



قاعده سیاست بهینه پولی با لحاظ ناهمگنی انتظارات کارگزاران اقتصادی

در قالب مدل‌های مبتنی بر رفتار کارگزاران

رویا کانور^۱

عباس علوی راد^۲

بیت‌الله اکبری مقدم^۳

اکبر میرزاپور باباجان^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۳/۰۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۰/۲۱

چکیده

هدف مطالعه حاضر بررسی قاعده سیاست بهینه پولی با لحاظ ناهمگنی انتظارات کارگزاران اقتصادی در قالب مدل‌های مبتنی بر رفتار کارگزاران اقتصادی با بسط مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی می‌باشد. در این مطالعه تاثیر شکل‌دهی متفاوت انتظارات افراد بر متغیرهای کلان اقتصادی و اثرات توزیعی سیاست پولی با لحاظ رفتارهای متفاوت کارگزاران اقتصادی با اعمال تغییراتی در الگوی حل انتظارات در مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی بررسی می‌شود. لحاظ کارگزاران ناهمگن در مدل کینزین‌های جدید بینش جدیدی را در ارتباط با بازتوزیع سیاست پولی نسبت به درک از سیکل‌های تجاری ارائه کرده است. ادبیات جدید بیانگر یک برداشت سیاستی متفاوت در مورد سیاست پولی بهینه تحت شرایط و فروض بسیار خاصی می‌باشد. مشکلات مربوط به تحلیل‌های سیاست پولی بهینه از این حقیقت ناشی شده است که در مدل‌های کینزین‌های جدید مبتنی بر رفتار ناهمگن کارگزاران اقتصادی موقعیت اقتصاد بوسیله توزیع ثروت - درآمد توصیف می‌شود. نتایج بدست آمده از این مطالعه بیانگر آن بود که تحت شرایط صلاح‌دیدگی، تلاش مقام پولی برای توزیع مجدد ثروت به سمت خانوارهای بدهکاری که دارای مطلوبیت نهائی از خالص ثروت می‌باشند، منجر به تغییرات در تورش تورمی می‌شود.

واژگان کلیدی: کارگزاران ناهمگن، انتظارات، توزیع ثروت، سیاست پولی، قاعده، صلاح‌دیدگی.

Keywords: Heterogeneous agents, Expectation, Wealth distribution, Monetary policy, Rule, Discretion.

JEL Classification: H32, D84, D31, E52.

royakanour@yahoo.com

alavi_rad@yahoo.com

akbari.beitollah@gmail.com

akbar.mirzapour@gmail.com

^۱ دانشجوی دکتری گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین

^۲ دانشیار گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ابرکوه (نویسنده مسئول)

^۳ استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین

^۴ استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین

۱- مقدمه

مطالعه تحولات اخیر در ادبیات علوم اقتصادی نشان می‌دهد که لزوم سیاست‌گذاری و مداخله در اقتصاد از مباحث نظری خارج گردیده است. مداخله و سیاست‌گذاری در اقتصاد که از طریق ابزارهای پولی و مالی به منظور دستیابی به مجموعه‌ای از اهداف صورت می‌گیرد، ممکن است در تناقض با سایر اهداف باشد. حتی ممکن است اجرای برخی سیاست‌ها، جدای از هزینه نمودن تمام یا بخشی از اهداف دیگر، به دلیل اثرات بازخورد مداخلات، اهداف اولیه را نیز مخدوش نماید. این امر بیشتر زمانی آشکار می‌شود که ماهیت بین دوره‌ای تصمیم‌گیری مورد توجه قرار گیرد. بنابراین با توجه به امکان تقابل، کنترل، تعیین، تخصیص و هدایت، متغیرهای سیاست‌گذاری می‌بایست بهینه باشد. به همین دلیل به خصوص از اواسط دهه ۱۹۹۰، در اغلب مطالعات مربوط به هدایت سیاست‌های اقتصادی (پولی یا مالی) از مدل‌های بهینه‌سازی استفاده شده است، بنابراین تحولات انجام شده در نظریه‌های اقتصاد کلان به طور آشکار بر سه حقیقت و موضوع غیر قابل انکار اشاره می‌کنند (خلیلی عراقی و گودرزی، ۱۳۹۵: ۴):

۱- لزوم مداخله دولت و بانک مرکزی مستقل در اقتصاد به شکل سیاست‌های مالی و پولی؛

۲- هماهنگی سیاست‌های پولی و مالی؛

۳- بهینه بودن سیاست‌های پولی و مالی

مطالعات اولیه صورت گرفته توسط بولی^۱ (۱۹۸۳)، هاگت^۲ (۱۹۹۳) و آیاگاری^۳ (۱۹۹۴) با مشخصه بازارهای ناقص^۴، عدم اطمینان^۵ و ناهمسانی افراد پایه‌های تحلیل سیاستی در مدل‌های اقتصاد کلان برای کارگزاران ناهمگن^۶ بود. در مدل‌های طراحی شده مبتنی بر انتظارات عقلانی و همسان، نشان داده می‌شود که این نگرش به سیاست، و نیز تحقیقات اقتصادی که پیش برد آن را به عهده گرفته‌اند، ناقص است. اساس این نقص آن است که با شناخته شدن و بنابراین قابل پیش‌بینی شدن فرآیندی که تقاضای کل از طریق آن تعیین می‌گردد، افراد دارای رفتار عقلایی تغییرات در تقاضای کل را که دولت‌ها طراحی می‌کنند، پیش‌بینی خواهند کرد (نئو و مول، ۲۰۱۷: ۱۲).

1. Bewley (1983)

2. Huggett (1993)

3. Aiyagari (1994)

4. Imperfect Markets

5. Uncertainty

6. Heterogeneous Agents

7. Nuño and Moll (2017)

بنابر فرضیه انتظارات عقلایی تغییرات پیش‌بینی شده تقاضای کل هیچ اثری بر تولید واقعی، یا بر فعالیت واقعی اقتصادی ندارد و تنها بر روی قیمت‌ها اثر خواهد گذاشت. بدین ترتیب با سیاست اقتصادی، هنگامی که فرآیند تعیین‌کننده تقاضای کل شناخته می‌شود، جهت تغییر در سطح تولید حقیقی و یا اشتغال ناتوان است. این ناتوانی نسبت به سیاست، ذاتی است و صرفاً یک ویژگی مربوط به تعبیری خاص از آن نگرش نیست زیرا ماهیت خود این دیدگاه است. از این لحاظ که تغییرات سیاست دولت را به وضع جاری با گذشته اقتصاد پیوند می‌دهد، تاثیرات دولت بر تقاضای کل را قابل پیش‌بینی می‌سازد. حتی اگر سیاست دولت، مربوط به وضع آتی اقتصاد نیز باشد به این مفهوم که تحت تاثیر پیش‌بینی‌های یک مدل اقتصادی دولتی قرار داشته باشد، می‌توان هم اینکه به این پیش‌بینی‌ها پی برد و آن‌ها را برای قابل پیش‌بینی کردن سیاست دولت مورد استفاده قرار داد و دقیقاً همین قابل پیش‌بینی بودن آن است که موجب ناتوانی‌اش می‌گردد. تحلیل‌های مربوط به اثرات کل پویایی سیاست پولی و مالی با توجه به مدل‌های مبتنی بر رفتار کارگزاران در دهه‌های اخیر گسترش یافته است. در تحلیل آثار سیاستی این رویکرد باید این نکته را در نظر گرفت که افراد همیشه از یک استراتژی ثابت استفاده نمی‌کنند. آن‌ها ممکن است در زمان‌های مختلف با توجه به شرایط موجود و وضعیت بنگاه‌ها و وضعیت کل بازار، از استراتژی‌های متفاوتی استفاده کنند. با توجه به اینکه سیستم‌های اقتصادی پیچیدگی فراوانی دارند و روش‌های تحلیل سنتی، توانایی مقابله با این پیچیدگی‌ها را ندارند، با استفاده از روش مدل‌های مبتنی بر کارگزاران اقتصادی ناهمگن، سیاست‌گذاران می‌توانند رفتار افراد را تحت شرایط مختلف بررسی کرده و پیامدهای کمی آن‌ها را بررسی کنند (کاپلان و همکاران، ۲۰۱۸: ۲). ادبیات سیاست پولی اخیراً به اهمیت ناهمگنی کارگزاران اقتصادی در انتقال سیاست پولی اشاره می‌کند. لحاظ کارگزاران ناهمگن در مدل کینزین‌های جدید بینش جدیدی را در ارتباط با بازتوزیع سیاست پولی نسبت به درک از سیکل‌های تجاری ارائه کرده است.

نوآوری مطالعه حاضر در این می‌باشد که اکثر مطالعات پیشین به منظور بررسی سیاست پولی بهینه اقدام به معرفی تابع زیان اجتماعی بر اساس شکاف تولید و تورم کرده و کارگزاران اقتصادی را همگن در نظر می‌گیرند. در مطالعه حاضر ضمن در نظر گرفتن تابع زیان اجتماعی بانک مرکزی بر اساس شکاف تولید و تورم، تابعی از مطلوبیت خانوارها بر اساس دارایی‌ها و درآمد آن‌ها می‌باشد. همچنین نوع کارگزاران مورد استفاده در این مطالعه بر اساس کارگزاران ناهمگن می‌باشد تا بر این

اساس به بررسی اثرات توزیعی سیاست پولی پرداخته شود. سوال اصلی تحقیق حاضر این است که سیاست بهینه پولی تحت شرایط ناهمگنی کارگزاران اقتصادی به چه صورتی می‌باشد و سیاست‌های قاعده و صلاح‌دیدگی بهینه به لحاظ اثرات بازتوزیع ثروت چگونه عمل می‌کنند. ساختار مقاله حاضر در پنج بخش تنظیم شده است. در ادامه و در بخش دوم به مروری بر ادبیات نظری و تجربی در مورد رفتار ناهمگن کارگزاران اقتصادی پرداخته می‌شود و مروری بر مطالعات پیشین داخلی و خارجی صورت می‌گیرد. در بخش سوم مدل تحقیق تشریح می‌شود. در بخش چهارم نتایج حاصل از برآورد مدل و محاسبه پارامترهای مدل گزارش می‌شود. در نهایت در بخش انتهایی مقاله به ارائه نتیجه‌گیری و پیشنهادات پرداخته می‌شود.

۲- مروری بر ادبیات تحقیق

بررسی اثرات شوک‌های سیاست پولی در الگوی کارگزاران ناهمگن نسبت به حالتی که در آن رفتار کارگزاران به صورت نوعی و یکسان در نظر گرفته می‌شود، نتایج متفاوتی را به همراه دارد. مطالعات اخیر در مورد این موضوع، به روشنی بیان می‌دارند که الگوهای انتظارات مختلف در اقتصاد، پاسخ متفاوتی به شوک‌های پولی می‌دهند. نتایج حاصله از این نوع بررسی‌ها، کاربردهای مهمی در مدیریت اقتصاد کلان دارد، به عنوان نمونه بانک مرکزی برای اینکه عملکرد بهتری در ارتباط با بخش‌های مختلف داشته باشد، مجبور است این نتایج مطالعات را مد نظر قرار دهد. با لحاظ رفتار ناهمگن کارگزاران می‌توان گفت سیاست پولی باید اثرات توزیعی قوی‌تری نسبت به حالت رفتار همگن کارگزاران روی اقتصاد داشته باشد (خلیلی عراقی و گودرزی، ۱۳۹۵: ۸).

