

فصلنامه علمی- پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران

سال پنجم، شماره ۱۸، تابستان ۱۳۹۵

صفحات: ۱۹۷-۲۱۹

نقش شوک‌های ساختاری و نوسان‌های ارزی بر پویایی‌های متغیرهای کلان اقتصادی

ناصر الهی^{۱*}

اسدالله فرزین‌وش^۲

سیدضیاءالدین کیا‌الحسینی^۳

مانوش خطیبی^۴

مهدی صارم^۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۲۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۶/۰۱

چکیده

هدف از مقاله حاضر بررسی اثرات شوک‌های ساختاری و ارزی بر متغیرهای کلان اقتصادی در قالب یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی است. به منظور استخراج معادلات مربوط به پویایی‌های اقتصاد کلان، سه فرض مهم در نظر گرفته شده است. اول اینکه، اقتصاد مواجه با انواع چسبندگی‌های اسمی است، ثانیاً وجود سلطه مالی در کشور باعث عدم تعریف یک سیاست پولی مشخصی می‌شود و ثانیاً اقتصاد ایران یک کشور تولیدکننده باز کوچک است که نوسان‌های ارزی نقش مهمی بر مسیر متغیرهای کلان دارند. بدین منظور و با استفاده از داده‌های فصلی دوره ۹۱-۱۳۶۹، پارامترهای الگو برآورد و نتایج تخمین حاکی از تأثیرپذیری تورم و رشد اقتصادی از نرخ ارز حقیقی، شکاف قانون قیمت‌های واحد و نرخ ارز اسمی خواهد بود. همچنین بر اساس شبیه‌سازی انجام‌شده، علاوه بر شوک‌های ساختاری، نوسان‌های ارزی باعث تغییر در مسیر تعادلی نرخ تورم و تولید می‌شوند.

کلیدواژه‌ها: شوک‌های ساختاری، نوسان ارزی، الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی، پویایی اقتصاد کلان

طبقه‌بندی JEL: E31, E32, E42, E43

Email: Elahi.mofid@gmail.com

Email: farzinv@ut.ac.ir

Email: kiaalhoseini@mofidu.com

Email: mah_khatibi@yahoo.com

Email: Mehdi_sarem@yahoo.com

۱. استادیار گروه اقتصاد دانشگاه مفید قم (*نویسنده مسئول)

۲. استاد گروه اقتصاد دانشگاه تهران

۳. مربی گروه اقتصاد دانشگاه مفید قم

۴. دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه مفید قم

۵. دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه شیراز

۱. مقدمه

یک موضوع مهم در ادبیات مربوط به اقتصاد باز، بررسی نوسان‌های ارزی و تأثیرپذیری متغیرهای کلان اقتصادی از آنها است. اینکه یک کشور تا چه حد وابسته به واردات کالا و تغییرات نرخ ارز باشد می‌تواند پیامدهای متفاوتی بر تورم، تولید و سیاست‌های پولی و مالی دولت داشته باشد. بدین منظور عقاید مختلفی در این زمینه ارائه شده که هر یک به دنبال نشان دادن مکانیزم انتقال این اثرگذاری هستند. به عنوان مثال، یک دیدگاه بر چسبندگی‌های اسمی تمرکز داشته^۱ و معتقد است اگر قیمت کالاهای وارداتی در کشور واردکننده چسبنده باشد آنگاه نوسان‌های ارزی به طور کامل در قیمت‌ها منعکس نشده و تعدیل متغیرهای کلان اقتصادی نسبت به نرخ ارز به طور کامل انجام نخواهد شد و یک مدت زمان مشخص جهت تعدیل کامل لازم خواهد بود. بنابراین این دیدگاه با تکیه بر چسبندگی‌های اسمی تلاش دارد پویایی‌های اقتصاد تحت انواع شوک‌های اقتصادی از جمله شوک ارزی را توضیح دهد.^۲

با توجه به توسعه این مدل‌ها که بخش عمده‌ای از مدل‌های کلان مبتنی بر پایه‌های اقتصاد خرد را تشکیل می‌دهد^۳، بسیاری از بانک‌های مرکزی دنیا به دنبال برآورد این مدل‌ها با تأکید بر فروض چسبندگی‌های اسمی هستند که هدف استفاده از آنها در تحلیل سیاست‌های اقتصادی است. وجود این نوع از چسبندگی‌ها بیانگر این است که در قیمت‌های نسبی اقتصاد یک نوع اخلاص به وجود خواهد آمد که این اخلاص می‌تواند باعث تغییر مسیر قیمت‌گذاری اقتصاد و سایر متغیرهای مرتبط شود. در یک اقتصاد باز کانال تعیین سطح عمومی قیمت‌ها شامل دو فرآیند است: یک فرآیند ناشی از تصمیم قیمت‌گذاری بنگاه‌های داخلی و فرآیند دوم نحوه تعیین نرخ ارز و قیمت کالاهای وارداتی است. در چنین تحلیلی باید توجه داشت که نرخ ارز مانند قیمت کالاهای داخلی می‌تواند متأثر از چسبندگی اسمی باشد.^۴

در این مقاله به منظور ارائه یک تحلیل از اقتصاد باز همراه با انواع چسبندگی، از الگوسازی مبتنی بر تعادل عمومی پویای تصادفی استفاده می‌شود. این روش دارای چند مزیت مثبت است که می‌تواند ابزار مفیدی برای تحلیل اقتصادی باشد. اولین ویژگی مثبت این الگو در این است که با استفاده از داده‌های سری زمانی قادر است ویژگی‌های عمومی اقتصاد را به نحو مطلوبی بازتولید کرده و برای سیاست‌گذار مشخص سازد که اقتصاد در چه مسیری از متغیرهای کلان اقتصادی قرار دارد. این ویژگی سیاست‌گذاران را قادر می‌سازد که ابزار سیاستی خود را به نحوی تعدیل کنند که نحوه حصول به اهداف مدنظر را برای آنها مشخص سازد.

-
1. Corestti
 2. Smets and Wouters
 3. Christiano
 4. Senbeta

ویژگی دوم و مهم‌تر الگوهای تعادل عمومی این است که طراحی و استخراج معادلات آن به‌طور کامل مبتنی بر تئوری اقتصادی است و بنابراین پارامترها و شوک‌های آن به‌طور ساختاری به‌دست می‌آیند. این ویژگی سبب می‌شود تا تحلیل و ارزیابی سیاست‌های مختلف اقتصادی با استفاده از یک الگوی مشخص میسر شده و زمینه مقایسه سیاست‌ها را فراهم آورد.

در این مقاله سعی شده است با استفاده از یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی، ویژگی‌های اقتصادی ایران به‌عنوان یک کشور باز کوچک بررسی و بر اساس آن معادلات مربوطه استخراج شوند. در این الگوسازی دو فرض مهم در نظر گرفته می‌شود؛ اول اینکه اقتصاد با انواع چسبندگی‌های اسمی مواجه خواهد بود به‌نحوی که تصمیمات مصرفی خانوار، پس‌انداز سرمایه‌گذاران، رفتار قیمت‌گذاری بنگاه‌های تولیدی داخل و رفتار بنگاه‌های واردکننده را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. این ویژگی نه تنها فرم معادلات ساختاری را تغییر می‌دهد بلکه واکنش واحدهای اقتصادی به شوک‌های اقتصادی الگو را نیز تحت تأثیر قرار خواهد داد. ویژگی و فرض دوم الگوی حاضر در این است که در اقتصاد سلطه مالی وجود دارد و وجود آن سبب می‌شود که سیاست پولی کارایی لازم را نداشته و به عبارتی نتوان یک قاعده پولی مشخص برای بانک مرکزی تعریف کرد.

مقاله حاضر به‌صورت زیر ارائه خواهد شد. در بخش (۲) مروری مختصر بر مطالعات پیشین داخلی و خارجی خواهیم داشت. در بخش (۳) به معرفی الگو همراه با ویژگی‌های آن خواهیم پرداخت. در بخش (۴) معادلات ساختاری اقتصاد، در بخش (۵) نتایج تخمین پارامترهای الگو، در بخش (۶) شبیه‌سازی سیاستی الگو و در نهایت در بخش (۷) نتایج الگو بیان خواهد شد.

۲. پیشینه تحقیق

در زمینه بررسی نوسان‌های ارزی در قالب الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی و با وجود چسبندگی‌های اسمی مقالات خارجی متعددی وجود دارد اما در داخل تعداد معدودی از مطالعات به این زمینه اختصاص یافته‌اند. در این قسمت به یک مورد از مطالعات داخلی و یک مورد از مطالعات خارجی اشاره می‌شود. بهرامی و قریشی (۱۳۹۰) بر اساس یک الگوی تعادل عمومی، سیاست‌گذاری پولی در ایران را مورد بررسی قرار داده‌اند. در این تحقیق هدف سیاست‌گذار انتخاب یکی از دو هدف کنترل نرخ تورم و یا کنترل نرخ ارز برای هدایت سیاست پولی است. همچنین ابزار سیاست پولی شامل کنترل اعتبارات و دخالت در بازار ارز است. به‌منظور این بررسی، پارامترهای الگو با استفاده از روش کالیبراسیون مقداردهی شده‌اند و تحلیل مرتبط با آن با استفاده از این مقداردهی صورت گرفته است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که با وقوع یک شوک نفتی، سیاست هدف‌گذاری تورم باعث ایجاد نوسان کمتر در متغیرهای مصرف، تولید غیرنفتی، اشتغال و حجم پول می‌نماید و در صورت وقوع شوک تکنولوژی، نوسان‌های این متغیرها تحت این دو سناریو تفاوت چندانی نخواهد داشت.

