

بررسی قاعده پولی بهینه در یک اقتصاد باز کوچک
در دو رژیم نرخ ارز شناور و مدیریت شده

شیرین صلوی تبار*

دکتر شمس‌الله شیرین‌بخش**

تاریخ پذیرش
۹۳/۱۰/۲۰

تاریخ دریافت
۹۳/۸/۱۸

چکیده

در این مطالعه به بررسی قاعده بهینه سیاست پولی در دو رژیم نرخ ارز شناور و مدیریت شده با استفاده از یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) پرداخته شده است. طراحی الگو مطابق با شرایط یک اقتصاد صادرکننده نفت صورت گرفته است. در این الگو فرض می‌شود که بانک مرکزی در رژیم ارزی شناور از قاعده سیاستی بهینه در رابطه با تابع زیان بانک مرکزی به منظور تثبیت اقتصاد کلان در یک اقتصاد باز کوچک بهره می‌گیرد و در رژیم نرخ ارز مدیریت شده از دو قاعده سیاستی یکی برای نرخ‌های سود اسمی و دیگری برای نرخ تغییر ارزش ارز استفاده می‌کند و تصمیمات خود را براساس ارتباط متقابل بین این دو قاعده سیاستی اتخاذ می‌نماید. نتایج نشان می‌دهند که اگر تصمیم‌گیری مطابق ضرایب بهینه به دست آمده برای قاعده سیاستی در شرایطی باشد که کاهش تورم بیش از رشد اقتصادی در جامعه اهمیت داشته باشد، در هر دو رژیم ارزی شناور و مدیریت شده، تابع زیان بانک مرکزی میزان کمتری را نشان خواهد داد. بدین ترتیب الگو نشان می‌دهد که چگونه بانک مرکزی می‌تواند تصمیمات مناسب‌تری را در ارتباط با نرخ‌های سود و ارز تحت رژیم‌های ارزی شناور و مدیریت شده اتخاذ نماید. حل الگو با استفاده از ابزار Dynare صورت می‌گیرد و پارامترها به روش کالیبراسیون در الگو وارد می‌شوند.

shirin.salavitabar@gmail.com
sh_shirinbakhsh@yahoo.com

* دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه الزهراء (نویسنده مسئول)
** استادیار دانشگاه الزهراء

کلید واژه‌ها: سیاست پولی، مدل تعادل عمومی پویای تصادفی، قاعده پولی، نرخ سود،

نرخ ارز

طبقه‌بندی JEL: C51, C53, E52, E58

۱- مقدمه

هدف این تحقیق، تعیین قاعده پولی مناسب با استفاده از یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE)^۱ برای اقتصادی تحت رژیم‌های ارزی شناور و مدیریت شده است. سیاست پولی علاوه بر آنکه می‌تواند ابزاری برای برقراری ثبات در اقتصاد باشد، همچنین می‌تواند منبع مستقلی در ایجاد نوسانات اقتصادی محسوب گردد.^۲ لذا مطالعه ویژگی‌های قواعد سیاست پولی و دانستن اینکه چگونه بانک مرکزی، ابزارهای سیاستی خود را در پاسخ به تغییرات در شرایط اقتصاد کلان باید تغییر دهد، در سیاست‌گذاری بسیار حائز اهمیت است. همان‌طور که می‌دانیم یکی از ابزارهای مهم به‌منظور تجزیه و تحلیل سیاست‌های پولی و تعیین قاعده پولی مناسب در واکنش به شوک‌های اقتصادی، استفاده از الگوهای DSGE می‌باشد. با استفاده از الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی می‌توان قواعد بهینه سیاست پولی را در ارتباط با یک هدف مشخص تعیین نمود. با متعهد شدن سیاست‌گذار به قاعده معین پولی می‌توان عملکرد وی را در هر زمان در آینده پیش‌بینی نمود. اگر سیاست پولی قاعده‌مند نباشد، تصمیمات اقتصادی براساس تشخیص فردی گرفته می‌شود و ممکن است روابط بین متغیرهای اقتصاد کلان را تحت تاثیر قرار بدهد، چراکه عوامل اقتصادی انتظارات خود را بر طبق اطلاعات در دسترس و همچنین سیاست‌هایی که بانک مرکزی اعلان می‌کند (نه آنچه اتفاق می‌افتد) شکل می‌دهند. هرچند بانک مرکزی در کوتاه‌مدت با تغییر در سیاست‌ها نسبت به قاعده‌مندی می‌تواند به اهداف مورد نظرش دست یابد، لیکن تداوم این روش در بلندمدت میسر نمی‌باشد و هزینه‌های بسیاری را به همراه دارد. لذا پیروی از قواعد سیاست‌گذاری در بلندمدت یک ضرورت است. همچنین می‌دانیم که نرخ ارز می‌تواند ابزار موثری برای مدیریت یک اقتصاد باز باشد و نمی‌توان

1. Dynamic Stochastic General Equilibrium

2. Gali and Monacelli (2002)

یک اقتصاد باز را بدون در نظر گرفتن اثرات تغییر نرخ ارز بر فعالیت‌های حقیقی و تورم مورد بررسی قرار داد. یکی از مزایای انعطاف‌پذیری نرخ‌های ارز، توانایی آن‌ها در تغییر قیمت نسبی کالاها در شرایطی است که چسبندگی اسمی وجود دارد.^۱ برای مثال فریدمن در سال ۱۹۵۳ این بحث را مطرح کرد که رژیم ارزی انعطاف‌پذیر می‌تواند مانند ضربه‌گیر شوک‌های اقتصادی عمل نماید. لذا در بسیاری از کشورها، بانک مرکزی در کنار سیاست هدف‌گذاری تورم، سعی در مدیریت نرخ‌های ارز به گونه‌ای دارد که انعطاف‌پذیری کمتری نسبت به نرخ‌های ارز شناور داشته باشند. این مطلب برای اقتصادی که در بازار بین‌المللی گیرنده قیمت است و با شدت بیشتری تحت تاثیر تورم وارداتی قرار می‌گیرد، اهمیت بیشتری می‌یابد.

