌ماند و این افزایش درآمد تنها در کاهش کسری بودجه دولت منعکس شده، در نتیجه تورم کاهش می‌یابد. این درحالی است که سباز دولت در اقتصاد ایران به درآمد نفتی عکس‌العمل نشان می‌دهد: با کاهش درآمد نفتی سباز دولت کم می‌شود. البته می‌دانیم که این عکس‌العمل در شرایطی نیست که بودجه دولت متوازن باقی بماند و در شرایط افت درآمد نفتی همچنان کسری بودجه ایجاد می‌شود؛ در نقطه مقابل با افزایش درآمد نفتی نیز به جای کاهش کسری، اندازه دولت بزرگ می‌شود و کسری بودجه غالباً ثابت می‌ماند.

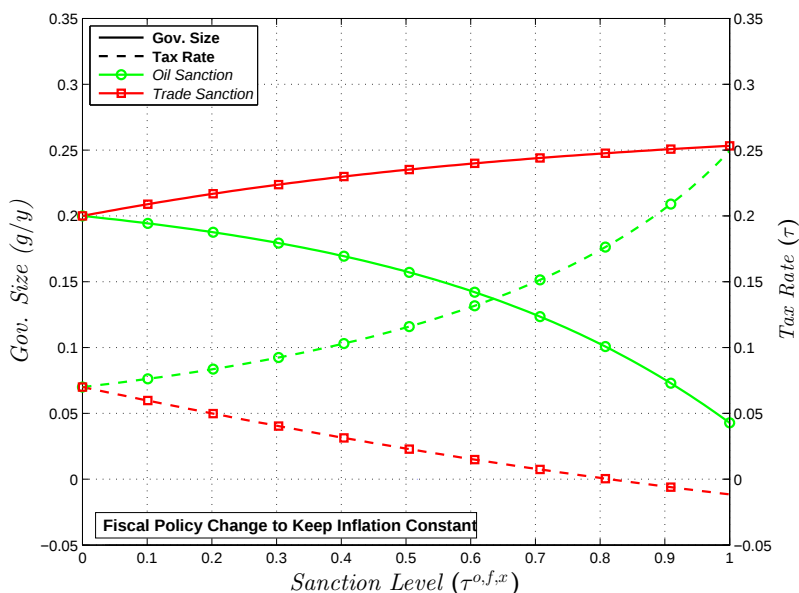
جهت رفع کاستی ذکر شده در تحلیل‌های قبلی این تحقیق، در این قسمت واکنش سیاست مالی به تحریم‌های نفتی یا تجاری را تحلیل و بررسی می‌کنیم. بدین منظور سناریویی را در نظر می‌گیریم



شکل ۴.۲.۴. پاسخ درآمد کل به شوک‌های موقت تحریمی و افت بهره‌وری و افزایش چاپ پول. شوک‌های موقت تحریم تجاری ۲۰ درصد، تحریم نفتی ۴۰ درصد، افت بهره‌وری ۲ درصد، و چاپ پول ۴۰ درصد به صورت غیرمنتظره در زمان ۱ وارد می‌شوند. با گذشت هر فصل شدت شوک‌ها ρ برابر می‌شوند.



شکل ۴.۲.۴. پاسخ تولید غیرنفتی به شوک‌های موقت تحریمی و افت بهره‌وری و افزایش چاپ پول. شوک‌های موقت تحریم تجاری ۲۰ درصد، تحریم نفتی ۴۰ درصد، افت بهره‌وری ۲ درصد، و چاپ پول ۴۰ درصد به صورت غیرمنتظره در زمان ۱ وارد می‌شوند. با گذشت هر فصل شدت شوک‌ها ρ برابر می‌شوند.



شکل ۴۲.۲.۴. پاسخ سیاست مالی به تحریم‌ها با هدف ثابت نگه‌داشتن نرخ تورم. تغییر سایز دولت در نرخ مالیات ثابت، و یا تغییر نرخ مالیات با سایز ثابت دولت، در مواجهه با تحریم تجاری صادرات غیرنفتی و واردات واسطه‌ای و سرمایه‌ای و یا تحریم نفتی جهت ثابت نگه‌داشتن نرخ تورم.

که در آن پس از تحریم تجاری و یا نفتی، دولت سایز خود/نرخ مالیات را چنان تغییر می‌دهد تا بدین ترتیب بدون افزایش معنادار کسری بودجه و ایجاد مالیات تورمی، تورم بعد از وقوع شوک در همان مقدار قبل از وقوع شوک باقی بماند. به عبارت دیگر فرض سلطه‌ی مالی^{۲۲} را برمی‌داریم و به جای آن استقلال بانک مرکزی جهت کنترل کسری بودجه دولت و نگه‌داشتن تورم بعد از وقوع شوک‌ها را اتخاذ می‌کنیم.

در نمودار ۴۲.۲.۴ تغییر سایز دولت با ثابت نگه‌داشتن نرخ مالیات، و یا تغییر نرخ مالیات با ثابت نگه‌داشتن سایز دولت، جهت ثابت نگه‌داشتن تورم در تحریم‌های با شدت مختلف را رسم کرده‌ایم. در این نمودار منظور از تحریم تجاری، افزایش همزمان هزینه صادرات غیرنفتی و واردات کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای است. مقادیر تغییر سیاست مالی به گونه‌ای بدست آمده است که تورم بعد از وقوع شوک تغییری نکند. با توجه به نتایج تورم در قسمت **تحلیل پاسخ‌های زمان‌گذار** می‌دانیم که پس از وقوع هر شوک پاسخ تورم پس از چند دوره سریعاً به مقدار تعادل پایدار خود می‌رسد. بدین ترتیب منظور از «تورم بعد از وقوع شوک» را تورم تعادل پایدار بعد از وقوع شوک‌ها می‌گیریم. سایر پارامترها و متغیرهای سیاستی را به مانند مقادیر قسمت **تحلیل پاسخ‌های زمان‌گذار**، و سایر شوک‌ها را صفر گرفته‌ایم.