بر اساس دیدگاه کینزی در مدل‌های پایه کینزی جدید، تقاضای کل و یا مخارج برنامه‌ریزی شده دارای شبیهی نزدیک به صفر می‌باشد. به عبارت دیگر مصرف حساسیت کمی به درآمد جاری دارد. سمت تقاضا در مدل‌های کینزی جدید به صورت آهسته در پی پاسخ به چالش پیش آمده در مورد تفاوت نظری و تجربی در مورد اثرگذاری سیاست پولی و اثرات توزیعی آن می‌باشد. رویکرد جدید مطرح شده تحت عنوان مدل کینزی جدید با کارگزاران ناهمگن^۱ (HANK) توسط کاپلان و همکاران (۲۰۱۸) در پی پاسخ به تفاوت بوجود آمده در حوزه تجربی و نظری در مورد اثرگذاری سیاست پولی در دیدگاه کینزین‌های جدید می‌باشد. در رویکرد مبتنی بر رفتار ناهمگن کارگزاران، مصرف بخش خصوصی نسبت به درآمد جاری حساس می‌باشد. زمانی که

^۱. Heterogeneous Agent New Keynesian models

بنگاه‌ها در بهره‌وری تولید خود متفاوت می‌باشند، سرمایه‌گذاری و استخدام نیروی کار آن‌ها نیز کاملاً متفاوت خواهد بود. در مدل مبتنی بر کارگزاران ناهمگن، بردار وضعیت اقتصاد شامل بنگاه‌ها و خانوارهایی می‌باشد که به دنبال تصمیم‌گیری برای تعیین قیمت و نگهداری دارایی‌های متنوع از لحاظ نقدشوندگی هستند.

سیاست پولی بهینه تحت شرایط قاعده و صلاح‌دید متناسب با آثار توزیعی آن و مساله بهینه‌یابی برنامه‌ریزان دارای ابعاد مختلفی می‌باشد. در مطالعات صورت گرفته توسط دیردا و پدرونی^۱ (۲۰۱۴) در سیاست پولی بهینه مبتنی بر مالیات ستانی رمزی بر اساس مدل اقتصادی آیاگاری، فرض می‌شود که مسیر مالیات بهینه پیرو مسیر پویای مبتنی بر برون‌زایی دوره‌های زمانی مختلف می‌باشد. آسیکوگوز^۲ (۲۰۱۴) در مطالعه خود نشان داد که بهینه‌یابی پویای مدل بر اساس شرایط مرتبه اول مدل می‌باشد. این در حالی است که بررسی پویایی‌های مدل و سیاست بهینه غیر خطی تحت شرایط قاعده و صلاح‌دید در بازارهای ناقص نیازمند آن است که سیاست‌گذار سراسر توزیع ثروت را بر اساس اجرای سیاست دنبال کند (لی گراند و رگوت^۳، ۲۰۱۷: ۸).

بر اساس ادبیات متداول انتظارات، انتظارات به دو دسته‌ی اصلی عقلایی و تطبیقی تقسیم شده است. انتظارات عقلایی نوعی انتظارات آینده‌نگر است که به صورت سازگار و با توجه به یک مدل برآورد می‌شود. در واقع در ابتدا عناصر لازم برای پیش‌بینی یک متغیر در یک چارچوب ساده و خلاصه شده از دنیای واقعی در قالب یک الگو طراحی و سپس انتظارات بر اساس این عناصر بیان می‌شود. اما در مورد انتظارات تطبیقی، ساز و کار شکل‌گیری انتظارات با توجه به وقایع گذشته و استفاده از تعدیل خطاهای گذشته است^۴.

انتظارات تطبیقی از جمله مهم‌ترین رویکردها به مسئله انتظارات است. این نوع از انتظارات در قالب تصحیح خطا در طی زمان تعریف می‌شود. بر این اساس، افراد در هر سال قیمت مورد انتظار خود را که امید دارند در آینده نیز تثبیت شود، بر اساس میزان خطای پیش‌بینی شده در سال‌های گذشته تعدیل و بازبینی می‌کنند. به عبارت دیگر می‌توان بیان نمود که افراد از تجربه گذشته خود در شکل‌گیری انتظارات درس و تجربه می‌گیرند تا با گذشت زمان به واقعیت نزدیک‌تر شوند. این الگو را می‌توان به صورت زیر بیان داشت:

1. Dyrda and Pedroni (2014)

2. Acikgoz (2014)

3. Le Grand and Ragot (2017)

4. Park (2014)

$$P_t^e = P_{t-1}^e + \lambda(P_t - P_{t-1}^e) \quad 0 < \lambda < 1 \quad (1)$$

که در آن P_{t-1}^e قیمت بازاری مورد انتظار در زمان $t-1$ ، P_t قیمت بازاری دوره t و λ ضریب تصحیح خطای پیش‌بینی می‌باشد. در سال ۱۹۶۱ جان میوت^۱ مفهوم انتظارات عقلایی را به عنوان جانشین انتظارات تطبیقی ارائه کرد. الگوی انتظارات عقلایی ادعا دارد که کارگزاران اقتصادی نه تنها به تجربه گذشته در شکل‌گیری انتظارات متکی می‌باشند، بلکه از اطلاعات قابل دسترس جاری به بهترین وجه استفاده خواهند کرد. بنابراین فرد در پیش‌بینی صرفاً به اطلاعات گذشته نمی‌نگرد بلکه تمامی اطلاعات موجود را برای پیش‌بینی به خدمت می‌گیرد. در واقع واحدهای اقتصادی از سیاست‌های اعلام شده دولت در تصمیم‌گیری‌های خود استفاده خواهند نمود. بر اساس فرضیه انتظارات عقلایی پیش‌بینی مردم نسبت به قیمت دوره t ، امید ریاضی شرطی^۲ قیمت می‌باشد که مشروط به اطلاعات موجود در دوره $t-1$ ، یعنی قیمت‌های گذشته، وضعیت جاری اقتصاد و امثال آن می‌باشد.

$$P_t^e = E(P/I_{t-1}) \quad (2)$$

$$P_t - P_t^e = \varepsilon_t$$

که ε خطای پیش‌بینی انتظارات عقلایی و یک متغیر تصادفی با میانگین صفر می‌باشد، $E(\varepsilon_t) = 0$. یعنی خطاهای پیش‌بینی دارای الگوی تغییرات زمانی نیستند و واریانس آن‌ها حداقل به کوچکی خطاهای ایجادشده از سایر روش‌های شکل‌دهی انتظارات می‌باشد. بر اساس فرضیه انتظارات عقلایی، انتظارات به‌طور متوسط درست می‌باشند. فرضیه انتظارات عقلایی بدین معناست که مردم در پیش‌بینی‌های خود مرتکب اشتباهات منظم نمی‌شوند. البته مردم گاهی اشتباهاتی می‌کنند اما مرتکب خطای منظم نمی‌شوند. اشتباهات منظم به راحتی کشف گردیده و مردم چنین اشتباهاتی را تصحیح می‌کنند و روش شکل‌گیری انتظارات خود را به همان ترتیب تغییر می‌دهند. اما الگویی که در مدل‌های تعادل عمومی جدیداً مورد بررسی قرار می‌گیرد رفتار شبه عقلایی کارگزاران اقتصادی می‌باشد. انتظارات شبه عقلایی به معنی اضافه کردن خطاهای برون‌زا به انتظارات عقلایی می‌باشد. دو طبقه‌بندی کلی برای رفتار شبه عقلایی وجود دارد که شامل رفتار

1. John Muth

2. Mathematical Conditional Expectations

شبه عقلانی ضعیف و قوی می‌باشد. با در نظر گرفتن فرآیند برون‌زا $Z_{NR,t}$ با میانگین صفر و واریانس محدود، در این صورت انتظارات شبه عقلانی ضعیف عبارتست از:

$$E_{NR,t}f(X_{t+1}) = E_t f(X_t + Z_{NR,t}) \quad (3)$$

در این حالت میانگین پیش‌بینی به عنوان معیاری برای انتظارات در نظر گرفته می‌شود. در مطالعات پیشین صورت گرفته در این زمینه در مطالعات خارجی می‌توان به مطالعه کاپلان و همکاران (۲۰۱۸)، نئو و مول (۲۰۱۷)، نئو و توماس^۱ (۲۰۱۷)، دیردا و پدرونی^۲ (۲۰۱۴) و ... اشاره کرد. نئو و مول (۲۰۱۷) به بررسی سیاست پولی بهینه با لحاظ کارگزاران اقتصادی ناهمگن پرداختند. نتایج بدست آمده بیانگر این بود که تحت شرایط صلاح‌دیدگی تورش تورمی ناشی از سیاست پولی و سیاست‌های توزیع درآمدی رخ می‌دهد. در این شرایط افرادی که بدهکار باشند و دارای مطلوبیت نهائی ناشی از مصرف بالاتری باشند بیشتر منتفع می‌شوند. تحت شرایط تعهدی، تورش تورمی کمتری رخ داده و اثرات توزیعی ناشی از سیاست پولی کمتر رخ می‌دهد. ماچادو و ساوینو^۳ (۲۰۱۴) ماندگاری تورم در کشور برزیل را با استفاده از یک رویکرد چند متغیره مورد بررسی قرار دادند. این مدل شامل چند جزء از قبیل، منبع اثرگذار بر ماندگاری تورم، انحراف انتظارات از مقدار سیاستی هدف گذاری شده، ماندگاری عوامل ایجاد کننده تورم و مقدار وقفه تورم بود. داده‌های مورد استفاده در این تحقیق شامل تولید، نرخ تورم و نرخ بهره بود که به دو بخش قابل مشاهده و بخش غیر قابل مشاهده تجزیه شده بودند. به منظور بررسی تاثیر عوامل بسیاری که بر نرخ تورم اثرگذار می‌باشد از روش برآورد بیزین استفاده شد. نتایج بدست آمده در این مطالعه نشان‌دهنده این موضوع بود که ماندگاری بر پایه انتظارات عامل بسیار مهمی در پایداری تورم در برزیل بوده است. خلیلی عراقی و همکاران (۱۳۹۷) به بررسی الگوی رفتاری کارگزاران ناهمگن و سیاست پولی بهینه پرداختند. نتایج این مطالعه در مورد توزیع ثروت و میل نهائی به مصرف از دو جهت قابل بررسی می‌باشد. این دو بخش شامل شوک‌های درآمدی نامطمئن و دارایی‌های متنوع با درجه نقدشوندگی متفاوت و بازدهی‌های مختلف است. در مدل طراحی شده، اثرات غیر مستقیم ناشی از سیاست پولی پیش‌بینی نشده از طریق یک رویکرد تعادل عمومی بر تقاضای نیروی کار بررسی شد. نتایج این مطالعه بیانگر این بود که در رویکرد