سنبتا (۲۰۱۱)^۱ به بررسی محدودیت ارزی در قالب یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی پرداخته است. بر اساس این مطالعه، در کشورهای با درآمد پایین، اقتصاد به شدت به سرمایه وارداتی و عوامل واسطه‌ای وابسته است. در نتیجه در این کشورها برخی فعالیت‌های اقتصادی به‌طور قابل توجهی متأثر از ظرفیت اقتصادی در واردات این عوامل بوده که به‌نوبه خود بستگی به میزان ارز در دسترس و هزینه آن دارد. در این مقاله محدودیت ارزی به‌عنوان یک قید اضافه بر مسئله بنگاه وارد شده و سپس پارامترهای الگو کالیبره شده است. بر اساس این مقادیر، الگو در واکنش به شوک‌های داخلی و خارجی مورد بررسی قرار می‌گیرد. بر اساس نتایج به‌دست آمده، محدودیت ارزی بهتر می‌تواند واکنش متغیرهای کلان اقتصادی به شوک‌های ارزی را نشان دهد.

۳. مدل

در این قسمت سعی می‌شود مدلی سازگار با ویژگی‌های اقتصاد ایران طراحی و برآورد شود. بدین منظور این اقتصاد را به‌صورت یک اقتصاد کوچک باز در نظر گرفته که عمده درآمدهای ارزی کشور از طریق فروش نفت و مشتقات آن تأمین شده و دولت عامل انحصاری فروش آن در کشور است. نکته مهمی که در مورد دولت فرض می‌شود، وجود سلطه مالی و عدم وجود سیاست پولی مستقلی است که تعیین‌کننده نرخ‌های سود و حجم پول باشد، که این ویژگی مبین آن است که در کشور این سیاست مالی است که تعیین‌کننده بسیاری از متغیرهای کلان اقتصادی از جمله سطح قیمت و نرخ سود است و بنابراین نمی‌توان یک قاعده برای سیاست پولی تعریف کرد^۲ به‌نحوی که رفتار بانک مرکزی را توصیف کند^۳.

ویژگی دیگر اقتصاد ایران وجود انواع چسبندگی‌های اسمی است. وجود چسبندگی‌های اسمی به این معناست که یک وقفه زمانی برای تعدیل مقدار حقیقی وجود دارد که این امر می‌تواند باعث اثرگذاری سیاست‌های اقتصادی و همچنین تغییر شکل توابع اقتصادی شود که در بخش‌های بعدی مورد اشاره قرار خواهد گرفت. الگوی اقتصادی حاضر شامل بخش خانوار، بنگاه‌های تولیدی، دولت و بخش خارجی اقتصاد است که بر اساس میانی اقتصاد خرد رفتار بهینه هر یک از این عوامل استخراج و در قالب ساختار تعادل عمومی ارتباط بین بخشی آنها مشخص می‌گردد. الگوی مورد استفاده براساس مطالعه موناسلی

1. Senbeta

۲. قاعده سیاست پولی به قاعده تیلور معروف است که ابزار سیاست پولی نرخ بهره اسمی قرار می‌گیرد. اما نمی‌توان چنین قاعده‌ای برای اقتصاد ایران در نظر گرفت زیرا نه نرخ سود بانکی به‌طور کامل در اختیار بانک مرکزی است و نه مسیر حجم پول به‌طور مستقل توسط بانک مرکزی تعیین می‌شود.

۳. شایان ذکر است به‌طور معمول ابزار پولی بانک مرکزی تغییر در پایه پولی و یا حجم پول است اگرچه تعریف یک قاعده منظم برای آن به نحوی که رفتار بانک مرکزی در همه ادوار را نشان دهد تا حدودی غیرممکن است زیرا بانک مرکزی بیشتر از یک رفتار صلاح‌دیدی عمل کرده است.

(۲۰۰۳)^۱، فیورر (۲۰۰۰)^۲ و کریستیانو و دیگران (۲۰۰۵)^۳ می‌باشد و ویژگی‌های هر بخش بر اساس نتایج به دست آمده آنها طراحی شده است با این تفاوت که وجود بخش نفت و پویایی‌های نرخ ارز بر اساس شرایط اقتصاد ایران اضافه شده‌اند. در ادامه رفتار هر یک از بخش‌های اشاره شده به همراه ویژگی آنها بررسی می‌شود.

۱-۳. رفتار خانوار

اقتصاد شامل یک پیوستار^۴ خانوار با افق زمانی بی‌نهایت است که این خانوارها از نظر ترجیحات همگنی فرض می‌شوند. بر این اساس، تابع مطلوبیت خانوار نوعی A -م به صورت زیر فرض می‌شود:

$$U = E \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left\{ \frac{(C_t - H_t)^{1-\sigma}}{1-\sigma} + \frac{\left(\frac{M_t}{P_t}\right)^{1-\vartheta}}{1-\vartheta} - \frac{N_t^{1+\varphi}}{1+\varphi} \right\} \quad (1)$$

که در این رابطه، M_t تراز اسمی پول، ϑ کشش بهره‌ای تابع تقاضای پول، N_t نیروی کار، $0 < \beta < 1$ عامل تنزیل، H_t عامل تشکیل عادت خانوار^۵، σ ضریب ریسک‌گریزی نسبی (یا معکوس کشش جانشینی بین دوره‌ای مصرف) و φ معکوس کشش عرضه نیروی کار است. وجود پارامتر H_t که به صورت $H_t = hC_{t-1}$ تعریف می‌شود؛ مبین آن است که افزایش مطلوبیت خانوار زمانی است که مصرف جاری بیشتر از ضریبی از مصرف دوره قبل باشد (معمولاً مقدار پارامتر h به میزانی است که فرض $C_t > H_t$ برقرار باشد). این فرض، اولین نوع چسبندگی اسمی مدل است.^۶ C_t شاخص مصرف کل است و یک ترکیب وزنی از کلیه کالاهایی است که خانوار آنها را مصرف می‌کند. از طرفی کالاهای مصرفی خانوار از طریق تولید بنگاه‌های داخل کشور یا از واردات از سایر کشورها تأمین می‌شود. اگر $C_{F,t}$ و $C_{H,t}$ به ترتیب شاخص مصرف کالاهای تولید داخل و کالاهای وارداتی باشند آنگاه شاخص مصرف کل به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$C_t = \left[(1-\gamma)C_{H,t}^{\frac{\eta-1}{\eta}} + \gamma C_{F,t}^{(\eta-1)/\eta} \right]^{\eta/(\eta-1)} \quad (2)$$

1. Monacelli
2. Fuhrer
3. Christiano and *et al.*
4. A Continuum
5. Habit formation

۶. در قسمت شبیه‌سازی الگو این ویژگی نشان داده می‌شود. جهت مطالعه بیشتر در مورد این فرض و سایر مزایای آن به فیورر (۲۰۰۰) مراجعه شود.

که در این رابطه η کشش جانشینی میان کالاهای داخلی و خارجی و γ سهم کالاهای وارداتی در سبد مصرفی خانوار است. فرض می‌شود کالاهای تولید داخل و کالاهای وارداتی یک تعداد پیوسته‌ای باشند که این تعداد پیوسته با بازه $[0,1]$ نشان داده می‌شود. در این صورت شاخص مصرف کالاهای تولیدی داخل و وارداتی به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$C_{H,t} = \left[\int_0^1 C_{h,t}(j)^{(\theta_H-1)/\theta_H} dj \right]^{\frac{\theta_H}{(\theta_H-1)}}, C_{F,t} \quad (3)$$

$$= \left[\int_0^1 C_{f,t}(j)^{(\theta_F-1)/\theta_F} dj \right]^{\frac{\theta_F}{(\theta_F-1)}}$$

که θ_H کشش جانشینی میان کالاهای داخلی و θ_F کشش جانشینی میان کالاهای وارداتی است که معمولاً این دو کشش مقدار یکسانی دارند. چون خانوار ترکیبات متنوعی از این دو نوع کالا را می‌تواند خریداری کند، قید بودجه آن به صورت زیر خواهد بود:

$$\int_0^1 [P_{H,t}(i)C_{H,t}(i) + P_{F,t}(i)C_{F,t}(i)] di + M_t + B_t + I_t \quad (4)$$

$$\leq W_t N_t + M_{t-1} + (1 + i_{t-1})B_{t-1} + D_t$$

که در این رابطه W_t دستمزد اسمی، $P_{H,t}(i)$ و $P_{F,t}(i)$ به ترتیب قیمت کالای i -ام تولید داخل و کالای i -ام وارداتی، B_t اوراق قرضه، و D_t پرداختی خانوار برای پرتفوی مالی خود در پایان دوره t است. تخصیص بهینه خانوار میان دو کالای تولید داخل و وارداتی به نحوی است که مخارج مصرفی آن را حداقل کند. از حل این مسئله توابع تقاضای بهینه برای این دو نوع کالا به دست می‌آید:

$$C_{H,t} = (1 - \gamma) \left(\frac{P_{H,t}}{P_t} \right)^{-\eta} C_t, \quad C_{F,t} = \gamma \left(\frac{P_{F,t}}{P_t} \right)^{-\eta} C_t \quad (5)$$

۱. به دلیل عدم فضای کافی از ذکر جزئیات استخراج اجتناب شده است. در صورت تمایل خواننده محترم، مراحل استخراج ارسال می‌شود.