در مطالعه حاضر قاعده سیاستی بهینه جهت برقراری ثبات در اقتصاد کلان با به کارگیری الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی در یک اقتصاد باز کوچک با رژیم نرخ ارز شناور و همچنین نرخ ارز مدیریت شده به دست می‌آید. تنظیم چارچوب اولیه الگو با اقتباس از مطالعه گیلرمو اسکودا^۲ (۲۰۱۱) با ایجاد تغییراتی در ساختار آن صورت گرفته تا بتواند ویژگی‌های ساختاری یک اقتصاد صادرکننده نفت را در برگیرد. در این الگو فرض می‌شود که بانک مرکزی از قواعد سیاستی ساده با ضرایب درون‌زای بهینه به منظور تثبیت اقتصاد کلان بهره می‌گیرد، بدین صورت که قواعد در رابطه با تابع زیان بانک مرکزی می‌باشند و متوسط موزون مربع انحرافات متغیرهای درون‌زای مدنظر سیاست‌گذار پولی حداقل می‌گردد. حاصل این مطالعه در پنج بخش ارائه می‌گردد. پس از مقدمه در بخش دوم به مطالعات تجربی انجام شده پرداخته می‌شود. سپس در بخش سوم ساختار الگو تشریح می‌گردد. بخش چهارم به بررسی نتایج الگو می‌پردازد و در نهایت بخش پنجم به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری اختصاص یافته است.

1. Kumhof, Laxton and Naknoi (2007)
2. Escude Guillermo (2011)

۲- مطالعات تجربی انجام شده

اجرای سیاست‌های پولی و تنظیم قاعده پولی توسط بانک‌های مرکزی یکی از ابزارهای مدیریت تقاضا برای رسیدن به رشد اقتصادی مناسب و برقراری ثبات قیمت‌ها است. رسیدن به شرایط اقتصادی مطلوب‌تر در آینده، نیازمند استفاده از چارچوب تحلیلی است که امکان ارزیابی سیاست‌های پولی در واکنش به شوک‌های اقتصادی را فراهم نماید. یکی از ابزارهای مناسب در این زمینه استفاده از الگوهای تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) است، چراکه این الگوها بر پایه نظریه‌های اقتصاد خرد ساخته می‌شوند و می‌توانند چگونگی حرکت از یک تعادل به تعادل دیگر را مورد بررسی قرار دهند. پس از گذشت چند دهه از شروع به کارگیری الگوهای تعادل عمومی پویای تصادفی، پیشرفت‌های قابل توجهی در تصریح و برآورد آن‌ها صورت گرفته است. یکی از اولین مطالعات در زمینه الگوهای تعادل عمومی پویای تصادفی، مطالعه کیدلند و پرسکات^۱ در سال ۱۹۸۲ می‌باشد که در آن به تبیین چرخه‌های تجاری با استفاده از یک مدل رشد نئوکلاسیک پرداخته شده است. پس از آن مطالعات زیادی در زمینه تحلیل سیاست‌های پولی، بررسی تاثیر شوک‌های تصادفی و به کارگیری سیاست‌های مالی در کنار سیاست‌های پولی با استفاده از الگوهای DSGE صورت گرفته است. برای مثال لیپر^۲ (۱۹۹۱) در مورد پایداری قواعد سیاست پولی تحت تاثیر سیاست مالی مطالعه کرده و به این نتیجه رسید که اجرای یک سیاست پولی فعال در کنار سیاست مالی منفعل یا برعکس برای پایداری یا رسیدن به تعادل اقتصادی مورد نیاز می‌باشد. هرچند این نتیجه به نوع تصریح مدل و یا نوع فرمول‌بندی قواعد پولی بستگی دارد. به تدریج بانک‌های مرکزی در اقتصادهای پیشرفته و پس از آن در بازارهای نوظهور به سمت استفاده از الگوهای تعادل عمومی پویای تصادفی جهت تحلیل سیاست‌های پولی و پیش‌بینی گرایش پیدا کردند. از آن جمله می‌توان به بانک‌های مرکزی آمریکا^۳ (۲۰۰۵)، ژاپن^۴ (۲۰۱۰)، انگلستان^۵ (۲۰۱۰)،

1. kydland and prescott (1982)

2. Leeper (1991)

3. Michel Juillard, Philippe Karam, Douglas Laxton, Paolo Pesenti (2005)

4. Takuji Fueki, Ichiro Fukunaga, Hibiki Ichiue and Toyoichiro shirota (2010)

5. Richard Harrison and Ozlem Oomen (2010)

ترکیه^۱ (۲۰۱۱)، لهستان^۲ (۲۰۱۱)، آرژانتین^۳ (۲۰۱۱) و ... اشاره نمود. همچنین در پژوهش‌های انجام شده در سازمان‌ها و نهادهای پولی نظیر صندوق بین‌المللی پول^۴ (۲۰۰۷) و بانک تسویه بین‌الملل^۵ (۲۰۰۸) نیز جهت تحلیل سیاست‌های پولی از روش تعادل عمومی پویای تصادفی بهره گرفته شده است. به‌طور مشابه برای اقتصاد ایران نیز می‌توان نمونه چنین مطالعاتی را مشاهده نمود. به‌عنوان مثال فیضی در سال ۲۰۰۸ با جایگزینی مکانیزم ارزی به جای مکانیزم پولی سعی در تعدیل الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی برای یک اقتصاد اسلامی داشت و یا در مطالعه دیگری در سال ۱۳۸۹، متوسلی و همکاران سعی در تنظیم الگوهای تعادل عمومی پویای تصادفی به گونه‌ای داشتند که برای یک اقتصاد صادرکننده نفت مانند اقتصاد ایران کاربرد داشته باشد، به طوری که با استفاده از آن بتوان تاثیر شوک‌های مختلف اقتصادی را بر متغیرهای عمده اقتصاد کلان مورد بررسی قرار داده و بدان وسیله سیاست‌های مناسب اتخاذ نمود. به همین ترتیب پژوهشگران در مطالعات بعدی به تجزیه و تحلیل سایر مباحث اقتصادی با استفاده از الگوهای تعادل عمومی پویای تصادفی روی آوردند. برای مثال مطالعه مشیری و همکاران در سال ۱۳۹۰ به بررسی درصد تسلط سیاست مالی بر سیاست پولی با استفاده از یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی از طریق میزان پولی کردن بدهی‌های دولتی از جمله بدهی مربوط به اوراق بهادار دولتی به وسیله استقراض از بانک مرکزی اختصاص یافته است. نتایج الگوی آن‌ها نشان می‌دهد که پولی کردن بدهی‌های دولتی عمده‌ترین دلیل تورم در اقتصاد ایران می‌باشد. یا در مطالعه دیگری در سال ۱۳۹۰ بهرامی و قریشی با استفاده از الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی سعی در انتخاب میان دو هدف یکی در رابطه با کنترل نرخ تورم و دیگری کنترل نرخ ارز در امر سیاست‌گذاری پولی را دارند. به‌همین ترتیب الگوی پیشنهادی بوستانی (۱۳۹۱) برای یک اقتصاد باز و کوچک طراحی شده که چسبندگی قیمت‌های داخلی