همانطور که قبلاً نیز بحث شد در اثر شوک تحریم نفتی اولاً نرخ ارز افزایش می‌یابد که باعث افزایش درآمد ریالی دولت از محل نفت است و ثانیاً منابع در دسترس نفت دولت را کاهش می‌دهد

^{۲۲}Fiscal Dominance

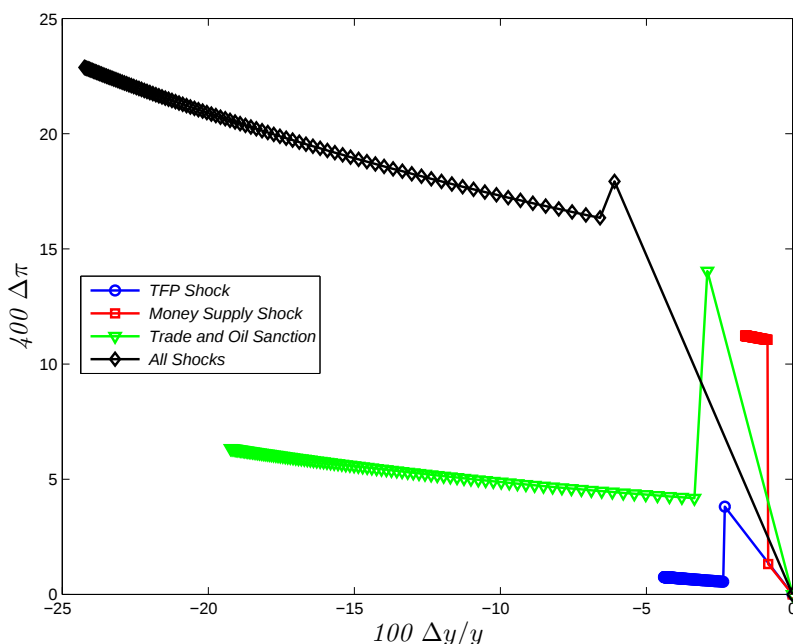
که باعث کاهش درآمد دولت از محل صادرات نفت می‌شود. در نهایت اثر مجموع کاهش درآمد نفتی دولت است و در نتیجه با افزایش تحریم دولت مجبور است سائز خود را کوچک و یا نرخ مالیات را افزایش دهد. با توجه به اعداد و ارقام نمودار اگر سائز دولت در تحریم نفتی با شدت ۴۰ درصد از مقدار اولیه ۲۰ درصد به حدود ۱۷ درصد برسد، تحریم نفتی اثر تورمی نخواهد داشت. اگر دولت بخواهد سائز خود را عوض نکند باید بتواند نرخ مالیات را از ۷ درصد تا ۱۰ درصد افزایش دهد. با افزایش شدت تحریم البته شیب تغییر سائز لازم برای دولت نسبت به شدت تحریم بیشتر می‌شود، به گونه‌ای که در افزایش شدت تحریم نفتی از ۴۰ درصد تا ۸۰ درصد، جهت عدم افزایش تورم لازم است سائز دولت از ۱۷ درصد به مقدار ۱۰ درصد کاهش یابد و یا نرخ مالیات از ۱۰ درصد به حدود ۱۸ درصد برسد.

بر خلاف تحریم نفتی، تحریم تجاری به دولت امکان افزایش اندازه را می‌دهد. تحریم تجاری باعث افزایش نرخ ارز می‌شود، در حالیکه حجم نفت دولت برای صادرات تغییر نکرده است. بدین ترتیب درآمد ریالی دولت از محل نفت بیشتر می‌شود و دولت می‌توان سائز خود را زیاد کند. حساسیت امکان افزایش سائز دولت/کاهش نرخ مالیات لازم تا شدت تحریم ۴۰ درصد مشابه تحریم نفتی است. ولی پس از آن برعکس تحریم نفتی، با افزایش تحریم تجاری حساسیت امکان افزایش سائز دولت با افزایش تحریم تجاری کاهش می‌یابد، به گونه‌ای که با افزایش تحریم تجاری از ۴۰ درصد تا ۸۰ درصد سائز دولت با ثابت بودن نرخ مالیات می‌تواند از مقدار ۲۳ درصد تا مقدار ۲۵ درصد برسد. این افت حساسیت البته در کاهش نرخ مالیات لازم وجود ندارد و کاهش نرخ مالیات لازم با افزایش تحریم تجاری رفتاری نسبتاً خطی دارد.