1. Nuño and Tomas (2017)

2. Dyrda and Pedroni (2014)

3. MachadoI and Savino (2014)

کارگزاران نوعی کینزین جدید نسبت به مدل کارگزاران ناهمگن کینزین جدید قضیه برابری بدهی ریکاردویی برقرار نبوده و واکنش سیاست مالی به سیاست پولی نکته کلیدی واکنش متغیرهای کلان اقتصادی به شوک سیاست پولی می‌باشد. همچنین بر اساس نتایج بدست آمده از این مطالعه تحت شرایط صلاح‌دیدگی، تلاش مقام پولی برای توزیع مجدد ثروت به سمت خانوارهای قرض‌گیرنده که دارای مطلوبیت نهائی بالاتری از خالص ثروت می‌باشند، منجر به تغییرات در تورش تورمی می‌شود. این در حالی است که تحت شرایط قاعده، سیاست پولی دارای اثرات توزیعی کمتری در درآمد بوده و بیشتر منجر به تورش تورمی می‌شود. خلیلی عراقی و گودرزی (۱۳۹۵) به بررسی پایداری تورم در ایران با رویکرد ناهمگنی کارگزاران اقتصادی در مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی پرداختند. چنانچه متغیری در اثر وارد شدن یک شوک از روند میانگین خود منحرف شده و برای مدتی طولانی در وضعیت جدید باقی بماند، آن متغیر دارای رفتاری بادوام، پایدار و یا ماندگار است. در شرایط پایداری تورم، انتظارات تورمی عاملان اقتصادی گذشته‌نگر می‌شود لذا بانک مرکزی می‌بایست به منظور افزایش اعتبار و مقبولیت سیاست‌های خود، انتظارات تورمی را مطابق با فرآیند آینده‌نگر هدایت کرده و در عین حال نسبت به تعدیل تدریجی آن با احتیاط و اما پیوسته اقدام کند، زیرا در این حالت، اجرای روش هدف‌گذاری تورم به منظور کاهش تورم، بدون هزینه نیست و اعتبار سیاست ضد تورمی بلافاصله به دنبال اتخاذ هدف تورمی حاصل نمی‌شود. در این مقاله به تحلیل و بررسی سیاست پولی در کشور پرداخته شده تا به تبع آن ماندگاری و پایداری تورم با لحاظ رفتار ناهمگن کارگزاران اقتصادی مورد ارزیابی قرار گیرد. نتایج نشان داد با توجه به این موضوع که انتظارات تورمی افراد در کشور عامل بسیار مهمی در ماندگاری تورم می‌باشد در صورتی که نرخ تورم کاهش یابد به دلیل ماندگاری و پایداری در تورم، کاهش نرخ تورم در بلندمدت رخ می‌دهد. همچنین بانک مرکزی می‌تواند با وجود رفتار ناهمگن کارگزاران اقتصادی و پایداری تورم با اتخاذ قاعده هدف‌گذاری تورم داخلی علاوه بر کنترل تورم، تولید داخلی را در سطح تولید طبیعی تثبیت کرده که لازمه آن این می‌باشد که مقام پولی دارای شهرت و اعتبار نزد کارگزاران اقتصادی باشد.

۳- روش شناسی تحقیق

۳-۱- خانوارها

در اقتصاد تعداد زیادی (N) خانوار وجود دارند که در صدد حداکثر نمودن تابع مطلوبیت خود با توجه به قید بودجه‌ای که با آن مواجه هستند، می‌باشند. فرض می‌شود که پول نیز در تابع مطلوبیت خانوارها وجود دارد. با فرض ناهمگن بودن خانوارها، و اینکه خانوارها در پیش‌بینی مقادیر آتی متغیرها به صورت متفاوت عمل می‌کنند، تابع مطلوبیت انتظاری به صورت زیر می‌باشد (خلیلی عراقی و همکاران، ۱۳۹۷: ۹):

$$\max U \left(c_t, \frac{M_t}{P_t}, l_t \right) = \varepsilon_{it} \sum_{\tau=t}^{\infty} \beta^{\tau-t} \left(\frac{1}{1-\sigma} (c_t)^{1-\sigma} + \frac{\gamma}{1-b} \left(\frac{M_t}{P_t} \right)^{1-b} - \frac{\kappa}{1+\psi} (l_t)^{1+\psi} \right) \quad (۴)$$

با توجه به قید بودجه‌ای که در هر دوره زمانی با آن مواجه است:

$$c_t + b_t + m_t = w_t l_t + R_{t-1} b_{t-1} + m_{t-1} + \Omega_t^T + \Omega_t^N + z_t \quad (۵)$$

در تابع مطلوبیت خانوار نمونه، ε_{it} بیانگر روند تصادفی شکل‌گیری انتظارات، β نماد نرخ تنزیل زمانی، c مصرف کل خانوار، M ذخیره اسمی پول، P سطح عمومی قیمت‌ها (قیمت سبد کالای نهایی مصرف‌کنندگان)، l عرضه نیروی کار، w_t دستمزد حقیقی، z_t بیانگر پرداخت انتقالی دولت به خانوارها، Ω_t^T و Ω_t^N بیانگر سود ناشی از بخش کالاهای مبادله‌ای و غیر قابل مبادله، σ بیانگر ریسک‌گریزی نسبی خانوار، b کشش تقاضای پول، ψ کشش عرضه نیروی کار، b_t بیانگر اوراق دولتی در دست خانوارها بوده و m_{t-1} بیانگر مانده نقدی خانوارها می‌باشد که از دوره قبل منتقل شده است و t نماد دوره زمانی است.

در این مدل فرض شده است که دو نوع خانوار وجود دارد، نوع اول (n_e) دارای عقلانیت کامل^۱ بوده و نوع دوم ($1 - n_e$) دارای عقلانیت محدود^۲ می‌باشند. در این حالت پیش‌بینی‌های افراد به صورت زیر می‌باشد:

1. Perfect Rational

2. Boundedly Rational

کارگزاران دارای عقلانیت کامل:

$$\varepsilon_{it} \sum_{\tau=t}^{\infty} \beta^{\tau-t} x_{\tau} = E_t \sum_{\tau=t}^{\infty} \beta^{\tau-t} x_{\tau}$$

کارگزاران دارای عقلانیت محدود:

$$\varepsilon_{it} \sum_{\tau=t}^{\infty} \beta^{\tau-t} x_{\tau} = \frac{1}{1-\beta} \theta_{i,x,t}$$

میانگین پیش‌بینی:

$$\int_i \theta_{i,x,t} di = x_{t-1}$$

در معادله فوق $\theta_{i,x,t}$ بیانگر مجموعه اطلاعات در دسترس فرد i در دوره t برای N متغیر اقتصادی می‌باشد.

۳-۲- تولیدکنندگان

۳-۲-۱- بخش کالاهای غیر قابل مبادله

بخش کالاهای غیر قابل مبادله به صورت رقابت کامل در نظر گرفته شده است. فرآیند تولید برای بنگاه نمونه به صورت زیر در نظر گرفته شده است (زمان زاده و جلالی نائینی، ۱۳۹۲: ۱۰):

$$y_t^N = z^N (k_{t-1}^N)^{1-\alpha^N} (l_t^N)^{\alpha^N} (k_{t-1}^G)^{\alpha^G} \quad (7)$$

به طوری که α^G بیانگر کشش تولید نسبت به سرمایه بخش عمومی، z^N پارامتر اندازه بهره‌وری، y_t^N تولید بخش غیر قابل مبادله، l_t^N نیروی کار فعال در بخش تولید کالاهای غیر قابل مبادله و k_{t-1}^N موجودی سرمایه فیزیکی در بخش تولید کالاهای غیر قابل مبادله و k_{t-1}^G موجودی سرمایه مربوط به تولید کالاهای عمومی است. سرمایه بخش خصوصی به صورت زیر در نظر گرفته شده است:

$$k_t^N = (1 - \delta^N) k_{t-1}^N + \left[1 - \frac{\kappa^N}{2} \left(\frac{i_t^N}{i_{t-1}^N} - 1 \right)^2 \right] i_t^N \quad (8)$$

$$z_t^N = \rho_z z_{t-1}^N + \varepsilon_t^z$$

به طوری که $\kappa^N > 0$ پارامتر تعدیل هزینه سرمایه‌گذاری می‌باشد.

بنگاه نوعی فرض شده در بخش تولید کالاهای غیر قابل مبادله حداکثرکننده سود بر اساس مطلوبیت نهایی خانوارها به صورت زیر می‌باشد:

$$E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \lambda_t [(1-l)(P_t^N y_t^N) - w_t^N l_t^N - i_t^N + l P_t^N Y_t^N] \quad (9)$$

$\beta^t \lambda_t$ ، بیانگر ارزش حال مطلوبیت نهایی خانوارها در دوره t است. به طوری که l بیانگر مشکلات و عدم تمایل بنگاه در سرمایه‌گذاری می‌باشد یا به عبارت دیگر این پارامتر را می‌توان به عنوان مالیات مقطوع اخذ شده از بنگاه در نظر گرفت، P_t^N شاخص قیمت در بخش کالاهای غیر قابل مبادله می‌باشد. بعد از معرفی بخش غیر قابل مبادله در اقتصاد در ادامه به معرفی تولیدکننده نهایی و واسطه در بخش غیر قابل مبادله پرداخته شده است.

۳-۲-۲- تولیدکنندگان کالای نهایی غیر قابل مبادله

فرض می‌شود تعداد زیادی تولیدکننده کالای نهایی غیر قابل مبادله وجود دارند که با ترکیب انواع کالاهای واسطه‌ای غیر قابل مبادله، یک سبد کالای نهایی غیر قابل مبادله را که مورد تقاضای تولیدکنندگان کالای نهایی است، تولید می‌کنند و تحت شرایط رقابت کامل به فروش می‌رسانند. هدف هر تولیدکننده کالای نهایی غیر قابل مبادله، حداکثر نمودن تابع سود:

$$\Pi_t^N = P_t^N y_t^N - \int_0^1 P_t^N(i) y_t^N(i) di \quad (10)$$

با توجه به قید تابع تولید از نوع کشش جانشینی ثابت است.

$$y_t^N = \left[\int_0^1 y_t^N(i)^{\frac{\theta n-1}{\theta n}} di \right]^{\frac{\theta n}{\theta n-1}} \quad (11)$$

که در تابع سود، y^N نماد عرضه کل کالای نهایی غیر قابل مبادله، $y^N(i)$ تقاضای هر یک از کالاهای واسطه غیر قابل مبادله و $p^N(i)$ قیمت هر یک از کالاهای واسطه غیر قابل مبادله می‌باشد. در تابع تولید، θn کشش جانشینی میان کالاهای واسطه غیر قابل مبادله در فرآیند تولید است. معادلات حاصل از بهینه‌یابی تولیدکنندگان نهایی پس از خلاصه نمودن عبارت است از:

$$y_t^N(i) = \left(\frac{P_t^N(i)}{P_t^N} \right)^{-\theta n} y_t^N \quad (12)$$

$$p_t^N = \left[\int_0^1 p_t^N(i)^{1-\theta n} di \right]^{\frac{1}{1-\theta n}} \quad (13)$$

معادله (۱۲) بیانگر تقاضای کالاهاى واسطه i می‌باشد که تابعی مستقیم از تولید کالای نهایی غیر قابل مبادله و معکوس از قیمت نسبی کالای واسطه i به قیمت کالای نهایی غیر قابل مبادله است. معادله (۱۳) نیز بیانگر معادله تعیین قیمت کالای نهایی غیر قابل مبادله است که در واقع میانگین وزنی قیمت کالاهاى واسطه غیر قابل مبادله می‌باشد.