1. Çebi Cem (2011)
2. Grzegorz Grabek, Bohdan Kłos and Grzegorz Koloch (2011)
3. Escude Guillermo (2011)
4. Shanaka J. Peiris and Magnus Saxegaard (2007)
5. Camilo E Tovar (2008)

مشخصه بارز آن است. نتایج مطالعه وی نشان می‌دهد که سیاست نرخ ارز ثابت بدترین عملکرد و قاعده پولی هدف‌گذاری تورم بهترین عملکرد را در میان قواعد پولی دارد.

۳- ساختار الگو

الگوهای DSGE به دلیل توانایی در بازتولید روند حرکت متغیرهای کلیدی اقتصاد و توابع واکنش آنی به شوک‌های ساختاری دارای اهمیت می‌باشند. این الگوها می‌توانند معیاری برای ارزیابی سیاست‌های پولی و ارزی مناسب در واکنش به شوک‌های اقتصادی پیش از اتخاذ آن‌ها در اختیار قرار دهند. همان‌طور که تبیین گردیده بود، هدف مطالعه حاضر بررسی قاعده بهینه سیاست پولی در رژیم نرخ ارز شناور و رژیم نرخ ارز مدیریت شده می‌باشد. بدین منظور یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی با اقتباس از مطالعه اسکود^۱ (۲۰۱۱) جهت حصول نتایج به کار گرفته شده است. الگوی پیشنهادی مطابق با شرایط یک اقتصاد صادرکننده نفت و تغییر در معادلات بخش‌های مختلف باز تنظیم شده است. این الگو برای یک اقتصاد باز و کوچک با برون‌زا در نظر گرفتن قیمت نفت برای اقتصاد داخلی طراحی شده است. کارگزاران اقتصادی در این الگو بر اساس بهینه‌یابی تصمیم‌گیری می‌کنند و شامل خانوارها، بنگاه‌ها، بخش خارجی و بخش عمومی (دولت و بانک مرکزی) می‌شوند. در ادامه معادلات مرتبط با هر یک از کارگزاران الگو به‌طور خلاصه تشریح می‌گردد.

۳-۱- خانوارها

خانوارها با عمر نامحدود دارای تابع مصرف CES از ترکیب مصرف کالاهای داخلی c_t^d و مصرف کالاهای خارجی c_t^n می‌باشند.

$$c_t = (\alpha_D^{\frac{1}{\theta^c}} (C_t^D)^{\frac{\theta^c-1}{\theta^c}} + \alpha_N^{\frac{1}{\theta^c}} (C_t^N)^{\frac{\theta^c-1}{\theta^c}})^{\frac{\theta^c}{\theta^c-1}} \quad (1)$$

$$\alpha_D + \alpha_N = 1$$

به طوری که در آن $\theta^c \geq 0$ کشش جانشینی بین کالاهای داخلی و وارداتی را نشان

1. Escude

می دهد. مخارج مصرفی کل عبارت است از:

$$P_t^C C_t = P_t C_t^D + P_t^N C_t^N \quad (۲)$$

P_t^C شاخص قیمت مصرف کننده و P_t^N قیمت داخلی کالاهای وارداتی است که در صورت برقراری قانون قیمت واحد^۱، می تواند به شکل $P_t^N = S_t P_t^*$ تعریف گردد. S_t نرخ ارز اسمی را نشان می دهد. خانوار جهت تصمیم گیری در مورد ترکیب مصرف کالاهای داخلی و وارداتی، هزینه سبد مصرفی خود را نسبت به قید مصرف در رابطه (۴) حداقل می کند. C_t^D نیز یک تابع مصرف CES از تعداد بسیار زیادی کالاهای مختلف داخلی است که هر کدام توسط یک انحصارگر تحت شرایط رقابت انحصاری تولید می گردد:

$$C_t^D = \left(\int_0^1 C_t^D(i)^{\frac{\theta-1}{\theta}} d_i \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}}, \theta > 1 \quad (۳)$$

θ نشانگر کشش جانشینی بین کالاهای داخلی مختلف در مخارج خانوار است. ثروت خانوار به دو صورت پول نقد (M_t) و یا اوراق قرضه اسمی یک دوره ای منتشر شده توسط بانک مرکزی (B_t) با نرخ بهره اسمی i_t نگهداری می شود. بخشی از ثروت خانوار می تواند به اوراق قرضه یک دوره ای بدون ریسک به ارز خارجی (D_t) در بازار سرمایه بین المللی اختصاص یابد که دارای نرخ بهره اسمی i_t^D است. سرمایه گذاری روی این اوراق تنها زمانی صورت می گیرد که بازدهی به اندازه حاشیه ریسک، بالاتر از نرخ بهره بدون ریسک بین المللی i_t^* باشد، یعنی $1 + i_t^D = (1 + i_t^*) \tau_D(\gamma_t^D)$. تابع حاشیه ریسک $\tau_D(\cdot)$ به صورت یک تابع محدب فزاینده از نسبت کل بدهی خارجی به تولید ناخالص داخلی تعریف می گردد. از آنجایی که خانوارها موجودی نقد را به منظور هزینه های مبادلاتی نگهداری می کنند، می توان نحوه ورود پول در الگو را به روش CIA^۲ در نظر گرفت. میزان مخارج خانوار برای خرید کالاهای مصرفی $P_t^C C_t$ می باشد را که در آن C_t شاخص مصرفی و P_t^C شاخص قیمت سبد مصرفی را نشان می دهد. $\tau_M(\gamma_t^M)$ نشانگر تابع هزینه مبادلات ناخالص است که تابعی محدب و کاهشی از نسبت موجودی نقد به مصرف یعنی γ_t^M می باشد. تابع مطلوبیت بین زمانی خانوار، جمع پذیر، جدایی پذیر و متشکل از

1. Law of One Price
2. Cash In Advance

توابعی با ریسک پذیری نسبی ثابت است.