که در این رابطه $P_{H,t}$ و $P_{F,t}$ شاخص قیمت کالاهای داخلی و وارداتی بوده و به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$P_{H,t} = \left[\int_0^1 P_{h,t}(j)^{1-\eta} dj \right]^{1/(1-\eta)}, P_{F,t} = \left[\int_0^1 P_{F,t}(j)^{1-\eta} dj \right]^{1/(1-\eta)}$$

و P_t شاخص قیمت مصرف‌کننده بوده و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$P_t = [(1-\gamma)P_{H,t}^{1-\eta} + \gamma P_{F,t}^{1-\eta}]^{1/(1-\eta)} \quad (۶)$$

با توجه به این تعریف، اولین عبارت سمت چپ رابطه (۳) برابر $P_t C_t$ خواهد بود. هدف خانوار انتخاب مقادیر بهینه مصرف، تراز پول، عرضه کار، پرتفوی بهینه اوراق، سرمایه و سرمایه‌گذاری بهینه است به نحوی که مطلوبیت (۱) نسبت به قید بودجه (۳) حداکثر شود. بر این اساس، شرایط بهینه مرتبه اول برای مصرف کل، تراز پول، عرضه نیروی کار و اوراق قرضه عبارت است از:

$$\begin{aligned} \lambda_t &= (C_t - H_t)^{-\sigma} / P_t \\ \frac{1}{P_t} \left(\frac{M_t}{P_t} \right)^{-\vartheta} - \lambda_t + \beta E \lambda_{t+1} &= 0 \\ -\varphi N_t^\varphi + \lambda_t W_t &= 0 \\ \lambda_t &= \beta (1 + i_t) E \lambda_{t+1} \end{aligned}$$

که λ_t ضریب لاگرانژ قید بودجه است. با جایگذاری شرط بهینه مصرف در عرضه بهینه نیروی کار خانوار، رابطه میان عرضه نیروی کار خانوار و دستمزد حقیقی به صورت زیر حاصل می‌شود:

$$\frac{N_t^\varphi}{(C_t - H_t)^{-\sigma}} = \frac{W_t}{P_t} \quad (۷)$$

همچنین از ترکیب شرط بهینه مصرف و شرط بهینه پرتفو، معادله زیر حاصل می‌شود:

$$(1 + i_t)^{-1} = \beta E \left[\frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} \frac{P_t}{P_{t+1}} \right] \quad (۸)$$

بنابراین رابطه (۸) را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\frac{1}{1+i_t} = \beta E \left[\frac{\lambda_{t+1} P_t}{\lambda_t P_{t+1}} \right] \quad (۹)$$

۳-۲. رفتار بنگاه‌های تولیدی

ساختار بازاری که بنگاه‌های اقتصادی در آن به فعالیت مشغول هستند به صورت یک بازار رقابت انحصاری فرض می‌شود.^۱ در این بازار یک تعداد زیاد و پیوسته از بنگاه‌ها وجود دارند که هر کدام از آنها به تولید یک کالا مشغول هستند. به دلیل داشتن درجه‌ای از قدرت انحصاری، هر بنگاه می‌تواند قیمت بهینه و مطلوب خود را تعیین کند که بر اساس این تصمیم بنگاه‌ها، مسیر تعدیل قیمتی پویای اقتصاد به دست می‌آید. در کنار این مسیر قیمت، میزان عرضه بهینه نیز مشخص می‌گردد و در نتیجه ارتباط میان سطح قیمت و سطح تولید، کل عرضه اقتصاد مشخص می‌شود که این عرضه از طریق یک منحنی فیلیپس نشان داده می‌شود. مسیر تعدیل قیمت به دو صورت تعدیل کاملاً انعطاف‌پذیر و تعدیل با چسبندگی می‌تواند باشد. در حالت تعدیل کاملاً انعطاف‌پذیر، سیاست‌های پولی و مالی دولت هیچ اثری بر سطح تولید حقیقی اقتصاد ندارند و پدیده خنثایی سیاست‌ها قابل مشاهده است. اما در حالت تعدیل با چسبندگی، امکان اثرگذاری سیاست‌ها در کوتاه‌مدت وجود دارد و به دلیل اینکه در واقعیت سیاست‌های اقتصادی حداقل در کوتاه‌مدت قابلیت اثرگذاری دارند بنابراین تعدیل همراه با چسبندگی در تحلیل سیاست‌های اقتصادی فرض مناسب‌تری است که در مطالعه حاضر نیز از این ویژگی در مدلسازی رفتار بنگاه‌ها استفاده می‌شود. در این مدل اقتصاد باز، بنگاه‌ها به سه دسته تقسیم می‌شوند: بنگاه داخلی نهایی، بنگاه‌های واسطه‌ای داخلی و بنگاه واردکننده کالای خارجی که در بخش‌های پیش‌رو این سه بنگاه مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۳-۲-۱. بنگاه‌های تولیدی داخلی

تعدیل همراه با چسبندگی دومین نوع از چسبندگی‌های اسمی است که در این مقاله لحاظ می‌شود. به منظور مدلسازی این ویژگی روش‌های مختلفی وجود دارد که از میان آنها روش کالوو (۱۹۸۳)^۲ انتخاب می‌شود. در این روش فرض می‌شود که در هر دوره یک نسبت $\theta_h \in [0,1]$ از بنگاه‌های تولیدی داخل قیمت بهینه جدید برای آن دوره را تعیین نمی‌کنند و صرفاً بر اساس تورم دوره قبل قیمت خود را افزایش می‌دهند و مابقی $1 - \theta_h$ از بنگاه‌ها با استفاده از بهینه‌سازی، قیمت جدید خود را تعیین

۱. دلیل استفاده از فرض رقابت انحصاری در مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی، استفاده از نتایجی است که در مقاله دیکسیت - استیگلیتز (۱۹۷۹) آمده است. البته باید در نظر داشت که این فرض به دنیای واقع نیز نزدیک می‌باشد.

2. Calvo

می‌کنند. به عبارتی می‌توان گفت احتمال تعیین قیمت بهینه جدید برابر $1 - \theta_n$ و احتمال تعدیل بر اساس تورم دوره قبل برابر θ_n خواهد بود. بنگاه نهایی داخلی تولید بنگاه‌های واسطه‌ای داخلی را جمع کرده و به یک کالای نهایی واحد تبدیل می‌کند که در این فرآیند تابع تولید بنگاه به صورت زیر فرض می‌شود^۱:

$$Y_t^N = \left(\int_0^1 y_{it}^{(\varepsilon-1)/\varepsilon} di \right)^{\varepsilon/(\varepsilon-1)}$$

که ε کشش جانشینی میان کالاهای واسطه‌ای است. بنگاه نهایی در یک بازار رقابتی به تولید مشغول است و ترکیب کالاها را به نحوی انتخاب می‌کند که هزینه تولید حداقل گردد که در این مسئله قیمت کالاهای واسطه‌ای، قیمت کالای نهایی و مقدار کالاهای واسطه‌ای (y_{it}) مشخص شده فرض می‌شوند. با حل این مسئله مقدار تقاضا بهینه برای هر کالای واسطه‌ای به صورت زیر به دست می‌آید:

$$y_{it} = \left(\frac{P_{it}}{P_t} \right)^{-\varepsilon} Y_t^N$$

بنگاه‌های واسطه‌ای داخلی به تولید یک کالا مشغول‌اند که هر یک را با اندیس $i \in [0,1]$ نشان می‌دهیم. میزان سرمایه بنگاه i -ام برابر k_{it} و نیروی کار برابر N_{it} است که با تابع تکنولوژی زیر ترکیب می‌شوند:

$$y_{it} = A_t k_{it}^\alpha (l_{it})^{1-\alpha} - \emptyset$$

که \emptyset هزینه ثابت تولید و A_t فرآیند تکنولوژی بنگاه بوده و فرآیند زیر برای آن فرض می‌شود:

$$\log(A_t) = (1 - \rho_A)\bar{A} + \rho_A \log(A_{t-1}) + \varepsilon_t^A, \quad \varepsilon_t^A \sim N(0,1), \quad 0 < \rho < 1$$

اگر r_t و w_t نرخ اجاره سرمایه و دستمزد نیروی کار باشد، هدف بنگاه انتخاب مقادیری از سرمایه و نیروی کار است که هزینه بنگاه را حداقل کند. چون تابع تکنولوژی و قیمت نهاده‌ها برای همه بنگاه‌ها یکسان است بنابراین شرایط مرتبه اول این مسئله مبین آن است که هزینه نهایی حقیقی برای همه بنگاه‌ها یکسان و برابر است با:

$$mc_t = \left(\frac{1}{1-\alpha}\right)^{1-\alpha} \left(\frac{1}{\alpha}\right)^\alpha \frac{w_t^{1-\alpha} r_t^\alpha}{A_t}$$

که در این رابطه:

$$w_t = (1-\alpha)A_t k_{it}^\alpha (N_{it})^{-\alpha}, r_t = \alpha A_t k_{it}^{\alpha-1} N_{it}^{1-\alpha}$$

در این مطالعه فرض می‌کنیم میزان سرمایه بنگاه ثابت و میزان نیروی کار می‌تواند متغیر باشد. ثابت فرض نمودن سرمایه می‌تواند در جهت این باشد که در تحلیل‌های کوتاه‌مدت، سرمایه تقریباً ثابت بوده اما نیروی کار می‌تواند متغیر باشد. روابط فوق میزان تقاضای بهینه برای عوامل اقتصادی را مشخص می‌سازد. سطح بهینه قیمت بنگاه از حداکثرسازی سود بنگاه نسبت به قیمت آن مشخص می‌شود و همان‌طور که اشاره شد با توجه به روش کالوو، قیمت بهینه جدید را تعیین می‌کنند و دسته دوم بنگاه‌ها قیمت دوره قبل خود را تغییر نمی‌دهند. بنگاه‌های دسته اول خود به دو گروه تقسیم می‌شوند: یک نسبت ω_h از آنها بر اساس تورم دوره گذشته قیمت خود را تعدیل می‌کنند و یک نسبت $(1-\omega_h)$ از آنها بر اساس بهینه‌سازی مجدد قیمت تعیین می‌کنند. بنابراین تصریح تابع سود باید به‌گونه‌ای انجام شود که رفتار هر دو نوع بنگاه را نشان دهد. بدین منظور فرض می‌کنیم برای گروه اول، χ پارامتر نشان‌دهنده تعدیل نسبت به تورم دوره قبل باشد یعنی:

$$P_{it} = \left(\frac{P_{t-1}}{P_{t-2}}\right)^\chi P_{it-1} = \Pi_{t-1}^\chi P_{it-1}$$

هرچه χ به یک نزدیک‌تر باشد آنگاه درجه تعدیل نسبت به تورم دوره قبل بیشتر خواهد بود. در روش اولیه کالوو، که به الگوی استاندارد کینزین جدید معروف است، $\chi = 0$ فرض می‌شود. این ویژگی یکی از مهمترین نکات منفی الگوی استاندارد کینزین جدید است. زیرا وقفه تورم (پایداری تورم) که یک جزء مهم در الگوهای تعدیل قیمتی پویاست، در این مدل‌سازی نادیده گرفته می‌شود و دلیل آن این است که $\chi = 0$ قرار می‌گیرد^۱. اما در الگوهای مبتنی بر تعدیل به تورم دوره قبل، ویژگی پایداری تورم در مدل قرار گرفته و انطباق بیشتری با دنیای واقع از جهت بررسی سیاست‌های اقتصادی خواهد داشت که در قسمت شبیه‌سازی الگو به آن خواهیم پرداخت. با توجه به این موارد، مسئله حداکثرسازی سود هر دو دسته بنگاه تولیدکننده واسطه‌ای داخلی مدل حاضر به‌صورت زیر قابل بیان است:

۱. این موضوع به تفصیل در مقاله اسمتزر و وترز (۲۰۰۳) مورد اشاره و بررسی قرار گرفته است.

$$\begin{aligned} & \max_{P_{it}} E \sum_{k=0}^{\infty} \theta^k Q_{t,t+k} \left[\left(\prod_{s=1}^k \Pi_{t+s-1}^{\chi} \frac{P_{it}}{P_{t+k}} - mc_{t+k} \right) y_{it+k} \right] \\ & s. t \quad y_{it+k} = \left(\prod_{s=1}^k \Pi_{t+s-1}^{\chi} \frac{P_{it}}{P_{t+k}} \right)^{-\varepsilon} Y_{t+k}^N \end{aligned}$$

۲-۳-۲. بنگاه واردکننده

با توجه به مدل موناسلی (۲۰۰۳) فرض می‌کنیم بنگاه‌های واردکننده قابلیت قیمت‌گذاری دارند. به عبارتی، اگرچه قانون قیمت‌های واحد را مبنا قرار می‌دهیم (برابری قیمت یک کالا در همه کشورها)، اما این نکته را نیز در نظر می‌گیریم که واردکننده‌ها هنگام فروش کالای خود یک مبلغ اضافی را به قیمت کالا اضافه می‌کنند که این ناشی از قدرت قیمت‌گذاری آنها است. این امر سبب می‌شود تا بین قیمت جهانی کالا و قیمت فروش آن در داخل کشور یک تفاوتی به وجود آید. بر اساس قانون قیمت‌های واحد می‌توان ارتباط میان نرخ ارز و قیمت میان دو کشور را به صورت $P_{F,t} = S_t P_{F,t}^*$ نوشت؛ اما به دلیل قدرت قیمت‌گذاری واردکنندگان این رابطه به صورت $P_{F,t} = \Psi_{F,t} S_t P_{F,t}^*$ تبدیل می‌شود که $\Psi_{F,t} > 1$ باید توجه داشت که $\Psi_{F,t}$ یک متغیر است و نه یک پارامتر که انتظار می‌رود مقداری مثبت و بزرگتر از یک باشد زیرا قیمت فروش کالای خارجی در داخل کشور بیشتر از قیمت همان کالا در خارج از کشور است و بنابراین مقدار $\Psi_{F,t}$ باید بیشتر از یک باشد.

همانند تولیدکنندگان واسطه‌ای داخلی، فرض می‌کنیم واردکنندگان نیز از قاعده کالوو برای تعیین قیمت کالای خود استفاده می‌کنند به نحوی که یک نسبت θ_F از آنها قیمت خود را تغییر نمی‌دهند اما نسبت $1 - \theta_F$ از آنها قیمت خود را تغییر می‌دهند که از میان آنها یک نسبت ω_F بر اساس تورم گذشته و یک نسبت $1 - \omega_F$ بر اساس بهینه‌سازی مجدد قیمت خود را تعیین می‌کنند. در این صورت مسئله مقابل بنگاهی که قیمت خود را تغییر می‌دهد عبارت است از حداکثر کردن سود انتظاری فروش کالا در داخل کشور:

$$\begin{aligned} & \max_{P_{F,t}(i)} E \sum_{T=t}^{\infty} \theta_F^{T-t} Q_{t,T} C_{F,T}(i) [P_{F,t}(i) - S_T P_{F,T}^*] \\ & s. t \quad C_{F,T}(i) = \left(\frac{P_{F,T}(i)}{P_{F,T}} \right)^{-\varepsilon} C_{F,t} \end{aligned}$$

با توجه به تعریف نرخ ارز حقیقی، داریم:

$$Q_t = S_t \frac{P_t^*}{P_t}$$

که در رابطه فوق، Q_t نرخ ارز حقیقی است. همچنین بر اساس قانون برابری غیرپوششی نرخ بهره، ارتباط میان نرخ‌های سود حقیقی در داخل و خارج کشور به صورت زیر قابل بیان است:

$$i_t - E\pi_{t+1} = i_t^f - E\pi_{t+1}^f + E\Delta q_{t+1}$$

که q_t لگاریتم نرخ ارز حقیقی و متغیرهای با نماد f نرخ بهره اسمی و نرخ تورم انتظاری در خارج است.

۳-۳. رفتار دولت

به طور معمول در مدل‌های تعادل عمومی، رفتار دولت شامل بررسی سیاست پولی (قاعده بانک مرکزی) و سیاست مالی (قاعده رفتاری دولت) است. اما در اقتصاد ایران به یک سری دلایل از قبیل سلطه مالی و عدم وجود یک قاعده مشخص در رفتار بانک مرکزی ایران، نمی‌توان گفت یک سیاست پولی از نوع قاعده تیلور قابل تصریح است؛ در مقابل، این سیاست مالی است که تغییرات آن باعث تغییر در حجم پول، حجم اوراق مشارکت، سطح قیمت‌ها و نرخ بهره می‌شود و بنابراین با تصریح قید بودجه دولت می‌توان رفتار همزمان سیاست مالی و سیاست پولی را بررسی کرد.^۱ در این قسمت نیز این هدف پیگیری خواهد شد و از طریق بررسی قید بودجه دولت، مسیر زمانی سایر متغیرهای اشاره شده مشخص می‌شود. قید بودجه دولت را می‌توان به صورت زیر در نظر گرفت:

$$(1 + i_{t-1})B_{t-1} + G_t = T_t + B_t + H_t$$

که در رابطه فوق B_{t-1} حجم بدهی دولت در زمان $t-1$ ، G_t سطح مخارج دولت، T_t درآمد‌های مالیاتی و H_t درآمد حاصل از انتشار پول جدید (حق‌الضرب) می‌باشد. با تقسیم طرفین رابطه فوق بر سطح قیمت، قید بودجه حقیقی دولت حاصل می‌شود:

$$(1 + i_{t-1})b_{t-1} \frac{1}{1 + \pi_t} + g_t = t_t + b_t + h_t$$

۱. بر اساس مطالعات سارجنت و والاس (۱۹۸۲) و وودفورد (۱۹۹۵)، در حالتی که سیاست پولی به منظور تراز کردن قید بودجه دولت ناچار به خلق پول و ایجاد پول جدید است آنگاه این رفتار سیاست مالی است که مشخص کننده مسیر حجم پول اقتصاد خواهد بود و بنابراین سیاست پولی نمی‌تواند در قالب یک قاعده پولی بیان شود. با مشخص شدن مسیر حجم پول، سایر متغیرهای کلان اقتصادی از جمله تورم و نرخ بهره نیز مشخص می‌شود.