برای مقادیر شوک‌های تحریمی کالیبره شده در قسمت **تحلیل پاسخ‌های زمان‌گذار** یعنی تحریم نفتی ۴۰ درصد و تحریم تجاری ۲۰ درصد، در صورت عدم واکنش سیاست مالی، تورم تعادل پایدار از حدود ۲۰ درصد به اندازه ۸ درصد افزایش می‌یابد. در صورتی که پس از وقوع این دو شوک سائز دولت از ۲۰ درصد به مقدار کمی کاهش یافته و به ۱۸/۸ درصد برسد، تورم بعد از وقوع شوک‌های تحریم تغییری نمی‌کند؛ و اگر سائز دولت ثابت بماند، لازم است تا نرخ مالیات از مقدار ۷ درصد، تنها به مقدار کمی افزایش یافته و به ۸/۴ درصد برسد، تا در نتیجه تحریم ذکر شده اثر تورمی نداشته باشد. بنابراین اثر تورمی تحریم‌ها با اندک واکنش سیاست مالی قابل جبران است. در نتیجه بدلیل پاسخ سیاست مالی از سال ۱۳۹۱ با کاهش اندازه و افزایش نرخ مالیات، می‌توان این نتیجه را گرفت که تحریم‌ها، اثر تورمی بر اقتصاد نداشته است. در پایان ذکر این نکته مفید است که در مدل کاهش قیمت نفت دقیقاً مشابه ایجاد تحریم نفتی است و می‌توان تحلیل این سناریو را برای سنجش میزان پاسخ مناسب سیاست مالی به افت و خیز قیمت نفت نیز به کار برد.

رکود تورمی

در این قسمت نقش شوک‌های حقیقی تحریم و افت بهره‌وری و شوک اسمی افزایش حجم پول، در ایجاد رکود تورمی بررسی می‌شود. پارامترهای مدل، متغیرهای سیاستی، و اندازه شوک‌ها همان مقادیر کالیبره شده در قسمت **تحلیل پاسخ‌های زمان‌گذار** در بخش قبل است؛ متغیرهای سیاست‌گذاری مالی را نیز ثابت می‌گیریم. اندازه شوک‌ها به صورت ۴۰ درصد شوک تحریم نفتی، ۲۰ درصد شوک تحریم تجاری، ۲ درصد شوک کاهش بهره‌وری و ۴۰ درصد شوک افزایش حجم پول است که همگی دایمی هستند؛ همه شوک‌ها در سناریوی این بخش برای سادگی به صورت غیرمنتظره از همان زمان حال شروع می‌شوند.



شکل ۲۳.۲.۴. منحنی فیلیپس شوک‌های تحریم و افت بهره‌وری و چاپ پول. پاسخ انحراف درصدی تولید و انحراف تورم از زمان صفر تا زمان به اندازه کافی طولانی به شوک‌های تحریم نفتی ۴۰ درصد، تحریم تجاری ۲۰ درصد، افت بهره‌وری ۲ درصد و انتشار پول ۴۰ درصد؛ شوک‌ها دایمی هستند و به صورت غیرمنتظره از زمان ۱ شروع می‌شوند.

جهت مشاهده اثر هر نوع شوک در ایجاد پدیده رکود تورمی، در نمودار ۲۳.۲.۴ متغیرهای درصد تغییر تولید غیرنفتی و تغییر تورم از زمان شروع تا بلندمدت در کنار هم کشیده شده‌اند. با توجه به این نمودار مجموعه‌ی نقاط انحراف تولید و تورم در دو شوک بهره‌وری و چاپ پول منحنی‌های فیلیپس تقریباً افقی و عمودی ایجاد می‌کنند: شوک افت بهره‌وری بیشتر اثر حقیقی منفی و شوک چاپ پول بیشتر اثر تورمی مثبت در اقتصاد دارد و کانال ارتباط بخش اسمی و حقیقی اقتصاد در بروز این دو شوک ضعیف هستند. باید توجه داشت که حتی در حالت افزایش چاپ پول که شوک مثبت طرف تقاضا است، شیب منحنی منفی و خلاف منحنی رایج فیلیپس است؛ همان‌طور که توضیح داده شد افزایش چاپ پول در تورم‌های بالا بدلیل انعطاف پذیر بودن قیمت‌ها با اثر نقدشوندگی^{۲۳} همراه نیست و بنابراین حتی در کوتاه‌مدت نیز با افزایش پول نرخ بهره اسمی افزایش می‌یابد. افزایش نرخ بهره اسمی در بخش حقیقی اختلال^{۲۴} بیشتری ایجاد کرده با کم شدن عرضه نیروی کار اثر حقیقی منفی، هر چند کوچک در اقتصاد ایجاد می‌شود.

در بروز شوک تحریمی نیز شیب منحنی بیشتر متمایل به افق است به این معنا که اثر حقیقی تحریم بارزتر از اثر تورمی آن است. البته کماکان در مقایسه با افزایش حجم پول اثر تورمی تحریم نیز قابل مقایسه است؛ با اینحال همان‌طور که در سناریوهای قبلی نیز توضیح دادیم اثر تورمی تحریم به

^{۲۳}Liquidity Effect

^{۲۴}Distortion

نوع واکنش سیاست‌های مالی و پولی ربط دارد و چنانچه سائز دولت مطابق انتظار و شواهد اقتصاد ایران، پس از تحریم نفتی به مقدار کوچکی کاهش یابد، شوک‌های تحریم اثر تورمی نخواهد داشت و منحنی فیلیپس شوک حقیقی تحریم نیز به صورت خط تقریباً افقی خواهد بود. در نتیجه تحریم را نمی‌توان عامل اصلی ایجاد قسمت تورم رکود تورمی اخیر در اقتصاد ایران دانست.