$$L: E_t \sum_{j=0}^{\infty} \beta^j \left\{ \left(\frac{C_{t+j}^{1-\sigma^c}}{1-\sigma^c} - \xi^N \frac{N_{t+j}^{1+\sigma^N}}{1+\sigma^N} \right) + \lambda_{t+j} \left(w_{t+j} N_{t+j} + \frac{\Pi_{t+j}}{p_{t+j}} + \frac{m_{t-1+j}}{\pi_{t+j}} + (1 + i_{t-1+j}) \frac{b_{t-1+j}}{\pi_{t+j}} - (1 + i_{t-1+j}^*) \tau_D (\gamma_{t-1+j}^D) e_{t+j} \frac{d_{t-1+j}}{\pi_{t+j}^*} - \tau_M (\gamma_{t+j}^M) p_{t+j}^c C_{t+j} - m_{t+j} - b_{t+j} - e_{t+j} d_{t+j} - \text{tax}_{t+j} \right) \right\} \quad (4)$$

در این رابطه، β عامل تنزیل بین زمانی، σ^c و σ^N ضرایب ریسک گریزی نسبی ثابت برای کالاها و نیروی کار و ξ^N نشان دهنده ضریب نیروی کار در تابع مطلوبیت است. درآمد خانوار از سود، دستمزد و بهره اوراق به دست می آید و صرف مصرف، مالیات‌ها و خرید اوراق می گردد. i_t نرخ بهره اوراق قرضه داخلی، w_t نرخ دستمزد حقیقی، b_t اوراق قرضه، Π_t سود بنگاه‌ها و tax_t خالص مالیات‌های یکجا از پرداخت‌های انتقالی است. با ترکیب روابط حاصل از بهینه‌یابی، معادله اولر و عرضه نیروی کار خانوار به صورت زیر حاصل می گردند.

$$\frac{C_t^{-\sigma^c}}{p^c} = \beta (1 + i_t) E_t \left(\frac{C_{t+1}^{-\sigma^c}}{p^c} \frac{1}{\pi_{t+1}^c} \right) \quad (5)$$

$$N_t = \left(\frac{w_t}{\xi^N p_t^c C_t^{\sigma^c}} \right)^{\frac{1}{\sigma^N}} \quad (6)$$

۳-۲- بنگاه‌ها

به طور کلی دو گونه بنگاه در نظر گرفته می شود که در ادامه ویژگی های هر یک مختصراً" تشریح می گردد.

۳-۲-۱- بنگاه تولیدکننده کالای نهایی

فرض می شود جهت تولید نهایی داخلی بنگاه تولیدکننده کالای نهایی از تولیدات بنگاه های تولیدکننده کالای واسطه ای به عنوان نهاده تولید استفاده شود. بنگاه تولیدکننده کالای نهایی در یک بازار رقابت کامل فعالیت می کند و دارای تابع تولید به شکل زیر می باشد.

$$Q_t = \left(\int_0^1 Q_t(i) \frac{\theta-1}{\theta} d_i \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}}, \theta > 1 \quad (7)$$

$Q_t(i)$ نشان دهنده تولید کالاهای واسطه داخلی θ کشش جانشینی بین کالاهای واسطه مختلف است. مساله بهینه‌یابی بنگاه تولیدکننده کالای نهایی به شکل زیر است:

$$\text{Max} : p_t \left(\int_0^1 Q_t(i) \frac{\theta-1}{\theta} d_i \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}} - \int_0^1 p_t(i) Q_t(i) d_i \quad (8)$$

با حداکثر نمودن تابع سود بالا نسبت به $Q_t(i)$ ، تابع تقاضای کالای واسطه θ به دست می‌آید.

$$Q_t(i) = Q_t \left(\frac{p_t(i)}{p_t} \right)^{-\theta} \quad (9)$$

۳-۲-۲- بنگاه تولیدکننده کالای واسطه

فرض بر این است که جهت تولید کالای واسطه داخلی تنها از نهاده نیروی کار در تابع تولید استفاده می‌شود و این بنگاه در بازار رقابت انحصاری فعالیت می‌کند. ϵ_t شوک زودگذر بهره‌وری را نشان می‌دهد.

$$Q_t(i) = \epsilon_t N_t(i) \quad (10)$$

اگر $N_t(i)$ تقاضای نیروی کار بنگاه θ را نشان دهد با استفاده از روابط (۱۰) و (۹)، تقاضای کل نیروی کار عبارت می‌شود از:

$$N_t^D = \int_0^1 N_t(i) d_i = \int_0^1 \frac{Q_t(i)}{\epsilon_t} d_i = \frac{1}{\epsilon_t} \int_0^1 Q_t \left(\frac{p_t(i)}{p_t} \right)^{-\theta} d_i = \frac{Q_t}{\epsilon_t} \Delta_t \quad (11)$$

Δ_t در رابطه بالا معیار پراکندگی قیمت در دوره t را نشان می‌دهد که به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$\Delta_t \equiv \int_0^1 \left(\frac{p_t(i)}{p_t} \right)^{-\theta} d_i \geq 1$$

در صورتی که تمام قیمت‌ها یکسان باشند، $\Delta_t = 1$ است و در غیر این صورت بزرگتر از یک می‌باشد. دستمزد حقیقی (بر حسب کالاهای داخلی) در تعادل بازار نیروی کار از برابری عرضه نیروی کار (۶) با تقاضای آن (۱۱)، به دست می‌آید.

$$w_t = \xi^N \left(\frac{Q_t}{\epsilon_t} \Delta_t \right)^{\sigma^N} p_t^c C_t^{\sigma^c} \quad (12)$$

هزینه هر بنگاه معادل با $W_t N_t(i) = \left(\frac{W_t}{\epsilon_t} \right) Q_t(i)$ است. از این رو هزینه نهایی برابر با

می‌باشد و هزینه نهایی حقیقی عبارت می‌شود از:

$$mc_t = \frac{w_t}{\epsilon_t} \quad (13)$$

به طور کلی بنگاه‌ها در هر دوره با احتمال $(1 - \alpha)$ می‌تواند قیمت بهینه را برای کالای خود تعیین نماید و بنگاه‌هایی که نتوانند این کار را انجام دهند، از قیمت دوره قبل استفاده می‌کنند. در ارتباط با تقاضا، تعیین قیمت تا جایی صورت می‌گیرد که بنگاه‌ها بتوانند مقدار زیر را بهینه به دست بیاورند.