۳-۲-۳- تولیدکنندگان کالای واسطه غیر قابل مبادله

تولیدکنندگان کالای واسطه غیر قابل مبادله، محصولات خود را به تولیدکنندگان کالای نهایی غیر قابل مبادله می‌فروشند. از آن‌جا که در فرآیند تولید کالای نهایی غیر قابل مبادله، کالاهاى واسطه غیر قابل مبادله به صورت ناقص جانشین یکدیگر هستند، بنابراین هر تولیدکننده کالای واسطه غیر قابل مبادله، دارای قدرت قیمت‌گذاری برای محصول خود می‌باشد. در واقع تولیدکنندگان کالای واسطه غیر قابل مبادله، نه در شرایط رقابت کامل، بلکه تحت شرایط رقابت انحصاری فعالیت می‌نمایند. هر تولیدکننده واسطه، محصول خود را با استخدام نیروی کار و سرمایه از سوی خانوارها تولید می‌نماید. در عین حال هر تولیدکننده واسطه با یک هزینه تعدیل قیمت اسمی محصول خود روبرو است که بر حسب تولید کالای نهایی غیر قابل مبادله اندازه‌گیری می‌شود (والش^۱، ۲۰۰۰: ۲۴۳).

$$\frac{\varphi_n}{2} \left(\frac{P_t^N(i)}{\pi^N P_{t-1}^N(i)} - 1 \right)^2 y_t^N \quad (14)$$

که در آن $P_t^N(i)$ بیانگر قیمت کالای واسطه i و π^N بیانگر نرخ تورم پایدار^۲ می‌باشد. بنابراین تابع تولید هر تولیدکننده کالای واسطه غیر قابل مبادله عبارت است از:

$$y_t^N(i) = a_t k_{t-1}^N(i)^\alpha L_t^N(i)^{1-\alpha} (y_t^{pgc})^\omega e^{aa_t} \quad (15)$$

1. Walsh (2000)

2. Steady State

که در آن $y_t^N(i)$ میزان تولید کالای واسطه a ، k^N میزان سرمایه‌های استفاده‌شده در تولید L^N ، i میزان نیروی کار استفاده‌شده در تولید a ، a نماد سطح تکنولوژی تولید و e^{aa_t} بیانگر شوک‌های موقت بهره‌وری عوامل تولید است. تکنولوژی تولید (a) دارای فرآیند خودتوضیحی با ریشه واحد است که به صورت برون‌زا تعیین می‌شود:

$$a_t = \rho_a a_{t-1} + \varepsilon_t^a \quad (16)$$

با توجه به اینکه تولیدکننده کالای واسطه غیر قابل مبادله در شرایط رقابت انحصاری فعالیت می‌نماید و از قدرت قیمت‌گذاری محصول خود برخوردار است، تولیدکننده با توجه به تقاضای محصول خود به صورت $\left(y_t^N(i) = \left(\frac{P_t^N(i)}{P_t^N}\right)^{-\theta n} y_t^N\right)$ قیمت محصول خود را تعیین می‌نماید. بنابراین تابع سود هر تولیدکننده کالای واسطه غیر قابل مبادله عبارت است از:

$$\pi_t^N(i) = P_t^N(i) \left(\left(\frac{P_t^N(i)}{P_t^N} \right)^{-\theta n} y_t^N \right) - W_t L_t^N(i) - R_{t-1}^k P_{t-1} k_{t-1}^N(i) - \frac{\varphi_n}{2} \left(\frac{P_t^N(i)}{\pi^N P_{t-1}^N(i)} - 1 \right)^2 y_t^N \quad (17)$$

به علاوه از آنجا که بنگاه‌های تولیدکننده واسطه تحت مالکیت خانوارها هستند و در شرایط رقابت انحصاری از سود برخوردارند، هر بنگاه تولیدکننده درصد حداکثرسازی ارزش بنگاه خود با تعیین متغیرهای نیروی کار، سرمایه و قیمت محصول:

$$E_t \sum_t \beta^t \lambda_t \left(P_t^N(i) y_t^N(i) - W_t L_t^N(i) - R_{t-1}^k P_{t-1} k_{t-1}^N(i) \frac{\varphi_n}{2} \left(\frac{P_t^N(i)}{\pi^N P_{t-1}^N(i)} - 1 \right)^2 y_t^N \right) \quad (18)$$

با توجه به قید تولید است.

$$y_t^N(i) = \left(\frac{P_t^N(i)}{P_t^N} \right)^{-\theta n} y_t^N = a a_t a_t k_{t-1}^N(i)^\alpha L_t^N(i)^{1-\alpha} (y_t^{pgc})^\omega \quad (19)$$

که در آن $\beta^t \lambda_t$ ، بیانگر ارزش حال مطلوبیت نهایی خانوارها در دوره t می‌باشد. معادلات حاصل از بهینه‌یابی تولیدکننده کالای واسطه غیر قابل مبادله نسبت به متغیرهای نیروی کار، سرمایه و قیمت محصول پس از خلاصه نمودن عبارت است از^۱:

$$\frac{W_t L_t^N}{R_{t-1}^k P_{t-1} k_{t-1}^N} = \frac{(1-\alpha)}{\alpha} \quad (20)$$

$$\frac{y_t^N}{L_t^N} = \frac{1}{(1-\theta n)(1-\alpha)} \left[-\theta n \frac{W_t}{P_t^N} + \varphi_n \left(\beta E_t \left(\frac{W_{t+1}}{P_{t+1}} \frac{c_{t+1}^{-\sigma}}{c_t^{-\sigma}} \frac{L_{t+1}^N}{L_t^N} \frac{P_t}{P_t^N} \left(\frac{P_{t+1}^N}{\pi^N P_t^N} \right) \left(\frac{P_{t+1}^N}{\pi^N P_t^N} - 1 \right) \right) - \frac{W_t}{P_t^N} \left(\frac{P_t^N}{\pi^N P_{t-1}^N} \right) \left(\frac{P_t^N}{\pi^N P_{t-1}^N} - 1 \right) \right) \right] \quad (21)$$

معادله (۱۹) بیانگر نسبت بهینه هزینه نیروی کار به هزینه سرمایه و معادله (۱۷) به نحوی بیانگر منحنی فیلپس کینزین‌های جدید^۲ در بخش غیر قابل مبادله است. در بلندمدت که $\frac{P_t^N}{P_{t-1}^N} = \pi^N$ است، معادله (۲۱) به معادله $\frac{y_t^N}{L_t^N} = \frac{-\theta n}{(1-\theta n)(1-\alpha)} \frac{W_t}{P_t^N}$ بدل خواهد شد که بیانگر منحنی فیلپس عمودی است (زمان زاده و همکاران، ۱۳۹۳: ۷۵).

۳-۲-۴- بخش کالاهای قابل مبادله

بخش کالاهای قابل مبادله به صورت رقابت کامل در نظر گرفته شده است. فرآیند تولید برای بنگاه نمونه به صورت زیر در نظر گرفته شده است^۳:

$$y_t^T = z_t^T (k_{t-1}^T)^{1-\alpha^T} (l_t^T)^{\alpha^T} (k_{t-1}^G)^{\alpha^G} \quad (22)$$

$$z_t^T = \rho_z z_t^T + \varepsilon_t^Z$$

به طوری که z_t^T شوک بهره‌وری در بخش کالاهای قابل مبادله می‌باشد که بر اساس فرآیند یادگیری حین انجام کار بستگی به تولید کالای قابل مبادله در دوره قبل دارد:

1. Senbeta (2011)

2. New Keynesian Philips Curve

3. Dib & Phaneuf (2001)

$$\ln z_t^T = \rho_{z^T} \ln z_{t-1}^T + d \ln y_{t-1}^T \quad (23)$$

سرمایه بخش خصوصی مورد استفاده در بخش قابل مبادله به صورت زیر در نظر گرفته شده است:

$$k_t^T = (1 - \delta^T) k_{t-1}^T + \left[1 - \frac{\kappa^T}{2} \left(\frac{i_t^T}{i_{t-1}^T} - 1 \right)^2 \right] i_t^T \quad (24)$$

به طوری که $\kappa^T > 0$ پارامتر تعدیل هزینه سرمایه‌گذاری می‌باشد و هر بنگاه حداکثرکننده ارزش حال سود به صورت زیر می‌باشد:

$$E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \lambda_t [(1 - \iota)(s_t y_t^N) - w_t^T l_t^T - i_t^T + \iota s_t Y_t^T] \quad (25)$$

با توجه به معرفی کلی بخش قابل مبادله در اقتصادی تولیدکننده نهائی و واسطه در بخش قابل مبادله به صورت زیر تعریف شده است.

۳-۲-۵- تولیدکنندگان کالای نهایی

فرض می‌شود که تعداد زیادی تولیدکننده کالای نهایی وجود دارند که با ترکیب کالاهای نهایی قابل مبادله^۱ و غیر قابل مبادله^۲، کالای نهایی را که به مصرف خانوارها می‌رسد، تولید نموده و تحت شرایط رقابت کامل به فروش می‌رسانند. هدف هر تولیدکننده کالای نهایی، حداکثر نمودن تابع سود:

$$\Pi_t^D = P_t y_t^D - (p_t^T y_t^T + p_t^N y_t^N) \quad (26)$$

با توجه به قید تابع تولید از نوع کشش جانشینی ثابت^۳ است:

$$y_t^D = \left((1 - \gamma)^{\frac{1}{\nu}} (y_t^T)^{\frac{\nu-1}{\nu}} + (\gamma)^{\frac{1}{\nu}} (y_t^N)^{\frac{\nu-1}{\nu}} \right)^{\frac{\nu}{1-\nu}} \quad (27)$$

که در تابع سود، y^D نماد عرضه کل کالای نهایی، y^T تقاضای کل کالای قابل مبادله، y^N تقاضای کل کالای غیر قابل مبادله، p^T قیمت کالای قابل مبادله و p^N قیمت کالای غیر قابل

^۱. Tradable

^۲. Non Tradable

^۳. Constant Elasticity of Substitution (CES)

مبادله است. در تابع تولید، γ سهم کالای غیر قابل مبادله در هزینه کل کالای نهایی و ν بیانگر کشش جانیشینی میان کالای قابل مبادله و غیر قابل مبادله در فرآیند تولید است. معادلات حاصل از بهینه‌یابی تولیدکنندگان نهایی با فرض تشابه آن‌ها و پس از خلاصه نمودن عبارت است از:

$$y_t^T = (1 - \gamma) \left(\frac{P_t^T}{P_t} \right)^{-\nu} y_t^D \quad (28)$$

$$y_t^N = \gamma \left(\frac{P_t^N}{P_t} \right)^{-\nu} y_t^D \quad (29)$$

$$P_t = \left((1 - \gamma)(P_t^T)^{1-\nu} + \gamma(P_t^N)^{1-\nu} \right)^{\frac{1}{1-\nu}} \quad (30)$$

معادله (۲۸) بیانگر تابع تقاضای کالای قابل مبادله، معادله (۲۹) بیانگر تابع تقاضای کالای غیر قابل مبادله و معادله (۳۰)، معادله تعیین قیمت کالای نهایی است که در واقع میانگین وزنی از قیمت کالای قابل مبادله و غیر قابل مبادله می‌باشد.