که حروف کوچک در رابطه فوق نشان دهنده مقادیر حقیقی متغیرها و π_t نرخ تورم در زمان t است. در ایران دو منبع مهم درآمد دولت استفاده از ارز حاصل از فروش نفت و استقراض از بانک مرکزی است. در این مدل فرض می‌کنیم قیمت نفت در بازارهای جهانی تعیین شده و از یک فرآیند برون‌زا تبعیت می‌کند:

$$Oil_t = P_t^{oil} y_t^{oil}, \quad P_t^{oil} = P_{t-1}^{oil} + \varepsilon_t^{oil}$$

که در رابطه فوق Oil_t^{oil} درآمد ارزی حاصل از فروش نفت، P_t^{oil} قیمت جهانی نفت، ε_t^{oil} شوک قیمت نفت و y_t^{oil} تولید نفت در کشور می‌باشد و درآمد ریالی آن به صورت $OL_t = S_t Oil_t$ فرض می‌شود. این رابطه نشان می‌دهد که دولت از دو جهت می‌تواند از فروش نفت درآمد بیشتری کسب نماید: افزایش قیمت نفت و افزایش نرخ ارز. درآمد حاصل از حق الضرب به صورت $H_t = MB_t - MB_{t-1}$ تعریف می‌شود که MB_t پایه پولی در زمان t است. بنابراین درآمد حقیقی حاصل از آن را برابر $h_t = mb_t - mb_{t-1} + \left(\frac{\pi_t}{1+\pi_t}\right) mb_{t-1}$ است. بر اساس تعریف، پایه پولی برابر است با مجموع ذخایر بین‌المللی بانک مرکزی، بدهی بانک‌ها به بانک مرکزی و همچنین بدهی دولت به بانک مرکزی. بنابراین صادرات نفت و هرگونه فروش ارز از سوی دولت به بانک مرکزی موجب افزایش ذخایر خارجی آن و بنابراین افزایش پایه پولی می‌شود.

بنابراین اگر FA_t ذخایر خارجی بانک مرکزی باشد می‌توان رابطه آن را به صورت زیر نوشت:

$$FA_t = (1 + r_t^f) FA_{t-1} + OL_t - IM_t$$

$$\ln(IM_t) = \rho_M \ln(IM_{t-1}) + (1 - \rho_M) \ln(\overline{IM}) + \varepsilon_t^M$$

که در این رابطه ε_t^M شوک واردات، IM_t واردات و \overline{IM} واردات در سطح وضعیت پایدار است. از طرفی همان‌طور که اشاره شد، ذخایر خارجی بخشی از پایه پولی محسوب می‌شود و بنابراین با افزایش درآمد ارزی حاصل از فروش نفت شاهد افزایش ذخایر خارجی و بنابراین افزایش پایه پولی خواهیم بود. با توجه به این مکانیزم، به سادگی می‌توان نشان داد که در این اقتصاد سطح عمومی قیمت‌ها، حجم پول اسمی و نرخ بهره اسمی متأثر از سیاست مالی بوده و تا حدود زیادی مستقل از سیاست پولی تعیین می‌شود.^۱

۱. هدف مقاله اثبات این نتیجه نمی‌باشد؛ جهت بررسی کامل این نتیجه، خواننده محترم می‌تواند به مقاله (Leeper (1991) و Walsh (2010) مراجعه نماید.

۴. تعادل بازارها و پویایی متغیرها

تعادل در الگوی حاضر شامل سیستم معادلات حاصل از شرایط مرتبه اول واحدهای اقتصادی، تسویه بازار کالا و خدمات (اتحاد درآمد ملی)، تسویه بازار ارز و تعادل قید بودجه دولت است. روابط ذکر شده با استفاده از قاعده اهلیگ (۱۹۹۹)^۱ حول نقطه وضعیت پایدار^۲ خطی شده‌اند. که نتیجه حاصل از آن سیستم معادلات نشان‌دهنده پویایی متغیرها را تشکیل می‌دهد. این سیستم معادلات شامل روابط زیر بوده که متغیرهای با علامت $\hat{\cdot}$ مبین انحراف لگاریتمی متغیرها از سطح وضعیت پایدار آنها است^۳:

$$\hat{\pi}_{H,t} = \alpha_1 \hat{\pi}_{H,t-1} + \alpha_2 E \hat{\pi}_{H,t+1} + \alpha_3 \widehat{mc}_{H,t} + \varepsilon_t^H \quad (10)$$

$$\hat{\pi}_{F,t} = \alpha_4 \hat{\pi}_{F,t-1} + \alpha_5 E \hat{\pi}_{F,t+1} + \alpha_6 \hat{\psi}_{F,t} + \varepsilon_t^F \quad (11)$$

$$\hat{\pi}_t = \alpha_7 \hat{\pi}_{H,t} + \alpha_8 \hat{\pi}_{F,t} \quad (12)$$

$$\hat{y}_t = \alpha_9 \hat{c}_t + \alpha_{10} \hat{g}_t + \alpha_{11} \widehat{ol}_t \quad (13)$$

$$\hat{q}_t = \hat{s}_t + \hat{\pi}_t^f - \hat{\pi}_t \quad (14)$$

$$\hat{\psi}_{F,t} = \hat{s}_t + \pi_{F,t} - \pi_{H,t} \quad (15)$$

$$\hat{s}_t = E \hat{s}_{t+1} + (\hat{i}_t - \hat{\pi}_t) + (\hat{i}_t^f - \hat{\pi}_t^f) - \alpha_{12} \widehat{OL}_t \quad (16)$$

$$\hat{c}_t = \alpha_{13} \hat{c}_{t-1} + \alpha_{14} E \hat{c}_{t+1} - \alpha_{15} [(\hat{i}_t - E \hat{\pi}_{t+1})] \quad (17)$$

$$\widehat{OL}_t = \hat{s}_t + \widehat{ol}_t \quad (18)$$

$$\hat{G}_t = \mu_1 \hat{T}_t + \mu_2 \hat{B}_t - \mu_3 \hat{B}_{t-1} + \mu_4 \widehat{MB}_t - \mu_5 \widehat{MB}_{t-1} \quad (19)$$

$$\widehat{fa}_t = (1 + r_t^f) \widehat{fa}_{t-1} + \alpha_{16} \widehat{OL}_t - \alpha_{17} \widehat{im}_t \quad (20)$$

$$\widehat{ol}_t = \hat{p}_t^{oil} + \hat{y}_t^{oil} \quad (21)$$

1. Uhlig

2. Steady State

۳. پارامترهای α_1 تا α_8 و α_{12} تا α_{14} تابعی از پارامترهای ساختاری الگو می‌باشند که به‌منظور اختصار ضرایب بیان شده‌اند. در قسمت تخمین پارامترها به جای برآورد این پارامترها، مقادیر تخمین پارامترهای ساختاری آمده است.

$$\hat{p}_t^{oil} = \hat{p}_{t-1}^{oil} + \varepsilon_t^p \quad (22)$$

$$\hat{y}_t^{oil} = \hat{y}_{t-1}^{oil} + \varepsilon_t^y \quad (23)$$

$$\widehat{m}_t = \rho_m \widehat{m}_{t-1} + \varepsilon_t^m \quad (24)$$

۱۵ رابطه بالا سیستم معادلات مطالعه حاضر را تشکیل می‌دهند که حول وضعیت پایدار خطی- شده‌اند و هدف برآورد پارامترهای آنها است. رابطه (۱۰) منحنی فیلیپس (عرضه کل) کالاهای داخل را نشان می‌دهد که به منحنی فیلیپس نیوکینزین هیبریدی معروف است. رابطه (۱۱) تورم کالاهای وارداتی، رابطه (۱۲) شاخص تورم کل، رابطه (۱۳) اتحاد درآمد ملی، رابطه (۱۴) نرخ ارز حقیقی، رابطه (۱۵) شکاف قانون قیمت‌های واحد، رابطه (۱۶) روند زمانی نرخ ارز اسمی، رابطه (۱۷) تابع مصرف کل، رابطه (۱۸) درآمد صادرات نفتی، رابطه (۱۹) سیاست مالی دولت و رابطه (۲۰) تغییرات در ذخایر خارجی بانک مرکزی را نشان می‌دهد. رابطه (۲۱) مربوط به درآمد نفتی، رابطه (۲۲) قیمت نفت، رابطه (۲۳) تولید نفت و رابطه (۲۴) روند واردات را نشان می‌دهد.