$$Q_{t+j}(i) = Q_{t+j} \left(\frac{p_t(i)}{p_t} \right)^{-\theta} \quad (14)$$

از آنجایی که تمام بنگاه‌های مشابه تصمیم یکسانی را می‌گیرند، از این به بعد قیمت بهینه را با \bar{p}_t نشان می‌دهیم و اندیس بنگاه حذف می‌شود. به طوری که $\bar{p}_t \equiv \frac{\bar{P}_t}{P_t}$ هم قیمت نسبی بنگاه‌هایی است که بهینه‌یابی می‌کنند و هم سطح قیمت به طور کلی برای هر دو نوع بنگاه را نشان می‌دهد. در شیوه کالو^۱ از آنجایی که بنگاه‌هایی که بهینه‌یابی می‌کنند، به طور تصادفی مشخص می‌گردد، قیمت متوسط در $t-1$ برای بنگاه‌هایی که بهینه‌یابی نمی‌کنند (و باید قیمت خود را ثابت نگه دارند)، برابر با شاخص کل قیمت در $t-1$ است بدون توجه به زمانی که آخرین بار بهینه‌یابی کرده‌اند. بنابراین رابطه زیر نشان دهنده شاخص قیمت کالاهای داخلی به این شیوه است:

$$P_t^{1-\theta} = \alpha(P_{t-1})^{1-\theta} + (1 - \alpha)\bar{P}_t^{1-\theta} \quad (15)$$

۳-۳- بخش خارجی

تابع تولید بنگاه‌ها در بخش صادرات به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود که در آن Q_t^X مقدار کالاهای داخلی به کار رفته به عنوان نهاده در بخش صادرات و Y_t نشان دهنده GDP حقیقی است. بنگاه‌ها در بازارهای تولید و نهاده، گیرنده قیمت هستند.

$$X_t^* = (Q_t^X)^{b^A} Y_t^{1-b^A}, \quad 0 < b^A < 1, \quad (16)$$

اگر فرض کنیم که (P_t^{*X}) معادل با قیمت فروش محصول در بازار بین‌المللی به ارز

خارجی باشد، بدین ترتیب قیمت بر حسب پول داخلی برابر با قیمت‌های بین‌المللی برونزا ضربدر نرخ ارز اسمی است $(S_t P_t^* X_t)$. بنگاه‌ها مقدار سود $(S_t P_t^* X_t^* - P_t Q_t^X)$ را با توجه به قید (۱۶) حداکثر می‌نمایند. در بازار کالاهای داخلی، تولید بنگاه‌های داخلی Q_t باید بتواند تقاضای خانوارها، بخش دولتی و بخش صادرات را برآورده سازد.

۳-۴- بخش عمومی (شامل دولت و بانک مرکزی)

بانک مرکزی در این الگو به انتشار پول (M_t) و اوراق قرضه داخلی (B_t) می‌پردازد و همچنین ذخایر بین‌المللی (R_t) را نیز به صورت ارز خارجی نگهداری می‌کند. فرض می‌شود اوراق قرضه بانک مرکزی تنها توسط افراد مقیم در داخل کشور خریداری می‌گردد. قید بودجه بانک مرکزی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$M_t + B_t - S_t R_t = M_{t-1} + (1 + i_{t-1}) B_{t-1} - (1 + i_{t-1}^*) S_t R_{t-1} \quad (17)$$

$$= [M_{t-1} + B_{t-1} - S_{t-1} R_{t-1}] - QF_t$$

که در آن QF_t ، مازاد بودجه بانک مرکزی را نشان می‌دهد و عبارت است از:

$$QF_t = i_{t-1}^* S_t R_{t-1} + (S_t - S_{t-1}) R_{t-1} - i_{t-1} B_{t-1}$$

$$= [i_{t-1}^* + (1 - 1/\delta_t)] S_t R_{t-1} - i_{t-1} B_{t-1}$$

در واقع QF_t شامل درآمدهای بهره‌ای و عایدی سرمایه روی ذخایر بین‌المللی منهای پرداخت‌های بهره‌ای روی اوراق قرضه داخلی است. فرض می‌شود بانک مرکزی در هر دوره مازاد بودجه خود را به دولت جهت انجام مخارج انتقال می‌دهد و یا اگر با کسری مواجه باشد، از دولت تامین مالی می‌نماید، بدین ترتیب بانک مرکزی دارای ثروت خالص ثابت است. مخارج دولتی علاوه بر مازاد بودجه بانک مرکزی از طریق درآمد نفت و جمع‌آوری مالیات‌ها نیز تامین مالی می‌شود. لذا قید بودجه دولت عبارت است از

$$Tax_t + oil = G_t - QF_t \quad (18)$$

بنابراین نفت و درآمدهای حاصل از آن هم از طریق تابع صادرات و هم به صورت یکی از منابع تامین مالی بودجه دولت در الگو تاثیرگذار است. علاوه بر این فرض می‌شود که درآمدهای نفتی از یک فرآیند خودرگرسیونی به شکل زیر تبعیت می‌کنند:

$$oil_t = (1 - \rho_{oil}) * oil_{ss} + \rho_{oil} * oil_{t-1} + \varepsilon_{oil,t}$$

اگر تراز بانک مرکزی برای تمام دوره‌ها بر حسب کالاهای داخلی را به صورت رابطه (۱۹) در نظر بگیریم، بانک مرکزی می‌تواند با مداخله در بازار ارز خارجی یا بازار اوراق قرضه داخلی (تغییر R_t یا B_t)، پاسخگوی افزایش تقاضای بیشتر نقدینگی در جامعه با حفظ تعادل در این رابطه باشد.

$$m_t + b_t = e_t r_t \quad (19)$$

برقراری رابطه (۱۹)، دخالت هم‌زمان بانک مرکزی در بازار ارز خارجی (از طریق خرید و فروش ذخایر خارجی r_t) و بازار اوراق قرضه داخلی (از طریق خرید و فروش اوراق قرضه داخلی b_t) را مقید می‌نماید. بدین ترتیب مقدار b_t مقدار m_t (که با تعادل بازار پول تعیین می‌شود) و مقدار e_t و r_t (تحت تاثیر مداخله در بازار ارز) را به دست می‌دهد.

۴- نتایج الگو

همان‌طور که بیان گردید هدف این مطالعه محاسبه قاعده بهینه سیاست پولی در رژیم نرخ ارز شناور و رژیم نرخ ارز مدیریت شده با استفاده از یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی است. فرض می‌شود بانک مرکزی به منظور تثبیت اقتصاد کلان در یک اقتصاد باز کوچک به دنبال پیروی از قواعد سیاستی مناسب می‌باشد، به طوری که مقدار تابع زیان بانک مرکزی حداقل گردد. نتایج اتخاذ سیاست‌ها با استفاده از مقدار تابع زیان بانک مرکزی مورد مقایسه قرار می‌گیرد. فرض می‌کنیم مهمترین متغیرهای تاثیرگذار در اقتصاد به منظور افزایش سطح رفاه مصرف‌کننده، تورم و تولید ناخالص داخلی باشند، لذا تابع زیان بانک مرکزی بر اساس نوسانات این دو متغیر تعریف می‌شود. تابع زیان بانک مرکزی تابعی از مقادیر انحراف تولید و تورم از مقدار آنها در وضعیت تعادلی پایدار می‌باشد.

$$L_t = w_1(\pi_t^c - \pi^T)^2 + w_2(Y_t - Y)^2$$

که در آن L_t نشان دهنده میزان زیان بانک مرکزی است و w_1 و w_2 به ترتیب وزن‌هایی را نشان می‌دهند که سیاست‌گذار برای انحراف مقادیر تورم (π_t^c) و تولید (Y_t) از مقادیر وضعیت تعادلی پایدار این دو متغیر (π^T و Y) در نظر می‌گیرد. قاعده بهینه پولی در

این الگو براساس کمترین مقدار تابع زیان بانک مرکزی تعیین می‌شود و متوسط موزون مربع انحرافات متغیرهای درون‌زای مدنظر سیاست‌گذار پولی را حداقل می‌نماید. قاعده ساده سیاستی تعریف شده در این الگو عبارت است از:

$$\frac{1+i_t}{1+i} = \left(\frac{\pi_t^C}{\pi^T} \right)^{h1} \left(\frac{Y_t}{Y} \right)^{h2} \left(\frac{e_t}{e} \right)^{h3} \quad (20)$$

به طوری که در آن بانک مرکزی با مداخله در بازار اوراق قرضه (یا بازار پول) و تغییر نرخ سود به انحراف نرخ تورم مصرفی (π_t^C) از مقدار وضعیت پایدار غیرتصادفی اش^۱ (π^T) و انحراف تولید ناخالص داخلی (Y_t) و نرخ ارز حقیقی (e_t) از سطوح وضعیت پایدار غیرتصادفی شان (e و Y) واکنش نشان می‌دهد (رابطه ۲۰). اکنون اقتصادی را در نظر می‌گیریم که در آن رژیم نرخ ارز شناور^۲ حاکم باشد، بدین ترتیب بانک مرکزی از دخالت در بازار ارز خودداری می‌نماید ولی می‌تواند با خرید و فروش اوراق قرضه داخلی و تغییر موجودی ذخایر آن در بازار اوراق قرضه مداخله نماید. بنابراین در رژیم نرخ ارز شناور، ذخایر بین‌المللی به صورت برون‌زا در نظر گرفته می‌شود.

فرض دیگر آن است که بانک مرکزی به دنبال دستیابی به دو هدف اجرایی، یکی در رابطه با نرخ سود i_t و دیگری نرخ تغییر ارزش ارز δ_t باشد. در رژیم نرخ ارز مدیریت شده، بانک مرکزی از طریق مداخله در بازار اوراق قرضه داخلی (یا پول) و بازار نرخ ارز به دنبال دستیابی به اهداف فوق می‌باشد. بانک مرکزی با خرید و فروش اوراق قرضه داخلی و تغییر ذخیره این اوراق در بازار سعی در دستیابی به هدف عملیاتی خود در رابطه با نرخ‌های سود دارد. همچنین با خرید و فروش ارز خارجی و تغییر موجودی ذخایر بین‌المللی (r_t) به هدف عملیاتی خود برای نرخ اسمی ارز دست می‌یابد. بدین منظور قاعده ارزی زیر نیز علاوه بر قاعده پولی فوق (رابطه ۲۰) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

$$\frac{\delta_t}{\delta} = \left(\frac{\pi_t^C}{\pi^T} \right)^{k1} \left(\frac{Y_t}{Y} \right)^{k2} \left(\frac{e_t}{e} \right)^{k3} \left(\frac{e_t r_t / Y_t}{\gamma^R} \right)^{k4} \quad (21)$$

1. Non-stochastic steady state
2. Floating exchange rate

به طور مشابه نسبت نرخ تغییر ارزش ارز اسمی (δ_t) به مقدار تعادلی پایدارش (δ) علاوه بر متغیرهای مذکور به انحرافات نسبت ذخایر بین‌المللی به تولید ناخالص داخلی (یعنی $e_t r_t / Y_t$) از هدف بلندمدت خود (γ^R) نیز واکنش نشان می‌دهد (معادله ۲۱). برای حل الگو و بررسی آثار شوک‌های وارده بر اقتصاد و تعیین ضرایب بهینه قاعده پولی از ابزار Dynare در نرم‌افزار Matlab بهره گرفته شده است. پارامترها به روش کالیبراسیون در الگو وارد شده‌اند و مقادیر آنها مطابق با جدول زیر در نظر گرفته شده است.

جدول ۱: مقادیر کالیبره شده پارامترهای مدل

مقدار ^(۱)	نماد	نام پارامتر
۱.۵	σ^c	ضریب ریسک‌گریزی نسبی ثابت برای کالاها
۰.۵	σ^N	ضریب ریسک‌گریزی نسبی ثابت برای نیروی کار
۰.۹۹	β	عامل تنزیل بین دوره‌ای
۶	θ	کشش جانشینی بین کالاهای داخلی
۱.۵	θ^c	کشش جانشینی بین کالاهای داخلی و وارداتی
۰.۶	α	احتمال عدم تعدیل قیمت‌ها
۰.۸	α_D	ضریب سهم کالاهای داخلی
۰.۵	ξ^N	ضریب نیروی کار در تابع مطلوبیت
۱	\mathcal{L}	کشش تقاضای پول

(۱) مقادیر با توجه به مطالعات مشابه انتخاب شده است.

جهت حصول نتایج، ضرایب بهینه قواعد سیاستی تحت دو رژیم نرخ ارز شناور و نرخ ارز مدیریت شده مورد محاسبه قرار می‌گیرد. ضرایب بهینه براساس حداقل کردن نوسانات آن‌ها از مقادیر تعادلی پایدار غیرتصادفی به دست می‌آیند. میزان تابع زیان بانک مرکزی و ضرایب بهینه پارامترها در سه حالت با یکدیگر مقایسه شده است. در حالت اول (A) فرض می‌شود که اهمیت تورم در تابع زیان بانک مرکزی دو برابر رشد تولید ناخالص داخلی باشد. حالت (B) بر عکس حالت (A) است و در آن رشد تولید ناخالص داخلی دارای اهمیتی بیشتر از تورم در اقتصاد می‌باشد. در حالت (C) به هر دو متغیر تورم و رشد تولید ناخالص

داخلی اهمیت و وزن یکسانی اختصاص می‌یابد. نتایج در جدول زیر مشاهده می‌شود.

جدول ۲: ضرایب بهینه قاعده سیاستی در رژیم ارزی شناور

	A	B	C
h1	1.2801	1.2791	1.2798
h2	0.1155	0.1227	0.1211
h3	0.1522	0.1881	0.1752
مقدار تابع زیان بانک مرکزی	0.00294	0.00571	0.00577

مأخذ: استخراج شده از نرم‌افزار Dynare

در قاعده پولی متناظر با رژیم ارزی شناور، شاهد واکنش بیشتر نسبت به تغییر تورم از مقدار هدف خود نسبت به سایر متغیرها هستیم. یک درصد انحراف تورم از مقدار هدف (مقدار تعادلی پایدار) منجر به افزایش $1/28$ درصدی در نرخ سود نسبت به مقدار تعادلی پایدارش در هر سه حالت می‌گردد. به همین ترتیب انحراف یک درصدی تولید از وضعیت پایدار تعادلی اش به ترتیب $0/11$ ، $0/12$ و $0/12$ درصد نرخ سود را در سه حالت مذکور افزایش می‌دهد. به‌طور مشابه یک درصد انحراف نرخ ارز حقیقی از هدف بلندمدت سبب افزایش $0/15$ ، $0/18$ و $0/17$ درصدی نرخ سود از مقدار تعادلی اش در سه حالت می‌شود (جدول ۲). نتایج مقایسه تابع زیان بانک مرکزی در هر یک از سه حالت نشان می‌دهد در صورتی که اهمیت تورم در تابع زیان بانک مرکزی دو برابر رشد تولید ناخالص داخلی باشد، تابع زیان بانک مرکزی مقدار کوچکتری را نشان می‌دهد و در صورتی که به هر دو متغیر وزن یکسانی اختصاص یابد، تابع زیان مقدار بیشتری را نسبت به دو حالت دیگر نشان می‌دهد. بنابراین الگوی پیشنهادی تعادل عمومی پویای تصادفی نشان می‌دهد که به‌منظور تثبیت اقتصاد کلان در یک اقتصاد باز کوچک با رژیم ارزی شناور بهتر است از ضرایب بهینه به‌دست آمده برای قاعده سیاستی در حالت A پیروی نمود. به عبارت دیگر در صورتی که در اقتصادی از لحاظ سیاست‌گذاری، کاهش تورم بیشتر از افزایش رشد اقتصادی اهمیت داشته باشد و رژیم ارزی حاکم شناور باشد، میزان تابع زیان بانک مرکزی کمتر خواهد بود.

به همین ترتیب می‌توان ضرایب بهینه قواعد سیاستی در رژیم نرخ ارز مدیریت شده را نیز در سه حالت مذکور محاسبه و تفسیر نمود. مقادیر ضرایب h_i و k_i در جداول، مقادیر بهینه محاسبه شده برای ضرایب روابط (۲۰) و (۲۱) را نشان می‌دهند.

جدول ۳: ضرایب بهینه قواعد سیاستی در رژیم ارزی مدیریت شده

	A	B	C
h1	1.279	1.278	1.278
h2	0.107	0.117	0.113
h3	0.141	0.180	0.164
k1	-0.074	-0.075	-0.075
k2	-0.115	-0.166	-0.145
k3	-0.117	-0.168	-0.147
k4	-0.500	-0.677	-0.603
مقدار تابع زیان بانک مرکزی	0.0020	0.0038	0.0039

مأخذ: استخراج شده از نرم‌افزار Dynare

نتایج نشان می‌دهند که اگر رژیم ارزی حاکم بر اقتصاد براساس نرخ ارز مدیریت شده باشد و تصمیم‌گیری مطابق ضرایب بهینه به‌دست آمده برای قاعده سیاستی در شرایطی باشد که به تورم بیش از رشد اقتصادی اهمیت داده شود، تابع زیان بانک مرکزی میزان کمتری را نشان خواهد داد. همچنین مقدار تابع زیان بانک مرکزی در هر یک از سه حالت تحت رژیم ارزی مدیریت شده از مقادیر مشابه در رژیم ارزی شناور کمتر می‌باشد (جدول ۳).

۵- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

همان‌طور که تبیین گردید، در این تحقیق سعی بر آن بود تا قاعده بهینه سیاست پولی در رژیم‌های نرخ ارز شناور و مدیریت شده با استفاده از یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) مورد بررسی قرار گیرد. الگو مطابق با شرایط اقتصاد نفتی تنظیم شده

است و در آن فرض می‌شود که بانک مرکزی به منظور تثبیت اقتصاد از قواعد سیاستی ساده با ضرایب بهینه استفاده می‌کند. همچنین فرض می‌شود که ضرایب بهینه قواعد مطابق با تابع زیان بانک مرکزی تعیین می‌گردند. نتایج الگو نشان می‌دهد که برای یک اقتصاد باز کوچک با نرخ ارز شناور، قاعده سیاستی مناسب (زیان کمتر بانک مرکزی) در شرایطی به دست می‌آید که اهمیت تورم در تابع زیان بانک مرکزی بیشتر از رشد تولید ناخالص داخلی باشد. به عبارت دیگر در صورتی که رژیم ارزی حاکم بر اقتصاد براساس نرخ ارز شناور باشد و تصمیم‌گیری مطابق ضرایب بهینه به دست آمده برای قاعده سیاستی در شرایطی باشد که به تورم بیش از رشد اقتصادی اهمیت داده شود، تابع زیان بانک مرکزی میزان کمتری را نشان خواهد داد. نتیجه‌ای مشابه برای اقتصادی با نرخ ارز مدیریت شده نیز به دست می‌آید. بدین معنی که اگر رژیم ارزی حاکم بر اقتصاد براساس نرخ ارز مدیریت شده باشد و تصمیم‌گیری مطابق ضرایب بهینه به دست آمده برای قواعد سیاستی در شرایطی باشد که به تورم بیش از رشد اقتصادی اهمیت داده شود، تابع زیان بانک مرکزی میزان کمتری را نشان خواهد داد. همچنین مقدار تابع زیان بانک مرکزی در هر یک از سه حالت تحت رژیم ارزی مدیریت شده از مقادیر مشابه در رژیم ارزی شناور کمتر می‌باشد. بدین ترتیب با استفاده از الگو می‌توان تصمیمات مناسب جهت اجرای سیاست‌های پولی در پاسخ به شوک‌های وارده به اقتصاد را برای رسیدن به اهداف کلان اقتصادی اتخاذ نمود.

