



An Analysis of the Effects of Monetary Policy Shocks on the Housing Sector: (A DSGE Model)

Hossein Panahi ^{1*}, Davood Behbudi ², Hossein Asgharpur ³, Najmeh Keshtkaran ⁴

¹ Professor, Department of Development Economics and Planning, Faculty of Economics and Management, University of Tabriz, Tabriz, Iran

² Professor, Department of Development Economics and Planning, Faculty of Economics and Management, University of Tabriz, Tabriz, Iran

³ Professor, Department of Economic Sciences, Faculty of Economics and Management, University of Tabriz, Tabriz, Iran

⁴ Ph.D. Student, Department of Development Economics and Planning, Faculty of Economics and Management, University of Tabriz, Tabriz, Iran

Abstract: The present study is designed to analyze the effects of monetary policy' shocks on the prices and supply of the housing sector in Iran. In doing so, a DSGE model including the households, housing sector, banks, firms, government and the central bank is used. Monetary policy is modeled according to the Taylor rule and the reaction of interest rate to inflation volatilities and relative house rent. In order to estimate the parameters of the model, Bayesian method was applied to the quarterly data for the time period between 1989 and 2016. After analyzing the estimation results using MCMC, Gelman–Brooks and prior–posterior distribution functions comparison, contractionary monetary policy' shocks has been analyzed in the form of increase in interest rate. The results show that an increase in interest rate will reduce the housing supply and price index by 3% and 2%, respectively. Moreover, housing sector responses to the policies will result in a reduction in consumption, production, inflation, exchange rate and real money balances variables.

Key Words: Housing sector, monetary policy, Taylor rule, DSGE.

JEL Classification: E31, E32, E42, E51.

بررسی آثار تکانه‌های سیاست پولی بر بخش مسکن در قالب الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی

حسین پناهی ^{۱*}، داود بهبودی ^۲، حسین اصغرپور ^۳، نجمه کشتکاران ^۴

۱- استاد، گروه توسعه اقتصادی و برنامه‌ریزی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

۲- استاد، گروه توسعه اقتصادی و برنامه‌ریزی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

۳- استاد، گروه توسعه اقتصادی و برنامه‌ریزی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

۴- دانشجوی دکتری، گروه توسعه اقتصادی و برنامه‌ریزی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۶/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۰/۱۶

چکیده

هدف از مطالعه حاضر، بررسی آثار تکانه‌های سیاست پولی بر قیمت و مقدار عرضه در بخش مسکن در ایران است. بدین منظور از الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی، شامل بخش‌های خانوار، مسکن، بانک، بنگاه‌های تولیدی، دولت و بانک مرکزی استفاده شده است. سیاست پولی در قالب قاعده تیلور و براساس واکنش نرخ بهره نسبت به نوسان‌های تورم و قیمت نسبی اجاره بیان شده است؛ همچنین داده‌های استفاده شده به صورت فصلی و در بازه زمانی ۱۳۶۸ - ۱۳۹۵ است. به منظور برآورد پارامترهای الگو از روش بیزین استفاده شده است. پس از بررسی درستی نتایج برآورد با استفاده از آماره‌های زنجیره مارکوف مونت کارلو، گلמן - بروکز و مقایسه توابع توزیع پسین و پیشین، شوک سیاست پولی انقباضی در قالب افزایش نرخ بهره بررسی شده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد در اثر افزایش نرخ بهره، میزان عرضه مسکن و شاخص قیمت مسکن به ترتیب ۳ درصد و ۲ درصد کاهش خواهند یافت؛ همچنین در نتیجه این واکنش، بخش مسکن، متغیرهای مصرف کالا و خدمات، تولید، تورم، نرخ ارز و تراز حقیقی پول کاهش می‌یابند.

واژه‌های کلیدی: بخش مسکن، سیاست پولی، قاعده تیلور، الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی.

طبقه‌بندی JEL: E31, E32, E42, E51.

* Corresponding Author: Hossein Panahi

E-mail address: panahi@tabrizu.ac.ir

Copyright2019@University of Isfahan. All rights reserved

مقدمه

مصرفی تأمین می‌شود؛ بنابراین هرچه قیمت مسکن افزایش یابد، لازم است مخارج مصرفی کاهش بیشتری پیدا کند.

از طرفی بازار مسکن بر سیستم مالی اثر ساختاری و سیکلی دارد. اندازه بازار از نظر ساختاری باعث ایجاد اخلال در خدمات مالی داخلی می‌شود^۴ و از لحاظ سیکلی افزایش مقدار تأمین مالی، خطر پرداخت نشدن تسهیلات مسکن از طرف خریدار را ایجاد می‌کند و بر ترانزنامه بانک اثر منفی می‌گذارد (ایاکو ویلو، ۲۰۰۵: ۷۴۰). این فرایند مبین اثر مسکن بر سیستم مالی است که با نام کانال بازار مالی نیز از آن یاد می‌شود.

یکی از ویژگی‌های بازار مسکن، اثر تورمی آن بر سطح عمومی قیمت‌ها در اقتصاد است؛ به این صورت که اگر افزایش قیمت مسکن ناشی از افزایش پرداختی به عوامل تولید باشد، افزایش هزینه‌ها را به همراه دارد و رشد هزینه‌ها منجر به افزایش سطح تورم خواهد شد (گامودی و مندرس، ۲۰۰۵: ۱۷).

هدف تحقیق حاضر بررسی آثار تکانه‌های سیاست پولی بر قیمت و مقدار عرضه بخش مسکن در ایران است.

در ایران تحقیقات مختلفی تأثیرات سیاست پولی بر نوسان‌های بخش مسکن را بررسی کرده‌اند؛ به‌طور مثال در مطالعه ابوالحسنی و همکاران (۱۳۹۵) تأثیر تکانه‌های پولی و نفتی بر قیمت و تولید در بخش مسکن بررسی شده است. نتایج حاصل از شبیه‌سازی تکانه مثبت سیاست افزایش حجم پول و همچنین تکانه

بخش مسکن، یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصاد هر کشوری محسوب می‌شود و بر اساس ادبیات موجود، نوسان‌های قیمت مسکن با پویایی‌های ادوار تجاری ارتباط دارد؛ به‌نحوی که برخی اقتصاددانان معتقدند این نوسان‌ها در واقع همان ادوار تجاری‌اند (لیمر، ۲۰۰۷: ۱۵۱). رشد قیمت مسکن می‌تواند از طریق کانال‌های مختلفی باعث بی‌ثباتی اقتصاد شود. مهم‌ترین این کانال‌ها عبارت‌اند از: مخارج مصرفی مصرف‌کننده، سرمایه‌گذاری، سیستم مالی، کانال تورم و نرخ بهره (آوکی و همکاران، ۲۰۰۴: ۴۱۵). ارتباط مثبت قیمت مسکن و مخارج مصرفی از طریق اثر ثروت مسکن مشخص می‌شود. بر اساس آن مصرف‌کنندگان به مخارج بیشتر متمایل می‌شوند؛ زیرا خود را ثروتمندتر می‌بینند یا اینکه اثر وثیقه باعث می‌شود به میزان اعتبار بیشتری دسترسی پیدا کنند؛ بنابراین مخارج مصرفی بیشتر می‌شود. این کانال را می‌توان به‌صورت دیگری نیز بررسی کرد. در جریان افزایش قیمت مسکن، مالکان مسکن سود می‌برند و خریداران مسکن زیان می‌کنند (کمبل و همکاران، ۲۰۰۵: ۴). نتایج مرتبط با رابطه قیمت دارایی‌ها و میزان مصرف، جهان‌شمول نیست و صرفاً بر اساس داده‌های استفاده‌شده محققین به‌صورت ادعا مطرح شده است؛ از این رو طرح آن به‌منزله یک قاعده کلی بدون لحاظ کردن ویژگی اقتصادها دور از ذهن به نظر می‌رسد.

خریداران مسکن با شرایط معین در افق بلندمدت پس‌انداز بیشتری می‌کنند تا قدرت خرید مسکن را به دست آورند. این پس‌انداز از محل کاهش در مخارج

۴. به‌عبارت‌دیگر هرچه اندازه بازار بیشتر شود، نیاز به تأمین مالی آن بیشتر می‌شود و چون مسکن به‌منزله یک کالای مبادله‌نشده مطرح است، بر بازار مالی داخلی بیشتر فشار می‌آید. این امر می‌تواند بر عملکرد آن اثر منفی بگذارد و ایجاد اخلال کند.

5. Iacoviello
6. Gammoudi and Mendes

1. Leamer
2. Aoki et al
3. Campbell et al

از جمله پژوهش‌های ان جی^۱ (۲۰۱۵)، بر میزان اهمیت سیاست پولی متمرکز شده و نشان داده‌اند که حداقل یک سوم نوسان‌های بخش مسکن ناشی از سیاست پولی بوده است. در مطالعات خارجی، یافته‌ها نشان می‌دهد نوسان بخش مسکن در نهایت منجر به ایجاد ادوار تجاری شده است؛ به‌طور مثال هی و همکاران^۲ (۲۰۱۷) نشان می‌دهند سیاست‌های اعتباری اتخاذ شده در قالب سیاست پولی ابتدا بخش مسکن را متأثر می‌کند. این امر شوک‌های مختلف اقتصادی را به همراه دارد و در نهایت باعث ایجاد نوسان در تولید و قیمت‌ها و پدید آمدن ادوار تجاری می‌شود.