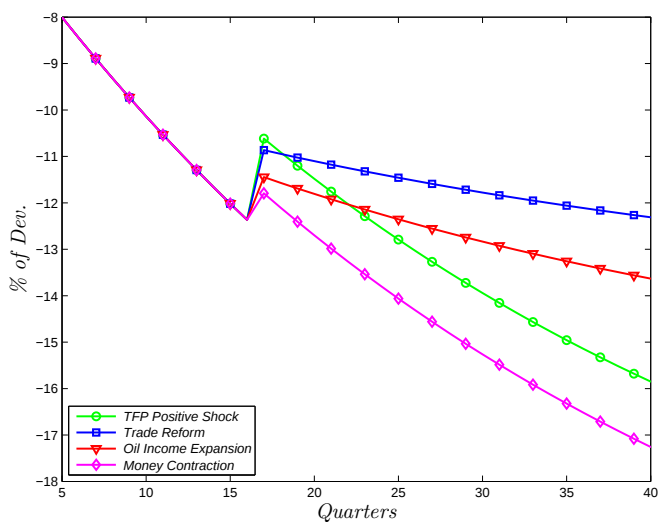
و اما در هنگام بروز همه شوک‌های تحریم و افت بهره‌وری و افزایش چاپ پول، به خوبی خط مورب با شیب منفی، معرف رکود تورمی در صفحه نمودار تورم و انحراف تولید، پدیدار می‌شود؛ با این‌که هیچ کدام از شوک‌ها به تنهایی نمی‌توانند پدیده رکود تورمی اخیر اقتصاد ایران را توضیح دهند؛ ولی حضور همه‌ی شوک‌های افت بهره‌وری، تحریم و سیاست افزایش چاپ پول در کنار هم به خوبی می‌تواند رکود تورمی با شدتی که اقتصاد ایران با آن مواجه بود را شبیه‌سازی کنند.

رفع عوامل رکود تورمی

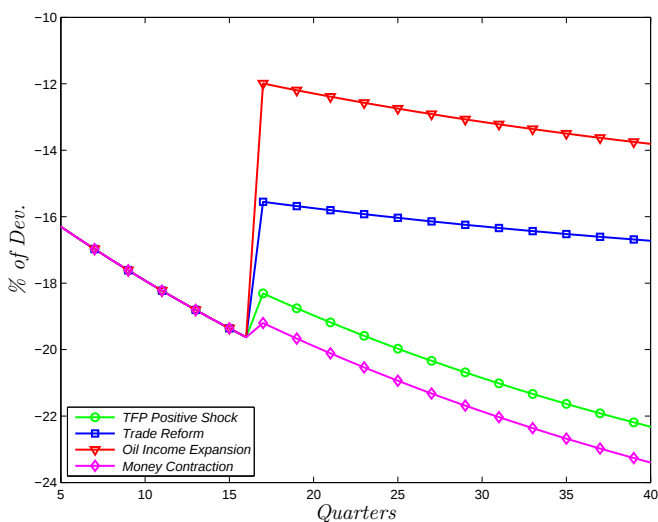
در این سناریو اثر رفع هر کدام از عوامل رکود تورمی بعد از به وقوع پیوستن آن‌ها بر اقتصاد تحلیل می‌شود. فرض می‌کنیم شوک‌های برون‌زا و پارامترها و متغیرهای سیاست‌گذاری همان مقادیر اتخاذ شده در قسمت **تحلیل پاسخ‌های زمان‌گذار** است: شوک‌های دایمی تحریم نفتی ۴۰ درصد، تحریم تجاری واردات کالای سرمایه‌ای و واسطه‌ای و صادرات غیرنفتی ۲۰ درصد، افت بهره‌وری ۲ درصد، و چاپ پول ۴۰ درصد، در زمان ۱ به صورت غیرمنتظره وارد می‌شوند؛ آحاد اقتصادی با این تصور تصمیم‌گیری‌های خود را انجام می‌دهند تا اینکه بعد از گذشت ۱۶ دوره در فصل ۱۷ام به صورت غیرمنتظره تحریم نفتی و یا تجاری برداشته می‌شوند و یا بهره‌وری کل و میزان چاپ پول به مقدار قبلی خود بر می‌گردند.

تحلیل پاسخ متغیرهای اقتصاد بسیار شبیه به تحلیل‌ها و مطالب قبل است. نمودارهای **۴۴.۲.۴** و **۴۵.۲.۴** رفتار متغیرهای تولید غیرنفتی و درآمد کل اقتصاد را در صورت برداشته شدن هر کدام از عوامل ایجاد کننده رکود تورمی به مقدار قبل از شروع این واقعه نشان می‌دهد. همه شوک‌ها اثر لحظه‌ای مثبتی در تولید غیرنفتی دارند و در این بین اثر بهره‌وری و رفع تحریم تجاری بهتر است. اثر مثبت لحظه‌ای حذف دو تحریم بر درآمد بسیار بیشتر از اثر افزایش بهره‌وری و کاهش چاپ پول است. در بین هر کدام از این دو تحریم نیز حذف تحریم نفتی بیشتر می‌تواند درآمد را به طور لحظه‌ای افزایش دهد. نکته‌ی کلیدی مثبت در رابطه با حذف تحریم‌ها این‌که حذف هر کدام از آن‌ها می‌تواند از سرعت کاهش هم تولید غیرنفتی و هم درآمد کل بکاهد؛ این در حالی است که افزایش بهره‌وری کل و کاهش چاپ پول پس از ایجاد تنها یک جهش لحظه‌ای مثبت، تاثیر بیشتری در جلوگیری از افت این دو متغیر کلیدی نمی‌توانند داشته باشند. بنابراین اثر حذف تحریم‌ها نسبت به بازگشت بهره‌وری و چاپ پول در بهبود تولید غیرنفتی و درآمد کل کلیدی تر است.