۳-۲-۶- تولیدکنندگان کالای نهایی قابل مبادله

فرض می‌شود که تعداد زیادی تولیدکننده کالای نهایی قابل مبادله وجود دارند که با ترکیب کالاها قابل مبادله داخلی و کالای قابل مبادله خارجی (کالای وارداتی)، کالای نهایی قابل مبادله را که مورد تقاضای تولیدکنندگان کالای نهایی است، تولید نموده و تحت شرایط رقابت کامل به فروش می‌رسانند. هدف هر تولیدکننده کالای نهایی قابل مبادله، حداکثر نمودن تابع سود:

$$\Pi_t^T = P_t y_t^T - (p_t^{HT} y_t^{DT} + p_t^{FT} y_t^{FT}) \quad (31)$$

با توجه به قید تولید از نوع کشش جانیشینی ثابت است:

$$y_t^T = \left((1 - \lambda)^{\frac{1}{\eta}} (y_t^{DT})^{\frac{\eta-1}{\eta}} + (\lambda)^{\frac{1}{\eta}} (y_t^{FT})^{\frac{\eta-1}{\eta}} \right)^{\frac{\eta}{1-\eta}} \quad (32)$$

که در تابع سود، y^T نماد عرضه کل کالای نهایی قابل مبادله، y^{DT} تقاضای کل کالای قابل مبادله داخلی و y^{FT} تقاضای کل کالای وارداتی، p^{HT} قیمت کالای قابل مبادله داخلی و p^{FT} قیمت کالای غیر قابل مبادله خارجی است. در تابع تولید، λ سهم کالای وارداتی در هزینه کل

کالای نهایی قابل مبادله و η کشش جانشینی میان کالای قابل مبادله داخلی و وارداتی در فرآیند تولید است.

معادلات حاصل از بهینه‌یابی تولیدکنندگان نهایی با فرض تشابه آن‌ها و پس از خلاصه نمودن عبارت است از:

$$y_t^{DT} = (1 - \lambda) \left(\frac{P_t^{HT}}{P_t^T} \right)^{-\eta} y_t^T \quad (33)$$

$$y_t^{FT} = \lambda \left(\frac{P_t^{FT}}{P_t^T} \right)^{-\eta} y_t^T \quad (34)$$

$$P_t^T = \left((1 - \gamma)(P_t^{HT})^{1-\eta} + \gamma(P_t^{FT})^{1-\eta} \right)^{\frac{1}{1-\eta}} \quad (35)$$

معادله (۳۳) بیانگر تابع تقاضای کالای قابل مبادله داخلی، معادله (۳۴) بیانگر تقاضای کالای قابل مبادله خارجی و معادله (۳۵)، معادله تعیین قیمت کالای نهایی قابل مبادله است که در واقع میانگین وزنی از قیمت کالای قابل مبادله داخلی و خارجی می‌باشد.

۳-۲-۷- تولیدکنندگان کالای نهایی قابل مبادله داخلی

فرض می‌شود تعداد زیادی تولیدکننده کالای نهایی قابل مبادله داخلی وجود دارند که با ترکیب انواع کالاهای واسطه‌ای قابل مبادله داخلی، یک سبد کالای نهایی قابل مبادله داخلی را که مورد تقاضای تولیدکنندگان کالای نهایی قابل مبادله است، تولید می‌کنند و تحت شرایط رقابت کامل به فروش می‌رسانند. هدف هر تولیدکننده کالای نهایی قابل مبادله داخلی، حداکثر نمودن تابع سود:

$$\Pi_t^{HT} = P_t^{HT} y_t^{HT} - \int_0^1 P_t^{HT}(i) y_t^{HT}(i) di \quad (36)$$

با توجه به قید تابع تولید از نوع کشش جانشینی ثابت است:

$$y_t^{HT} = \left[\int_0^1 y_t^{HT}(i)^{\frac{\theta h-1}{\theta h}} di \right]^{\frac{\theta h}{\theta h-1}} \quad (37)$$

که در تابع سود، y^{HT} نماد عرضه کل کالای نهایی قابل مبادله داخلی، $y^{HT}(i)$ تقاضای هر یک از کالاهای واسطه قابل مبادله داخلی و $p^{HT}(i)$ قیمت هر یک از کالاهای واسطه قابل مبادله

داخلی می‌باشد. در تابع تولید، θh کشش جانشینی میان کالاهای واسطه قابل مبادله داخلی در فرآیند تولید است. معادلات حاصل از بهینه‌یابی تولیدکنندگان نهایی پس از خلاصه نمودن عبارت است از:

$$y_t^{HT}(i) = \left(\frac{p_t^{HT}(i)}{p_t^{HT}} \right)^{-\theta h} y_t^{HT} \quad (38)$$

$$p_t^{HT} = \left[\int_0^1 p_t^{HT}(i)^{1-\theta h} di \right]^{\frac{1}{1-\theta h}} \quad (39)$$

معادله (۳۸) بیانگر تقاضای کالاهای واسطه i می‌باشد که تابعی مستقیم از تولید کالای نهایی قابل مبادله داخلی و معکوس از قیمت نسبی کالای واسطه i به قیمت کالای نهایی قابل مبادله داخلی است. معادله (۳۹) نیز بیانگر معادله تعیین قیمت کالای نهایی قابل مبادله داخلی است که در واقع میانگین وزنی قیمت کالاهای واسطه قابل مبادله داخلی می‌باشد.

۳-۲-۸- واردات کالاهای قابل مبادله خارجی

فرض می‌شود تعداد زیادی واردکننده داخلی وجود دارند که با ترکیب کالاهای کشورهای مختلف، یک سبد کالای وارداتی را که مورد تقاضای تولیدکنندگان کالای نهایی قابل مبادله است، تولید می‌کنند و تحت شرایط رقابت کامل به فروش می‌رسانند. هدف هر واردکننده، حداکثر نمودن تابع سود:

$$\Pi_t^{FT} = P_t^{FT} y_t^{FT} - \int_0^1 \lambda_t(j) P_t^{FT}(j) y_t^{FT}(j) dj \quad (40)$$

با توجه به قید تولید از نوع کشش جانشینی ثابت است:

$$y_t^{FT} = \left[\int_0^1 \lambda_t(j)^{\frac{1}{\theta f}} y_t^{FT}(j)^{\frac{\theta f-1}{\theta f}} dj \right]^{\frac{\theta f}{\theta f-1}} \quad (41)$$

که در تابع سود، y^{FT} نماد عرضه کل کالای وارداتی، $y^{FT}(j)$ تقاضای کالای وارداتی از کشور j ، $p^{FT}(j)$ قیمت کالای وارداتی از کشور j و $\lambda_t(j)$ سهم کشور j در هزینه کل واردکننده می‌باشد و فرض می‌شود یک متغیر ساختاری است. در تابع تولید، θf نماد کشش جانشینی میان

کالاهای وارداتی کشورهای مختلف در فرآیند تولید است. معادلات حاصل از بهینه‌یابی تولیدکنندگان نهایی پس از خلاصه نمودن عبارت است از:

$$y_t^{FT}(j) = \lambda_t(j) \left(\frac{P_t^{FT}(j)}{P_t^{FT}} \right)^{-\theta f} y_t^{FT} \quad (42)$$

$$p_t^{FT} = \left[\int_0^1 \lambda_t(j) p_t^{FT}(j)^{1-\theta f} dj \right]^{\frac{1}{1-\theta f}} \quad (43)$$

معادله (۴۲) بیانگر تقاضای کالاهای وارداتی از کشور z می‌باشد که تابعی مستقیم از واردات و معکوس از قیمت نسبی کالای وارداتی کشور z نسبت به قیمت کالای وارداتی است. معادله (۴۳) نیز بیانگر معادله تعیین قیمت کالای وارداتی است که در واقع میانگین وزنی قیمت کالاهای وارداتی از کشورهای مختلف است. در عین حال قیمت کالای وارداتی به پول داخلی (P_t^{FT}) برابر قیمت کالای وارداتی به پول خارجی (P_t^F)، ضرب در نرخ اسمی ارز (ER_t) می‌باشد:

$$P_t^{FT} = ER_t * P_t^F \quad (44)$$

فرض می‌شود قیمت کالای خارجی دارای یک فرآیند خود توضیحی دارای ریشه واحد است:

$$p_t^F = p_{t-1}^F \rho^{1+\rho p f} p_{t-2}^F \rho^{-\rho p f} e^{GPF+epf_t} \quad (45)$$

۳-۲-۹- صادرات کالای نهایی قابل مبادله داخلی

تعداد زیادی واردکننده خارجی وجود دارند که متقاضی کالای نهایی قابل مبادله داخلی هستند. واردکنندگان خارجی نیز مانند واردکنندگان داخلی با ترکیب کالاهای قابل مبادله خارجی از کشورهای مختلف، یک سبد کالای نهایی قابل مبادله را تولید نموده و در کشور خود به فروش می‌رسانند. هدف هر واردکننده خارجی در کشور نمونه k ، حداکثر نمودن تابع سود (یاوری و همکاران، ۱۳۹۷: ۶۴):

$$\Pi_t^F(k) = P_t^F(k) y_t^F(k) - \int_0^1 \lambda_t^*(kj) P_t^F(j) y_t^F(kj) dj \quad (46)$$

با توجه به قید تابع تولید از نوع کشش جانشینی ثابت است:

$$y_t^F(k) = \left[\int_0^1 \lambda_t^*(kj)^{\frac{1}{\theta k}} y_t^F(kj)^{\frac{\theta k - 1}{\theta k}} dj \right]^{\frac{\theta k}{\theta k - 1}} \quad (۴۷)$$

که در تابع سود، $y^F(k)$ نماد عرضه کل کالای وارداتی از سوی واردکنندگان کشور k ، $P_t^F(k)$ قیمت کالای وارداتی در کشور k ، $y^F(kj)$ تقاضای واردکنندگان کشور k از کالاهای وارداتی کشور j ، $p^F(j)$ قیمت کالای وارداتی از کشور j و $\lambda_t^*(kj)$ بیانگر سهم کشور j در هزینه‌های واردکننده کشور k می‌باشد. در تابع تولید، θk نماد کشش جانشینی میان کالاهای وارداتی کشورهای مختلف در فرآیند تولید واردکننده خارجی است. معادلات حاصل از بهینه‌یابی واردکننده خارجی کشور k پس از خلاصه نمودن عبارت است از:

$$y_t^F(kj) = \lambda_t^*(kj) \left(\frac{P_t^F(j)}{P_t^F(k)} \right)^{-\theta k} y_t^F(k) \quad (۴۸)$$

$$p_t^F(k) = \left[\int_0^1 \lambda_t^*(kj) p_t^F(j)^{1-\theta k} dj \right]^{\frac{1}{1-\theta k}} \quad (۴۹)$$