باتوجه به اهمیت بخش مسکن در ایجاد ادوار تجاری، برخی مطالعات، از جمله مطالعه ربنال^۳ (۲۰۱۸)، پیشنهاد می‌دهند جلوگیری از ایجاد ادوار تجاری ناشی از نوسان در بخش مسکن مستلزم رعایت تعدادی از سیاست‌های اعتباری و تبیین قواعد احتیاطی اقتصاد کلان است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد در صورت اتخاذ چنین سیاست‌هایی می‌توان شاهد بود که تورم بخش مسکن حدود ۱۰ درصد کمتر می‌شود. این درصد، رقم چشمگیری است و در کاهش سرایت نوسان‌های بخش مسکن به سایر بخش‌های اقتصادی عامل مهمی به شمار می‌آید. وجه تمایز مهم این مطالعه با مطالعات صورت گرفته در داخل کشور در این است که بخش مسکن به منزله بخشی مجزا در قسمت مصرف‌کننده وارد تابع مطلوبیت شده و سپس عرضه آن از طریق بخشی واسطه‌ای تعیین و مدل‌سازی گردیده است. پس از آن بخش بانکی در جایگاه منبع تأمین‌کننده قسمتی از نیازهای مالی واسطه‌گر وارد مدل و در نهایت آثار سیاست بررسی می‌شود. پیش‌بینی

مثبت در آمد نفتی نشان می‌دهد عرضه و قیمت مسکن به‌طور موقتی افزایش می‌یابد. نتیجه فوق در مطالعه شهبازی و کلانتری (۱۳۹۱) نیز تأیید شده است. در این مطالعه پس از بررسی شاخص‌های مختلف سیاست پولی (از جمله افزایش عرضه پول) و مالی و میزان اثرگذاری آنها بر بخش مسکن، نتیجه الگو نشان می‌دهد هم در کوتاه‌مدت و هم در بلندمدت سیاست پولی قابلیت اثرگذاری و تغییر در شاخص قیمت بخش مسکن را دارد. از طرفی قابلیت کنترل قیمت بخش مسکن در کوتاه‌مدت کمتر از بلندمدت است.

دلیل تشابه یافته‌های این دو تحقیق برای اقتصاد ایران در آن است که رشد پایه پولی در اقتصاد ایران عمدتاً با رشد قیمت‌ها همراه بوده و بخش مسکن، خود متأثر از رشد قیمت در سایر بخش‌های اقتصاد است؛ از این رو هرگونه سیاست انبساطی پولی با رشد قیمت در بخش مسکن همراه بوده است و احتمال ایجاد حباب قیمت را به همراه دارد. این امر پدیده‌ای است که در سال‌های اخیر بارها در بازار مسکن ایران مشاهده شده است. وجود حباب قیمتی ناشی از سیاست‌های پولی در تعدادی از مطالعات، از جمله تحقیق قلی‌زاده و کمیاب (۱۳۸۷)، بررسی شده است. در مطالعه مذکور نویسندگان این ادعا را مطرح می‌کنند که در ادوار تجاری، سیاست پولی عامل تشکیل حباب قیمتی بوده است. بر این اساس برخی مطالعات، از جمله مطالعه ایزدی نجف‌آبادی (۱۳۹۰) نشان می‌دهند در ادوار تجاری سهم اثرگذاری شوک پولی بر بخش مسکن بیشتر از سهم سایر شوک‌های اقتصادی بوده است. این امر میزان اهمیت سیاست یادشده را نشان می‌دهد. اثر سیاست پولی بر تحولات بخش مسکن به‌طور مشابه در مطالعات خارجی نیز تأیید شده است. برخی تحقیقات،

1. NG

2. He et al

3. Rabanal

این دسته تمامی کالاها و خدمات، به استثنای خدمات حاصل از بخش مسکن، را در بر می‌گیرد؛

۲- خدمات حاصل از بخش مسکن (H): استفاده از خدمات بخش مسکن که شامل اجاره‌بهای آن است، یکی از مهم‌ترین قسمت‌های هزینه‌ای خانوار را تشکیل می‌دهد. خانوار این خدمات را از واسطه‌های بخش املاک و مستغلات دریافت می‌کند؛

۳- مالیات (T): خانوار همواره بخشی از منابع خود را با عنوان مالیات به دولت پرداخت می‌کند. این مالیات به نوعی جزء مصارف خانوار محسوب می‌شود. منابع خانوار که در واقع درآمد کل آن را نشان می‌دهد، از سه منبع زیر حاصل می‌شود:

الف) عرضه نیروی کار (N): خانوار در جایگاه عرضه‌کننده نیروی کار به‌ازای هر ساعت نیروی کار عرضه‌شده دستمزد اسمی W دریافت می‌کند؛

ب) سود حاصل از سپرده‌گذاری در بانک: خانوار بخشی از منابع خود را به‌صورت سپرده (B) در بانک قرار می‌دهد. با فرض اینکه R_f سود متعلق به این سپرده باشد، درآمد ناشی از سپرده‌گذاری در بانک برابر $R_f B$ خواهد بود؛

ج) خانوار که سهام‌دار بنگاه‌ها و بانک‌ها محسوب می‌شود، بخشی از سود سهام آنها را کسب می‌کند؛

در این مدل مقادیر حقیقی سودها به ترتیب با D_f و D_b نشان داده می‌شود. هدف خانوار در هر دوره حداکثر کردن تابع مطلوبیت نوعی نسبت به قید بودجه مقابل خود است. قید بودجه از برابری منابع و مصارف اشاره‌شده حاصل می‌شود. در این مطالعه تابع مطلوبیت ادوار زندگی خانوار به‌صورت زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$E_T \sum_{t=\tau}^{\infty} \beta^{t-\tau} U(C_t, N_t) \quad \text{رابطه ۱}$$

می‌شود در اثر اعمال سیاست انقباضی پولی (افزایش نرخ بهره اسمی) عرضه مسکن و شاخص قیمت آن کاهش می‌یابد.

روش تحقیق

در این مطالعه به منظور بررسی بخش مسکن از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی مبتنی بر رویکرد کینزی جدید استفاده شده است. رویکرد مذکور به دو دلیل در این مطالعه به کار رفته است: اول اینکه سطح قیمت‌ها در ایران دارای درجاتی از چسبندگی قیمت بوده است؛ دوم اینکه چون هدف، بررسی اثر تکانه‌های پولی بر بخش مسکن در ایران است، باید ساختاری در نظر گرفته شود که در آن آثار سیاست پولی مشاهده گردد. برای این مهم لازم است از رویکرد کینزی جدید استفاده شود. الگوی به‌کاررفته شش واحد اقتصادی دارد. این واحدها عبارت‌اند از: مصرف‌کنندگان، بانک‌ها، واسطه‌های املاک و مستغلات، بنگاه‌های تولیدی، دولت و بانک مرکزی. دوره زمانی بررسی‌شده ۱۳۶۷-۱۳۹۵ است و داده‌ها فصلی‌اند. آمار لازم برای تحقیق از بانک اطلاعات سری زمانی بانک مرکزی ایران استخراج شده است.

مصرف‌کنندگان: در این مدل فرض می‌شود

تعدادی خانوار با عمر نامحدود وجود دارد که طی فرایندی معین مصارف و منابع خود را مشخص می‌کنند و در هر دوره زمانی باید میان منابع و مصارف برابری برقرار باشد. در این مدل، مصرف خانوار به سه دسته تقسیم می‌شود:

۱- مصرف کالا و خدمات به استثنای مسکن (C^c):

این قسمت شامل آن دسته از کالاها و خدماتی است که خانوار به منزله بخشی از نیاز خود مصرف می‌کند.

$$C_t^c = \left(\int_0^1 C_t^c(j)^{\frac{\theta-1}{\theta}} dj \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}} P_{c,t}$$

$$= \left(\int_0^1 P_{c,t}(j)^{1-\theta} dj \right)^{\frac{1}{1-\theta}}$$

که $\theta \in [0,1]$ شاخص هریک از کالاهای مصرفی و $\theta > 1$ کشش جانشینی بین کالاهای مصرفی است. $P_{c,t}$ شاخص قیمت کالاها و خدمات مصرفی و $P_{c,t}(j)$ قیمت مربوط به کالای مصرفی j -ام است. قید بودجه دوره t خانوار به صورت زیر است:^۴

$$W_t N_t + R_{f,t-1} B_{t-1} + P_{c,t} D_{f,t} + P_{c,t} D_{b,t} + P_{c,t-1} m_{t-1} P_{c,t} C_t^c + P_{h,t} H_t P_{c,t} m_t + B_t T_t$$

که در رابطه فوق B اوراق قرضه و P_c شاخص قیمت مربوط به شاخص مصرف C^c است. برای حل مسئله خانوار ابتدا تابع لاگرانژ به صورت زیر تشکیل می‌شود:

$$L = E_t \sum_{t=\tau}^{\infty} \beta^{t-\tau} \left\{ \left[\frac{(C_t)^{1-\sigma}}{1-\sigma} + \frac{m_t^{1-\omega}}{1-\omega} - \frac{N_t^{1+\chi}}{1+\chi} \right] + \lambda_t [W_t N_t + R_{f,t-1} B_{t-1} + P_{c,t} D_{f,t} + P_{c,t} D_{b,t} + P_{c,t-1} m_{t-1} - P_{c,t} C_t^c - P_{h,t} H_t - P_{c,t} m_t - B_t - T_t] \right\}$$

هدف خانوار تعیین مسیر بهینه برای مصرف کالا و خدمات، تراز حقیقی پول، استفاده از خدمات بخش مسکن، عرضه نیروی کار و میزان سپرده بانکی است تا از این طریق بتواند مطلوبیت خود را در طول دوره به طور مقید حداکثر کند. شرایط مرتبه اول این مسئله به صورت زیر حاصل می‌شود:

۴. به منظور به دست آوردن نسبت قیمت‌ها در مسیر بهینه‌سازی، قید بودجه به صورت جاری عنوان شده است.

که فرم تبعی تابع مطلوبیت به صورت زیر فرض می‌شود:^۱

$$U(C_t, N_t) = \frac{(C_t)^{1-\sigma}}{1-\sigma} + \frac{m_t^{1-\omega}}{1-\omega} - \frac{N_t^{1+\chi}}{1+\chi}$$

که در رابطه فوق، β نرخ ترجیح زمانی، σ معکوس کشش جانشینی بین دوره‌های، χ معکوس کشش عرضه نیروی کار، C_t شاخص کالاهای مصرفی، m تراز حقیقی پول، ω معکوس کشش تقاضای پول و N_t عرضه نیروی کار است. شاخص مصرف C_t ترکیبی از کالاهای مصرفی (C^c) و خدمات بخش مسکن (H_t) است. این شاخص به صورت زیر تعریف می‌شود:^۲

$$C_t = g(C_t^c, H_t) = \left[\gamma^{\frac{1}{\eta}} (C_t^c)^{\frac{\eta-1}{\eta}} + (1-\gamma)^{\frac{1}{\eta}} (H_t)^{\frac{\eta-1}{\eta}} \right]^{\frac{\eta}{\eta-1}}$$

که η کشش بین دوره‌های جانشینی مصرف کالا و خدمات بخش غیرمسکن و خدمات بخش مسکن و $\gamma \in [0,1]$ نشان‌دهنده سهم کالاهای مصرفی در شاخص مصرف کل و مبین میزان ترجیح کالاهای غیرمسکن در مصرف کل است؛ همچنین C_t^c شاخص مصرف تمامی کالاها و خدمات اقتصاد است. میانگین وزنی آنها به صورت زیر نوشته می‌شود:

۱. این تابع مطلوبیت، به تابع مطلوبیت با ریسک‌گریزی نسبی ثابت معروف است. خاصیت این توابع ثابت بودن میزان ریسک و به وجود آوردن تعذر کافی در تابع مطلوبیت به منظور ایجاد ویژگی‌های لازم است (بلنچارد - فیشر، ۱۹۸۹).

۲. چون این مدل، یک الگوی پولی به شمار می‌آید، لازم است عرضه و تقاضای پول در آن لحاظ شود. عرضه پول از ترازنامه بانک مرکزی و تقاضای پول از بخش خانوار مشخص می‌شود. براساس مبانی اقتصاد خرد، تقاضای خانوار برای هر کالا از حداکثرسازی مطلوبیت نسبت به قید بودجه مشخص می‌شود و چون هدف، استخراج تابع تقاضای پول است، لازم است تراز حقیقی پول در تابع مطلوبیت نیز لحاظ شود تا تابع تقاضای آن استخراج گردد.

3. Dixit – Stiglitz (1979)

آنها را در طول زمان نشان می‌دهد. منابع این واحد اقتصادی شامل دو مورد است:

۱- اجاره‌بها: واسطه‌ها درآمد حاصل از اجاره را با اجاره واحدهای مسکونی به خانوارها به دست می‌آورند؛

۲- تسهیلات خرید مسکن: واسطه‌ها به میزان M واحد از بخش بانکی تسهیلات دریافت می‌کنند. تسهیلات مذکور منبع مالی خریدهای آتی آنها محسوب می‌شود. این بخش در واقع شامل وام‌هایی است که واسطه‌های بخش مسکن دریافت می‌کنند و بخشی از قدرت خرید آنها برای تأمین مسکن به حساب می‌آید.

مصارف و هزینه‌های واسطه‌ها نیز شامل چهار مورد است: خرید واحدهای جدید مسکونی به منظور افزایش حجم مسکن در اختیار، بازپرداخت اصل و سود تسهیلات مسکن دریافتی قبلی به شبکه بانکی، هزینه نگهداری مسکن که به صورت استهلاك بخش مسکن لحاظ می‌شود و مصرف کالاها و خدمات غیرمسکن. علاوه بر سه مورد فوق، واسطه‌های بخش مسکن از سایر کالا و خدمات نیز مصرف دارند و خرید آنها بخشی از هزینه‌هایشان را تشکیل می‌دهد. بر این اساس قید بودجه مقابل واسطه‌ها در دوره t به شرح زیر است:

$$P_{h,t}H_t + (1 - \delta)P_{c,t}H_t + M_t = P_{c,t}H_{t+1}R_{m,t-1}M_{t-1} + P_{c,t}C_t^e + T_t^e \quad \text{رابطه ۱۲}$$

که $R_{m,t}$ نرخ بهره ناخالص تسهیلات بخش مسکن، $P_{h,t}$ ارزش اجاره هر واحد مسکونی، C_t^e مصرف کالاهای غیرمسکن، T_t^e عوارض و مالیات پرداختی و δ نرخ استهلاك مسکن موجود است. با تقسیم طرفین رابطه ۱۲ بر $P_{c,t}$ قید بودجه حقیقی به فرم زیر حاصل می‌شود:

$$\frac{g_2(C_t^c \cdot H_t)}{g_1(C_t^c \cdot H_t)} = \frac{P_{h,t}}{P_{c,t}} = \left(\frac{\gamma}{1 - \gamma} \frac{H_t}{C_t^c} \right)^{-\frac{1}{\eta}} \quad \text{رابطه ۵}$$

$$\frac{W_t}{P_{c,t}} = - \frac{U_2(C_t \cdot N_t)}{U_1(C_t \cdot N_t)} \quad \text{رابطه ۶}$$

$$\beta E_t \left\{ \frac{U_1(C_{t+1} \cdot N_{t+1}) g_1(C_{t+1}^c \cdot H_{t+1})}{U_1(C_t \cdot N_t) g_1(C_t^c \cdot H_t)} \frac{P_{c,t}}{P_{c,t+1}} \right\} = \frac{1}{R_{f,t}} \quad \text{رابطه ۷}$$

$$m_t^{-\omega} + E \lambda_{t+1} P_{c,t} - \lambda_t P_{c,t} = 0 \quad \text{رابطه ۸}$$

به منظور به دست آوردن نسبت قیمت‌ها در مسیر بهینه‌سازی، قید بودجه به صورت جاری عنوان شده است.

برای ساده‌سازی روابط فوق، فرض بر این است که ω_t سهم مخارج کالا و خدمات (به جز خدمات مسکن) از کل هزینه مصرفی خانوار باشد. بر این اساس تعریف ω_t به صورت زیر خواهد بود:

$$\omega_t = \frac{P_{c,t} C_t^c}{P_{c,t} C_t^c + P_{h,t} H_t} \quad \text{رابطه ۹}$$

باتوجه به رابطه ۹ روابط ۶ و ۷ به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$(C_t^c)^{-\sigma} \gamma^{\frac{1}{\eta}} \left(1 - \frac{1 - \eta \sigma}{\eta - 1} \right) (\omega_t)^{-\frac{1 - \eta \sigma}{\eta - 1}} \frac{W_t}{P_{c,t}} = N_t^\chi \quad \text{رابطه ۱۰}$$

$$\frac{1}{R_{f,t}} = \beta E_t \left\{ \left(\frac{C_{t+1}^c}{C_t^c} \right)^{-\sigma} \left(\frac{\omega_{t+1}}{\omega_t} \right)^{\frac{\eta \sigma - 1}{\eta - 1}} \frac{P_{c,t}}{P_{c,t+1}} \right\} \quad \text{رابطه ۱۱}$$

واسطه‌های بخش املاک و مستغلات^۱ به دلیل وجود خدمات مسکن در الگو لازم است بخشی جداگانه نیز در نظر گرفته شود که نشان‌دهنده رفتار این بخش از اقتصاد باشد. تقاضای مسکن از سوی خانوارهای اقتصاد است و عرضه آن از طرف واسطه‌های فعال در این بخش صورت می‌گیرد. واسطه‌ها تعدادی منابع و مصارف دارند که رفتار پویای

۱. منظور، سازندگان مسکن و عرضه‌کنندگان آن به بازارند.

$$L = \sum_{t=\tau}^{\infty} (\beta^e)^{t-\tau} \{ [E_{\tau}(C_t^e)] \lambda_t \left[Q_t H_t + (1 - \delta) H_t \frac{1}{P_{c,t}} M_t - H_{t+1} R_{m,t-1} \frac{M_{t-1}}{P_{c,t}} - C_t^e \right] \}$$

باتوجه به مسئله اشاره شده شرط مرتبه اول نسبت به تسهیلات بانکی عبارت است از:

$$\frac{1}{P_{c,t}} = \beta^e E_t \left(\frac{1}{P_{c,t+1}} R_{m,t} \right) \quad \text{رابطه ۱۶}$$

شرط مرتبه اول مسئله نسبت به حجم مسکن (H_{t+1}) نیز عبارت است از:

$$\beta^e E_t \{ (Q_{t+1} + (1 - \delta)) \} = 1 \quad \text{رابطه ۱۷}$$

با ترکیب روابط ۱۶ و ۱۷ این رابطه به دست می‌آید:

$$R_{m,t} E_t \left(\frac{P_{c,t}}{P_{c,t+1}} \right) = E_t (Q_{t+1} + (1 - \delta)) \quad \text{رابطه ۱۸}$$

سمت چپ رابطه ۱۸ نرخ بهره حقیقی وام برای مسکن و سمت راست، بازدهی حقیقی ناخالص مسکن است. با فرض برون‌زایی نرخ سود تسهیلات مسکن رابطه ۱۸ به صورت زیر بازنویسی می‌شود:

$$R_{m,t} \exp(\tilde{z}_t) E_t \left(\frac{P_{c,t}}{P_{c,t+1}} \right) = E_t (Q_{t+1} + (1 - \delta)) \quad \text{رابطه ۱۹}$$

که شوک برون‌زای \tilde{z}_t از فرایند خودهم‌بسته مرتبه اول به صورت زیر تبعیت می‌کند:

$$\hat{z}_t = \rho_z \hat{z}_{t-1} + \epsilon_{z,t} \quad \text{رابطه ۲۰}$$

که ρ_z ضریب جزء خودهم‌بسته است و $\epsilon_{z,t}$ از توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس σ_z^2 تبعیت می‌کند. وجود شوک \tilde{z}_t این امکان را می‌دهد تا بتوان دخالت دولت در بازار تسهیلات مسکن را بررسی کرد. همان‌طور که اشاره شد، واسطه‌های فعال در بخش مسکن با دریافت تسهیلات مالی از شبکه بانکی به

$$Q_t H_t + (1 - \delta) H_t + \frac{1}{P_{c,t}} M_t = H_{t+1} + R_{m,t-1} \frac{M_{t-1}}{P_{c,t}} C_t^e \quad \text{رابطه ۱۳}$$