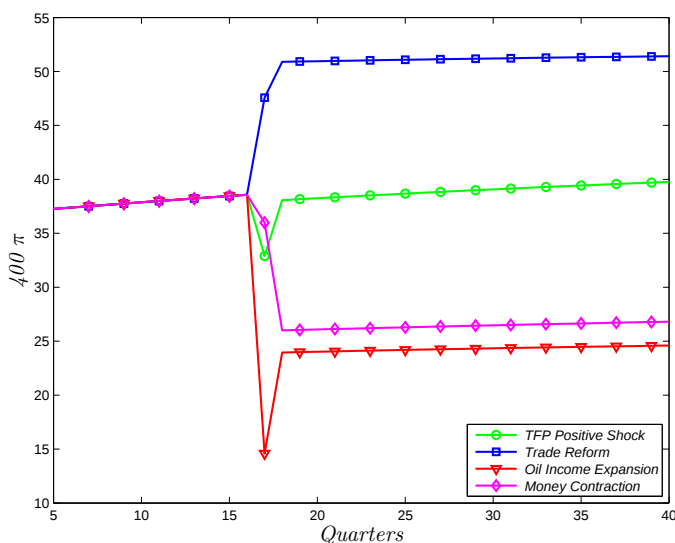
نمودار **۴۶.۲.۴** رفتار نرخ تورم را در صورت برداشته شدن هر کدام از عوامل ایجاد کننده رکود تورمی به مقدار قبل از شروع این واقعه نشان می‌دهد. مطابق انتظار کاهش چاپ پول تورم را به مقدار زیادی کاهش می‌دهد؛ همچنین دلیل ثابت بودن سائز دولت در همه دوره‌ها، برداشته شدن تحریم نفتی با افزایش منابع مالی دولت، و کاهش کسری بودجه و مالیات تورمی نیز اثری مشابه بر کاهش تورم می‌تواند داشته باشد؛ توجه داشته باشید که در تمام دوره‌ها دولت سائز خود را با تامین مالی از منابع حاصل از مالیات، نفت و مالیات تورمی ثابت نگه داشته است. و اما نکته‌ی جالب افزایش تورم در نتیجه برداشته شدن تحریم تجاری است؛ توضیح آن‌که با برداشته شدن این تحریم نرخ ارز ارزان تر شده (نمودار **۴۷.۲.۴**) درآمد ریالی دولت از محل نفت کاهش می‌یابد. بنابراین



شکل ۴۴.۲.۴. تولید غیرنفتی با حذف عوامل رکود تورمی. شوک‌های تحریم نفتی ۴۰ درصد، تحریم تجاری ۲۰ درصد، افت بهره‌وری ۲ درصد و افزایش چاپ پول ۴۰ درصد به صورت غیرمنتظره و دائمی از زمان ۱ وارد شده و در زمان ۱۷ به صورت غیر منتظره و دائمی حذف می‌شوند و همان مقادارهای اولیه را بدست می‌آورند.

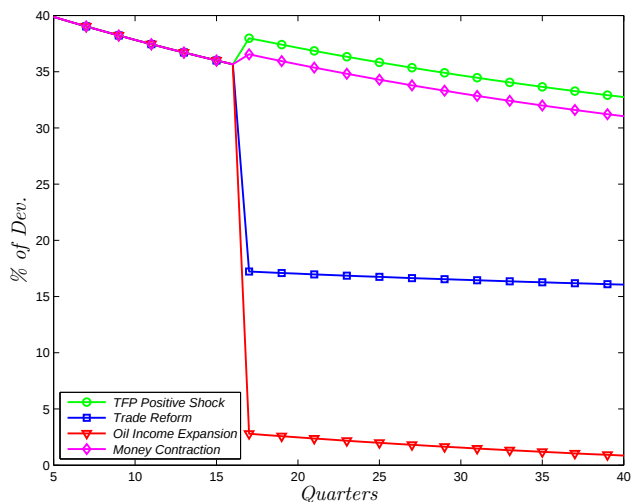


شکل ۴۵.۲.۴. درآمد کل با حذف عوامل رکود تورمی. شوک‌های تحریم نفتی ۴۰ درصد، تحریم تجاری ۲۰ درصد، افت بهره‌وری ۲ درصد و افزایش چاپ پول ۴۰ درصد به صورت غیرمنتظره و دائمی از زمان ۱ وارد شده و در زمان ۱۷ به صورت غیر منتظره و دائمی حذف می‌شوند و همان مقادارهای اولیه را بدست می‌آورند.

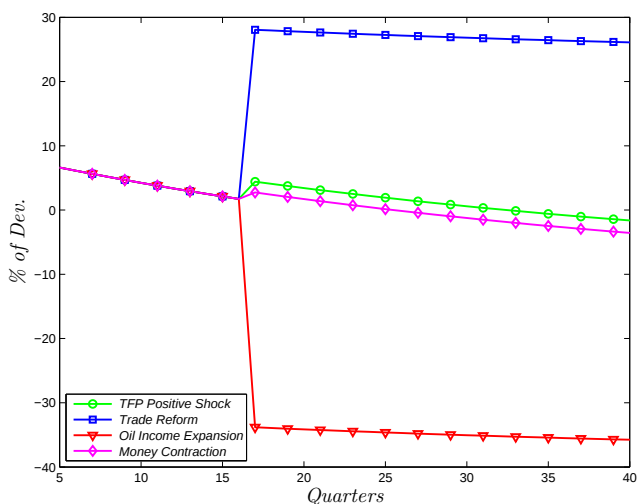


شکل ۴۶.۲.۴. تورم با حذف عوامل رکود تورمی. شوک‌های تحریم نفتی ۴۰ درصد، تحریم تجاری ۲۰ درصد، افت بهره‌وری ۲ درصد و افزایش چاپ پول ۴۰ درصد به صورت غیرمنتظره و دائمی از زمان ۱ وارد شده و در زمان ۱۷ به صورت غیر منتظره و دائمی حذف می‌شوند و همان مقدارهای اولیه را بدست می‌آورند.