معادله (۴۸) بیانگر تقاضای کالاهای وارداتی کشور j از سوی کشور k می‌باشد. معادله (۴۹) نیز بیانگر معادله تعیین قیمت کالای نهایی وارداتی در کشور k است که در واقع میانگین وزنی قیمت کالاهای وارداتی تمام کشورها است. باید توجه داشت که تقاضای کالای وارداتی کشور j از کشور k ، در واقع صادرات کشور j به کشور k محسوب می‌شود. اگر فرض کنیم صادرات کالای قابل مبادله داخلی به کشور k برابر معادله (۴۸) باشد و با فرض مشابه بودن کشورها، صادرات کالای قابل مبادله داخلی به خارج برابر است با:

$$y_t^{EXT} = \int_0^1 \lambda_t^*(k) \left(\frac{P_t^{*HT}}{P_t^F(k)} \right)^{-\theta k} y_t^F(k) dk = \lambda_t^* \left(\frac{P_t^{*HT}}{P_t^F} \right)^{-\theta k} y_t^F \quad (۵۰)$$

بنابراین صادرات کالای قابل مبادله داخلی به خارج تابعی مستقیم از حجم صادرات جهانی (y_t^F) و معکوس از قیمت نسبی کالای قابل مبادله داخلی به قیمت‌های جهانی است، که در آن قیمت کالای قابل مبادله داخلی به واحد پول خارجی (P_t^{*HT}) برابر است با:

$$P_t^{*HT} = \frac{P_t^{HT}}{ER_t} \quad (۵۱)$$

حجم صادرات جهانی در این الگو متغیری برون‌زا است:

$$y_t^F = y_t^{SF} e^{yft} \quad (52)$$

که در آن y^{SF} نماد روند پایدار صادرات جهانی و e^{yft} شوک‌های صادرات جهانی است. همچنین فرض می‌شود که سهم پایدار کشور در صادرات جهانی (λ^*) با توجه به نسبت روند پایدار صادرات کشور به روند پایدار صادرات جهانی تعدیل می‌گردد:

$$\lambda_t^* = \frac{y_t^{SEXT}}{y_t^{SF}} \quad (53)$$

۳-۳- سیاست‌گذار مالی (دولت)

ابتدا فرض می‌شود که قید بودجه دولت به صورت زیر می‌باشد (توکلیان، ۱۳۹۳: ۳۳۵):

$$T_t + s_t(1 + r^*)F_{t-1}^* = p_t^g G_t + Z_t + (R_{t-1} - 1)B + s_t F_t^* \quad (54)$$

به طوری که در معادله فوق T_t بیانگر مالیات است. همچنین F_t^* ارزش دارایی‌های خارجی بوده، G_t مخارج دولت با قیمت‌های نسبی p_t^g و Z_t مجموع پرداخت‌های انتقالی به خانوارها می‌باشد. با معرفی قید بودجه دولت در ادامه به معرفی هزینه‌های دولت در بخش کالاهای عمومی پرداخته شده است. فرض می‌کنیم که میزان هزینه‌های اسمی دولت نه تحت یک فرآیند بهینه‌یابی اقتصادی، بلکه تحت فرآیندهای سیاسی بودجه‌ریزی و به صورت برون‌زا تعیین می‌گردد و در عین حال تحت تأثیر شوک‌های نفتی نیز قرار دارد:

$$G_t = G_{t-1}^{1+\rho g} G_{t-2}^{-\rho g} e^{(GG+\rho^{g0}eOP_t+eG_t)} \quad (55)$$

مخارج دولت در دو بخش جاری (GC_t) و عمرانی (GI_t) به صورت زیر می‌باشد:

$$G_t = GC_t + GI_t \quad (56)$$

که در این رابطه فرض می‌شود سرمایه‌گذاری در سرمایه دولتی به تدریج در طول زمان شکل می‌گیرد و بنابراین سرمایه دولتی تا چندین دوره قابل بکارگیری نخواهد بود. با این تصریح زمان‌بر برای سرمایه‌گذاری دولتی می‌توان تأثیر تأخیرهای بوجود آمده در پروژه‌های عمرانی دولت بر اقتصاد را به خوبی نشان داد. برای مشخص کردن تأخیر بین زمان تصویب پروژه عمرانی دولت و

زمان به ثمر نشستن این سرمایه‌گذاری به شکل سرمایه، به تبعیت از لیپر و همکاران^۱ (۲۰۱۰) تصویب سرمایه‌گذاری دولت در بودجه در زمان t را با A_t^I و تعداد فصل‌های لازم برای کامل کردن پروژه سرمایه‌گذاری را با N نشان می‌دهیم. بنابراین در این صورت قاعده حرکت سرمایه دولتی به صورت زیر خواهد بود:

$$KG_t = (1 - \delta_g)KG_{t-1} + A_{t-N+1}^I \quad (57)$$

که در آن KG سرمایه دولتی و δ_g نرخ استهلاک سرمایه دولتی است و سرمایه‌گذاری دولتی تصویب شده در بودجه از یک فرآیند خودتوضیح مرتبه اول (به شکل لگاریتم خطی شده) تبعیت می‌کند.

۳-۴- بانک مرکزی و سیاست‌گذار پولی

در این بخش با در نظر گرفتن استقلال ابزار برای بانک مرکزی فرض می‌شود که سلطه مالی وجود نداشته و دولت نمی‌تواند کسری خود را از بانک مرکزی تامین کند. بر اساس مطالعه سارجنت زمانی که بانک مرکزی استقلال داشته باشد، دولت برای تامین مالی بدهی خود اقدام به انتشار اوراق قرضه می‌کند. با تغییر در نرخ بهره اوراق ممکن است افراد تمایلی به خرید اوراق نداشته باشند در این شرایط دولت از مقام پولی استقراض می‌کند. بر این اساس بانک مرکزی از طریق کنترل پایه پولی و تعدیل قاعده تیلور به دنبال کنترل شکاف تولید، نرخ ارز و تورم می‌باشد (مهرگان و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۶-۱۰).

$$M_t = \rho_M(M_{t-1}) + (1 - \rho_R)(\pi_t - \bar{\pi}) + \alpha_Y(Y_t - \bar{Y}) + \alpha_{rer}(RER_t - \bar{RER}) \quad (58)$$

در این مدل فرض می‌شود که بانک مرکزی از طریق کنترل رشد حجم پول در کشور در پی کنترل تورم، ارز و تولید می‌باشد. این عمل می‌تواند از طریق ابزارهای سیاستی از قبیل نرخ تسهیلات و سپرده‌ها و... صورت گیرد. با توجه به اینکه ذخایر ارزی و نرخ ارز در کشور تابعی از درآمدهای نفتی است، بانک مرکزی تنها از طریق تغییر این ضریب قادر است بر فرآیند انباشت دارایی‌های خارجی خود تأثیرگذار باشد. به عبارت بهتر در چارچوب این مدل، دولت عامل اصلی

^۱. Lipper and et al (2010)

تعیین پایه پولی از مسیر سیاست مالی است و بانک مرکزی تنها از طریق تغییر ضریب انباشت درآمدهای نفتی (CR_t) قادر است بر پایه پولی اثرگذار باشد. فرض می‌شود که بانک مرکزی بر اساس یک ملاحظه سیاستی که در آن نرخ ارز به عنوان لنگر اسمی است به سیاست‌گذاری می‌پردازد:

$$\left(\frac{CR_t}{CR}\right) = \left(\frac{ger_t}{ger}\right)^{-\mu_{er}} \quad (59)$$

با تقسیم طرفین این رابطه بر P_t پایه پول حقیقی رابطه زیر خواهد بود. فرض می‌شود که انباشت دارایی‌های خارجی حقیقی بانک مرکزی به صورت زیر باشد:

$$mb_t = dc_t + fr_t \quad (60)$$

$$fr_t = \frac{fr_{t-1}}{\pi_t} + \omega o_t \quad (61)$$

در واقع، در این رابطه فرض شده که انباشت دارایی خارجی بانک مرکزی به نحوی است که به میزان فروش مستقیم درآمدهای حاصل از نفت O_t به وسیله دولت به بانک مرکزی بستگی دارد. همچنین فرض می‌شود که درآمدهای نفتی از یک فرآیند خودرگرسیون مرتبه اول به شکل زیر پیروی می‌کند:

$$o_t = \rho_o o_t + \varepsilon_t^o, \quad \varepsilon_t^o \sim N(0, \sigma_o^2) \quad (62)$$

سیاست‌گذار پولی سعی دارد تا به طور متوسط تورم هدف را در طول زمان ثابت نگه دارد اما گاهی اوقات در رسیدن به این هدف ناکام باقی می‌ماند. با توجه به این توضیحات، تابع عکس‌العمل سیاست‌گذاری پولی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\dot{m}_t = \rho_m \dot{m}_{t-1} + \lambda_\pi (\pi_t - \pi_t^*) + \lambda_y y_t + v_t \quad (63)$$

که در آن \dot{m}_t درصد رشد پایه پولی، π_t تورم، y_t شکاف تولید و v_t شوک پولی است که فرض می‌شود از یک فرآیند خودرگرسیون مرتبه اول به صورت زیر تبعیت می‌کند:

$$v_t = \rho_v v_{t-1} + \varepsilon_t^m \quad (64)$$

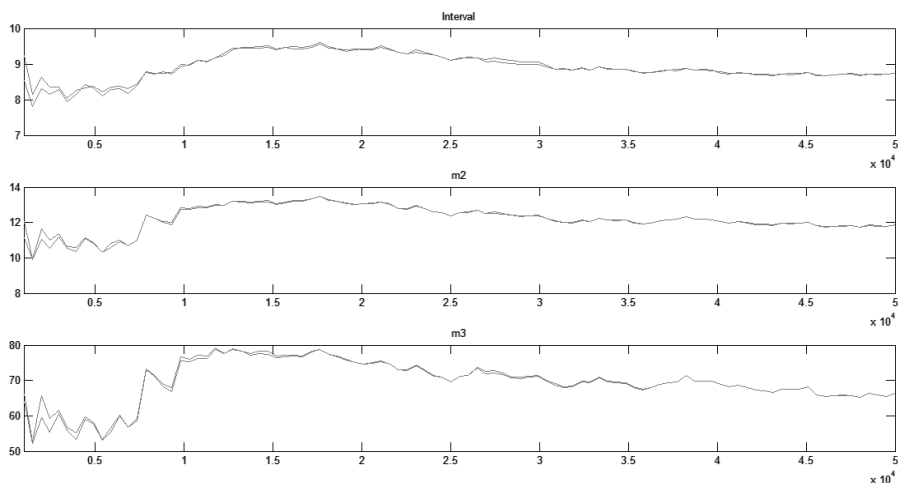
و E_t^m شوکی است که به تورم هدف سیاست‌گذار پولی وارد می‌شود.