که $Q_t = \frac{P_{h,t}}{P_{c,t}}$ قیمت نسبی اجاره تعریف می‌شود. بازار اجاره به صورت رقابتی است؛ بنابراین قیمت اجاره به شکل درون‌زا از برابری عرضه و تقاضای مسکن مشخص می‌شود. تقاضای مسکن را بخش خانوار و عرضه آن را بخش واسطه‌ها تعیین می‌کنند. حجم مسکن در الگوی حاضر براساس رابطه زیر در طول زمان تغییر می‌یابد:

$$H_{t+1} = I_t + (1 - \delta) H_t \quad \text{رابطه ۱۴}$$

که I_t سرمایه‌گذاری انجام شده از سوی واسطه‌ها در بخش مسکن است. هدف واسطه فعال در بخش مسکن، حداکثر کردن درآمد خالص حاصل از خدمات مسکن است. از طرفی براساس رابطه ۱۳ مشخص است که درآمد خالص از سوی واسطه‌ها صرفاً به مصرف کالاها و خدمات تخصیص می‌یابد؛ از این رو می‌توان گفت هدف واسطه انتخاب سطحی از تسهیلات بانکی و حجم مسکن است؛ به نحوی که ارزش فعلی مصرف‌های انتظاری باتوجه به قید بودجه (رابطه ۱۳)، حداکثر شود:

$$\sum_{t=\tau}^{\infty} (\beta^e)^{t-\tau} E_{\tau}(C_t^e) \quad \text{رابطه ۱۵}$$

که در این رابطه β^e نرخ ترجیح زمانی واسطه است. فرض می‌شود $\beta^e < \beta$ است؛ به این معنا که واسطه‌های بخش مسکن نسبت به مصرف‌کنندگان درجه صبر کمتری دارند؛ به نحوی که در تعادل، واسطه‌ها قرض‌گیرنده و خانوارها قرض‌دهنده خواهند بود و این جریان مالی را بانک‌ها انجام خواهند داد. تابع لاگرانژ مربوط به این مسئله به صورت زیر است:

ضمانتی به دولت می پردازد تا ریسک پرداخت نشدن تسهیلات واسطه بخش مسکن را تضمین کند. این نرخ تابعی صعودی برحسب تسهیلات بانکی $(\Phi(M_t))$ محسوب می شود؛ به نحوی که $\Phi(0) = 0$. هدف بانک حداکثر کردن سود انتظاری تنزیل شده نسبت به ترانزنامه خود است. در این مطالعه سود انتظاری تنزیل شده به صورت زیر فرض می شود:

$$\sum_{t=\tau}^{\infty} E_{\tau}\{\Lambda_{b,\tau,t} D_{b,t}\} \quad \text{رابطه ۲۴}$$

که $\Lambda_{b,\tau,t}$ عامل تنزیل بانک بین دوره τ و t و مبین تنزیل مصرف کنندگانی است که سهام دار بانک به حساب می آیند. بانک به ترانزنامه خود مقید است. این ترانزنامه از دو بخش منابع و مصارف تشکیل شده است. منابع بانک شامل سپرده های جذب شده، سود حاصل از تسهیلات اعطایی به بخش مسکن و قرض از خارج (در صورت وجود) می شود؛ مصارف بانک نیز شامل تسهیلات اعطایی به بخش مسکن، سود اعطایی به سپرده ها، سود پرداختی بابت قرض خارجی دوره قبل و ریسک پرداخت تسهیلات است. بر این اساس فرم تبعی ترانزنامه بانک به صورت زیر در نظر گرفته می شود:

$$B_t + R_{m,t-1}M_{t-1} + \varepsilon_t F_t^* = M_t + R_{f,t-1}B_{t-1} + R_{w,t-1}\varepsilon_t F_{t-1}^* + \Phi(M_t) + P_{c,t}D_{b,t} \quad \text{رابطه ۲۵}$$

که ε_t نرخ ارز اسمی و F_t^* مبین مقدار بدهی خارجی بانک است. هر واحد هزینه استقراض خارجی، تابعی از نرخ بهره جهانی $R_{w,t}^*$ است و مقدار قرض خارجی به صورت رابطه زیر تبیین می شود:

$$R_{w,t} = R_{w,t}^* \left(\frac{F_t^*}{\bar{F}_t^*} \right)^{\xi_2} \quad \text{رابطه ۲۶}$$

خرید مسکن جدید اقدام می کنند. مسکن خریداری شده در دوره بعد به حجم مسکن واسطه اضافه می شود؛ بنابراین در دوره بعد دارای ارزشی معادل H_{t+1} خواهد بود؛ از این رو تفاوت ارزش مسکن ایجاد شده در دوره بعد با ارزش حقیقی تسهیلات بانکی اخذ شده، ارزش خالصی برای آن به همراه دارد که با NT_{t+1} نشان داده و به صورت $NT_{t+1} = H_{t+1} - \frac{M_t}{P_{c,t}}$ تعریف می شود. در واقع NT_{t+1} به نوعی پیش پرداخت^۱ واسطه ها برای مسکن محسوب می شود. با نام گذاری V_t به منزله ارزش واسطه در بخش مسکن، تعریف آن به صورت زیر خواهد بود:

$$V_t = Q_t H_t + (1 - \delta)H_t - R_{m,t-1} \frac{M_{t-1}}{P_{c,t}} \quad \text{رابطه ۲۱}$$

و با استفاده از رابطه ۱۳ این رابطه حاصل می شود:

$$V_t = NT_{t+1} + C_t^e \quad \text{رابطه ۲۲}$$

به عبارت دیگر ارزش واسطه گر^۲ می تواند یا به منزله پیش پرداخت خرید دوره آتی مسکن به بانک پرداخت شود یا صرف خرید کالاهای مصرفی گردد؛ بنابراین سهم هریک از آنها به صورت زیر نوشته می شود:

$$NT_{t+1} = \chi_v V_t, \quad C_t^e = (1 - \chi_v) V_t \quad \text{رابطه ۲۳}$$

که χ_v بخشی از ارزش واسطه گر است و مجدداً در بازار مسکن سرمایه گذاری می شود.

بانک ها: بانک سپرده های خود (B) را از خانوارها

جمع می کند و بابت آن به سپرده گذاران نرخ سود R_f می پردازد. این پرداخت در واقع برای بانک هزینه محسوب می شود؛ همچنین بانک می تواند با نرخ $R_w - 1$ از خارج منابع جذب کند؛ علاوه بر این بانک نرخ

۱. در اینجا منظور از پیش پرداخت، ارزشی است که واسطه ها برای مسکن قائل می شوند.

۲. منظور موجودی منابع مالی واسطه گر است.

$$R_{m,t} = R_{f,t} + \Phi_{m,t} \Rightarrow R_{m,t} = \left(1 + \frac{\Phi_{m,t}}{R_{f,t}}\right) R_{f,t} \quad \text{رابطه ۳۲}$$

مشخص است میان نرخ تعادلی تسهیلات مسکن و نرخ بهره بدون ریسک شکافی وجود دارد که مبین پاداش ریسک تسهیلات بخش مسکن است. حال این سؤال پدید می‌آید که شکاف فوق چگونه در الگو مدل‌سازی شود. براساس تحقیق برنانکی و همکاران (Bernanke et al) (۱۹۹۹) که بازار اعتبارات و اثر شتاب‌دهنده مالی را لحاظ کرده‌اند، فرض می‌شود نرخ سود تسهیلات مسکن به صورت زیر است:

$$R_{m,t} = \left(\frac{NT_{t+1}}{H_{t+1}}\right)^{-\xi_1} R_{f,t} \quad \text{رابطه ۳۳}$$

بنگاه‌ها: بنگاه‌های رقابت انحصاری واحد چهارم اقتصادی به شمار می‌آیند که با استفاده از نهاده‌های نیروی کار (N) و سرمایه (K) به تولید کالا و خدمات (Y) مشغول می‌شوند. تابع تولید بنگاه i -ام به فرم زیر فرض می‌شود:

$$Y_t(i) = A_t N_t(i)^\alpha K_t^{1-\alpha} \quad \text{رابطه ۳۴}$$

که A_t مبین تکنولوژی میان بنگاه‌های اقتصادی است و از فرایند زیر تبعیت می‌کند:

$$A_t = (A_{t-1})^{\rho_a} \bar{A}^{1-\rho_a} e^{\varepsilon_{a,t}}, \quad \varepsilon_{a,t} \sim N(0, \sigma_a^2) \quad \text{رابطه ۳۵}$$

که \bar{A} سطح وضعیت پایدار تکنولوژی است. تابع تقاضا برای $Y_t(i)$ به صورت زیر تعیین می‌شود:

$$Y_t(i) = \left(\frac{P_{c,t}(i)}{P_{c,t}}\right)^{-\theta} Y_t \quad \text{رابطه ۳۶}$$

که $P_{c,t}(i)$ قیمت تعیین شده از سوی بنگاه i -ام است. براساس روش کریستیانو و همکاران (۲۰۰۵) (Christiano et al) فرض بر این است که بنگاه‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند. در هر دوره بنگاه‌های دسته اول به احتمال γ قیمت خود را به میزان تورم دوره قبل

که \bar{F}_t^* مبین مقدار وضعیت پایدار بدهی خارجی است. پارامتر $\xi_2 > 0$ نشان‌دهنده درجه پاداش ریسک به منظور جبران ریسک پرداخت نشدن بدهی خارجی است. نرخ بهره جهانی نیز از قاعده حرکت زیر تبعیت می‌کند:

$$R_{w,t}^* = (R_{w,t-1}^*)^{\rho_{rw}} \bar{R}_w^{1-\rho_{rw}} e^{\varepsilon_{rw,t}}, \quad \varepsilon_{rw,t} \sim N(0, \sigma_{rw}^2) \quad \text{رابطه ۲۷}$$

که \bar{R}_w^* نشان‌دهنده مقدار وضعیت پایدار نرخ بهره جهانی و جزء اختلال $\varepsilon_{rw,t}$ دارای توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس σ_{rw}^2 است. بانک سپرده و قرض خارجی خود را به نحوی انتخاب می‌کند که مقدار سود آن حداکثر شود. بر این اساس شرایط مرتبه اول برای سپرده و قرض از خارج عبارت است از:

$$R_{f,t} = E_t \left\{ \frac{1}{\Lambda_{b,t,t+1}} \frac{P_{c,t+1}}{P_{c,t}} \right\} \quad \text{رابطه ۲۸}$$

$$R_{w,t} + R'_{w,t} F_t^* = E_t \left\{ \frac{1}{\Lambda_{t,t+1}^b} \frac{S_t}{S_{t+1}} \right\} \quad \text{رابطه ۲۹}$$

که S_t و $R'_{w,t} = \xi_2 R_{w,t}^* \left(\frac{F_t^*}{\bar{F}_t^*}\right)^{\xi_2-1} \left(\frac{1}{\bar{F}_t^*}\right)$ نرخ ارز خارجی است و به صورت $S_t = \frac{\varepsilon_t}{P_{c,t}}$ تعریف می‌شود. ترکیب معادلات ۲۸ و ۲۹ به شرط تساوی غیرپوششی بهره‌ای زیر منتهی خواهد شد:

$$(1 + \xi_2) R_{w,t}^* \left(\frac{F_t^*}{\bar{F}_t^*}\right)^{\xi_2} = R_{f,t} E_t \left\{ \frac{S_t}{S_{t+1}} \right\} E_t \left\{ \frac{P_{c,t}}{P_{c,t+1}} \right\} \quad \text{رابطه ۳۰}$$

شرط مرتبه اول مسئله نسبت به تسهیلات بانکی عبارت است از:

$$E_t \left\{ \frac{1}{\Lambda_{b,t,t+1}} \frac{P_{c,t+1}}{P_{c,t}} (R_{m,t} - \Phi_{m,t}) \right\} = 1 \quad \text{رابطه ۳۱}$$

با ترکیب معادلات ۲۸ و ۳۱ این رابطه حاصل می‌شود:

$$g_t + \frac{1+i_{t-1}}{1+\pi_{c,t}} b_{t-1} = t_t + b_t + (m_t - \frac{1}{1+\pi_{c,t}} m_{t-1}) \quad \text{رابطه ۴۰}$$

که در این رابطه حروف کوچک متغیرها بیانگر مقادیر حقیقی آنهاست. با مرتب کردن رابطه فوق، رابطه بدهی دولت به صورت زیر به دست می آید:

$$b_t = g_t + \frac{1+i_{t-1}}{1+\pi_{c,t}} b_{t-1} - t_t - (m_t - \frac{1}{1+\pi_{c,t}} m_{t-1}) \quad \text{رابطه ۴۱}$$

بانک مرکزی: هدف بانک مرکزی اجرای

سیاست پولی با تعیین ابزار پولی است. در این مطالعه از قاعده تیلور به صورت زیر استفاده می شود:^۲

$$i_t = \rho i_{t-1} + (1-\rho)[\rho\pi\pi_{c,t} + \rho\pi(1-\psi)(q_t - q_{t-1}) + R_w^*] + \varepsilon_t^m \quad \text{رابطه ۴۲}$$

که ε_t^m شوک سیاست پولی مبتنی بر پایه پولی است؛ همچنین در رابطه فوق ρ ضریب تغییرات پولی دوره قبل در قاعده پولی است. متغیرهای پولی دیگری نیز در اقتصاد وجود دارند که نقش مهمی در پویایی متغیرهای کلان ایفا می کنند؛ پایه پولی از جمله آن متغیرهاست. پایه پولی برحسب منابع به صورت زیر تعریف می شود:

$$m_t = f_t + gb_t + bb_t \quad \text{رابطه ۴۳}$$

در رابطه فوق f ذخایر خارجی حقیقی بانک مرکزی، gb بدهی حقیقی دولت و bb بدهی حقیقی شبکه بانکی نزد بانک مرکزی است. ذخایر خارجی بانک مرکزی، تابعی از مقدار دوره قبل خود، میزان خروجی ارز و میزان ورودی ارز است. به طور معمول

افزایش می دهند و به احتمال $1-\gamma$ قیمت بهینه جدید را تعیین می کنند؛ بنابراین مسئله بهینه سازی مقابل بنگاه واسطه ای به شکل زیر نوشته می شود:

$$\begin{aligned} & \text{Max}_{P_t(j)} E_t \sum_{s=0}^{\infty} (\gamma\beta)^s \Delta_{s,t+s} \left[\frac{P_{c,t+s}(j)}{P_{t+s}} Y_{t+s}(j) - mc_{t+s} Y_{t+s}(j) \right] \\ & \text{S.t. } Y_{t+s}(j) = \left(\frac{P_{c,t+s}(j)}{P_{t+s}} \right)^{-\theta} Y_{t+s} \end{aligned}$$

رابطه ۳۷

از حل مسئله فوق، منحنی فیلیپس تلفیقی کینزی جدید به صورت زیر حاصل می شود:

$$\pi_{c,t} = \frac{1}{1+\beta} \pi_{c,t-1} + \frac{\beta}{1+\beta} E_t(\pi_{c,t+1}) + \frac{(1-\gamma\beta)(1-\gamma)}{\gamma(1+\beta)} mc_t$$

رابطه ۳۸

دولت: وظیفه دولت تخصیص منابع خود به

هزینه های موجود است؛ از این رو در هر دوره زمانی قید بودجه مشخصی دارد که مقید به حفظ آن است. هزینه های دولت شامل هزینه های عمومی و بازپرداخت اصل و سود بدهی ها می شود. از طرفی منابع دولت شامل اخذ مالیات، انتشار بدهی جدید و استقراض از بانک مرکزی در قالب چاپ پول جدید است. بر این اساس قید بودجه دولت به صورت زیر نوشته می شود (والش، ۲۰۱۰):^۱

$$G_t + (1+i_{t-1})B_{t-1} = T_t + B_t + (M_t - M_{t-1}) \quad \text{رابطه ۳۹}$$

که در این رابطه G_t مخارج دولت و T_t مالیات اخذ شده دولت است. با تقسیم طرفین رابطه فوق بر سطح عمومی قیمت ها قید بودجه حقیقی به فرم زیر حاصل می شود:

۲. در صورت استقلال نداشتن بانک مرکزی و درجه تعهد پایین آن در تحقق اهداف نهایی، ضریب تورم در قاعده تیلور باید کمتر از یک باشد (لیمر، ۱۹۹۱).

شده‌اند، انحراف لگاریتمی از وضعیت پایدارند. ذکر این نکته ضروری است که هسته شکل‌گیری متغیرهای انتظاری براساس انتظارات عقلایی است؛ به این معنا که واحدهای اقتصادی از تمامی اطلاعات موجود بدون انجام خطای پیش‌بینی سیستماتیک استفاده می‌کنند و در حالت کلی برای متغیری چون Y فرمی به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$E_t Y_{t+1} = Y_{t+1} + \zeta_{t+1}$$

که ζ_{t+1} مقدار خطای پیش‌بینی و امیدریاضی آن برابر صفر است. بر این اساس معادلات حاصل از آن، سیستم معادلات خطی انتظارات عقلایی را تشکیل می‌دهد که قبل از برآورد ابتدا باید به حل آن اقدام کرد؛ یعنی اطمینان حاصل شود که آیا دارای تعادل یگانه باثبات است یا خیر. روش‌های حل مختلفی برای این بررسی ارائه شده است که از میان آنها روش بلنچارد-کان، الگوریتمی برای بررسی وجود تعادل الگوهای خطی محسوب می‌شود؛ اما به دلیل اینکه الگوی استفاده‌شده در این مطالعه خطی است، روش بلنچارد - کان برای بررسی جواب الگوی انتظارات عقلایی به کار رفته است.

$$\hat{c}_t^c = E(\hat{c}_{t+1}^c) - \frac{\eta\sigma - 1}{\sigma(\eta - 1)} (E(\hat{w}_{t+1}) - \hat{w}_t) + \frac{1}{\sigma} [E(\hat{\pi}_{c,t+1}) - \hat{r}_{f,t}] \quad \text{رابطه ۴۸}$$

$$\hat{w}_t = (1 - \bar{w})(\hat{c}_t^c - \hat{q}_t - \hat{h}_t) \quad \text{رابطه ۴۹}$$

$$\hat{\pi}_{c,t} = \frac{1}{1 + \beta} \hat{\pi}_{c,t-1} + \frac{\beta}{1 + \beta} E(\hat{\pi}_{c,t+1}) + \frac{(1 - \gamma\beta)(1 - \gamma)}{\gamma(1 + \beta)} \bar{m}c_t \quad \text{رابطه ۵۰}$$

خروج ارز به‌منظور تأمین واردات (mp) و ورود ارز ناشی از صادرات نفت (xp) است؛ بنابراین روند پویای ذخایر خارجی به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$f_t = \rho_f f_{t-1} + (1 - \rho_f) \bar{f} + xp_t - mp_t \quad \text{رابطه ۴۴}$$

که \bar{f} مقدار وضعیت پایدار ذخایر خارجی است؛ همچنین فرض می‌شود صادرات نفتی و واردات از فرایند خودهم‌بسته مرتبه اول تبعیت می‌کنند:

$$xp_t = \rho_{xp} xp_{t-1} + (1 - \rho_{xp}) \bar{xp} \quad \text{رابطه ۴۵}$$

$$mp_t = \rho_{mp} mp_{t-1} + (1 - \rho_{mp}) \bar{mp} \quad \text{رابطه ۴۶}$$

که \bar{mp} و \bar{xp} به ترتیب وضعیت پایدار صادرات و واردات را نشان می‌دهند. در اقتصاد کلان شرط تسویه بازار مبین برابری عرضه و تقاضای کل است. الگوی حاضر مدلی چهاربخشی شامل بخش خصوصی، دولت، سرمایه‌گذاری و دنیای خارج است. بر این اساس، شرط ذکر شده به صورت زیر بیان می‌شود:

$$Y_t = C_t + G_t + I_t + (xp_t - mp_t) \quad \text{رابطه ۴۷}$$

سیستم معادلات خطی شده: معادلات حاصل از شرایط بهینه مرتبه اول واحدهای اقتصادی به همراه اتحادهای مربوط به دولت و بانک مرکزی، سیستم معادلات غیرخطی را تشکیل می‌دهد که در اکثر موارد حل و برآورد آنها دشوار و حتی غیرممکن است. از این رو بهتر است این سیستم غیرخطی به سیستم خطی تبدیل شود تا حل آن ساده و امکان‌پذیر باشد.

بر این اساس با استفاده از روش بسط تیلور حول نقطه وضعیت پایدار، الگوی غیرخطی اولیه، خطی و سپس به حل و برآورد پارامترهای الگوی خطی شده اقدام شود. بر این اساس سیستم معادلات خطی شده الگوی تحقیق حاضر به صورت زیر (رابطه‌های ۴۸ تا ۶۸) است و در آن متغیرهایی که با علامت \wedge نشان داده

$$\hat{m}_t = \frac{\bar{f}}{\bar{m}} \hat{f}_{t-1} + \frac{\bar{g}\bar{b}}{\bar{m}} \hat{g}_{t-1} + \frac{\bar{b}\bar{b}}{\bar{m}} \hat{b}_{t-1} \quad \text{رابطه ۶۴}$$

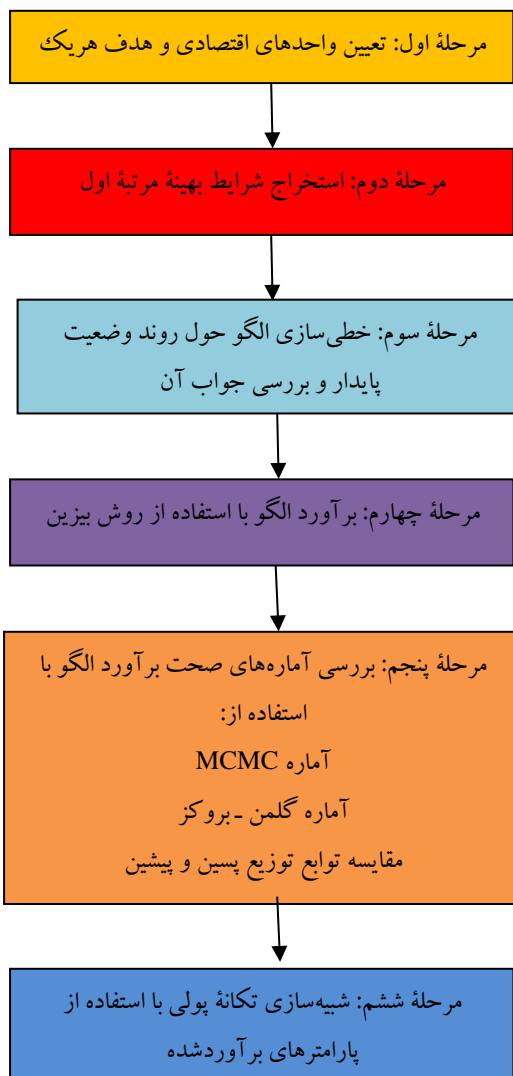
$$\hat{f}_t = \hat{f}_{t-1} + \frac{\bar{x}\bar{p}}{\bar{f}} \hat{x}\bar{p}_t - \frac{\bar{m}\bar{p}}{\bar{f}} \hat{m}\bar{p}_t \quad \text{رابطه ۶۵}$$

$$\hat{x}\bar{p}_t = \rho_{xp} \hat{x}\bar{p}_{t-1} \quad \text{رابطه ۶۶}$$

$$\hat{m}\bar{p}_t = \rho_{mp} \hat{m}\bar{p}_{t-1} \quad \text{رابطه ۶۷}$$

$$\hat{b}_t = \frac{\bar{g}}{\bar{b}} \hat{g}_t + \frac{1 + \bar{i}}{1 + \bar{\pi}} \hat{b}_{t-1} - \frac{\bar{t}}{\bar{b}} \hat{t}_t - \frac{\bar{m}}{\bar{b}} \hat{m}_t + \frac{\bar{m}}{\bar{b}(1 + \bar{\pi})} \hat{m}_{t-1} \quad \text{رابطه ۶۸}$$

ورودی‌ها و خروجی‌های مدل و نحوه رسیدن به هریک را می‌توان در قالب دیاگرام زیر خلاصه کرد:



$$\hat{m}\bar{c}_t = \chi \hat{y}_t - (1 + \chi) \hat{a}_t - (1 - \alpha) \chi \hat{k}_t + (1 - \alpha) \hat{s}_t + \sigma \alpha \hat{c}_t^e + \frac{(1 - \eta \sigma) \alpha}{\eta - 1} \hat{w}_t \quad \text{رابطه ۵۱}$$

$$\hat{y}_t = \frac{\bar{c}^c}{\bar{y}} \hat{c}_t^e + \frac{\bar{i}}{\bar{y}} \hat{i}_t + \frac{\bar{g}}{\bar{y}} \hat{g}_t + \frac{(\bar{x}\bar{p} - \bar{m}\bar{p})}{\bar{y}} (\hat{x}\bar{p}_t - \hat{m}\bar{p}_t) \quad \text{رابطه ۵۲}$$

$$\hat{k}_t = \frac{\sigma \alpha \hat{c}_t^e + (1 + \chi) (\hat{y}_t - \hat{a}_t) - \alpha \hat{s}_t}{1 + \chi - \chi \alpha} + \frac{(1 - \eta \sigma) \alpha}{(\eta - 1)(1 + \chi - \chi \alpha)} \hat{w}_t \quad \text{رابطه ۵۳}$$

$$\hat{s}_t = \hat{R}_{w,t}^* + \xi_2 \hat{f}_t - \hat{r}_{f,t} + E(\hat{\pi}_{c,t+1}) + E(\hat{s}_{t+1}) \quad \text{رابطه ۵۴}$$

$$\hat{r}_{m,t} = \frac{R_m + \delta - 1}{R_m} E(\hat{q}_{t+1}) + E(\hat{\pi}_{c,t+1}) - \hat{z}_t \quad \text{رابطه ۵۵}$$

$$\hat{q}_t = -\frac{1}{\eta} (\hat{h}_t - \hat{c}_t^e) \quad \text{رابطه ۵۶}$$

$$\hat{h}_{t+1} = \delta \hat{i}_t + (1 - \delta) \hat{h}_t \quad \text{رابطه ۵۷}$$

$$\hat{r}_{m,t} = \hat{r}_{f,t} + \xi_1 (\hat{h}_t - n \hat{t}_t) \quad \text{رابطه ۵۸}$$

$$\hat{f}_t = \frac{\bar{k}}{\bar{f}} \hat{k}_t + \left(\frac{R_f}{1 + \xi_2} + \frac{\bar{k}}{\bar{f}} - 1 \right) \hat{s}_t + \frac{R_f}{1 + \xi_2} (\hat{R}_{w,t-1}^*) + R_f \hat{f}_{t-1} \quad \text{رابطه ۵۹}$$

$$\hat{n}\bar{t}_{t+1} = \frac{R_m + \delta - 1}{\phi R_m} \hat{q}_t + \left(1 - \frac{1}{\phi} \right) \hat{r}_{m,t-1} + \hat{n}\bar{t}_t \quad \text{رابطه ۶۰}$$

$$\hat{c}_t^e = \hat{n}\bar{t}_{t+1} \quad \text{رابطه ۶۱}$$

$$\hat{r}_{f,t} = \rho \hat{r}_{f,t} + (1 - \rho) [\rho_\pi \hat{\pi}_{t,c} + \rho_\pi (1 - \psi) (\hat{q}_t - \hat{q}_{t-1}) + \hat{R}_w^*] + \varepsilon_t^n \quad \text{رابطه ۶۲}$$

$$\hat{m}_t = \frac{1}{\omega} (\hat{c}_t^e - \frac{1}{\bar{r}_f} \hat{r}_{f,t}) \quad \text{رابطه ۶۳}$$

۰,۱	۰,۷۵-۰,۳۸	۰,۵۶	بتا	۰,۶۷	α
۰,۱	۰,۷۶-۰,۴۵	۰,۶۱	بتا	۰,۶	ξ_2
۰,۰۱	۰,۱-۰,۰۶	۰,۰۸	بتا	۰,۰۳	δ
۰,۱	۰,۶۵-۰,۳۴	۰,۴۹	بتا	۰,۶	ξ_1
۰,۱	۰,۹۶-۰,۸۵	۰,۹	بتا	۰,۷	ϕ
۰,۱	۰,۹۶-۰,۹۱	۰,۹۴	بتا	۰,۷	ρ
۰,۴	۱,۹۶-۱,۱	۱,۵۴	گاما	۲	ρ_π
۰,۴	۳,۲۱-۱,۹۵	۲,۵۸	گاما	۱,۷	ω

قبول نتایج ارائه شده در جدول (۱) منوط به درستی برآوردهای حاصل از الگوست. به منظور بررسی درستی برآورد الگو لازم است از آماره‌های بیزین استفاده شود. این آماره‌ها شامل زنجیره مارکفی مونت کارلو، آماره گلمن - بروکز و مقایسه توابع توزیع پسین و پیشین است.

آماره زنجیره مارکفی مونت کارلو: آماره

زنجیره مارکفی مونت کارلو (MCMC) که صحت کلی الگو را نشان می‌دهد، بر این اساس است که برازش‌های مختلفی از شبیه‌سازی متروپلیس - هستینگز انجام می‌گیرد. اگر نتایج هر یک از زنجیره‌ها صحیح باشد، واریانس بین زنجیره باید به صفر میل کند. آماره مربوط به صورت خطوط قرمز و آبی است. اولی نشان‌دهنده واریانس درون زنجیره است و دومی ترکیب وزنی واریانس درون زنجیره و بین زنجیره را نشان می‌دهد؛ از این رو لازمه صحت نتایج این است که خطوط مذکور هم‌گرا شوند. معیارهای مربوط شامل سه مورد است: فاصله اطمینان ۸۰ درصد حول میانگین پارامترها که با interval نشان داده می‌شود؛ واریانس پارامترها که با m^2 مشخص می‌شود و گشتاور سوم پارامترها که نشانه آن m^3 است. نتیجه این آماره در شکل (۱) آمده است:

یافته‌های تحقیق

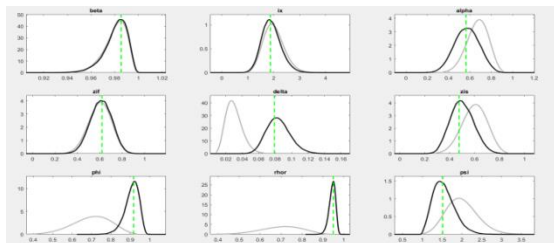
به منظور برآورد پارامترهای الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی از روش بیزین استفاده می‌شود که در آن اطلاعات پیشین محقق نیز به کار رفته است؛ بنابراین مجموعه اطلاعات استفاده شده در فرایند تخمین بیشتر است؛ در نتیجه کارایی تخمین بیشتر می‌شود. در روش بیزین تفاوت اساسی از آن روست که پارامترهای جامعه جنبه تصادفی دارند و ثابت نخواهند بود. آنچه از خروجی الگو به دست می‌آید، تخمین تابع توزیع پسین پارامترهای مدل است که سه مورد مشخص را در بر می‌گیرد: اول اینکه مقدار مُد تابع توزیع پسین به منزله تخمین نقطه‌ای الگو خواهد بود که دارای بیشترین فراوانی است؛ دوم اینکه برای هر پارامتر به دست آمده بازه اطمینان در سطح ۹۰ درصد ارائه می‌شود و مورد سوم، خطای استاندارد مربوط به هر پارامتر است. بر این اساس پارامترهای سیستم معادلات ۶۸ - ۴۸ با استفاده از داده‌های سری زمانی فصلی دوره ۱۳۹۵-۱۳۶۸ اقتصاد ایران برآورد گردیده و نتیجه آن در جدول (۱) گزارش شده است. شایان ذکر است در این مطالعه از نرم‌افزار داینر که در محیط متلب اجرا می‌شود، استفاده شده است.

جدول ۱- برآورد پارامترهای الگو با استفاده از

روش بیزین

پارامتر	مقدار پیشین	تابع توزیع پسین	مقدار پسین	بازه اطمینان	خطای استاندارد
η	۰,۹	بتا	۰,۸۹	۰,۹۷-۰,۸۳	۰,۰۵
σ	۲,۲	گاما	۲,۳۳	۲,۶۴-۲,۰۲	۰,۲
γ	۰,۷۵	بتا	۰,۸۸	۰,۹۳-۰,۸۴	۰,۱
β	۰,۹۸	بتا	۰,۹۸	۰,۹۹-۰,۹۶	۰,۰۱
χ	۲	گاما	۱,۹	۲,۵-۱,۲۹	۰,۴

زیادی داشته باشند و نه منطبق بر هم باشند؛ دوم اینکه خط نقطه چین بهینه یاب از نقطه مُد تابع توزیع پسین عبور کرده باشد. در شکل (۳) برای پارامترهای الگو آمده است:

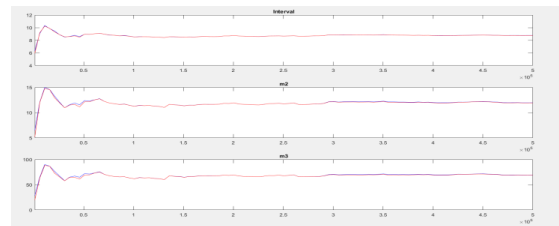


شکل ۳- مقایسه توابع توزیع پسین و پیشین متغیرها

بررسی شکل (۳) نشان می دهد هر دو ویژگی عنوان شده برای توابع توزیع پیشین و پسین برقرار و از این حیث برآورد الگو قابل اعتماد است.

شبیه سازی شوک سیاست پولی: در این قسمت فرض می شود یک شوک منفی سیاست پولی در قالب افزایش نرخ بهره در اقتصاد رخ دهد. همان طور که از شکل شماره ۴ مشخص است، با افزایش نرخ بهره، حجم عرضه بخش مسکن (h) کاهش می یابد. دلیل این امر آن است که بخش مسکن در اقتصاد ایران مانند بازار دارایی است و ماهیت سرمایه گذاری دارد. حال اگر نرخ بهره در اقتصاد افزایش یابد، به نحوی که سپرده گذاری در شبکه بانکی با سود بیشتری همراه باشد، حجم فعالیت در بازار مسکن کاهش می یابد و عرضه مسکن موجود نسبت به سطح بلندمدت روندی کاهشی خواهد داشت. براساس نتایج حاصل از نمودار، حجم مسکن در اقتصاد حدوداً ۳ درصد کاهش دارد. با کاهش فعالیت در بخش مسکن و به دنبال آن کاهش سودآوری این بازار نسبت به سایر بازارها، قیمت نسبی

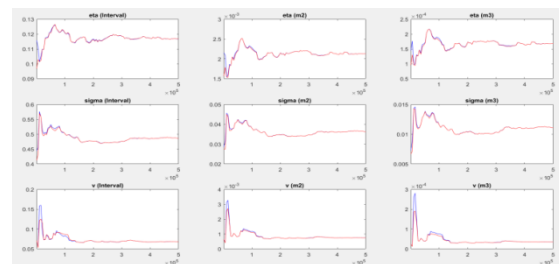
۱. منظور وقوع یک شوک فرضی است.



شکل ۱- آماره MCMC برازش الگو

همان طور که از شکل (۱) مشخص است، خطوط مربوط به صورت باثبات، هم گرا شده اند؛ از این رو ثبات و صحت نتایج برآورد الگو مشاهده می شود.

آماره گلمن - بروکز: آماره گلمن - بروکز به بررسی صحت برآورد هر یک از پارامترهای برآورد شده مربوط می شود که تفسیر آن با آماره زنجیره مارکوفی مونت کارلو مشابه است. این آماره برای هر یک از پارامترهای الگو بیان می شود و نتایج آن در شکل (۲) آمده است:



شکل ۲- آماره بروکز - گلمن پارامترهای الگو

همان طور که شکل (۲) نشان می دهد، تمامی پارامترهای برآورد شده دارای ویژگی مطلوب باند و تخمین آنها پذیرفتنی است.

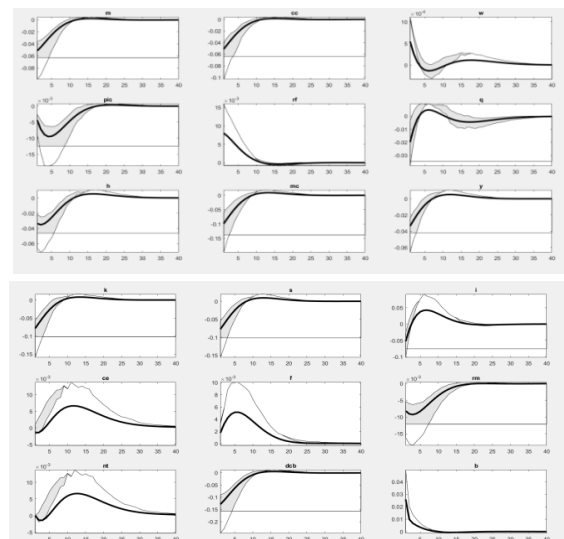
مقایسه توابع توزیع پسین و پیشین: آماره سوم تشخیص صحت الگو بررسی توابع توزیع پسین و پیشین الگوست. در این حالت اگر مدل صحیح باشد، باید شاهد دو پدیده بود: اول اینکه توابع توزیع پسین و پیشین تقریباً شبیه هم باشند؛ اما نه از یکدیگر فاصله

مصرف بین دوره‌ای، مصرف جاری (cc) کاهش می‌یابد؛ زیرا افزایش پس‌انداز نسبت به افزایش مصرف از توجیه بیشتری برخوردار است. از طرفی با توجه به معادله تقاضای پول، میزان تراز حقیقی پول نگهداری شده خانوار (m) نیز کاهش پیدا می‌کند. با کاهش میزان مصرف و همچنین میل به نگهداری پول کمتر، میزان تقاضای کل اقتصاد کاهش می‌یابد. این کاهش باعث تقاضای کمتر برای کالا و خدمات و در نتیجه کاهش سطح تولید (y) می‌شود. با کاهش سطح تقاضا و تولید، نرخ تورم (pic) نیز کاهش خواهد یافت. گفتنی است به دلیل افزایش نرخ بهره، بازدهی پول داخلی نسبت به پول خارجی بیشتر می‌شود و نرخ ارز (s) هم کاهش می‌یابد؛ همچنین در نتیجه اجرای این سیاست به دو دلیل هزینه هر واحد تولید بنگاه‌ها (mc) نیز روندی کاهشی خواهد داشت: اول اینکه چون بخشی از هزینه‌های بنگاه به نرخ ارز بستگی دارد، با افزایش این نرخ، هزینه‌های بنگاه روندی نزولی می‌یابد و مقدار آن در طول زمان کاهش پیدا می‌کند؛ دوم اینکه به دلیل فرض بازدهی ثابت به مقیاس، هزینه نهایی بنگاه برابر هزینه متوسط آن خواهد بود؛ بنابراین با کاهش سطح تولید، مقدار تولید متوسط و هزینه کل تولید کاهش می‌یابد.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس: با استفاده از

جدول تجزیه واریانس به دست آوردن میزان و اهمیت هریک از تکانه‌ها بر متغیرهای الگو امکان‌پذیر می‌شود. با توجه به اینکه تمرکز مطالعه حاضر بر بخش مسکن است، در این قسمت تجزیه واریانس مربوط به عرضه مسکن، قیمت نسبی اجاره و ارزش خالص ایجاد شده ارائه می‌شود که به شرح جدول (۲) است:

اجاره (q) نیز کاهش خواهد یافت؛ در نتیجه به طور کلی اثر منفی سیاست افزایش نرخ بهره بر متغیرهای کلیدی بخش مسکن مشاهده خواهد شد. قیمت نسبی اجاره با حدود ۲ درصد کاهش مواجه می‌شود. در نتیجه کاهش قیمت نسبی اجاره، سطح درآمد حقیقی فعالان بخش مسکن کاهش پیدا می‌کند و مصرف آنها (ce) نیز با شوک منفی مواجه می‌شود. از طرف دیگر با افت تقاضا برای مسکن و همچنین کاهش نرخ اجاره نسبی آن، ارزش خالص ایجاد شده در بخش مسکن (nt) نیز کاهش می‌یابد. این امر مبین افت صرفه اقتصادی در این بخش است. بنابراین می‌توان گفت در نتیجه اجرای سیاست افزایشی در نرخ بهره سه عنصر کلیدی بخش مسکن، یعنی عرضه، قیمت نسبی اجاره و ارزش خالص ایجاد شده آن، کاهش می‌یابد و این امر به نوعی باعث ورود بخش مسکن به رکود اقتصادی می‌شود.



شکل ۴- واکنش متغیرهای الگو به شوک منفی سیاست پولی

این سیاست انقباضی بر سایر متغیرهای اقتصادی نیز مؤثر است. با افزایش نرخ بهره و براساس معادله اوپلر

جدول ۲- نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس

متغیر	شوڪ سیاست پولی	شوڪ سرمایه	شوڪ نرخ بهره خارجی	شوڪ مخارج دولت	شوڪ نرخ سود تسهیلات مسکن
قیمت نسبی اجاره	۱,۰۴	۲۵	۲,۶۱	۱,۷۲	۶۹,۶۵
عرضه مسکن	۸,۵۵	۳۸,۲۴	۷,۰۳	۲,۴۷	۴۳,۷۱
ارزش خالص ایجاد شده	۰,۹	۳۰,۳۶	۰,۳۵	۱,۸۲	۶۶,۵۷

همان‌طور که جدول (۲) نشان می‌دهد، نرخ سود تسهیلات مسکن مهم‌ترین عامل اثرگذار بر متغیرهای بخش مسکن است؛ زیرا این عامل تقاضای مسکن را تحریک می‌کند و در نتیجه تغییر در تقاضا، عرضه مسکن نیز متأثر خواهد شد. این امر بر ارزش خالص ایجاد شده بخش مسکن، عرضه آن و قیمت نسبی اجاره اثر می‌گذارد. در ایران سیاست‌هایی که بخش مسکن به کمک شبکه بانکی اجرا کرده، اثری مهم و چشمگیر بر نوسان‌های بخش مسکن داشته است. این نتیجه با مشاهدات حاصل از داده‌های واقعی سازگار است. دومین تکانه مهم، تغییرات در سرمایه بخش مسکن است. با افزایش سرمایه این بخش انتظار می‌رود عرضه آن نیز افزایش یابد و این افزایش بر قیمت نسبی و ارزش خالص ایجاد شده نیز مؤثر واقع شود. تکانه سیاست پولی هم اگرچه نسبت به دو تکانه قبلی اثر کمتری دارد، بر نوسان‌های بخش مسکن تأثیر می‌گذارد و باعث تغییر تعادل در این بخش می‌شود.

نتیجه‌گیری

هدف از مطالعه حاضر بررسی شوک سیاست پولی بر بخش مسکن در قالب الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی است. بدین منظور ابتدا بخش‌های اقتصادی، شامل تقاضا و عرضه مسکن، مدل‌سازی و روابط کلیدی آنها با توجه به هدف و قیود مقابل آنها استخراج

شد. به منظور تفکیک آثار شوک سیاست پولی^۱ مصرف کل اقتصاد به دو دسته مصرف کالاها و خدمات بخش غیرمسکن و مصرف خدمات بخش مسکن تفکیک شد. براساس شبیه‌سازی شوک افزایش نرخ بهره، میزان تقاضا و عرضه برای خدمات مسکن حدود ۳ درصد در ابتدای دوره کاهش می‌یابد. از طرفی نرخ اجاره نسبی واحدهای مسکونی نیز حدود ۲ درصد کاهش پیدا می‌کند. بر این اساس ارزش خالص مسکن نیز با کاهش مواجه می‌شود و شرایط، حاکی از ورود بخش مسکن به رکود است؛ همچنین در نتیجه این سیاست انقباضی سایر متغیرهای کلان اقتصادی، از جمله تولید، تورم، مصرف، تراز حقیقی پول و نرخ ارز اسمی با کاهش مواجه می‌شوند و این امر نشان می‌دهد کاهش سطح فعالیت در بخش مسکن می‌تواند در سایر بخش‌های اقتصادی نیز رکود به همراه داشته باشد.

باتوجه به اینکه نرخ بهره جانشینی برای بازار مسکن تلقی می‌شود، هرگونه سیاست‌گذاری بر مبنای نرخ بهره می‌تواند نوسان‌های بخش مسکن را به همراه داشته باشد؛ به عبارت دیگر اگر سیاست‌گذار مایل به خروج اقتصاد از شرایط رکودی باشد، باید نرخ بهره تسهیلات و سپرده‌ها را در یک بازه منطقی کاهش دهد؛ به نحوی که با تحریک تقاضا برای خدمات مسکن و همچنین افزایش

۱. منظور از شوک سیاست پولی، تغییرات در نرخ بهره اسمی است که به طور مثال در سال‌هایی چون ۹۳-۹۶ مشاهده شده است.

رونق و رکود در ایران»، **فصلنامه اقتصاد**

مقداری، دوره ۵، شماره ۳، صص ۷۸-۴۸.

Aoki, Kosuke, James Proudman, and Gertjan Vlieghe (2004): House Price, Consumption, and Monetary Policy: a Financial Accelerator Approach., *Journal of Financial Intermediation*, 13, pp.414-435.

Blanchard, O, & Fischer, O, (1989), Lecture notes on macroeconomics, Boston: MIT Press.

Bernanke, Ben, Mark Gertler, and Simon Gilchrist (1999): The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework., in John B. Taylor and Michael Woodford, eds., *Handbook of Macroeconomics*, Vlo. 1C. Amsterdam: Elsevier Science, north-Holland, pp. 1341-1393.

Campbell, Jeorey R. and Zvi Hercowitz (2005): The Role of Collateralized Household Debt in Macroeconomic Stabilization, NBER working paper, No. pp.11330, 1-42.

Christiano, J & Eichenbaum, M & Evans, C, (2005). Nominal rigidities and the dynamic effects of a shock to monetary policy, *Journal of Political Economy*, vol. 113(1), pp.1-45.

Dixit, K & Stiglitz, E, (1977). Monopolistic competition and optimum product diversity, *American Economic Review*, vol. 67(3), pp.297-308.

Gammoudi, Mohamed A. and Rhys R. Mendes (2005): Household Sector Financial Frictions in Canada, Technical report. [10], pp.1-45.

He, Q, & Liu, F, & Qian, Z, (2017). Housing prices and business cycle in China: A DSGE analysis, *International Review of Economics & Finance*, Vol. 52, pp. 246-256.

Iacoviello, Matteo (2005): House Prices, Borrowing Constraints, and Monetary Policy in the Business Cycle, *American Economic Review*, 95(3), pp. 739-764.

Leamer, E, (2007). Housing is the business cycle, *NBER Working Paper*, No 13428, 149-223.

ارزش خالص بخش واسطه‌گری مسکن باعث ایجاد رونق در این بخش شود. اگرچه بخش مسکن در ایران از سایر عوامل، از جمله سرمایه‌گذاری و حفظ ارزش سرمایه‌های سرگردان، متأثر است، سیاست‌های پولی در شرایط رکودی برای آن عاملی محرک محسوب می‌شود؛ زیرا سرمایه به آن بخش از اقتصاد منتقل می‌شود که دارای بیشترین نرخ بازدهی باشد؛ بنابراین سیاست‌های انبساطی پولی گامی مؤثر برای کاهش رکود و افزایش رونق این بخش است.

منابع

ابوالحسنی، اصغر، ایلناز ابراهیمی، محمدحسین پورکاظمی، ابراهیم بهرامی‌نیا (۱۳۹۵). «اثر تکانه‌های پولی و تکانه‌های نفتی بر تولید و تورم بخش مسکن در اقتصاد ایران: رویکرد تعادل عمومی پویای تصادفی نیوکینزی»، **فصلنامه پژوهش‌های رشد توسعه اقتصادی**، دوره ۷، شماره ۲۵، صص ۱۳۲-۱۱۳.

ایزدی نجف‌آبادی، محمد (۱۳۹۰). بررسی اثر سیاست‌های پولی بر دوره‌های رونق و رکود قیمت مسکن، **پایان‌نامه کارشناسی ارشد**، استاد راهنما: دکتر اصغر شاهمرادی، رشته علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران.

شهبازی، کیومرث و کلانتری، زهرا (۱۳۹۱). «اثرات شوک‌های سیاست‌های پولی و مالی بر متغیرهای بازار مسکن در ایران: رهیافت SVAR»، **فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی**، دوره ۲۰، شماره ۶۱، صص ۱۰۴-۷۷.

قلی‌زاده، علی‌اکبر و کمیاب، بهناز (۱۳۸۷). «بررسی اثر سیاست پولی بر حباب قیمت مسکن در دوره‌های

- policies in Hong Kong SAR, *IMF Working Paper*.
- Walsh. C. (2010). Monetary theory and policy, Boston, MIT Press, Third Edition.
- Ng, Eric, (2015). Housing market dynamics in China: Findings from an estimated DSGE model, *Journal of Housing Economics*, Vol 29, pp. 26-40.
- Rabanal, P, (2018). An estimated DSGE model to analyze Residential market