کسری بودجه دولت باعث افزایش تورم می‌شود. نمودارهای ۴۷.۲.۴ و ۴۸.۲.۴ رفتار نرخ ارز حقیقی و صادرات غیرنفتی را در صورت برداشته شدن هر کدام از عوامل ایجاد کننده رکود تورمی به مقدار قبل از شروع این واقعه نشان می‌دهند. همان‌طور که مشاهده می‌کنید تغییر نرخ ارز حقیقی با افزایش بهره‌وری و یا کاهش چاپ پول ناچیز است ولی تاثیر برداشته شدن تحریم‌ها در کاهش نرخ ارز حقیقی چشمگیر است. برداشته شدن تحریم نفتی نرخ ارز حقیقی را تقریباً به همان میزان قبل از شروع رکود بر می‌گرداند. البته با برداشته شدن تحریم نفتی صادرات غیرنفتی با یک افت شدید به نصف می‌رسد، در حالیکه با برداشته شدن تحریم تجاری صادرات غیرنفتی قابل ملاحظه‌ای خواهد داشت.



شکل ۴۷.۲.۴. نرخ ارز حقیقی با حذف عوامل رکود تورمی. شوک‌های تحریم نفتی ۴۰ درصد، تحریم تجاری ۲۰ درصد، افت بهره‌وری ۲ درصد و افزایش چاپ پول ۴۰ درصد به صورت غیرمنتظره و دائمی از زمان ۱ وارد شده و در زمان ۱۷ به صورت غیر منتظره و دائمی حذف می‌شوند و همان مقادیرهای اولیه را بدست می‌آورند.



شکل ۴۸.۲.۴. صادرات غیرنفتی (دلار) با حذف عوامل رکود تورمی. شوک‌های تحریم نفتی ۴۰ درصد، تحریم تجاری ۲۰ درصد، افت بهره‌وری ۲ درصد و افزایش چاپ پول ۴۰ درصد به صورت غیرمنتظره و دائمی از زمان ۱ وارد شده و در زمان ۱۷ به صورت غیر منتظره و دائمی حذف می‌شوند و همان مقادیرهای اولیه را بدست می‌آورند.

۵.۲.۴ نتیجه گیری

در این فصل یک مدل تعادل عمومی پویا برای توضیح رکود تورمی در اقتصاد ایران با تاکید بر نقش تحریم‌های تجاری و نفتی، بهره‌وری کل تولید غیرنفتی و افزایش چاپ پول ارایه شد. با استفاده از مطالعات فصل حسابداری چرخه‌های تجاری و شواهد و نظم‌های آمارهای اقتصادی سال‌های اخیر شوک‌های مختلف برون‌زا به صورت شوک‌های تحریم نفت و تحریم تجاری، افت بهره‌وری و افزایش چاپ پول به عنوان ورودی به مدل داده شد و نتایج اصلی زیر حاصل شد:

- در کوتاه‌مدت شوک بهره‌وری علاوه بر کاهش تولید نهایی نهاده‌ها و در نتیجه تقاضای آن توسط بنگاه‌ها بدلیل اثر مستقیمی که بر روی تولید دارد، نقش کلیدی در افت تولید غیرنفتی دارد. همچنین شوک‌های تحریمی بدلیل کاهش درآمد نفتی و دسترسی خانوار به کالای خارجی نقش کلیدی در افت درآمد کل اقتصاد دارند.
- شوک‌های تحریمی با کاهش صادرات نفتی و غیرنفتی و افزایش نرخ ارز، واردات سرمایه‌ای و واسطه‌ای را به شدت کاهش می‌دهند که با توجه به مکمل بودن این دو کالا در فرآیند تولید داخلی و تشکیل سرمایه نهایی، تقاضای سرمایه و نهایتاً سرمایه‌گذاری به شدت افت می‌کند. در کنار افت تقاضای سرمایه تقاضای نیروی کار نیز افت می‌کند.
- بدلیل افت شدید سرمایه‌گذاری با شوک‌های تحریم، سطح سرمایه به مرور کاهش پیدا می‌کند. کاهش قابل توجه سرمایه اثر منفی شوک‌های تحریمی در میان‌مدت و بلندمدت را تشدید می‌کند در نتیجه شوک‌های تحریمی در میان‌مدت و بلندمدت نقش اساسی‌تری در کاهش هم تولید غیرنفتی و هم درآمد کل دارند.
- شوک تحریم نفتی با کاهش منابع مالی دولت نیاز به کاهش سایز دولت را جهت برقراری شرط بودجه متوازن ایجاد می‌کند؛ در غیر اینصورت کسری بودجه دولت می‌تواند تورم را تا دو برابر افزایش دهد. با انعطاف سایز دولت و نرخ مالیات در محدوده قابل دسترس با توجه به تاریخ گذشته اقتصاد این اثر قابل جبران است. تحریم تجاری با افزایش نرخ ارز حقیقی و افزایش درآمد ریالی دولت از محل نفت دقیقاً عکس این مکانیزم را ایجاد می‌کند.
- افت بهره‌وری گرچه با کاهش مصرف و در نتیجه کاهش تقاضای پول حقیقی می‌تواند ایجاد تورم کند، ولی با کوچک شدن اقتصاد و در نتیجه کاهش سایز و کسری بودجه دولت، تورم در نهایت تغییر چندانی نمی‌کند و در نتیجه نمی‌تواند به تنهایی رکود تورمی ایجاد کند.
- افزایش چاپ پول گرچه با ایجاد تورم و افزایش نرخ بهره اسمی و کاهش انگیزه عرضه کار می‌تواند اثرات حقیقی منفی داشته باشد، با اینحال اثر غالب آن بر تورم است و نمی‌تواند به تنهایی رکود تورمی ایجاد نماید.
- در شوک‌های تحریمی با کاهش چشم‌گیر مصرف در اثر افت درآمد دایمی خانوار و افزایش میل نهایی به مصرف، در میان‌مدت عرضه کار زیاد شده، در نتیجه پس از یک سقوط در اشتغال در کوتاه‌مدت بدلیل کاهش تقاضای توضیح داده شده در نتیجه دوم، در میان‌مدت اشتغال روند افزایشی می‌گیرد.

- صادرات غیرنفتی نقطه تمایز اثرات حقیقی تحریم نفتی و تجاری است؛ در تحریم تجاری با افزایش نرخ ارز حقیقی صادرات غیرنفتی به مقدار زیادی افزایش می‌یابد؛ در نتیجه خانوار می‌تواند از دلار عرضه شده تا حدودی از کاهش واردات واسطه‌ای و سرمایه‌ای جلوگیری کند؛ بدین ترتیب بهره‌وری سرمایه کمتر افت کرده سرمایه‌گذاری افت کمتری می‌کند. این صادرات از محل افت مصرف از کالاها در داخل انجام می‌گیرد.

- در شرایط بروز شوک‌های تحریمی قابل انتظار، خرید ارز توسط خانوار قبل از وقوع شوک و عرضه آن به بازار ارز پس از وقوع شوک تحت عنوان «تقاضای سفته‌بازی برای ارز»، تا حدودی کسری حاصل از دلارهای صادرات نفتی و غیرنفتی پس از وقوع شوک جبران شده، از پرش ناگهانی نرخ ارز در وقوع تحریم جلوگیری می‌شود. در نتیجه مسیر افزایش نرخ ارز هموارتر شده ضرر رفاهی تحریم کاهش می‌یابد.

- تقاضای سفته‌بازی ارز توسط خانوار قبل از بروز شوک قابل پیش‌بینی پرکشش است و حجم عمده‌ی عرضه ارز اضافی توسط بانک توسط خانوار برای پس‌انداز ارزی تقاضا می‌شود. در نهایت نیز رشد نرخ ارز غیر قابل اجتناب است و در مقادیر کالبدیه شده جهش نرخ ارز همچنان وجود دارد.

- در هنگام بروز شوک‌های موقت تحریم و بهره‌وری، متغیرهای تولید و درآمد پس از اتمام شوک لزوماً به مقادیر اولیه باز نمی‌گردند. بدلیل کاهش سرمایه‌گذاری فیزیکی پس از وقوع شوک، سرمایه در اقتصاد کاهش یافته و اثر منفی شوک‌ها از کانال افت سرمایه در اقتصاد به بعد از رفع شوک‌ها نیز منتقل می‌شود. شدت این اثر بسته به میزان دوام شوک‌ها و افت سرمایه‌گذاری در مدت وقوع شوک‌های منفی متفاوت است.

و اما در ادامه این تحقیق و رفع کاستی‌های آن پیشنهاداتی مطرح است که لازم است در نسخه‌های بعدی این تحقیق و یا در تحقیقات مفصل دیگر به آن پرداخته شود. در زیر به چند مورد اشاره می‌کنیم:

- **اثر تحریم‌ها در رشد اقتصاد:** بحث بسیار مهمی که در این تحقیق بررسی نشد، آثار تحریم تجاری یا نفتی بر روی رشد بلندمدت اقتصاد است. در مدل ارایه شده رشد اقتصاد برون‌زا و مستقل از همه پارامترها و شوک‌های ارایه شده فرض شد و اثر شوک‌های برون‌زا از جمله تحریم صرفاً بر انحراف سطح متغیرها از این روند بلندمدت رشد ثابت بررسی شد. به نظر تحریم‌های خارجی جدای از اثر منفی بر سطح متغیرها اثر منفی بر رشد اقتصاد نیز می‌تواند داشته باشد که لازم است در تحقیقی مفصل مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد.

- **نقش متمایز مخارج عمرانی و جاری دولت:** در تحقیق ارایه شده فرض بر این بود که مخارج جاری و عمرانی دولت جانشین کامل با مصرف و سرمایه خصوصی هستند؛ بدین ترتیب دولت تنها از جنبه تامین مالی می‌توانست بر بخش اسمی و نهایتاً بخش حقیقی اثر بگذارد و افزایش مخارج جاری و عمرانی دولت تنها مصرف و سرمایه‌گذاری خصوصی را تحت تاثیر قرار داده، مصرف و سرمایه‌گذاری گل را بدون تغییر باقی می‌گذاشت. این در حالی است که به نظر می‌رسد مخارج عمرانی و حتی جاری در بخش‌هایی خاص می‌تواند در بهره‌وری کل تولید غیرنفتی اقتصاد اثر جانبی مثبت داشته باشد. بدین ترتیب با لحاظ این تاثیر، تحریم‌های خارجی از کانال تاثیر بر مخارج دولت نیز می‌تواند اثرات حقیقی و اسمی حتی در بلندمدت باشد که لازم است در تحقیقات بعدی مورد موشکافی دقیق قرار گیرد.

● **بیماری هلندی:** در این تحقیق بخش‌های تجاری و غیرتجاری^{۲۵} در اقتصاد به تفکیک مدل نشد. کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای وارداتی بدون هیچ جانشین داخلی در تولید کالای نهایی به صورت مکمل با کالای داخلی ترکیب می‌شوند. در حالی که به نظر بنگاه‌های بالقوه‌ای در بخش تجاری^{۲۶} اقتصاد وجود دارد که با افزایش نرخ ارز حقیقی فعال شده و می‌توانند کالاهای واسطه‌ای و حتی سرمایه‌ای جانشین با مشابه خارجی تولید کنند. البته ورود این بنگاه‌ها به اقتصاد برعکس خروج آن‌ها به نظر زمان‌بر است و زمان لازم برای ساخت^{۲۷} بیشتری نسبت به سایر بخش‌ها دارند. نکته‌ی مهم اینکه فعالیت این بنگاه‌ها در شرایط وجود درآمدهای نفتی، با لحاظ هزینه ثابت شروع به کار در بخش تجاری، قابل توجیه نیست و بدین ترتیب نمی‌توان براحتی بر حسب داده‌های گذشته اقتصاد ایران، که همواره از منابع نفتی بهره می‌برده است، وجود یا عدم وجود چنین بنگاه‌هایی را کالبدی کرد. بدین ترتیب مکانیزم‌های توضیح داده شده در همه‌ی قسمت‌های این تحقیق تنها بخشی از رفتار اقتصاد ایران، که وابستگی به نفت است را توضیح می‌دهد و قسمت دیگر داستان، که اثرات منفی نفت و در نتیجه فواید تحریم است را لازم است با طرح مدل‌های مربوط به ادبیات بیماری هلندی بیان کرد تا بدین ترتیب بتوان در رابطه با رفتار متغیرهای اقتصاد در صورت اعمال تحریم تجاری و نفتی اظهار نظر جامع کرد.

● **تغییر سیاست‌گذاری پولی و مالی:** مطلب دیگری که می‌توان در تحقیق‌های بعدی مورد بررسی قرار داد، نقش نحوه سیاست‌گذاری پولی و مالی در رفتار متغیرهای اسمی و حقیقی اقتصاد و نهایتاً رفاه خانوار نمونه اقتصاد است. به عنوان مثال تأثیر سیاست پولی و مالی نوسانی و وجود شوک‌های منتظره و غیرمنتظره پولی و مالی و همچنین افت و خیز درآمد نفتی و تأثیر آن از کانال مخارج دولت و سیاست پولی بر اقتصاد است. افت و خیز درآمد نفتی، بویژه با لحاظ نقش متمایز مخارج عمرانی و جاری دولت تأثیر بسزایی می‌تواند داشته باشد. تعریف ساز و کار جدید از نحوه اداره سیاست مالی و پولی و مخارج نفت، همچون قواعد کنترل تورم و نرخ بهره اسمی به جای کنترل حجم پول در سیاست پولی، و یا ریالی شدن مخارج نفت به غیر از کانال بانک مرکزی، و تأثیر این تغییر رژیم‌ها بر متغیرهای اقتصاد در بلندمدت و کوتاه‌مدت می‌تواند موضوع تحقیقات بعدی باشد.

● **اطلاعات و انتظارات غلط:** در همه قسمت‌های تحقیق پیش رو فرض کردیم که آحاد اقتصادی اطلاعات و انتظارات کامل و صحیح از رفتار متغیرهای برون‌زا از جمله شوک‌های تحریم دارند. این در حالی است که انتظار مردم از شدت تحریم‌های آتی و اطلاعات آن‌ها از میزان دوام آن‌ها ممکن است غلط باشد؛ به عبارت دیگر مردم در دوره‌ی فعلی تصمیم‌گیری بر میزان مصرف و سرمایه‌گذاری و عرضه کار را بر اساس اطلاعات نادرست از آینده شکل می‌دهند و با رسیدن دوره‌های بعدی با روندهای غیرقابل انتظار روبرو می‌شوند و مجبور می‌شوند تا به صورت ناخواسته برنامه‌ی اقتصادی طول عمر خود را تغییر دهند. با توجه به مطالب فصل‌های قبل این پروژه، به خصوص در رکود تورمی اخیر اقتصاد ایران لحاظ این مساله در توضیح افت و خیز به ظاهر غیرمعقول متغیرهای کلان حایز اهمیت است.

^{۲۵}Tradable and non-Tradable

^{۲۶}Tradable

^{۲۷}Time to Build

منابع

ابراهیمیان، مهران و سیدعلی مدنی‌زاده (۱۳۹۳). کالیبره کردن یک مدل تعادل عمومی پویا برای اقتصاد ایران. پژوهشکده پولی و بانکی.

بیات، سعید، هومن کرمی، و سیدعلی مدنی‌زاده (۱۳۹۳). اثرات متقابل تولید، تورم و سیاست‌گذاری پولی.

Chaney, T. (2008). Distorted gravity: the intensive and extensive margins of international trade. *The American Economic Review* 98(4), 1707–1721.

Cooley, T. F. and G. D. Hansen (1989). The inflation tax in a real business cycle model. *The American Economic Review*, 733–748.

Eaton, J. and S. Kortum (2002). Technology, geography, and trade. *Econometrica* 70(5), 1741–1779.

Golosov, M. and R. E. L. Jr. (2007). Menu Costs and Phillips Curves. *Journal of Political Economy* 115, 171–199.