۴- برآورد الگوی تجربی تحقیق

در بخش قبلی سیاست‌گذاری پولی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. اما رویکردی که اخیراً برای تجزیه و تحلیل سیاست‌گذاری پولی مورد استفاده قرار می‌گیرد، رویکرد مدل‌های مبتنی بر عامل ناهمگن است. سیاست‌گذاری پولی در قالب این مدل در واقع در چارچوب مکتب اقتصادی کینزی جدید تجزیه و تحلیل می‌شود. در این بخش به حل عددی مدل تعادل پویا تحت سیاست بهینه بر اساس اطلاعات دوره زمانی ۱۳۶۸ تا ۱۳۹۵ پرداخته می‌شود. اطلاعات مورد استفاده در این مطالعه بر اساس سال پایه ۱۳۹۰ می‌باشد، از این رو مدل مبتنی بر زمان پیوسته با کارگزاران اقتصادی ناهمگن حل می‌شود که برای این منظور از رویکرد مطرح شده توسط آیاگاری (۱۹۹۴)، آچدو و همکاران (۲۰۱۷) و نئو و مول (۲۰۱۷) استفاده می‌شود.

به منظور بررسی صحت و درستی برآوردهای حاصل از روش مونت کارو با زنجیره مارکوف (MCMC) در اینجا از آزمون تشخیصی بروکز و گلמן^۱ (۱۹۸۸) استفاده شده است. این آزمون تشخیصی به صورت تک متغیره و چند متغیره گزارش می‌شود که در اینجا تنها آزمون چند متغیره آن در نمودار (۱) گزارش می‌گردد و آزمون‌های تک متغیره آن در پیوست آورده شده است. نتایج این آزمون تشخیصی نشان می‌دهد که واریانس درون نمونه‌ای و بین نمونه‌ای به مقدار ثابتی همگرا شده‌اند که بیانگر صحت مناسب برآوردهای صورت گرفته از پارامترهای مدل با استفاده از روش بیزین است.

^۱. Brooks & Gelman (1988)



نمودار ۱: آزمون تشخیصی چند متغیره بروکز و گلמן

متغیرهای مورد استفاده در این مطالعه شامل تولید ناخالص داخلی، نرخ تورم، نرخ ارز، مصرف، مخارج دولت، حجم پول، مالیات، درآمد نفتی، عرضه نیروی کار و ... می‌باشد. در این رویکرد سرعت محاسباتی امری مهم و ضروری می‌باشد و محاسبات سیاست‌های بهینه نیاز به چندین تکرار در زمان‌های طولانی دارد. قبل از تحلیل مسیر پویای اقتصاد تحت سیاست بهینه، مقادیر تعادل پایدار متغیرها محاسبه می‌شود. در جدول (۱) برخی از مهمترین پارامترهای کالیبره شده گزارش شده است.

جدول ۱: کالیبره پارامترهای مدل پایه

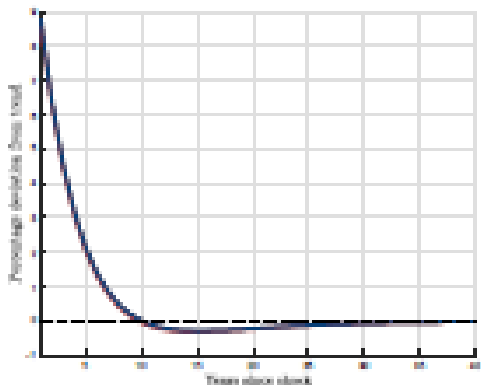
منبع	پارامتر	مقدار	توصیف
برآورد محقق (۱۳۹۷)	ψ	۲	وزن فراغت در مطلوبیت
برآورد محقق (۱۳۹۷)	δ	۰/۱۵	نرخ استهلاک
برآورد محقق (۱۳۹۷)	ω	۰/۹۸۸	سهم کارگزاران
برآورد محقق (۱۳۹۷)	ρ	۰/۰۴	نرخ تنزیل
خلیلی و گودرزی (۱۳۹۷)	ϕ	-۲/۸۹	محدودیت استقرار
خلیلی و گودرزی (۱۳۹۷)	β	۰/۹۸۹	نرخ ترجیحات بین زمانی
برآورد محقق (۱۳۹۷)	α	۰/۳۶	سهم نگهداری دارایی
برآورد محقق (۱۳۹۷)	σ	۰/۹۹	ریسک‌گریزی
برآورد محقق (۱۳۹۷)	η	۰/۵	کشش بهره‌ای تقاضای پول
خلیلی و گودرزی (۱۳۹۷)	b	۱/۰۷	عکس کشش تراز حقیقی
برآورد محقق (۱۳۹۷)	ρ_v	۰/۵۲	ضریب فرآیند خودرگرسیون شوک پولی
برآورد محقق (۱۳۹۷)	ρ_m	۰/۴۴	ضریب فرآیند خودرگرسیون پولی در تابع عکس‌العمل پولی
برآورد محقق (۱۳۹۷)	ρ_{π^*}	۰/۹۵	ضریب فرآیند خودرگرسیون تورم هدف

در ادامه به تحلیل عددی سیاست بهینه بوسیله محاسبات مقادیر تعادل پایدار در هر رژیم سیاست پولی تحت شرایط قاعده و صلاحدید پرداخته می‌شود. جدول (۲) بیانگر مقادیر تعادل پایدار تحت شرایط صلاحدید و قاعده می‌باشد، در شرایط تعهد تورم بهینه بلندمدت ۰/۲۳ و این در حالی است که تورم بهینه بلندمدت تحت شرایط صلاحدید ۵/۶۵ می‌باشد.

جدول ۲: مقادیر تعادل پایدار برخی از پارامترهای مدل پایه تحت سیاست بهینه

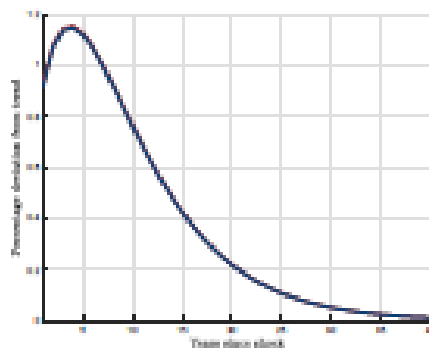
منبع	پارامتر	مقدار	توصیف
برآورد محقق (۱۳۹۷)	π	۲/۵۵	نرخ تورم
برآورد محقق (۱۳۹۷)	μ	۳/۱۰	نرخ رشد پول
برآورد محقق (۱۳۹۷)	χ	۱/۲۵	رشد دارایی‌ها
برآورد محقق (۱۳۹۷)	w	۲/۱۴	نرخ رشد دستمزد
برآورد محقق (۱۳۹۷)	k	۸/۰۴	نرخ رشد سرمایه
برآورد محقق (۱۳۹۷)	y	۰/۶۷	نرخ رشد تولید

در نمودار ۲ در بخش (الف) و (ب) واکنش خالص دارایی در شرایط سیاست پولی تعهدی و صلاحدید رسمی رسم شده است. بخش (ج) و (د) نمودار واکنش توزیع ثروت را نمایش می‌دهد. این نمودارها بیانگر اثرات توزیع مجدد هر دو رژیم تورمی مرتبط با سیاست تورم صفر است. نتایج بدست آمده بیانگر این موضوع می‌باشد که خالص دارایی‌های خانوارها در شرایط تعهدی عملکرد بهتری در واکنش به شوک سیاست پولی داشته است و از طرف دیگر توزیع خالص ثروت واکنش مثبتی به شوک ثروت از سمت خانوارهای قرض‌گیرنده به خانوارهای قرض‌دهنده داشته است.



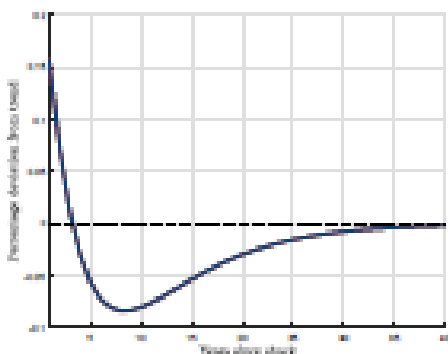
زمان

نمودار ب: تابع واکنش خالص دارایی تحت شرایط صلاححیدی



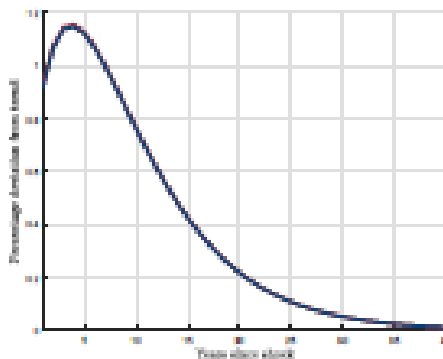
زمان

نمودار الف: تابع واکنش خالص دارایی تحت شرایط تعهدی



زمان

نمودار د: تابع واکنش توزیع ثروت تحت شرایط صلاححیدی

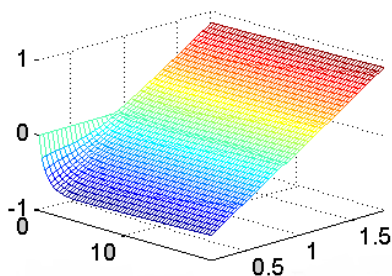


زمان

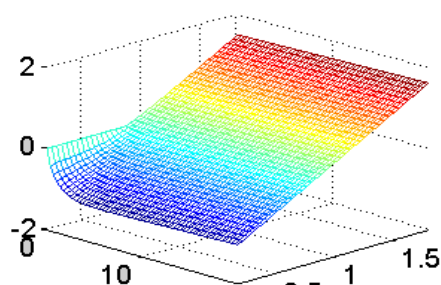
نمودار ج: تابع واکنش توزیع ثروت تحت شرایط تعهدی

نمودار ۲: پویایی‌های توزیع خالص ثروت بین افراد

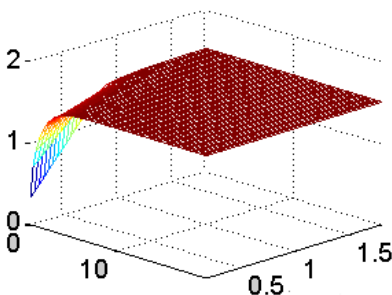
در نهایت با مقایسه نتایج می‌توان بیان کرد که خانوارهای ثروتمند به سختی تحت تاثیر تورم تحت شرایط صلاححید قرار می‌گیرند. سیاست پولی بهینه تعهدی در توزیع ثروت به سمت خانوارهای قرض‌گیرنده به دلیل تعهد بر موقتی بودن تورم و جلوگیری از فروش اوراق با قیمت پایین توسط خانوارهای قرض‌گیرنده موفقیت بیشتری از سیاست پولی بهینه صلاححید دارد. در نمودار ۳ به بررسی تابع چگالی خالص دارایی در اثر گذاری شوک سیاست پولی بر مصرف و ثروت در شرایط تعهد و صلاححیدی پرداخته شده است.