۵. تخمین الگو

در این مطالعه از داده‌های فصلی دوره ۱۳۶۹-۱۳۹۱ استفاده شده است. داده‌های مذکور ابتدا فصلی‌زدایی شده و سپس بر اساس سالیانه نرخ رشد محاسبه گردید. همچنین در محاسبه مقادیر وضعیت پایدار، از فیلتر هدریک- پرسکات استفاده شده است. به منظور تخمین پارامترهای یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی، روش‌های مختلفی وجود دارد که به‌طور کلی شامل روش‌های سنتی (مانند حداکثر درست‌نمایی و GMM) و روش‌های جدید (شامل روش‌های کالیبراسیون و روش بی‌زین) است. به‌طور کلی روش‌های جدید نسبت به روش‌های سنتی کارایی بالاتری دارند و از میان روش‌های جدید روش بی‌زین مزیت بیشتری نسبت به روش کالیبراسیون دارد زیرا از اطلاعات گذشته در مورد پارامترها نیز استفاده می‌کند و این باعث استفاده از حداکثر اطلاعات ممکن می‌شود.

پارامترهای ساختاری الگوی حاضر با استفاده از روش بی‌زین برآورد می‌شود. بدین منظور ابتدا ساختار معادلات (۱۰) - (۲۳) را به فرم فضای حالت و به‌صورت زیر می‌نویسیم:

$$Z_t = AZ_{t-1} + B\zeta_t$$

$$BS_t = RZ_{t-1} + D\zeta_t$$

که رابطه اول معادله حرکت و رابطه دوم معادله اندازه‌گیری است که متغیرهای مدل را به بردار متغیرهای قابل مشاهده (BS_t) مرتبط می‌سازد. در روش بیزین از تابع حداکثر درست‌نمایی جهت برآورد پارامترها استفاده می‌شود که فرآیند آن به صورت زیر است. ابتدا برای پارامترهای الگو یک مقدار اولیه و یک تابع توزیع احتمال تعریف می‌شود که به آن تابع توزیع پیشین^۱ گفته می‌شود. سپس بر اساس داده‌های مربوط به متغیرها و توزیع پیشین، تابع حداکثر درست‌نمایی تشکیل می‌شود و در مرحله آخر با استفاده از قاعده بیز تابع احتمال پسین^۲ استخراج می‌شود که مقادیر برآورد شده را حاصل می‌دهد. بیان ریاضی این مطلب به این صورت است که اگر $Y^T = \{y_t\}_{t=1}^T$ داده‌های الگو و تابع درست‌نمایی مدل با توجه به پارامترهای ساختاری به صورت $L(Y^T|\Theta)$ باشد (که Θ مجموعه پارامترهای الگو است) آنگاه تابع درست‌نمایی با تابع چگالی پیشین $\Lambda(\Theta)$ ترکیب شده و تابع چگالی 6 پسین $\Lambda(\Theta|Y)$ به صورت زیر به دست می‌آید^۳:

$$\Lambda(\Theta|Y) \propto L(Y^T|\Theta)\Lambda(\Theta)$$

با توجه به مطالب فوق، نتایج برآورد پارامترهای الگو با استفاده از روش بیزین در جدول (۱) گزارش شده است:

جدول ۱: نتایج تخمین الگو با استفاده از روش بیزین

پارامتر	مقدار پسین	بازه اطمینان	پارامتر	مقدار پسین	بازه اطمینان
h	۰/۵	۰/۴۸-۰/۵۳	α_{11}	۰/۱	۰/۰۹-۰/۱۵
θ_h	۰/۵	۰/۴۹-۰/۵	α_{16}	۰/۴	۰/۳۹-۰/۴۳
ω_h	۰/۵	۰/۴۹-۰/۵۱	μ_1	۰/۰۹	۰/۰۹-۰/۱۱
θ_f	۰/۵	۰/۴۸-۰/۵۱	μ_2	۰/۱۶	۰/۱۵-۰/۱۷
ω_f	۰/۵	۰/۴۹-۰/۵۵	μ_3	۰/۰۸	۰/۰۷-۰/۰۹
σ	۱/۲	۱/۰۵-۱/۳	μ_4	۰/۲۷	۰/۲۶-۰/۲۸
γ	۰/۷	۰/۶۹-۰/۷۱	μ_6	۰/۰۸	۰/۰۷-۰/۰۹
χ	۰/۵	۰/۴۸-۰/۵۴	α_{12}	۰/۱۵	۰/۱۷-۰/۱۱
α_9	۰/۳	۰/۲۸-۰/۳۱	α_{17}	۰/۲	۰/۱۹-۰/۳۱
α_{10}	۰/۳۸	۰/۳۶-۰/۳۹	ρ_m	۰/۹۵	۰/۹۲-۰/۹۶

منبع: یافته‌های پژوهش

1. Prior distribution function
2. Posterior distribution function

۳. جهت مطالعه کامل روش بیزین، به مقاله (An and Schorfheide (2007) مراجعه شود.

مطابق نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که فرض وجود چسبندگی قیمت در ایران همراه با تعدیل قیمت نسبت به تورم دوره گذشته وجود دارد. بنابراین پایداری تورم نقش قابل توجهی در مدل حاضر خواهد داشت و این نشان می‌دهد که بخشی از تورم ادوار گذشته در سیستم خواهد ماند و اگر یک شوک اقتصادی باعث افزایش تورم شود تا مدتی انتظار داریم که اثرات تورمی آن به طول انجامد. این ویژگی می‌تواند با شرایط اقتصاد ایران منطبق باشد که از تورم به‌عنوان پدیده‌ای مزمن یاد می‌شود به‌گونه‌ای که اثرات از دوره‌ای به دوره دیگر انتقال می‌یابد و اگر سیاستی باعث افزایش تورم در دوره‌ای خاص شود شاهد اثرات آن تا مدت‌ها خواهیم بود.

تورم کالاهای وارداتی نیز قسمت دیگر از تورم کل کشور است که آن نیز نقش مهمی بر قدرت خرید و رفاه اقتصادی دارد. در مدل حاضر تورم کالاهای وارداتی تابعی از تورم انتظاری و تورم دوره گذشته است و چون واردکننده کالا از یک قدرت نسبی در تعیین قیمت کالا برخوردار است بنابراین تفاوت قیمت میان داخل و خارج کشور نیز یک منبع مهم در تعیین تورم این کالاها است. هرچه قدرت انحصار واردات بیشتر باشد این جزء اهمیت بیشتری در نوسان قیمتی آنها خواهد داشت.

ضریب عادت مصرفی در این مدل برابر $0/5$ به‌دست‌آمده است که نشان از تأثیرپذیری مصرف جاری از مصرف دوره قبل به میزان 40% دارد و بنابراین 60% مصرف جاری متأثر از مصرف انتظاری است. این فرم از تابع مصرف که حالت هیپریدی دارد نشان‌دهنده سیکل تجاری نیز خواهد بود. چون مصرف جاری متأثر از مصرف دو دوره زمانی است بنابراین ورود به یک رکود که با کاهش مصرف همراه است باعث کاهش مصرف دوره بعد می‌شود. به دلیل تأثیرپذیری مصرف جاری از مصرف دوره قبل، در بخش شبیه‌سازی نشان خواهیم داد که با وقوع یک شوک مثبت عرضه، میزان مصرف به سرعت افزایش نمی‌یابد بلکه یک دوره زمانی طول می‌کشد تا حداکثر اثر آن را شاهد باشیم. این ویژگی نشان‌دهنده بحث مهمی در اقتصاد است که به رفتار قوز^۱ مانند معروف است و یک معیار مهم در تأیید و انطباق رفتار شبیه‌سازی شده با آنچه در واقعیت اتفاق می‌افتد است^۲.

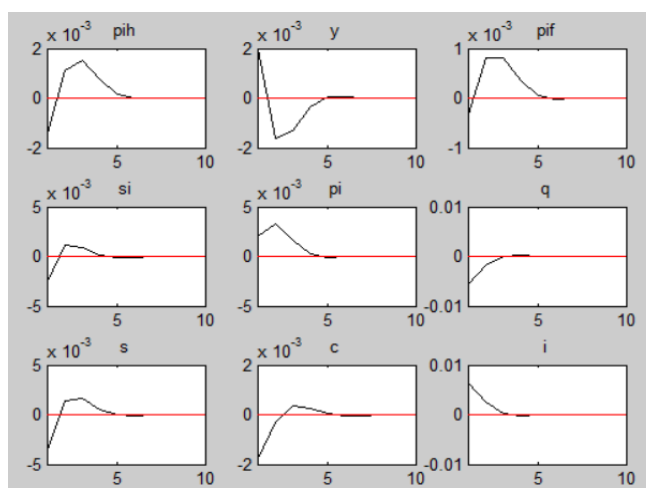
سایر پارامترهای جدول (۱) بیانگر واکنش مخارج دولت به تغییر در هر یک از منابع درآمدی آن است. مشخص است که واکنش مخارج دولت به منابع درآمدی حق‌الضرب و درآمد فروش نفت است زیرا به‌طور سنتی در ایران بانک مرکزی یک عامل کمکی در رفع کسری بودجه دولت محسوب می‌شود و از طرفی چون دولت حق انحصاری فروش نفت و استفاده از درآمدهای آن را دارد. بنابراین افزایش درآمد نفتی می‌تواند کمک بزرگی در تعیین مخارج آن باشد.

1. Hump shape behavior

2. Fuhrer

۶. شبیه‌سازی شوک‌های ساختاری الگو

مهمترین قسمت الگوهای تعادل عمومی پویا، بررسی واکنش متغیرهای کلان اقتصادی به وقوع یک شوک اقتصادی است. در این قسمت از الگو، فرض می‌شود یک تکانه اقتصادی در یکی از بخش‌های اقتصادی رخ داده است به نحوی که وقوع آن پیش‌بینی نشده بوده است. هدف این است که بدانیم متغیرهای الگو چه واکنشی نسبت به این تکانه از خود نشان می‌دهند. از این شبیه‌سازی دو نکته مهم حاصل می‌شود؛ اول اینکه، مسیر زمانی واکنش متغیرهای الگو مشخص می‌شود و سیاست‌گذار قادر است با استفاده از آن سیاست‌های جبرانی لازم را اجرا نموده تا از شدت شوک واردشده بکاهد. ثانیاً، این شبیه‌سازی نشان می‌دهد که وقوع یک شوک تا چه مدت زمانی سیستم را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد و چقدر طول می‌کشد تا اثر آن از سیستم خارج شود. نمودار (۱) واکنش متغیرهای الگو به شوک تورمی را نشان می‌دهد.

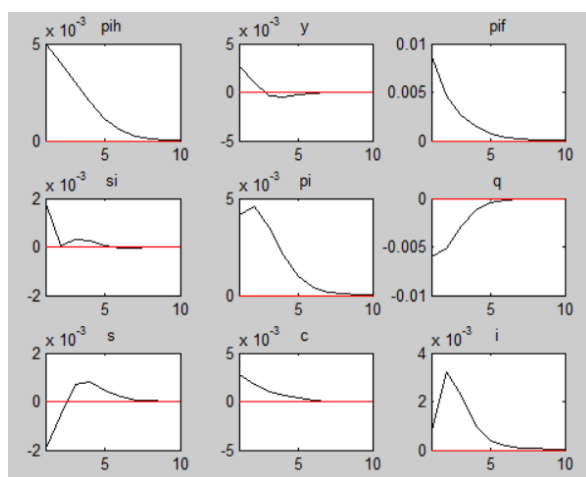


نمودار ۱: واکنش متغیرهای الگو به شوک تورمی

منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار فوق نشان می‌دهد که وقوع یک شوک تورمی (π_i) باعث ایجاد یک تورم حدود 0.4% در ابتدای دوره خواهد شد و در طول ۵ فصل اثر آن از بین خواهد رفت. با افزایش تورم در داخل، مقدار اختلاف قیمت کالای وارداتی در داخل و خارج کشور کاهش می‌یابد (s_i) زیرا تورم به نوبه خود باعث افزایش قیمت کالاهای وارداتی شده و واردکننده با افزایش بیشتر قیمت ممکن است باعث کاهش تقاضا برای محصولات خود و کاهش فروش شود. بنابراین انتظار می‌رود آن تفاوت قیمتی که از سوی واردکننده در نتیجه قدرت قیمت‌گذاری اعمال می‌شود کاهش یابد. در شرایط تورمی، قدرت خرید هم

به ازای کالاهای تولید داخل و هم به ازای کالاهای وارداتی کاهش می‌یابد و به عبارتی جزء مبادله در کشور کاهش خواهد یافت. این میزان پسرفت در جزء مبادله باعث کاهش تقاضای کل برای کالا و خدمات (c) خواهد شد. بنابراین در یک اقتصاد باز تورم از دو کانال کاهش قدرت خرید و پسرفت در جزء مبادله باعث کاهش تقاضا و مصرف می‌شود. از طرفی اگر در این شرایط که تورم حالت فزاینده دارد نرخ ارز اسمی ثابت باقی بماند، آنگاه نرخ ارز حقیقی (q) با افت و کاهش در طول زمان مواجه خواهد شد زیرا اگرچه تورم افزایش یافته اما نرخ ارز اسمی به همان میزان تعدیل نمی‌شود. با کاهش نرخ ارز حقیقی و افزایش قیمت کالاهای تولیدی، این انگیزه برای افزایش تولید از سوی تولیدکننده داخلی و بنابراین رشد تولید به وجود خواهد آمد.

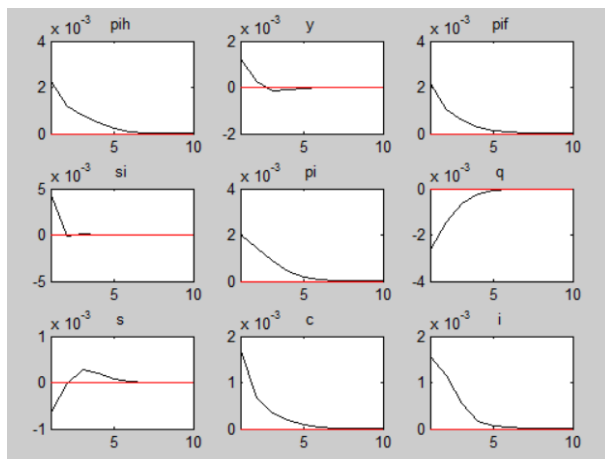


نمودار ۲: واکنش متغیرها به شوک قیمتی کالاهای وارداتی

منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار (۲) شوک قیمت کالاهای وارداتی را نشان می‌دهد. اگر این شوک ناشی از افزایش سطح عمومی قیمت‌ها در خارج از کشور باشد (و نه افزایش نرخ ارز)، آنگاه تورم داخلی نیز افزایش خواهد یافت که حداکثر اثر آن در ابتدای دوره حدود ۰/۵٪ خواهد بود. چون قیمت کالای وارداتی افزایش یافته است بنابراین تفاوت قیمت آن در داخل و خارج از کشور افزایش خواهد یافت که این افزایش حدوداً برابر ۰/۲٪ است اما در طول زمان و با خروج شوک، مقدار آن کاهشی خواهد بود. به دلیل کاهش ارزش ارز که ناشی از افزایش سطح قیمت‌ها در خارج بوده است، نرخ ارز اسمی کاهش خواهد یافت و به تبع آن با این کاهش در نرخ اسمی، نرخ ارز حقیقی نیز کاهش می‌یابد. کاهش نرخ‌های ارز اسمی و حقیقی معادل افزایش قدرت خرید مصرف‌کنندگان و همچنین تولیدکنندگان خواهد بود و بنابراین شاهد افزایش مصرف و تولید خواهیم بود که در نمودارهای مربوطه این مهم نشان داده شده است.

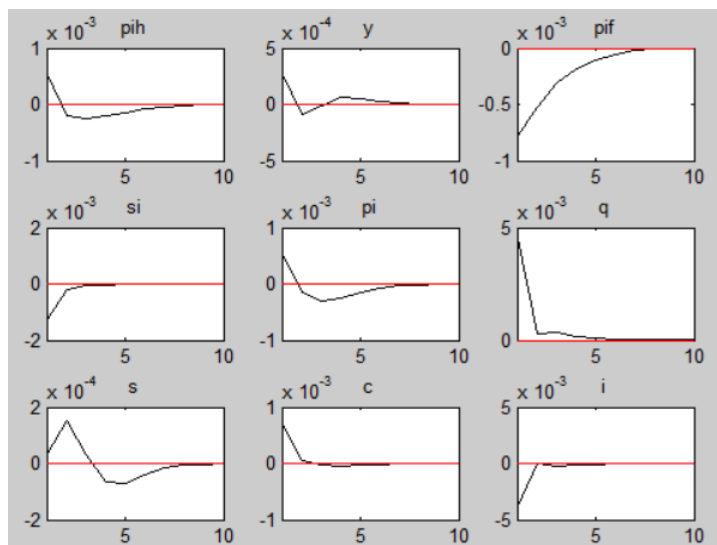
نمودار (۴) اثرات شوک شکاف قانون قیمت‌های واحد را نشان می‌دهد.



نمودار ۴: واکنش متغیرها به شوک شکاف قانون قیمت واحد

منبع: یافته‌های پژوهش

وقوع این شوک به معنای افزایش قدرت قیمت‌گذاری بنگاه‌های واردکننده بوده که باعث افزایش تورم کل و تورم وارداتی می‌شود. با افزایش تورم داخلی و گران‌تر شدن کالاهای وارداتی اولاً نرخ ارز حقیقی کاهش خواهد یافت که این به دلیل سیاست نرخ ارز ثابتی است که از سوی دولت اعمال می‌شود و ثانیاً به دلیل گران شدن کالاهای وارداتی، تقاضا برای کالای داخلی بیشتر شده و بنابراین می‌تواند رشد اقتصادی به همراه داشته باشد.



نمودار ۵: واکنش متغیرها به شوک نرخ ارز اسمی

منبع: یافته‌های پژوهش

نمودار (۵) واکنش متغیرهای الگو به شوک نرخ ارز اسمی را نشان می‌دهد. با افزایش نرخ ارز اسمی، اولین اثر آن این است که کالای خارجی نسبت به داخلی ارزان‌تر شده و منجر به افزایش تورم می‌شود که حداکثر اثر آن بر تورم حدود ۰/۵٪ است و بعد از وقوع شوک حاصل می‌شود. به دلیل افزایش نرخ ارز واردکننده می‌تواند با ایجاد تفاوت قیمت کمتری در داخل به سطح سود قبلی خود برسد و بنابراین مقدار شکاف قانون قیمت واحد کاهش خواهد یافت. همچنین در نتیجه این شوک، نرخ ارز حقیقی نیز افزایش خواهد یافت. با افزایش نرخ ارز اسمی در کنار نرخ ارز حقیقی، به نوعی تبادل نیروی کار و جابه‌جایی عوامل تولید میان بخش قابل تجارت و بخش غیرقابل تجارت رخ می‌دهد و چون در این حالت کالای خارجی به نسبت کالای داخلی گران‌تر می‌شود بنابراین تقاضای بخش مصرفی به سمت تولید داخل سوق پیدا می‌کند که این تغییر به سمت تولید داخل باعث افزایش میزان تولید در زمان وقوع شوک می‌شود. این تغییر و جابه‌جایی میان عوامل تولید از بخش‌های مختلف اقتصادی باعث سرگردانی و جستجوی شغل از سوی نیروی کار می‌شود که این باعث می‌شود پس از مدتی بر عرضه کالا و خدمات فشار وارد شده و بنابراین روند نوسانی برای تولید مشاهده شود.

نتیجه‌گیری

در مقاله حاضر بر اساس یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی، شرایط اقتصاد ایران به عنوان یک کشور صادرکننده نفت باز کوچک مدل‌سازی شده است. فروض مدل شامل وجود چسبندگی‌های اسمی،

نقش نرخ ارز در پویایی‌های اقتصادی، سلطه مالی دولت و تقسیم‌بندی کالاهای مصرفی است که وجود هر یک باعث ایجاد مسیری متمایز برای متغیرهای کلان اقتصادی شد. مهمترین وجه تمایز این مقاله عدم لحاظ قاعده سیاست پولی است و از طریق قید بودجه دولت ارتباط میان سیاست پولی و مالی تصریح شد. از طرفی با وجود شرایط چسبندگی اسمی در بخش‌های خانوار و بنگاه، نشان دادیم که توابع عرضه و تقاضای کل به صورت هیبریدی استخراج می‌شود که ویژگی آنها این است که وضعیت متغیرها در دوره قبل نقش مهمی در وضعیت فعلی آنها دارد.

با توجه به ویژگی‌های فوق، سیستم معادلات حاصل شده شامل ۱۱ رابطه اساسی است که شرایط اقتصاد کلان و وضعیت تعادلی الگو را مشخص می‌سازند. به منظور برآورد پارامترهای ساختاری از روش بیزین استفاده شده است. مقادیر برآورد نشان می‌دهد که پارامترهای مربوط به چسبندگی الگو و همچنین پویایی‌های نرخ ارز نقش مهم و مقدار معنی‌داری دارند.

به منظور شبیه‌سازی شوک‌های الگو، توابع واکنش آنی مربوط به شوک‌های اسمی و ارزی و رابطه مبادله استخراج شد. نمودارهای این مرحله نشان می‌دهند که علاوه بر شوک تورم داخلی، شوک‌های ناشی از رابطه مبادله، نرخ ارز اسمی، نرخ ارز حقیقی و تورم کالاهای وارداتی نیز نقش مهم و پایداری بر مسیر متغیرهای کلان اقتصادی دارند. در ابتدا، شوک تورم داخل شبیه‌سازی شد که این شوک می‌تواند ناشی از شوک قیمت داخلی و شوک قیمت کالای وارداتی باشد.

شوک شکاف قانون واحد و شوک نرخ ارز اسمی دو شبیه‌سازی دیگر این قسمت را تشکیل می‌دهند. از طرفی نرخ ارز اسمی نیز متغیر مهمی است که بر تورم و قدرت خرید اثر دارد. نتایج الگو نشان می‌دهد که حتی در صورت کاهش نرخ ارز اسمی، تورم حالت صعودی می‌تواند داشته باشد. این ویژگی تا حدودی منطبق بر شرایط اقتصاد ایران در سال‌های میانی دهه ۸۰ است که علی‌رغم اینکه نرخ ارز اسمی ثابت و حتی در برخی دوره‌ها کاهش داشته است (البته کاهش آن جزئی بوده است) اما تورم حالت فزاینده داشته است زیرا نرخ ارز ارزان تقاضای زیاد را به همراه دارد.

از میان شوک‌های بررسی شده، نوسان در قیمت کالاهای وارداتی، بیشترین اثر را بر تورم دارد و این به معنای وابستگی بالای تورم کشور به قیمت کالای وارداتی است. این ویژگی به دلیل وابستگی بالای اقتصاد کشور به کالاهای وارداتی و سهم بالای آنها در اقتصاد قابل انتظار است. همچنین شوک مربوط به قیمت کالاهای وارداتی و نرخ ارز اسمی بالاتری تأثیر بر نوسان‌های تولید دارند و بنابراین بی‌ثبات در نرخ ارز اسمی نوسان‌های بالای تولید و اشتغال را به همراه خواهد داشت.

بنابراین ایجاد ثبات بیشتر در تورم مستلزم این است که یا ارزش پول ملی در مقابل ارزهای معتبر از نوسان کمتری برخوردار باشد و یا اینکه وابستگی به واردات کالاهای مصرفی و سرمایه‌ای در اقتصاد کمتر شود؛ در صورتی کاهش وابستگی به واردات، تولید نیز به میزان کمتری متأثر از نوسان‌های بخش خارجی اقتصاد خواهد بود.

منابع

- بهرامی، جاوید و قریشی، نیره‌سادات (۱۳۹۰)؛ تحلیل سیاست پولی در اقتصاد ایران با استفاده از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی، فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی، سال پنجم، شماره ۱.
- Sungbae, A. and Schorfheide, F. (2007); "Bayesian Analysis of DSGE Models," *Econometric Reviews*, 26, 113-172.
- Calvo, G. (1983); "Staggered prices in a utility maximizing framework", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 12(3), 383-398.
- Christiano, L. J.; Eichenbaum, M. and Evans, C. L. (2005); "Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy," *Journal of Political Economy*, 113(1), 1-45.
- Corsetti, G. and Luca D. (2005); "Macroeconomics of International Price Discrimination", *Journal of International Economics*.
- Dixit, A. K. and Stiglitz, J. E. (1977); "Monopolistic competition and optimum product diversity", *The American economic review*, Vol.67, No.3, 297-308.
- Fuhrer, J. C. (2000); "Habit Formation in Consumption and Its Implications for Monetary-Policy Models", *American Economic Review*, 90(3), 367-390.
- Leeper, E. M. (1991); "Equilibria under Active and Passive Monetary and Fiscal Policies", *Journal of Monetary Economics*, 27(1), 129-147.
- Monacelli, T. (2003); "Monetary policy in a low pass-through environment," Working Paper Series 227, European Central Bank.
- Senbeta, R. (2011); A Small Open Economy New Keynesian DSGE Model for a Foreign Exchange Constrained Economy, University of Antwerp, Memo.
- Smets, F. and Wouters, R. (2003); "An Estimated Dynamic Stochastic General Equilibrium Model of the Euro Area", *Journal of the European Economic Association*, 1(5), 1123-1175.
- Uhliq, H. (1999) "A Toolkit for Analyzing Nonlinear Stochastic Difference Equations", Tilburg University.
- Walsh, C. E. (2010); "Monetary Theory and Policy," MA, Third Edition, MIT Press.

The Role of Structural and Exchange Shocks on Macroeconomic Variables Dynamics

Naser Elahi¹ (Ph.D)

Asadollah FarzinVash² (Ph.D)

Seyed Zia`din Kia-Alhosseini³ (Ph.D)

Manoosh Khatibi⁴

Mehdi Sarem⁵

Abstract

This paper has investigated the effects of structural and exchange shocks on the macroeconomic variables by using a DSGE model. In macroeconomic dynamics, three assumptions had made. First, economy faces nominal rigidities, second, because of fiscal dominance in Iran, defining monetary policy is not possible, and third, Iran economy is an small open economy that its macro variables have been affected by exchange shocks. In this way and by using quarterly data in the 1369-91 period, model parameters has estimated and the results show the effectiveness of real exchange rate, law of one price gap, and nominal exchange rate on inflation and economic growth. Moreover, based on simulation results, exchange rate fluctuations cause change in the equilibrium path of inflation and output.

Keywords: Structural Shocks, exchange fluctuations, DSGE Model, Macroeconomic Dynamics

JEL Classification : E31, E32, E42, E43

¹ Assistant Professor, Department of Economics, Mofid-Qom University

² Professor, Department of Economics, Tehran University

³ Lecturer, Department of Economics, Mofid-Qom University

⁴ Ph.D. Student, Department of Economics, Mofid-Qom University

⁵ Ph.D. Student, Department of Economics, Shiraz University