منابع:

۱. بهرامی جاوید و نیره سادات قریشی (۱۳۹۰)، "تحلیل سیاست پولی در اقتصاد ایران با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی"، فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی، سال پنجم، شماره یک، صفحات ۱ تا ۲۲.
۲. بوستانی رضا (۱۳۹۱)، "سیاست‌گذاری پولی بهینه در اقتصاد ایران"، بیست و دومین همایش سالانه سیاست‌های پولی و ارزی، پژوهشکده پولی و بانکی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
۳. متوسلی محمود، ایلناز ابراهیمی، اصغر شاهمرادی و اکبر کمبجانی (۱۳۸۹)، "طراحی

یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی نیوکینزی برای اقتصاد ایران به عنوان یک کشور صادرکننده نفت"، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال دهم، شماره چهارم، صفحات ۷۸-۱۱۶.

۴. مشیری سعید، شعله باقری پرمهر و سید هادی موسوی نیک (۱۳۹۰)، "بررسی درجه تسلط سیاست مالی در اقتصاد ایران در قالب مدل تعادل عمومی پویای تصادفی"، فصلنامه علمی پژوهشی، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، سال دوم، شماره پنجم، صفحات ۶۹ تا ۸۹.

5. Chow Hwee Kwan, G.C.Lim and Paul D.McNelis (2013), "Monetary Regime Choice in Singapore: Would a Taylor Rule Outperform Exchange-Rate Management?", Singapore Management University, School of Economics.
6. Clarida Richard, Jordi Gali and Mark Gertler (2001), "Optimal monetary policy in open versus closed economies: an integrated approach",
7. Çebi Cem (2011), "The Interaction Between Monetary and Fiscal Policies in Turkey: An Estimated New Keynesian DSGE Model", Central Bank of the Republic of Turkey, Research and Monetary Policy Department, working paper NO: 11/04
8. Escude Guillermo (2011), "optimal (and simultaneous) interest and foreign exchange feedback policies in a DSGE model for a small open economy", Central Bank of Argentina
9. Feizi Mehdi (2008), " A New Keynesian Small Open Economy DSGE Model
10. in Islamic Economic Framework: The Case of Iran"
11. Fueki Takuji, Ichiro Fukunaga, Hibiki Ichiue and Toyoichiro shirota (2010), "Measuring Potential Growth with an Estimated DSGE Model of Japan's Economy", Research and Statistics department, Bank of Japan working paper series
12. Gali, Jordi and Tommaso Monacelli (2005), "Optimal Monetary and Fiscal Policy in a Currency Union", CREI-CEPR conference
13. Gali, Jordi and Tommaso Monacelli (2002), "Monetary policy and exchange rate volatility in a small open economy", working paper 8905, National Bureau of Economic Research, Cambridge.
14. Garcia-Cicco Javier (2008), "Estimating Models for Monetary Policy Analysis in Emerging Countries", Duke University, August 2008

15. Gertler Mark, Luca Sala and Antonella Trigari (2007), " An Estimated Monetary DSGE Model with Unemployment and Staggered Nominal Wage Bargaining "
16. Grabek Grzegorz, Bohdan Klos and Grzegorz Koloch (2011), "An Estimated Dynamic Stochastic General Equilibrium Model for Policy Analysis And Forecasting", National Bank of Poland, working paper, No.83
17. Harrison Richard and Ozlem Oomen (2010), "Evaluating and Estimating a DSGE model for the United Kingdom", Bank of England, working paper No.380
18. Jondeaua Eric and Jean-Guillaume Sahucb (2008), "Optimal Monetary Policy in an Estimated DSGE Model of the Euro Area with Cross-Country Heterogeneity ", International Journal of Central Banking
19. Juillard Michel, Philippe Karam, Douglas Laxton, Paolo Pesenti (2005), " Welfare-Based Monetary Policy Rules in an Estimated DSGE Model of the US Economy "
20. Kydland and Prescott (1982), "Time to Build and Aggregate Fluctuations", Econometrica, volume 50, issue 6 (Nov., 1982), 1345-1370
21. Kumhof Michael, Douglas Laxton and Kanda Naknoi (2007), "Does the Exchange Rate Belong in Monetary Policy Rules? New Answers from a DSGE Model with Endogenous Tradability and Trade Frictions", International Monetary Fund
22. Levin Paul and Joseph Pearlman (2011), "Optimal Monetary Policy in an Estimated DSGE Model with Informational Consistency", Bo Yong, University of Surrey
23. Okano Eiji (2010), "Optimal Monetary Policy and Nominal Exchange Rate Volatility under Local Currency Pricing", working paper series E-2010-03, EU Studies Institute
24. Peiris Shanaka J. and Magnus Saxegaard (2007), " An Estimated DSGE Model for Monetary Policy Analysis in Low-Income Countries", IMF Working Paper, African Department
25. Srinivasan Naveen, Laurian Lungu and Patrick Minford (2000), "Is the Taylor Rule the same as the Friedman Rule?", Department of Economics, Cardiff Business School, UK.
26. Toroj Andrzej (2011), "Competitiveness channel in Poland and Slovakia: a pre-EMU DSGE analysis", National Bank of Poland,

- working paper, No.86
27. Tovar Camilo E (2008), " DSGE models and central banks", Monetary and Economic Department, BIS working papers, no.258
 28. Vitek Francis (2006), " Monetary Policy Analysis in a Small Open Economy: A Dynamic Stochastic General Equilibrium Approach"
 29. Williamson, John (2007), "Do development considerations matter for exchange rate policy?". In Current Account and External Financing, edited by Cowan, Kevin, Sebastián Edwards and Rodrigo O. Valdés, Central Bank of Chile.