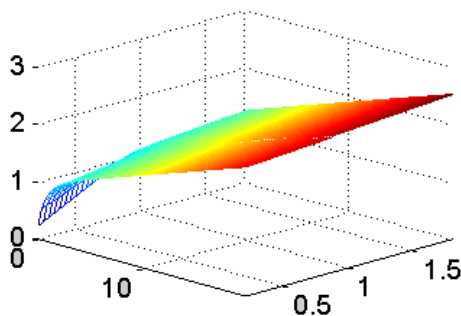
دارایی
شوک حجم پول
نمودار (ب): تابع چگالی خالص دارایی تحت شرایط صلاحیدی



دارایی
شوک حجم پول
نمودار (الف): تابع چگالی خالص دارایی تحت شرایط تعهدی



دارایی
شوک حجم پول
نمودار (د): تابع چگالی مصرف تحت شرایط صلاحیدی



دارایی
شوک حجم پول
نمودار (ج): تابع چگالی مصرف تحت شرایط تعهدی

نمودار ۳: پویایی‌های توزیع چگالی خالص ثروت و مصرف بین افراد بر اساس شوک حجم پول

نتایج بدست آمده بیانگر آن می‌باشد که تحت شرایط صلاحیدی و تعهدی، مصرف برای خانوارهای قرض‌دهنده کاهش یافته و مصرف خانوارهای قرض‌گیرنده افزایش یافته است. کانال اثرگذاری سیاست بهینه بر مصرف از طریق تورم انتظاری آتی می‌باشد. چنانچه تورم انتظاری افزایش یابد منجر به کاهش قیمت اوراق و دارایی افراد می‌شود که منجر به زیان به خانوارهای قرض‌دهنده و منفعت برای قرض‌گیرندگان می‌شود.

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

هدف مطالعه حاضر بررسی سیاست بهینه پولی تحت شرایط قاعده و صلاحیدی با لحاظ کارگزاران اقتصادی ناهمگن بود. در این مطالعه به بررسی اثرات سیاست پولی بهینه در باز توزیع

ثروت در جامعه پرداخته شد. از این رو از اطلاعات دوره زمانی ۱۳۹۵-۱۳۶۸ مبتنی بر داده‌های فصلی استفاده شد. ابتدا با تقسیم‌بندی خانوارهای ناهمگن بر اساس دیدگاه آياگاری و نئو و مول بر اساس قرض گیرنده و قرض دهنده بر اساس دسترسی به بازار دارایی اثرات شوک سیاست پولی بهینه تحت شرایط تورم صفر، صلاح‌دید و تعهدی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج بدست آمده بیانگر این بود که تحت شرایط سیاست بهینه صلاح‌دید مواجه با یک تورش بازتوزیع تورمی می‌باشیم. بر اساس نتایج بدست آمده مشخص شد که تورم بهینه تحت شرایط صلاح‌دید بستگی به متوسط خالص تعهدات و دارایی‌های بین خانوارها داشته که این موضوع بر اساس وزن متفاوت آن‌ها به میل نهایی به مصرف صورت می‌گیرد. در شرایط ناقصی بازارها و ترجیحات استاندارد خانوارهای قرض گیرنده مطلوبیت نهایی بالاتری نسبت به خانوارهای قرض دهنده داشته، بر این اساس مقام پولی می‌تواند از تورم به عنوان یک پارامتر پایه‌ای برای بازتوزیع ثروت در بین خانوارها استفاده کند. این در حالی است که تحت شرایط سیاست بهینه تعهدی سیاست‌های پولی در بازتوزیع ثروت مواجه با فشار در کاهش تورم می‌باشند. در این شرایط با تعهد مقام پولی بر کاهش مدام در تورم در آینده، بانک مرکزی قیمت اوراق بلندمدت را افزایش خواهد داد. تحت چنین شرایطی اثرات بازتوزیع سیاست پولی در شرایط تعهدی با مشکل مواجه می‌شود و وضعیت خالص دارایی‌ها و تعهدات در خانوارهای قرض گیرنده بدتر می‌شود.

بر اساس نتایج بدست آمده به دلیل ناهمگنی در رفتار کارگزاران اقتصادی شوک سیاست پولی اثرات کمتری بر تولید داشته است که این امر بیانگر دقت در سیاست‌گذاری و اعمال انضباط پولی بیشتر در سیاست‌گذاری‌ها می‌باشد. بنابراین بانک مرکزی می‌تواند با وجود رفتار ناهمگن کارگزاران اقتصادی با اتخاذ قاعده هدف‌گذاری تورم داخلی علاوه بر کنترل تورم، تولید داخلی را در سطح تولید طبیعی تثبیت کرده که لازمه آن این می‌باشد که مقام پولی دارای شهرت و اعتبار نزد کارگزاران اقتصادی باشد.

منابع و مآخذ

۱. آمار و اطلاعات سری زمانی بانک مرکزی ایران (۱۳۹۷).
۲. باستانی فر، ایمان (۱۳۹۱). تحلیل قواعد سیاست پولی در علم اقتصاد و ارائه معیارهای قاعده پیشنهادی ایده آل سیاست پولی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان.
۳. توکلیان، حسین (۱۳۹۳). "برآورد درجه سلطه مالی و هزینه‌های رفاهی آن، یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی". فصلنامه پژوهش‌های پولی - بانکی ۷(۲۱): ۳۵۹-۳۲۹.
۴. خلیلی عراقی، منصور. و گودرزی فراهانی، یزدان (۱۳۹۵). "پایداری تورم در ایران با رویکرد ناهمگنی کارگزاران اقتصادی در مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE)". فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی ۱۰: ۱-۲۳.
۵. خلیلی عراقی، منصور. عباسی نژاد، حسین. و گودرزی فراهانی، یزدان (۱۳۹۷). "سیاست پولی بهینه با لحاظ کارگزاران اقتصادی ناهمگن و اثرات آن بر فعالیت‌های حقیقی و کسب و کار در ایران". فصلنامه سیاست‌گذاری اقتصادی در دست چاپ.
۶. زمان‌زاده، حمید. و جلالی نائینی، احمدرضا (۱۳۹۲). "مکانیسم انتشار بیماری هلندی در اقتصاد ایران: رویکرد تعادل عمومی تصادفی پویا". همایش سیاست‌های پولی و ارزی تهران.
۷. زمان‌زاده، حمید. جلالی نائینی، سید احمدرضا. و شادرخ، مهدیه (۱۳۹۳). "سازوکار انتشار بیماری هلندی در اقتصاد ایران، رویکرد تعادل عمومی تصادفی پویا". فصلنامه پژوهش‌های پولی - بانکی ۷(۱۹): ۶۹-۱۰۱.
۸. مهرگان، نادر. دلیری، حسن. و کردبچه، حمید (۱۳۹۳). "اثر تغییرات ساختار صنعت بانکی بر متغیرهای کلان اقتصادی بر اساس مدل DSGE". فصلنامه سیاست‌گذاری اقتصادی ۶(۱۱): ۳۳-۱.
۹. یاوری، کاظم. ولی‌بیگی، حسن. ابراهیمی، ایلناز. و سحابی، بهرام (۱۳۹۷). "تحلیل سیاست‌های تجاری و ارزی در ایران در چارچوب مدل تعادل عمومی پویای تصادفی". فصلنامه سیاست‌گذاری اقتصادی ۱۰(۱۹): ۵۳-۸۸.
10. Acikgoz, O. T. (2014). "Transitional Dynamics and Long-run Optimal Taxation under Incomplete Markets". Mimeo.
11. Aiyagari, R. (1994). "Uninsured Idiosyncratic Risk and Aggregate Saving". Quarterly Journal of Economics 109(3): 659-84.
12. Auclert, A. (2016). "Monetary Policy and the Redistribution Channel". Mimeo.
13. Bhandari, A. Evans, D. Golosov, M. and Sargent, T. (2017). "Inequality, Business Cycles and Monetary-Fiscal- Policy". Mimeo.

14. Dyrda, S. and Pedroni, M. (2014). "Optimal Fiscal Policy in a Model with Uninsurable Idiosyncratic Shocks". Mimeo, University of Minnesota.
15. Fisher, I. (1933). "The Debt-Deflation Theory of Great Depressions". Econometrica **1**(4): 337-357.
16. Gelfand, I. M. and Fomin, S. V. (1991). *Calculus of Variations*, Dover Publications, Mineola, NY.
17. Huggett, M. (1993). "The Risk-free Rate in Heterogeneous-agent Incomplete Insurance Economies". Journal of Economic Dynamics and Control **17**(5-6): 953-969.
18. Kaplan, G. Benjamin, M. and Giovanni, L. V. (2018). "Monetary Policy According to HANK Dataset". American Economic Review **108**(3): 697-743.
19. Le Grand, F. and Ragot, X. (2017). "Optimal Fiscal Policy with Heterogeneous Agents and Aggregate Shocks". Mimeo.
20. Machado, V. G. & Portugal, M. S. (2014). "Measuring Inflation Persistence in Brazil Using a Multivariate Model". Working Papers Series 331 Central Bank of Brazil, Research Department.
21. Nuño, G. and Moll, B. (2017). "Social Optima in Economies with Heterogeneous Agents". Review of Economic Dynamics **28**: 150-180.
22. Park, Y. (2014). "Optimal Taxation in a Limited Commitment Economy". Review of Economic Studies **81**(2): 884-918.
23. Senbeta, S. (2011). "How Applicable Are the New Keynesian DSGE Models to a Typical Low-Income Economy?". MPRA Paper 30931 University Library of Munich, Germany.
24. Walsh, C.E. (2010). *Monetary Theory and Policy*, MIT Press.

The rule of optimal monetary policy based on heterogeneity of expectations of economic agents in the form of agent based model

Roya Kanour¹

Abbas Alavi Rad^{2*}

Beitollah Akbari Moghadam³

Akbar Mirzapour Babajan⁴

Received: 30-05-2018

Accepted: 11-01-2019

Abstract

The aim of this paper is to examine the role of optimal monetary policies with heterogeneous agents in agent-based models. In this study, the influence of different people's expectations, on shaping the macroeconomic variables is evaluated. Also, the effects of monetary policies are investigated with regard to different behaviors in terms of distributing the brokers and the economic changes in the pattern of meeting expectations in general dynamic random equilibrium models. The new heterogeneous-agent Keynesian model provides insights into the redistribution of monetary policies and business cycles. The recent literature helps to understand optimal monetary policies under certain conditions. The problems involved in the analysis of optimal monetary policies emerge from the fact that the new Keynesian models based on the behavior of economic heterogeneous agents describe the economic status based on the distribution of wealth. The results obtained from this study indicate that, under discreet conditions, the efforts of monetary authorities can lead to variations in inflation if they redistribute the wealth in favor of families who are in debts and lie at the bottom of the list of priorities for getting a share of net wealth.

Keywords: Heterogeneous agents, Expectation, Wealth distribution, Monetary policy, Rule, Discretion.

JEL Classification: H32, D84, D31, E52.

1- Ph.D. Student, Department of Economics, Qazvin Unit, Islamic Azad University, Qazvin, Iran

2- Associate Professor, Department of Economics, Abarkouh Branch, Islamic Azad University, Abarkouh, Iran

Email: alavi_rad@yahoo.com

3- Assistant Professor, Department of Economics, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran

4- Assistant Professor, Department of Economics, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran