

## نوسانات بازار سهام و سیاست پولی در ایران

سحر بشیری<sup>۱</sup>، مصیب پهلوانی<sup>۲</sup>، رضا بوستانی<sup>۳</sup>

پذیرش: ۹۵/۲/۱۲

دریافت: ۹۴/۵/۵

### چکیده

این مطالعه، ارتباط سیاست پولی و نوسانات بازار سهام در ایران را با استفاده از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی بررسی می نماید. در این تحقیق نقش سیاست گذاری پولی در دو رژیم پولی شامل قاعده سیاستی رشد حجم پول و قاعده تیلور با ضرایب سنتی و بهینه، در قالب مدل کینزی جدید با لحاظ چسبندگی دستمزدها و قیمت های اسمی برای اقتصاد ایران مدل سازی می شود. در این الگو حباب بازار سهام از طریق مکانیسمی از اعتقادات خوش بینانه خانوارها نسبت به ارزش بازار سهام شرکت ها پدیدار می شود. نتایج نشان می دهد: اول با استفاده از قاعده ساده بهینه سازی پولی و تعیین بهینه ضرایب قاعده تیلور توسط سیاست گذاران پولی تابع زیان کم می شود. دوم شوک انتظارات درونی بیانگر اندازه نسبی حباب جاری به حباب جدید ظاهر شده است و انتقال آن به اقتصاد واقعی از طریق محدودیت های اعتباری درونزا صورت می گیرد، بیشتر نوسانات بازار سهام و بخش قابل توجهی از تغییرات در مقادیر واقعی را توضیح می دهد و منجر به

۱. دانشجوی دکتری علوم اقتصادی دانشگاه سیستان و بلوچستان (نویسنده مسئول)

Email: sahar.bashiri01@yahoo.com

Email: pahlavani@eco.usb.ac.ir

Email: R.boostani@cbi.ir

۲. دانشیار دانشگاه سیستان و بلوچستان،

۳. محقق بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران،

حرکت هم‌جهت بین قیمت سهام و اقتصاد واقعی می‌شود. سوم با استفاده از قاعده ساده بهینه‌سازی پولی و تعیین بهینه ضرایب قاعده تیلور پولی با لحاظ نوسانات قیمت سهام در قاعده سیاستی، بانک مرکزی می‌تواند تابع زیان را کاهش دهد و لزوم دخالت سیاست‌گذار پولی در شرایط حباب بازار سهام در اقتصاد را تأیید می‌نماید.

**واژه‌های کلیدی:** سیاست پولی، نوسانات بازار سهام، کینزی جدید، مدل تعادل عمومی

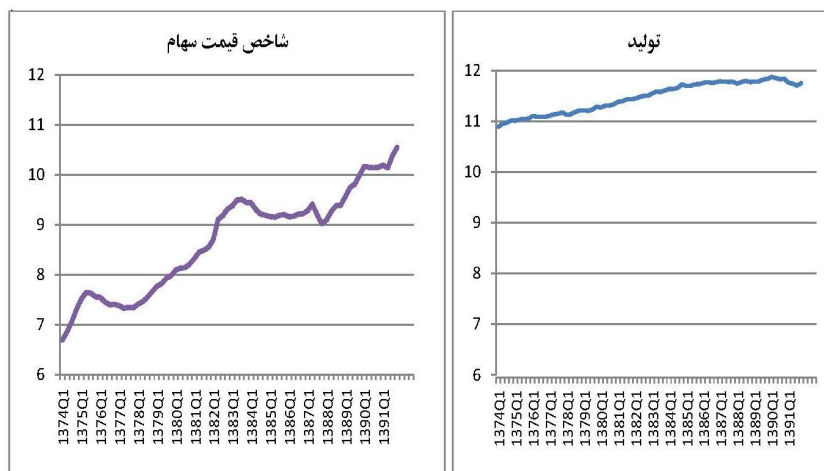
**طبقه‌بندی JEL:** E12: E42: E44: E52

## ۱. مقدمه

تردید وجود ندارد که رونق و رکود بازارهای مالی آثار معناداری بر اقتصاد دارد؛ اما در میان اقتصاددانان درباره واکنش سیاست‌های پولی به تحولات این بازارها اجماعی وجود ندارد. در این مقاله عملکرد سیاست پولی در زمینه تثبیت اقتصادی با توجه به نوسانات بازار سهام مورد بررسی قرار می‌گیرد و بحث می‌شود که آیا واکنش سیاست‌گذاری پولی به تحولات بازار سهام می‌تواند به تثبیت اقتصادی کمک نماید.

کشورهای در حال توسعه از جمله ایران، از درجه بالایی از بی‌ثباتی بالای قیمت سهام برخوردار بوده و این نوسانات نیز به نوبه خود، محیط نامطمئنی را برای سرمایه‌گذاران ایجاد می‌کنند. در طول دهه گذشته، بازار سهام نقش بیشتری در اقتصاد ایران ایفا و نوسان زیادی را تجربه کرده است. نمودار (۱) شاخص قیمت سهام و تولید را برای دوره زمانی ۱۳۷۴ (فصل اول) تا ۱۳۹۱ (فصل چهارم) نشان می‌دهد. از فصل دوم سال ۱۳۷۷، شاخص قیمت بازار سهام افزایش یافت و در فصل سوم سال ۱۳۸۳ به اوج خود رسید. پس از این اوج، بازار سهام سقوط کرد، و به پایین‌ترین حد خود در فصل چهارم سال ۱۳۸۷ رسید. سپس شاخص قیمت بازار سهام دوباره افزایش یافت. تولید، ی و قیمت بازار سهام در این دوره حرکت موافق سیکلی دارند. به طوری که رونق در بازار سهام با رونق مقادیر اقتصاد کلان و مرحله رکود در بازار سهام با رکود اقتصادی همراه است. با توجه به نمودار، انحراف موقت قیمت سهام از ارزش بنیادی آن و افزایش و کاهش های شدید قیمت‌ها در بازارهای مالی واژه حباب را به اذهان متبادر می‌کند. به عبارت دیگر، با انحراف قیمت از قیمت تعادلی بلندمدت بحث حباب مطرح می‌شود. از فصل اول سال ۱۳۹۰ میزان تولید در اقتصاد کاهش یافته است، این در حالی است که رشد قیمت سهام بسیار بالا بوده است. بنابراین توضیح هم حرکتی متغیرهای کلان اقتصادی نظیر تولید، مصرف و سرمایه‌گذاری در ایران با نوسانات در قیمت سهام به دلیل ویژگی پیشنگر بودن<sup>۱</sup> قیمت های سهام، بازار سهام را به عنوان یکی از پیش‌بینی‌کننده های ادوار تجاری تعیین می‌کند. به علاوه،

در صورتی که اطلاعات منعکس شده در قیمت های سهام از کیفیت بالایی برخوردار باشد، این قیمت ها می توانند پیش بینی دقیقی را نیز فراهم نمایند.



نمودار ۱. لگاریتم شاخص قیمت سهام و متغیرهای کلان اقتصادی

منبع: بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران

با توجه به گستردگی آثار اقتصادی حباب و یا نوسان قیمت بازار دارایی‌ها در دهه‌های اخیر حباب بازار دارایی و نوسان ادواری متغیرهای اقتصادی به موضوع بسیار مهمی در عرصه سیاست‌های پولی تبدیل شده‌است و نقش سیاست پولی بعد از بحران مالی ۲۰۰۹-۲۰۰۷، به عنوان نمونه‌ای از حباب‌های سوداگرانه بازارهای مالی، از دغدغه‌های اصلی سیاست‌گذاران در بسیاری از کشورها شده است. (برای نمونه می‌توان به مطالعات مارتین و ونتر<sup>۱</sup> (۲۰۱۲)، میائو و وانگ<sup>۲</sup> (۲۰۱۲)، و میائو و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۳) اشاره نمود).

1. Martin and Ventura
2. Miao and Wang
3. Miao et.al.

دیدگاه جامع سیاست گذاران پولی در واکنش به نوسانات قیمت دارایی قبل از بحران مالی این چنین بیان می شد که بانک مرکزی باید بر روی کنترل ثبات تورم و شکاف تولید متمرکز شود و از رشد قیمت دارایی های مالی چشم پوشی نماید، مگر اینکه نوسانات قیمت دارایی به عنوان تهدیدی برای ثبات تورم و تولید ظاهر شود (برنانکه و گرتلر<sup>۱</sup>، ۱۹۹۹، ۲۰۰۱). بعد از بحران مالی این دیدگاه مورد انتقاد قرار گرفت و بیان گردید که دست یابی به تورم پایین و پایدار تضمین کننده ثبات مالی نیست و باید بانک مرکزی به نوسانات قیمت دارایی و بحران ایجاد شده از آن توجه نماید (بوربو و لو<sup>۲</sup>، ۲۰۰۲ و چیکتی و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۰).

این مقاله در چارچوب مدل پولی تعادل عمومی پویای تصادفی و با لحاظ چسبندگی دستمزدها و قیمت های اسمی به بررسی سیاست پولی با توجه به نوسانات قیمت سهام می-پردازد. در این مطالعه سعی می شود تا تابع عکس العمل سیاست گذار پولی در اقتصاد ایران در قالب دو رژیم پولی شامل قاعده سیاستی با لحاظ رشد حجم پول و قاعده تیلور با ضرایب سنتی و بهینه<sup>۴</sup> مدل سازی شود. از جمله مهم ترین واقعیت های اقتصاد ایران نقش مهم دولت در اقتصاد و سیاست گذاری پولی است، که باید مدنظر قرار گیرد. از آنجایی که مدل های کینزی جدید، منوط به لحاظ تابع عکس العمل برای رفتار سیاست گذاری پولی بانک مرکزی می باشند، در ادبیات اقتصادی از اوایل دهه ۹۰ میلادی، قاعده تیلور (۱۹۹۳) به عنوان معروف ترین تصریح تابع عکس العمل بانک مرکزی استفاده می شود. براساس این قاعده، مقام پولی نسبت به انحراف تولید و تورم از مقادیر هدف خود و از طریق تغییر در نرخ بهره اسمی، به عنوان نوعی ابزار سیاستی، عکس العمل نشان می دهد. از آنجایی که در اقتصاد ایران، از قاعده خاصی در سیاست گذاری پولی استفاده نمی شود. در بیشتر مطالعات انجام شده در ایران نظیر زراء نژاد و انواری (۱۳۹۱) و مهرگان و دلیری (۱۳۹۲) رفتار بانک مرکزی در سیاست گذاری منوط به لحاظ نرخ رشد پول در

---

1. Bernanke and Gertler  
2. Borio and Lowe  
3. Cecchetti et al.  
4. Optimal Simple Rule

تابع عکس‌العامل سیاست‌گذار پولی می‌باشد. در این مقاله نیز مدل اولیه اقتصاد ایران با توجه به سیاست پولی نرخ رشد پول طراحی شد و با استفاده از این مدل سیاست‌های پولی دیگر شامل قاعده تیلور مورد بررسی قرار گرفت.

مقاله حاضر بر مبنای مدل ادوار تجاری که توسط میائو و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۳) و ایکیدا<sup>۲</sup> (۲۰۱۳) توسعه یافته ساخته شده و در مدل‌سازی خصوصیات اقتصاد ایران نیز در نظر گرفته شده است.

هشت نوع کارگزار اقتصادی در مدل وجود دارد: تولیدکننده کالاهای عمده فروشی، تولیدکننده کالاهای خرده فروشی و کالاهای نهایی، تولیدکننده کالاهای سرمایه‌گذاری، خانوار، دولت، سیاست‌گذار پولی و نفت (ارتباط با خارج). واحد اقتصادی کالاهای عمده فروشی با محدودیت اعتباری روبرو هستند و بدین طریق حساب قیمت‌داری در این مدل ظاهر می‌شود. واحد اقتصادی کالاهای خرده فروشی و کالاهای نهایی برای معرفی چسبندگی قیمت‌های اسمی به کار گرفته می‌شوند. واحد اقتصادی کالاهای سرمایه‌گذاری با هزینه‌های تعدیل سرمایه‌گذاری مواجهند. هزینه‌های عوامل در تصمیمات قیمت‌گذاری بنگاه‌ها به عنوان محدودیت اعتبار در سرمایه در گردش مطرح شده است. دولت به حفظ توازن هزینه‌های خود به شکل مخارج از طریق درآمدهایش می‌پردازد. بانک مرکزی با هدف برقراری ثبات قیمت‌ها و افزایش رشد اقتصادی، در کنار کمک به دولت در رسیدن به هدف خود، سیاست‌گذار پولی در جهت رسیدن به دو هدف مذکور نیز می‌باشد. در مورد بخش نفت فرض شده است کشور گیرنده قیمت نفت است و تنها مبادله کشور با سطح بین‌الملل محدود به صدور نفت است اقدام به گنجاندن بخش نفت در مدل می‌شود. با توجه به آنکه موضوع تحقیق کاربردی و از دغدغه‌های مطرح در اقتصاد ایران است و هیچ‌گونه مدل‌سازی اقتصادی در زمینه بررسی قاعده سیاستی تیلور با ضرایب سنتی و بهینه در مقایسه با قاعده سیاستی رشد حجم پول صورت نگرفته، لذا

---

1. Miao, Wang and Xu

2. Ikeda

مطالعه حاضر جهت پر نمودن شکاف مدل‌سازی موجود ضروری بوده و به عنوان پایه ای در جهت بررسی این موضوع می باشد.

نتایج مهم تحقیق بیانگر آن است که اول با استفاده از قاعده ساده بهینه سازی پولی و تعیین بهینه ضرایب قاعده تیلور توسط سیاست گذاران پولی تابع زیان کم می‌شود. دوم شوک انتظارات درونی بیانگر اندازه نسبی حباب جاری به حباب جدید ظاهر شده است و انتقال آن به اقتصاد واقعی از طریق محدودیت های اعتباری درون‌زا صورت می‌گیرد، بیشتر نوسانات بازار سهام و بخش قابل توجهی از تغییرات در مقادیر واقعی را توضیح می‌دهد و منجر به حرکت هم جهت بین قیمت سهام و اقتصاد واقعی می‌شود. سوم- با استفاده از قاعده ساده بهینه سازی پولی و تعیین بهینه ضرایب قاعده تیلور پولی با لحاظ نوسانات قیمت سهام در قاعده سیاستی، بانک مرکزی می‌تواند تابع زیان را کاهش دهد و لزوم دخالت سیاست گذار پولی در شرایط حباب بازار سهام در اقتصاد را تأیید می‌نماید.

در راستای مطالب بیان شده، مقاله در شش قسمت تنظیم شده است. بخش دوم و سوم به ترتیب اختصاص به مبانی نظری و پیشینه تحقیق دارد. در بخش چهارم، مدل توضیح داده می‌شود. بخش پنجم به معرفی نتایج تجربی و تفسیر آن می‌پردازد. در بخش پایانی مقاله نیز نتیجه گیری آورده شده است.

## ۲. مبانی نظری

بازار سهام یکی از مهم‌ترین بازارهای مالی محسوب می‌شود، چون این بازار بیش از سایر بازارها منعکس کننده قیمت دارایی‌ها در اقتصاد است و معمولاً حساسیت زیادی نیز به شرایط اقتصادی دارد. قیمت‌های بازار سهام اغلب نوسان‌هایی از خود نشان می‌دهند، این در حالی است که، نوسانات قیمت جزء ذات بازار است. اما گاهی این نوسانات از شکل عادی خود خارج می‌شود و موجب بروز نگرانی‌هایی در مورد انحراف پایدار قیمت سهام از ارزش ذاتی آن و صعودهای افسار گسیخته و سقوط‌های ناگهانی می‌گردد، که در این صورت، بر انتظارات و پیش‌بینی‌های عوامل اقتصادی تأثیرگذار خواهد شد و ضربات جبران ناپذیری بر اقتصاد وارد می‌کنند. مسأله مهم در زمینه بازار دارایی‌ها کمیت و کیفیت

غیرطبیعی این نوسانات است. به طور کلی، نوسانات قیمت دارایی‌ها در بیشتر موارد از دو بخش اصلی تشکیل می‌شود. یکی، بخش متعارف یا تغییرات اساسی قیمتی است که از متغیرهای اولیه کلان اقتصاد یا تغییرات متعارف عرضه و تقاضا تأثیر می‌پذیرد که جزء بنیادی نامیده می‌شود و دیگری، بخش نامتعارف یا تغییرات کاذب قیمت هاست که در علم اقتصاد با نام جزء غیربنیادی یا حساب‌های سوداگرانه شناخته می‌شود (قلی‌زاده و کمیاب، ۱۳۸۹).

قبل از بحران مالی ۲۰۰۹-۲۰۰۷، اقتصاددانان درباره تمرکز بر تولید و تورم پیش‌بینی شده به اجماع رسیده بودند، و این سیاست در دوران رونق و رکود تکنولوژی به خوبی عمل می‌نمود. به طور مثال، پاسخ بانک مرکزی آمریکا در سال ۱۹۸۷ به سقوط بازار سهام متمرکز بر کنترل آسیب‌های مالی و کلان بود و به عنوان یک کاربرد موفق از همان سیاست تفسیر می‌شود. ولی بحران مالی ۲۰۰۹-۲۰۰۷ در دیدگاه جامع موجود شکست خورد، بحث دیرینه در مورد پاسخ مناسب به قیمت‌دارایی‌ها و شرایط مالی به طور گسترده‌تر مورد بررسی قرار گرفت.

همچنین شایان ذکر است که در دیدگاه غالب برنانکه و گرتلر<sup>۱</sup> (۱۹۹۹) قبل از بحران مالی اخیر، ترویج ثبات مالی برای پیشگیری و یا میرایی حساب‌های قیمت‌دارایی بدلیل برون‌زا بودن، بی‌ارزش می‌باشد و کمتر تحت تأثیر نرخ بهره قرار می‌گیرد. در عوض، نقش سیاست‌های پولی بر کاهش تأثیر حساب بر تقاضای کل بیشتر مدنظر قرار گرفت: زیرا افزایش نرخ بهره مناسب کالبره شده، اثرات انبساطی حاصل از افزایش قیمت‌دارایی را محدود می‌نمود، و برعکس کاهش نرخ بهره زمانی که قیمت‌ها کاهش می‌یابند اثرات سیاست پولی را تنزل می‌داد. این امر به عنوان سیاست مناسب در پاسخ به هر گونه شوک تقاضا معرفی گردید و ورود شتاب‌دهنده‌های مالی امکان برقراری ثبات مالی را مطرح می‌نمود و مکانیسم اولیه تأثیر قیمت‌دارایی بر تقاضای کل را در نظر می‌گرفت. در مدل مذکور، سیاست پولی به عنوان قاعده‌سیاستی به صورت زیر تعریف می‌گردد:

---

1. Bernanke and Gutler



$$r_t^n = \bar{r}^n + \beta E_t \pi_{t+1} + \xi S_{t-1} / S \quad (1)$$

که در آن  $S_{t-1} / S$  انحراف قیمت سهام از مقدار باثبات آن،  $E_t \pi_{t+1}$  تورم انتظاری و  $r_t^n$  نرخ بهره اسمی است. مطابق دیدگاه برنانکه و گرتلر در مفهوم مدیریت سیاست پولی کوتاه مدت بانک های مرکزی بایستی ثبات قیمت و ثبات مالی را به عنوان اهداف دایمی دو جانبه و مکمل یکدیگر در نظر بگیرند.

بعد از بحران گروهی از اقتصاددانان استدلال می کنند که ثبات مالی باید به عنوان یک هدف سیاستی متمایز، مستقل از تولید و تورم در نظر گرفته شود. سیاست پولی باید به شرایط مالی مستقل از اثر آنها بر شکاف تولید و تورم پاسخ دهد. توجه چنین پاسخی نیاز به فرض محتمل دارد که بی ثباتی مالی به دلایلی غیر از ایجاد نوسانات در تورم و شکاف تولید پرهزینه است. راه های مختلفی متعددی برای مدل ها با چنین هزینه ای ارائه شده است، که شامل تخصیص نامناسب منابع و ناکارآمدی اقتصادی است. بوردو و جین<sup>۱</sup> (۲۰۰۲) استدلال کردند که اثرات حباب قیمت دارایی ها، و فروپاشی آن، در اقتصاد فراتر از تاثیر آنها بر تقاضای کل می باشد. تمرکز آنها بر تاثیر محدودیت وثیقه در بخش مولد می باشد. در چارچوب مطالعه آنها، برگشت حباب قیمت دارایی، معادل شوک عرضه کل نامطلوب است. بنابراین سیاست های پولی بهینه فقط یک ماده از مدیریت تقاضای کل نمی باشد. بلکه، واکنش سیاستی مناسب و نیازمند پیش دستی در درک قیمت دارایی را فراهم می آورد.

بوردو و جین (۲۰۰۲)، داپر<sup>۲</sup> (۲۰۰۲، ۲۰۰۵) در مطالعاتی بیانگر ناکارآمدی حاصل از حباب قیمت دارایی هستند. که در چارچوب آن، شرکت ها به طور کامل عقلانی نبوده، و در نتیجه در حرکات حباب قیمت دارایی بعنوان نوسانات در ارزش بنیادی سرمایه، خطا رخ می دهد و این اختلاف منجر به سرمایه گذاری بیشتری شده، و تصمیمات مصرف

---

1. Bordo and Jeanne

2. Dupor

فراغت و تصمیم‌گیری مصرف سرمایه‌گذاری را مختل می‌سازد. سیاست‌های پولی می‌تواند برای جبران این انحرافات توسط بالا بردن نرخ بهره وقتی که قیمت سهام بیش از ارزش اصول (ارزش بنیادی سرمایه) است مورد استفاده قرار گیرد. به طور طبیعی، این دیدگاه سیاستی مستلزم آن است که مقامات پولی توانایی شناسایی حباب را داشته باشند.

در این تحقیق براساس وجود شوک‌های ویژه بهره‌وری سرمایه‌گذاری، حباب بازار سهام از طریق مکانیسمی از اعتقادات خوش بینانه خانوارها نسبت به ارزش بازار سهام شرکت‌ها پدیدار می‌شود. در این صورت بنگاه از دارایی خود به عنوان تضمین جهت قرض گرفتن از وام‌دهنده استفاده می‌کند. اگر وام‌دهنده و بنگاه براین باور باشند که ارزش دارایی بنگاه بالاست در آن صورت بنگاه می‌تواند بیشتر قرض بگیرد و بیشتر سرمایه‌گذاری نماید. این امر منجر می‌شود ارزش بنگاه افزایش یافته و حامی اعتقادات خوش بینانه افراد می‌باشد. حباب‌ها می‌توانند تخلیه شوند در صورتی که مردم به آن اعتقاد داشته باشند. اگر حبابی در دارایی تخلیه شود، حباب جدیدی در همان دارایی ظاهر نمی‌شود. واردشوندگان جدید حباب‌های جدید به اقتصاد می‌آوردند، و منجر به سکون کل حباب‌ها در اقتصاد می‌شوند. در واقع براساس مدل معرفی شده، کل ارزش بازار سهام مساوی ارزش سرمایه بعلاوه عنصر حباب است.

شوک‌های انتظارات درونی، اعتقادات خانوارها درباره اندازه نسبی حباب قدیمی نسبت به حباب جدید را منعکس نموده و نوسانات حباب‌ها و نوسانات قیمت سهام را ایجاد می‌نماید. این شوک‌ها به اقتصاد واقعی از طریق محدودیت اعتباری منتقل می‌شوند. حرکت آنها بر روی فشار<sup>۱</sup> محدودیت اعتباری و از اینرو بر ظرفیت وام‌گیری بنگاه‌ها تاثیر می‌گذارد. و از این جهت بر تصمیمات سرمایه‌گذاری بنگاه‌ها و به تبع آن بر تولید موثر است.

مکانیسم انتقال ارتباط بازار سهام و اقتصاد واقعی به شرح زیر است. در پاسخ به شوک انتظارات درونی مثبت، حباب و قیمت سهام افزایش می‌یابد و محدودیت‌های اعتباری

شرکت‌ها کمتر شده و شرکت‌ها سرمایه‌گذاری‌های خود را افزایش می‌دهند. افزایش در حباب اثر تخصیص مجدد سرمایه را دارد، به این صورت که منابع به سمت شرکت‌های بهره‌ورتر حرکت می‌کند و باعث سرمایه‌گذاری کارآمدتر می‌گردد. کیو (Q) نهایی توپین با افزایش موجودی سرمایه کاهش می‌یابد و منجر به افزایش بهره‌برداری از سرمایه می‌شود. تقاضای نیروی کار افزایش می‌یابد. اثر ثروت به دلیل افزایش قیمت سهام باعث افزایش مصرف و کاهش عرضه نیروی کار می‌شود. به دنبال افزایش در تقاضای نیروی کار، ساعت کار افزایش یافته و به همراه افزایش نرخ بهره‌برداری از سرمایه به افزایش تولید منجر می‌گردد (میاو و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳).

### ۳. پیشینه تحقیق

برنانکه و گرتلر<sup>۲</sup> (۱۹۹۹) بحث می‌کنند که نوسانات قیمت دارایی می‌تواند به دلایل غیرپایه‌ای اتفاق افتد، و اینکه این نوسانات دارای این پتانسیل هستند که اقتصاد واقعی را بی‌ثبات کنند. همچنین آن‌ها بیان می‌کنند که سیاست پولی به خودی خود ابزار کافی برای مقابله با تأثیرات منفی بالقوه رونق‌ها و رکودهای ناشی از ارزش‌داری‌ها نیست. قوانین شفاف و سیستم‌های حسابداری دقیق، ساختار مقرراتی<sup>۳</sup> قاعده‌مند که بوسیله آن بانک‌ها و موسسات در معرض ریسک کمتری قرار می‌گیرند و سیاست‌های مالی محتاطی<sup>۴</sup> که به اعتماد تدریجی عموم مردم به پایه‌های اقتصادی کمک نماید، همگی مولفه‌های حیاتی استراتژی کلی برای رهاسازی اقتصاد از آشفتگی‌های مالی می‌باشند. با وجود این، تاریخ نشان می‌دهد که کاهش ارزش‌داری در مواردی که سیاست پولی پاسخگو نبوده و منجر به فشارهای ضد تورمی شده، صدمه دائمی به اقتصاد وارد نموده است. لذا تمرکز بر سیاست پولی برای کاهش ناپایداری مالی ضروری به نظر می‌رسد.

- 
1. Miao et.al.
  2. Bernanke and Gutler
  3. Regulatory Structure
  4. Prudent Fiscal Policies

مطابق دیدگاه برنانکه و گرتلر در مفهوم مدیریت سیاست پولی کوتاه مدت بانک‌های مرکزی بایستی ثبات قیمت و ثبات مالی را به عنوان اهداف دائمی دو جانبه و مکمل یکدیگر در نظر بگیرند. در این راستا چارچوب سیاستی مهم برای دستیابی به این دو هدف رژیم هدف گذاری تورم انعطاف پذیر است، که این مهم با استفاده از روش ضمنی (ایالت متحده آمریکا) یا روش صریح (اتحادیه اروپا، نیوزیلند و کانادا)، قابل حصول می باشد. نگرش هدف گیری تورم انعطاف پذیر بیانگر تنظیم و تعدیل سیاست پولی توسط بانک مرکزی به منظور جبران تورم های اولیه یا فشارهای ضد تورمی است. مهم تر از همه و به منظور حصول اهداف بیان شده، سیاست پولی نبایستی پاسخگوی تغییرات قیمت های دارایی باشد، مگر در مواردی که نشان دهنده تغییرات در تورم انتظاری باشد.

ایکدا<sup>۱</sup> (۲۰۱۳) در مطالعه ای سیاست پولی و پویایی تورم را در ارتباط با حباب قیمت دارایی با لحاظ چسبندگی دستمزدهای اسمی و قیمت ها بررسی نمود. وی مدل ادوار تجاری با وجود حباب قیمت دارایی را که توسط میائو و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۲) مطرح شده بود را توسعه داده و با در نظر گرفتن هزینه عوامل در تصمیمات قیمت گذاری بنگاه ها ارائه می دهد. هزینه عوامل به عنوان محدودیت اعتبار در تامین مالی نیروی کار<sup>۳</sup> مطرح شده است.

در مطالعه ایکیدا (۲۰۱۳) تورم گرایش به تعادل در شرایط افزایش قیمت دارایی دارد، که این نتیجه با مطالعات صورت گرفته توسط ادالین و دتکن<sup>۴</sup> (۲۰۰۷)، بوردو و ویلاک<sup>۵</sup> (۲۰۰۷، ۲۰۰۴) و کریستیانو و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۱۰) نیز همخوانی دارد. علاوه بر مکانیزم قراردادی موجود در ادبیات اقتصادی مبنی بر اینکه افزایش قیمت دارایی ایجاد شده توسط حباب، تورم را افزایش می دهد، مکانیزم دیگری نیز مطرح می شود که کاهش فشار مالی

- 
1. Ikeda
  2. Miao, Wang and Xu
  3. Credit constraints on working capital
  4. Adalid and Detken
  5. Bordo and Wheelock
  6. Christiano et al.

تورم را کاهش می دهد. زیرا افزایش قیمت دارایی، محدودیت اعتباری را کاهش می دهد و به تبع آن هزینه سایه ای تامین مالی نیروی کار تنزل یافته، هزینه های نهایی و تورم کاهش می یابد. نتایج مدل ایکیدا نشان می دهد سیاست گذاری بهینه شامل جلوگیری از حباب و تثبیت اقتصاد واقعی با افزایش نرخ بهره واقعی است. در واقع برنامه ریز برای موفقیت در مقابل ناکارایی ها و تقویت متغیرهای واقعی مجبور به قربانی کردن ثبات قیمت ها در کوتاه مدت است. به عبارت دیگر، بین جایگزینی تثبیت اقتصاد واقعی با تثبیت تورم با انتخاب سختی مواجه می باشد.

ایکیدا بیان می کند که حباب قیمت دارایی ظرفیت اعتباری بنگاه ها را افزایش داده و منجر به افزایش سرمایه گذاری و تقاضای نیروی کار می شود و امکان افزایش دستمزدهای واقعی را فراهم می آورد. در صورتی که دستمزد اسمی چسبنده باشد، این چسبندگی از افزایش شدید دستمزد واقعی جلوگیری می کند و در مجموع دستمزد واقعی به طور نسبی پایین خواهد بود، که باعث افزایش تقاضا برای نیروی کار به عنوان نهاده تولید می شود. افزایش تقاضای نیروی کار، تولیدنهایی سرمایه را افزایش می دهد و منجر به سرمایه گذاری می شود که با انجام آن ارزش بنگاه ها بیشتر شده و حجم اعتبار افزایش می یابد و در واقع تولید بیشتر شده و هر گونه رونقی تقویت می گردد. بنابراین، چسبندگی دستمزد اسمی باعث افزایش رونق در مدل ایکیدا (۲۰۱۳) می شود. همچنین سیاست تثبیت تورم (تورم اکید هدف گذاری شده)<sup>۱</sup> نه تنها بر عدم کارایی که توسط حباب قیمت دارایی جهت دهی شده بود بی نتیجه ماند بلکه مشکلات عدم کارایی را در اجرای کوتاه مدت تشدید می کند. در مطالعه مذکور، سیاست پولی تاثیر کمی بر اندازه این حباب دارد، در حالی که باورهای عوامل اقتصادی از دلایل موثر بر حباب می باشند.

گالی<sup>۲</sup> (۲۰۱۳) به بررسی تاثیر قوانین سیاست های پولی جایگزین بر روی حباب عقلانی قیمت دارایی، از طریق یک مدل بین نسلی با وجود چسبندگی اسمی می پردازد.

---

1. Inflation Targeting

2. Gali

افزایش سیستماتیک در نرخ بهره در پاسخ به یک حباب در حال رشد، از طریق اثرات مثبت آن بر رشد حباب منجر به افزایش نوسانات بعدی و بی‌ثباتی اقتصادی می‌شود. در این الگو سیاست‌های پولی بهینه به دنبال توازنی میان ثبات حباب و ثبات تقاضای کل می‌باشند، بانک مرکزی نرخ بهره اسمی کوتاه مدت را مطابق قاعده زیر تنظیم می‌کند:

$$1 + i_t = RE_t \{ \Pi_{t+1} \} (\Pi_t / \Pi)^{\phi_\pi} (Q_t^B / Q^B)^{\phi_b} \quad (2)$$

که در آن  $\Pi_t \equiv P_t / P_{t-1}$  نشان دهنده تورم،  $\Pi$  مقدار تورم هدف گذاری شده،  $Q_t^B$  حباب است. بر این اساس نرخ بهره واقعی پاسخ سیستماتیک به نوسانات در تورم و اندازه حباب کل، توسط شاخص  $\phi_\pi$  و  $\phi_b$  نشان می‌دهد. این در حالی است که در مطالعه ما، از طریق محدودیت اعتبار تاثیر حباب در اقتصاد ظاهر می‌شود و این مطالعه نقش سیاست گذاری پولی در اقتصاد ایران با دو الگوی قاعده سیاستی با لحاظ رشد حجم پول و تصریح قاعده تیلور با انتخاب ضرایب سنتی و قاعده ساده بهینه سازی را بررسی می‌نماید.

میاو و وانگ<sup>۱</sup> (۲۰۱۵) در مقاله‌ای تحت عنوان «حباب‌ها و محدودیت اعتبار» تئوری حباب قیمت سهام ناشی از اعتبار<sup>۲</sup> را در یک اقتصاد تولیدی با عوامل با عمر نامحدود مطالعه نمودند. بنگاه‌ها با فرصت‌های سرمایه‌گذاری تصادفی، محدودیت اعتباری درون‌زا و همچنین محدودیت تعهد جهت بازپرداخت بدهی مواجه می‌باشند. محدودیت اعتبار از محدودیت انگیزشی<sup>۳</sup> در قراردادهای بهینه حاصل می‌شود که تضمین می‌کند بنگاه‌ها در تعادل بازپرداخت بدهی‌ها را نکول نمی‌کنند. در این مطالعه حباب قیمت سهام از طریق مکانیسم حلقه بازخورد مثبت پدیدار می‌شود. که حباب منجر به کنترل بیشتر نقدینگی شده و کارایی سرمایه‌گذاری را از طریق کاهش محدودیت انگیزشی و سپس افزایش ظرفیت وام‌گیری، بهبود می‌بخشد. در این تحقیق انواع دیگر دارایی از قبیل اوراق بهادار بین دوره‌ای، سودهای سهام / اجاره بها دارایی و دارایی‌های بدون اجاره بها را در نظر

- 
1. Miao and Wang
  2. Credit-Driven Stock Price Bubbles
  3. Incentive Constraints

گرفته است. نتایج حاکی از تخلیه حساب قیمت سهام و بدنبال آن وقوع رکود اقتصادی و کاهش ارزش بازار سهام است. میائو و وانگ نتیجه می‌گیرند که سیاست های دولتی قادر به حذف حساب و دست یابی به تخصیص کارا می‌باشند.

برای فرمول بندی تئوری مطالعه مذکور، مدل با پیوستگی زمانی از تولید اقتصادی طرح ریزی شده است که در آن خانوار های یکسان با عمر بی نهایت و با بازار سهام در مبادله هستند. هیچ عدم اطمینان کلی وجود ندارد. در مدل پایه خانوارها ریسک خنثی در نظر گرفته شده اند، بطوری که نرخ بازده هر سهم برابر با نرخ تنزیل ذهنی ثابت است.

در این مقاله میائو و وانگ فرض شده که بنگاه ها می‌توانند یکی از این دارایی ها را به منظور تامین مالی سرمایه گذاری دادوستد کنند. اگر یک دارایی بتواند نقش مشابه ای به عنوان حساب بنگاه در تامین مالی سرمایه گذاری ایفا نماید، سپس این دارایی سودهای سهام بیشتری را برای بنگاه تولید خواهد کرد، این سودها با عایدی وثیقه یکسان خواهند بود. علاوه بر این، اگر این دارایی دارای اجاره بهای مثبت باشد، سپس این دارایی حساب را تحت سلطه خود قرار خواهد داد و بنابراین نمی‌توانند در توازن وجود داشته باشند.

باور اصلی در مدل آنها این است که وام گیرندگان (بنگاه ها) محدودیت وثیقه دارند و در بازپرداخت بدهی ها به طور ناقص تحت فشار بوده اند. بنگاه دارایی های فیزیکی اش (سرمایه) را به عنوان وثیقه قرار می‌دهد. اگر بنگاه بدهی اش را پرداخت نکند، سپس دارایی وثیقه شده را از دست می‌دهد و حق بکارگیری بنگاه به قرض دهنده ها واگذار می‌شود. بنابراین ارزش وثیقه برای قرض دهنده ها برابر با ارزش بازاری بنگاه با دارایی های وثیقه شده است. قرض دهنده و بنگاه دوباره در مورد بدهی مذاکره می‌کنند، بطوری که میزان بدهی با توجه به ارزش دارایی وثیقه شده محدود و مشخص می‌شود. محدودیت اعتباری بطور درونزا توسط محدودیت انگیزشی در یک قرارداد بهینه هدایت و راهنمایی می‌شود.

از آنجایی که ارزش واحد اقتصادی جاری در بازار سهام قیمت گذاری شده است، ممکن است این واحد شامل مولفه حساب باشد. اگر هم قرض دهنده ها و هم بنگاه ها با

اعتبار محدود اعتقاد به وجود حباب داشته باشند، بنگاه‌ها بیشتر قرض می‌گیرند و قرض دهنده‌ها تمایلی به قرض دادن نخواهند داشت. بنابراین بنگاه‌ها می‌توانند بیشتر سرمایه‌گذاری کنند و در نتیجه سود بیشتری را نیز بدست آورند؛ این خود منجر به ارزشمندتر شدن دارایی‌هایشان خواهد شد. این مکانیسم حلقه مثبت اعتقادات خودانجام قرض دهنده و قرض‌گیرنده را می‌سازد، و منجر به وجود حباب‌ها در تعادل می‌گردد.

نگرش جدید در مطالعه میائو و وانگ حاکی از آن است که حباب قیمت سهام دارای تاثیرات واقعی بوده و روی سودهای سهام نیز تاثیرگذار است. میائو و وانگ نشان می‌دهند که بعد از تخلیه حباب، رکود رخ می‌دهد، کاهش مصرف و فشار اعتباری<sup>۱</sup> وقوع می‌یابد و بدنبال آن سرمایه‌گذاری به طور ناپیوسته کاهش می‌یابد و بازار بورس سقوط می‌کند. تخلیه حباب‌ها محدودیت اعتباری بنگاه‌ها را شدیدتر می‌نماید و به کارآیی سرمایه‌گذاری صدمه می‌رساند. به پیشنهاد نویسندگان، برای غلبه بر این ناکارآمدی، دولت می‌تواند اوراق بهادار عمومی منتشر کند و این اوراق را با مالیات‌های یکجا تامین نماید. اوراق بهادار عمومی می‌توانند نقدینگی بنگاه‌ها را تامین کنند و در کاهش محدودیت‌های اعتباری موثر باشند و نقش مشابهی با حباب‌ها بازی می‌کنند. در صورتی که دولت مرتباً انتشار اوراق بهادار عمومی را به منظور حفظ ارزش کل ثابت کاهش دهد و بازپرداخت‌های بهره این اوراق بهادار را با وضع مالیات‌های یکجا پردازد، اعمال این سیاست حباب‌ها را از بین خواهد برد و به اقتصاد اجازه توازن کارآمد را خواهد داد.

با توجه به مطالعات صورت گرفته در اقتصادهای پیشرفته در سال‌های اخیر و لزوم بررسی سیاست‌گذاری پولی در شرایط حباب قیمت سهام در این مطالعه برای ایران مدلی ساخته خواهد شد که با وضعیت اقتصادی آن همخوانی داشته و نحوه اثرگذاری سیاست پولی و پویایی تورم و نوسانات بازار سهام در اقتصاد ایران را بررسی می‌نماید. در ادبیات اقتصادی ایران بشیری و همکاران (۲۰۱۶) در مطالعه‌ای سیاست پولی بهینه رمزی و نوسانات بازار سهام را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج حاصل از مطالعه آنها بیانگر



آن است که اول اعمال سیاست پولی بهینه رمزی توسط سیاست گذاران پولی در مقایسه با قاعده سیاستی با لحاظ رشد حجم پول تابع زیان بانک مرکزی را کاهش می‌دهد. دوم شوک انتظارات درونی، بیشتر نوسانات بازار سهام و بخش قابل توجهی از تغییرات در مقادیر واقعی را توضیح می‌دهد و منجر به حرکت هم جهت بین قیمت سهام و اقتصاد واقعی می‌شود و توضیح دهنده معنی داری برای وقوع چرخه های تجاری در ایران است. به منظور بررسی کاملتر توابع عکس العمل سیاست گذار پولی در رژیم های پولی جایگزین نظیر قاعده تیلور با ضرایب سنتی و بهینه و لزوم مطالعه دخالت سیاست گذار پولی در شرایط حباب بازار سهام، مدل سازی مناسب براساس شرایط ایران صورت نگرفته است و این حوزه از اقتصاد با وجود اهمیت خاص آن دارای شکاف می‌باشد.

این مطالعه نسبت به مطالعه برنانکه و گرتلر (۱۹۹۹) که در آن حباب سهام به صورت برونزا مدل سازی شده است، به دلیل مطالعه حباب های عقلانی و درونزا متفاوت می‌باشد. در این مطالعه به پیروی از مطالعه بشیری و همکاران (۲۰۱۶) و برخلاف مدل گالی (۲۰۱۳) که از طریق یک مدل بین نسلی با وجود چسبندگی اسمی به بررسی تاثیر قوانین سیاست های پولی جایگزین بر روی حباب عقلانی قیمت دارایی می‌پردازد، از مدل با افق زمانی نامحدود با در نظر گرفتن چسبندگی قیمت ها و دستمزدهای اسمی استفاده شده است. وجه تمایز این مطالعه نسبت به مطالعه پایه ای صورت گرفته توسط ایکیدا (۲۰۱۳) را می‌توان در نکته های زیر ملاحظه نمود: اول: مطالعه حاضر از داده های واقعی ایران بصورت فصلی برای دوره زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۱، پس از سرانه شدن، لگاریتم گیری، تعدیل فصلی و روندزایی با بکاربردن فیلتر هدریک-پرسکات برای مقادیردهی پارامترها استفاده شده است. دوم: در این مطالعه به منظور همخوانی بیشتر با واقعیت اقتصاد ایران به پیروی از مطالعه مهرگان و دلیری (۱۳۹۲) فرض می‌کنیم اقتصاد ایران گیرنده قیمت نفت است و تنها مبادله کشور با سطح بین الملل محدود به صدور نفت می‌باشد. لذا، گنجاندن بخش نفت و درآمدهای نفتی در مدل همانند اغلب مدل های تعادل عمومی در کشورهای نفتی به

صورت فرایند خودرگرسیون مرتبه اول است. سوم: در مدل لحاظ شده آثار پولی به واسطه رویکرد «پول در تابع مطلوبیت»<sup>۱</sup> بر اقتصاد وارد می‌شود. چهارم: این مطالعه علاوه بر بررسی شوک‌های مخارج دولت، حجم پول، بهروری کل عوامل و انتظارات درونی<sup>۲</sup> همانند مطالعه ایکیدا (۲۰۱۳)، به بررسی اثر شوک درآمدنفتی نیز می‌پردازد. پنجم: در این الگو به منظور انتخاب بهترین عکس‌العمل سیاستگذار پولی و تعیین کمترین حد تابع زیان از دو رژیم پولی شامل قاعده سیاستی با لحاظ رشد حجم پول و قاعده تیلور با ضرایب سنتی و همچنین قاعده ساده بهینه‌سازی برای محاسبه ضرایب بهینه قاعده تیلور استفاده می‌شود. ششم: در این مدل مقامات مالی مخارج را از طریق مالیات یکجا بر خانوار، خلق پول و درآمدهای ریالی نفت تامین می‌نمایند.

#### ۴. مدل

این مطالعه به پیروی از مطالعه ایکیدا (۲۰۱۳) و بشیری و همکاران (۲۰۱۶)، با در نظر گرفتن اقتصادی با افق زمانی نامحدود متشکل از خانوارها، تولیدکننده کالاهای عمده-فروشی، تولیدکننده کالاهای خرده‌فروشی و کالاهای نهایی، تولیدکننده کالاهای سرمایه-گذاری، دولت، بانک مرکزی و نفت (دنیای خارج) ارتباط سیاست پولی و حباب بازار سهام در ایران را بررسی می‌نماید.

واحد اقتصادی کالاهای عمده‌فروشی با محدودیت اعتباری روبرو هستند و با تکنولوژی یکسان و ترکیب نیروی کار و سرمایه به تولید محصولات می‌پردازند. واحد اقتصادی کالاهای خرده‌فروشی‌ها و کالاهای نهایی با چسبندگی قیمت‌های اسمی مواجه‌اند. این در حالی است که بنگاه‌های کالاهای خرده‌فروش خریدار کالاهای عمده‌فروش بوده و یک واحد از کالاهای عمده‌فروشی را به واحدی از کالاهای خرده‌فروشی تبدیل می‌کنند. کالاهای خرده‌فروش به تولیدکننده کالاهای نهایی بفروش می‌رسد. تولیدکننده کالای نهایی، بر اساس جمع‌گر دیکسیت-استیگلیتز کالاهای بخش خرده‌فروشی را

---

1. Money in Utility  
2. Sentiment Shock

ترکیب می‌کند. تولیدکننده کالاهای سرمایه، کالاهای سرمایه‌گذاری جدید را با استفاده از نهاده‌هایی از تولیدکننده کالای نهایی با در نظر گرفتن هزینه‌های تعدیل به بنگاه‌های کالای عمده‌فروشی می‌فروشد. خانوار به حداکثر رساندن مطلوبیت با وجود محدودیت بودجه می‌پردازد، و عرضه‌کننده نیروی کار به تولیدکننده کالاهای عمده‌فروشی و مواجه با چسبندگی اسمی دستمزد می‌باشد. دولت به حفظ توازن هزینه‌های خود به شکل مخارج از طریق درآمدهایش می‌پردازد. بانک مرکزی با هدف برقراری ثبات قیمت‌ها و افزایش رشد اقتصادی، در کنار کمک به دولت در رسیدن به هدف خود، سیاست‌گذار پولی در جهت رسیدن به دو هدف مذکور نیز می‌باشد.

در این مطالعه سعی می‌شود تا تابع عکس‌العمل سیاست‌گذار پولی در قالب دو الگوی تحقیقی جایگزین شامل قاعده سیاستی با لحاظ رشد حجم پول و الگوی دوم تصریح قاعده تیلور با انتخاب ضرایب سنتی و قاعده ساده بهینه‌سازی نرخ بهره به منظور استخراج سیاست بهینه پولی توسط بانک مرکزی با هدف کاهش تابع زیان مدل‌سازی شود. در مورد بخش نفت فرض شده است کشور گیرنده قیمت نفت است و تنها مبادله کشور با سطح بین الملل محدود به صدور نفت است اقدام به گنجاندن بخش نفت در مدل می‌شود.

### بنگاه‌های عمده‌فروشی

در این بخش زنجیره‌ای از بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای عمده‌فروشی وجود دارند. این بنگاه‌ها متعلق به خانوارها هستند و مالک موجودی سرمایه می‌باشند. بنگاه‌ها با احتمال معین  $0 < \delta e < 1$  هر دوره از بازار خارج شده و تعداد مشابهی از بنگاه‌ها وارد بازار می‌شوند. به طوریکه بنگاه جدید در زمان  $t$  با موجودی سرمایه اولیه  $K_{i,t}$  وارد بازار می‌شود. بنگاه‌های کالاهای عمده‌فروشی ناهمگن بوده و بدین منظور با اندیس  $z$  نشان داده می‌شوند.

بنگاه  $z$ ام کالای عمده‌فروشی یکسان  $Y_i^z$  را با تابع تولید کاب داگلاس زیر تولید می‌-

کند:

$$Y_t^j = (K_t^j)^\alpha (A_t L_t^j)^{1-\alpha}, \quad 0 < \alpha < 1 \quad (۳)$$

که در آن  $K_t^j$  موجودی سرمایه نگهداری شده توسط بنگاه  $j$  در زمان  $t$ ،  $L_t^j$  بیانگر واحد نیروی کار و  $A_t^{1-\alpha}$  نشان‌دهنده بهره‌وری کل عوامل (TFP) است، که نرخ رشد آن برابر  $z_t \equiv A_t/A_{t-1}$  می‌باشد که از فرآیند  $AR(1)$  پیروی می‌نماید.

$$\log(z_t/z) = \rho_z \log(z_{t-1}/z) + \varepsilon_{z,t}, \quad 0 \leq \rho_z < 1 \quad (۴)$$

که در آن  $\varepsilon_{z,t}$  دارای توزیع مستقل و یکسان با میانگین صفر و واریانس  $\sigma_z^2$  است. موجودی سرمایه بصورت زیر تعریف می‌شود:

$$K_{t+1}^j = (1 - \delta)K_t^j + \varepsilon_t^j I_t^j, \quad 0 < \delta < 1 \quad (۵)$$

که در آن  $\delta$  نرخ استهلاک سرمایه،  $I_t^j$  نشان‌دهنده سرمایه‌گذاری در کالاهای نهایی و  $\varepsilon_t^j$  شوک ویژه سرمایه‌گذاری می‌باشد. که در آن،  $\varepsilon_t^j$  از c.d.f  $\Phi(\varepsilon)$  مستقل و یکسان برای تمامی بنگاه‌ها و در طول زمان و توزیع پارتو پیروی می‌نماید.

$$\Phi: [1, \infty) \rightarrow [0, 1]$$

$$\Phi(\varepsilon) = 1 - \varepsilon^{-\eta}, \quad \eta > 0$$

بنگاه تولیدکننده کالای عمده‌فروشی برای سرمایه‌گذاری و بکارگیری نیروی کار به منظور تولید باید وجوه لازم را تامین مالی نماید. فرض شده است بنگاه‌ها در هر دوره زمانی قرض می‌گیرند و در همان دوره آن را بازپرداخت می‌نمایند. از این‌رو نرخ بهره خالص صفر است. بنگاه‌ها فقط می‌توانند وجوه موردنیاز را از طریق خانوارهایی که مالک آنها نیستند تامین نمایند. جهت افزایش وجوه، بنگاه‌ها باید موجودی سرمایه‌شان را به عنوان وثیقه نزد وام‌دهنده به ضمانت بگذارند. که در آن  $V_t^j(K_t^j)$  نشان‌دهنده ارزش بنگاه  $j$  به صورت تابعی از سرمایه  $K_t^j$  در زمان  $t$  است و در صورت نکول، وام‌دهنده تنها می‌تواند بخشی از وثیقه را  $0 < \kappa < 1$  بگیرد و در دوره  $t+1$ ،  $V_{t+1}^j(\kappa K_t^j)$  دریافت کند. سپس،

برای وام‌دهنده فراهم نمودن وجوه بیشتر به ارزش تنزیل شده  $(\kappa K_t^j)$  در قالب محدودیت اعتبار زیر برای بنگاه می‌باشد:

$$P_t^j I_t^j + W_t L_t^j \leq (1 - \delta_e) E_t \frac{\beta \Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} \bar{V}_{t+1}^j(\kappa K_t^j) \quad (6)$$

نشان‌دهنده نرخ تنزیل تصادفی خانوار است. ارزش وثیقه در  $(1 - \delta_e)$  ضرب شده است زیرا بنگاه به طور فرضی از بازار خارج شده و هیچ ارزشی به احتمال  $\delta_e$  در دوره  $t$  ندارند.

که در آن  $P_t^j$  قیمت کالاهای سرمایه‌ای است. با وجود محدودیت اعتبار بنگاه وجوه را برای تامین مالی سرمایه‌گذاری  $(P_t^j I_t^j)$  و نیروی کار  $(W_t L_t^j)$  افزایش می‌دهد. در این مدل، بکارگیری نیروی کار به منظور تولید به درآمد ناشی از دستمزد حاصل از تولید وابسته است.

فرض شده است که سرمایه‌گذاری در سطح بنگاه برگشت‌ناپذیر  $I_t^j \geq 0$  بوده و  $P_t^w$  نشان‌دهنده قیمت کالاهای عمده‌فروشی است.

$$V_t^j(K_t^j) = \max_{\{I_t^j \geq 0, L_t^j \geq 0\}} P_t^w Y_t^j - (W_t L_t^j + P_t^j I_t^j) + (1 - \delta_e) E_t \frac{\beta \Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} V_{t+1}^j(K_{t+1}^j) \quad (7)$$

بنگاه زام سرمایه‌گذاری  $I_t^j \geq 0$  و نیروی کار  $L_t^j \geq 0$  را به گونه‌ای انتخاب می‌کند تا ارزش سهام خود را با توجه به تکنولوژی تولید (۳)، قانون انباشت سرمایه (۵) و محدودیت اعتبار (۶) حداکثر نماید.  $\xi_t^j$  ضریب لاگرانژ در محدودیت اعتبار است که با توجه به شرایط مرتبه اول نسبت به  $L_t^j$ ، قیمت کالاهای عمده‌فروشی به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$P_t^w = \frac{W_t(1 + \xi_t^j)}{(1 - \alpha) Y_t^j / L_t^j} = \frac{W_t(1 + \xi_t^j)}{(1 - \alpha)(K_t^j)^\alpha A_t^{1-\alpha} (L_t^j)^{-\alpha}} \quad (8)$$

قیمت کالاهای عمده‌فروشی به هزینه هر واحد نیروی کار  $W_t L_t^j / Y_t^j$  و سختی  $\xi_t^j$  بستگی دارد. با توجه به نرخ دستمزد  $W_t$ ، بنگاه‌ها با انتخاب تقاضای نیروی کار  $L_t^j$  به حل مسئله حداکثرسازی سود بنگاه از فعالیت تولیدی می‌پردازند:

$$R_t^j K = \frac{\alpha + \xi_t^j}{1 + \xi_t^j} \left[ \frac{(1 - \alpha) A_t}{(1 + \xi_t^j) W_t} \right]^{\frac{1 - \alpha}{\alpha}} (P_t^w)^\alpha K_t^j \quad (9)$$

با جایگذاری مقدار  $Y_t^j$  و  $L_t^j$  از معادلات (۱)، (۷) و محدودیت اعتبار مسئله حداکثرسازی به صورت زیر بیان می‌گردد:

$$V_t^j(K_t^j) = \max_{\{I_t^j \geq 0\}} R_t^j K_t^j - P_t^j I_t^j + (1 - \delta_e) E_t \frac{\beta \Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} V_{t+1}^j(K_{t+1}^j) \quad (10)$$

با حل مسئله حداکثرسازی سود بنگاه از فعالیت تولیدی و جایگذاری مقدار محاسبه شده  $L_t^j$  از معادله (۷) و با توجه به تکنولوژی انباشت سرمایه در معادله (۵) و محدودیت اعتبار در معادله (۶) بصورت زیر حاصل می‌شود:

$$P_t^j I_t^j + \frac{1 - \alpha}{\alpha + \xi_t^j} R_t^j K_t^j \leq (1 - \delta_e) E_t \frac{\beta \Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} V_{t+1}^j(\kappa K_t^j) \quad (11)$$

به پیروی از مطالعه میائو و همکاران (۲۰۱۲)، مسئله (۱۰) با استفاده از روش حدسی<sup>۲</sup> تابع ارزش بصورت زیر تعریف می‌شود:

$$V_t^j(K_t^j) = Q_t^j K_t^j + B_{t,\tau}^j \quad (12)$$

$Q_t^j$  ارزش نهایی سرمایه بنگاه زام و  $B_{t,\tau}^j$  نمایانگر حساب برای بنگاه زام در سن  $\tau$  می‌باشد. که دو جزء  $Q_t$  و  $\bar{B}_{t,\tau}^j$  بصورت زیر می‌باشد:

- 
1. Tightness of Credit Constraint
  2. Guessing

$$Q_t = (1 - \delta_e) E_t \frac{\beta \Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} Q_{t+1}^j \quad (13)$$

$$\bar{B}_{t,\tau}^j = (1 - \delta_e) E_t \frac{\beta \Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} B_{t+1,\tau+1}^j \quad (14)$$

تعریف قیمت سهام قبل از توزیع سود در زمان  $\tau$  برابر است با:

$$P_{t,\tau}^{sj} = (1 - \delta_e) E_t \frac{\beta \Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} \bar{V}_{t+1,\tau+1}(K_{t+1}^j) = Q_t K_t^j + \bar{B}_{t,\tau}^j \quad (15)$$

که در آن قیمت سهام بیانگر ارزش تنزیل شده انتظاری سهام بنگاه‌های موجود در بازار می‌باشد.

با استفاده از معادله (۱۳) و جایگذاری  $Q_t^j$  و  $B_{t,\tau}^j$  در معادله (۱۳) و (۱۴) محدودیت اعتبار را بصورت زیر خواهیم داشت:

$$P_t^j I_t^j + \frac{1 - \alpha}{\alpha + \xi_t^j} R_t^j K_t^j \leq Q_t (\kappa K_t^j) + \bar{B}_{t,\tau}^j \quad (16)$$

و براساس معادله (۱۶) مقدار  $I_t^j$  را بدست می‌آوریم:

$$P_t^j I_t^j = \begin{cases} Q_t (\kappa K_t^j) + \bar{B}_{t,\tau}^j - \frac{1 - \alpha}{\alpha + \xi_t^j} R_t^j K_t^j & \text{if } \varepsilon_t^j \geq \varepsilon^* \\ 0 & \text{if } \varepsilon_t^j < \varepsilon^* \end{cases} \quad (17)$$

که در آن آستانه سرمایه‌گذاری  $\varepsilon_t^* = P_t^j / (Q_t \mu_t)$  است. که معادلات ارائه شده بیان می‌کنند که فقط بنگاه‌هایی با شوک بهره‌وری بالاتر از مقدار آستانه  $\varepsilon_t^*$  وجوه مورد نیاز برای محدودیت اعتبارشان را افزایش می‌دهند و اقدام به سرمایه‌گذاری می‌نمایند. بنگاه‌هایی با بهره‌وری پایین‌تر از مقدار  $\varepsilon_t^*$  سرمایه‌گذاری نمی‌نمایند. شرایط مرتبه اول نسبت به ضریب لاگرانژ محدودیت اعتبار را ایجاد می‌کند.<sup>۱</sup>

۱. برای مطالعه درخصوص چگونگی استخراج به ضمیمه مطالعه بشیری و همکاران (۲۰۱۶) مراجعه شود.

$$\xi_t^j = \frac{\varepsilon_t^j}{\varepsilon_t^*} - 1 \geq 0 \quad (18)$$

این معادله منعکس می‌کند که تنها بنگاه‌هایی با  $\varepsilon_t^j > \varepsilon_t^*$ ، اقدام به قرض‌گیری با توجه به محدودیت اعتباری و سرمایه‌گذاری می‌نمایند و محدودیت اعتباری ( $\xi_t^j > 0$ ) الزام‌آور می‌باشد. (برای مطالعه در خصوص چگونگی استخراج به ضمیمه (A.1) مراجعه شود)

### بنگاه خرده‌فروشی و کالاهای نهایی

در واقع مجموعه پیوسته‌ای از بنگاه‌های خرده‌فروشی وجود دارند که مالک آنها خانوار است. بنگاه‌های خرده‌فروش که توسط نماد  $i$  شاخص‌گذاری می‌شوند، کالاهای عمده-فروش را در قیمت  $P_t$  می‌خرند و یک واحد از کالاهای عمده‌فروشی را به واحدی از کالاهای خرده‌فروشی  $Y_t(i)$  تبدیل می‌کنند. کالاهای خرده‌فروش به قیمت  $P_t(i)$  به تولیدکننده کالاهای نهایی بفروش می‌رسد. تولیدکننده کالای نهایی، بر اساس جمع‌گر دیکسیت-استیگلیتز به صورت رابطه زیر کالاهای بخش خرده‌فروشی را ترکیب می‌کند.

$$Y_t = \left[ \int_0^1 Y_t(i)^{\frac{1}{\lambda_{p,t}}} di \right]^{\lambda_{p,t}} \quad \lambda_{p,t} > 1 \quad (19)$$

با توجه به قیمت کالاهای متمایز خرده‌فروشی، مقدار خرید خود از این کالاها را به گونه‌ای تعیین می‌کند سودش را حداکثر نماید. که میزان تقاضای بنگاه  $i$ ،  $Y_t(i)$ ، بصورت زیر حاصل می‌شود:

$$Y_t(i) = \left( \frac{P_t(i)}{P_t} \right)^{\frac{\lambda_{p,t}}{1-\lambda_{p,t}}} Y_t \quad (20)$$

که  $i \in (0,1)$  است،  $P_t$  نشان‌دهنده قیمت کالاهای نهایی است. خرده‌فروش‌ها با چسبندگی قیمتی کالوو (۱۹۸۳) در هر دوره مواجه هستند. که در آن، بنگاه‌هایی با احتمال



مشخص و مستقل  $0 < 1 - \xi_p < 1$  در طول زمان قادر به تغییر قیمت هستند. در مواقعی که بنگاه فرصت تغییر قیمت را داشته باشد، قیمت در  $\bar{P}_t(i)$  تعیین می‌شود تا هدف حداکثرسازی سود برآورده شود. به پیروی از کریستیانو و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) و ایکیدا (۲۰۱۳) قیمتی که در زمان  $t$  تعدیل نشده است، از قانون زیر پیروی می‌کند:

$$P_t(i) = \begin{cases} \bar{P}_t(i) & \text{if } t = 0 \\ \prod_{k=1}^t (\pi_{t+k-1})^{lp} (\pi)^{1-lp} \bar{P}_t(i) & \text{if } t = 1, 2, \dots \end{cases} \quad (21)$$

که در آن  $\pi_t$  بیانگر نرخ تورم در زمان  $t$ ،  $\pi$  نشان‌دهنده نرخ تورم در حالت پایدار<sup>۲</sup> و  $0 \leq lp \leq 1$  بیانگر شاخص بندی نسبت به تورم گذشته است. مسئله حداکثرسازی سود واحدهای خرده‌فروشی با فرض چسبندگی قیمت به صورت زیر نوشته می‌شود:<sup>۳</sup>

$$\max_{\{P_t(i)\}} E_t \sum_{s=0}^{\infty} (\beta \xi_p)^s \Lambda_{t+s} [P_{t+s}(i) Y_{t+s}(i) - P_{t+s}^w Y_{t+s}(i)] \quad , p_{t+s}^w = \frac{P_{t+s}^w}{P_{t+s}}, P_{t+s}(i) = \bar{P}_t(i) \prod_{j=t+1}^s p_{t+j} \quad (22)$$

$$0 = E_t \sum_{s=0}^{\infty} (\beta \xi_p)^s \hat{\lambda}_{t+s} \frac{1}{1 - \lambda_{p,t+s}} \hat{Y}_{t+s} \left[ \left( \bar{p}_t \bar{\Pi}_{t,t+s}^p \right)^{\frac{1}{1 - \lambda_{p,t+s}}} - \lambda_{p,t+s} p_{t,t+s}^w \left( \bar{p}_t \bar{\Pi}_{t,t+s}^p \right)^{\frac{\lambda_{p,t+s}}{1 - \lambda_{p,t+s}}} \right]$$

که در آن  $\bar{p}_t \equiv \bar{P}_t / P_t$  قیمت‌های نسبی بنگاه‌ها حاصل شده از بهینه‌سازی و سطح عمومی قیمت‌های خرده‌فروشی است. که شامل هر دو قیمت بهینه و غیر بهینه می‌باشد. از آنجایی که در چسبندگی کالوو، بهینه‌سازی به صورت تصادفی انتخاب می‌شود، قیمت متوسط غیر بهینه در  $t-1$  برابر شاخص قیمت بهینه آخرین دوره بهینه شده است. برای حقیقی نمودن و روندزدایی از  $\hat{\lambda}_{t+s} = \Lambda_{t+s} P_{t+s} / A_{t+s}$  و  $\hat{Y}_{t+s} = Y_{t+s}(i) / A_{t+s}$  استفاده می‌گردد.

## تولیدکننده سرمایه

1. Christiano et al.
2. Steady State

۳. برای مطالعه در خصوص چگونگی استخراج به ضمیمه مطالعه بشیری و همکاران (۲۰۱۶) مراجعه شود.

بنگاه‌های رقابتی تولیدکننده کالاهای سرمایه وجود دارند که مالک آنها خانوار است. آنها یک واحد از کالاهای نهایی را به یک واحد کالاهای سرمایه‌ای تبدیل می‌کنند. تولیدکننده کالاهای سرمایه، کالاهای سرمایه‌گذاری جدید را با استفاده از نهاده‌هایی از تولیدکننده کالای نهایی با در نظر گرفتن هزینه‌های تعدیل به بنگاه‌های کالای عمده-فروشی می‌فروشد. تولیدکننده سرمایه با تعیین سطح کالاهای سرمایه‌ای  $\{I_t\}$  به حداکثرسازی سود انتظاری می‌پردازد:

$$\max_{\{I_t\}} E \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \frac{\Lambda_{t+s}}{\Lambda_t} \left\{ P_{t+s} I_{t+s} - \left[ 1 + \frac{S''}{2} \left( \frac{I_{t+s}}{I_{t+s-1}} - z \right)^2 \right] P_{t+s} I_{t+s} \right\} \quad S'' > 0 \quad (23)$$

بنگاه تولیدکننده کالای سرمایه‌ای برای تامین سرمایه  $\{I_t\}$ ، باید مقدار  $\{I_t\}$  را بخرد و مقدار  $\frac{S''}{2} \left( \frac{I_{t+s}}{I_{t+s-1}} - z \right)^2$  را به صورت هزینه ساخت برای تولید کالای سرمایه‌ای متحمل شود.

که در آن  $z$  نرخ رشد steady state سرمایه‌گذاری کل،  $S'' > 0$  پارامتر هزینه تعدیل است. اگر رشدی وجود نداشته باشد و در آن صورت  $z$  برابر یک خواهد بود. اگر سرمایه‌گذاری همانند قبل باشد کسر  $\frac{I_{t+s}}{I_{t+s-1}}$  برابر یک شده و هزینه بنگاه صفر خواهد بود. ولی اگر بنگاه بخواهد بیشتر یا کمتر از قبل تولید کند متحمل هزینه می‌شود. به پیروی از کریستیانو و همکاران (۲۰۰۵) هزینه‌های تعدیل استخراج شده توسط جزء درجه دو، مکانیزم پایداری ایجاد می‌کند و برای واکنش hump-shaped سرمایه‌گذاری و تولید به شوک‌های مختلف، سازگار با مشاهدات بر مبنای VAR است. نرخ رشد در حالت پایدار در جزء درجه دو ظاهر می‌شود که تضمین‌کننده هزینه تعدیل صفر در حالت پایدار است. سطح بهینه کالاهای سرمایه‌گذاری از طریق شرط مرتبه اول تامین می‌گردد:

$$P_t^j = 1 + \frac{S''}{2} \left( \frac{I_t}{I_{t-1}} - z \right)^2 + S'' \left( \frac{I_t}{I_{t-1}} - z \right) \frac{I_t}{I_{t-1}} - \beta E_t \frac{\Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} S'' \left( \frac{I_{t+1}}{I_t} - z \right) \left( \frac{I_{t+1}}{I_t} \right)^2 \quad (24)$$

### حباب‌ها

بنگاه منفرد به سن  $\tau$  ممکن است حباب  $\bar{B}_{t,\tau}^j$  را در زمان  $t$  در قیمت سهام داشته باشد. آشکار است که  $\bar{B}_{t,\tau}^j$  و  $\bar{b}_{t,\tau} \equiv \bar{B}_{t,\tau}^j / P_t$  به ترتیب برای اجزاء اسمی و واقعی حباب متوسط بنگاه را نشان می‌دهند. به پیروی از میائو و همکاران (۲۰۱۲)، شوک انتظارات درونی  $\theta_t$  بیانگر اندازه حباب جاری نسبت به حباب جدید ظاهر شده است. به ویژه، برای خانوارها مفروض است تا باور داشته باشند که اندازه نسبی حباب‌ها برای بنگاه تازه متولد شده در زمان  $t$  و  $t+1$  به صورت زیر می‌باشد:

$$\frac{\bar{b}_{t+\tau,\tau}}{\bar{b}_{t+\tau,\tau-1}} = \theta_t \quad \bar{b}_{t,0} \equiv b_t^*, \quad \tau \geq 1 \quad (25)$$

جایی که  $\theta_t$  از فرایند  $AR(1)$  زیر پیروی می‌کند:

$$\ln(\theta_t) = \rho_\theta \ln(\theta_{t-1}) + \varepsilon_{\theta,t}, \quad 0 \leq \rho_\theta < 1 \quad (26)$$

که در آن  $\varepsilon_{\theta,t} \sim i.i.d.N(0, \sigma_\theta^2)$  است. که روابط نسبی معادله (۲۵) به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\bar{b}_{t,0} = b_t^*, \quad \bar{b}_{t,1} = \theta_{t-1} b_t^*, \quad \bar{b}_{t,2} = \theta_{t-1} \theta_{t-2} b_t^*, \dots, \bar{b}_{t,\tau} = \prod_{k=1}^{\tau} \theta_{t-k} b_t^* \quad (27)$$

معادله (۲۷) نشان می‌دهد که شوک انتظارات درونی  $\theta_{t-1}$ ، حباب‌های موجود  $\bar{b}_{t,\tau}$  را نسبت به حباب‌های جدید  $b_t^*$  متاثر می‌سازد. همچنین، شوک انتظارات درونی جاری  $\theta_t$ ، حباب‌های موجود را نسبت به حباب‌های جدید در دوره آینده متاثر می‌سازد.  $b_t^*$  نشان‌دهنده کل حباب واقعی در زمان  $t$  می‌باشد که از رابطه زیر بدست می‌-

آید. احتمال  $\delta_e$  بیانگر بنگاه‌هایی است که حباب در قیمت سهام دارند و در هر دوره بازار را ترک می‌کنند.

$$b_t = \sum_{\tau=0}^t (1-\delta_e)^\tau \delta_e \omega \bar{b}_{t,\tau} = \sum_{\tau=0}^t (1-\delta_e)^\tau \delta_e \omega \left( \prod_{k=1}^{\tau} \theta_{t-k} \right) b_t^* \quad (28)$$

$$= \omega \delta_e b_t^* + \omega (1-\delta_e) \delta_e \theta_{t-1} b_t^* + \omega (1-\delta_e)^2 \delta_e \theta_{t-1} \theta_{t-2} b_t^* + \dots = m_t b_t^*$$

$$m_t = m_{t-1} (1-\delta_e) \theta_{t-1} + \delta_e \omega m_0 = \delta_e \omega \quad (29)$$

حباب‌ها در اطراف steady state با شرط  $(1-\delta_e)\theta < 1$  ایستاست. اگر عده‌ای اعتقاد داشته باشند که سهام بی‌ارزش دارای ارزش می‌باشد، قیمت سهام متورم شده منافع اضافی از طریق کاهش محدودیت اعتبار ایجاد می‌کند. بنگاهی که حباب دارد قادر به قرض‌گیری بیشتر نسبت به سایر بنگاه‌ها می‌شود. توانایی وام‌گیری اضافی به بنگاه اجازه می‌دهد که تا از مزایای بازدهی سرمایه‌گذاری بیشتر برخوردار گردد و وقتی که با شوک‌های ویژه بیشتری در دوره آینده مواجه گردد سود بیشتری کسب نماید. این منفعت اضافی توسط  $G_{t+1}$  نشان داده می‌شود. به دلیل این منفعت، باور به ارزشمندی حباب دارای واقعیت بوده و حباب در تعادل نیز پایدار خواهد بود.

## خانوار

زنجیره‌ای از خانوارها وجود دارند که انباشت آنها برابر واحد است. خانوارها نیروی کار تخصص یافته دارند و همچنین دارای قدرت انحصاری بر دستمزد اسمی نیروی کار تخصص یافته می‌باشند. در تنظیم دستمزد اسمی، خانوارها مواجه با توهم تغییرات دستمزد اسمی مطابق با مطالعه ارسک و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۰) هستند. خانوارها می‌توانند دستمزد اسمی را با احتمال  $0 < 1 - \xi_w < 1$  مستقل و یکسان برای تمامی خانوارها و در طول زمان تغییر دهند.  $\bar{W}_t(j)$  بیانگر دستمزد تنظیم شده خانوار  $j$  در زمان  $t$  می‌باشد. به پیروی از کریستیانو و همکاران (۲۰۰۵) و ایکیدا (۲۰۱۳)، دستمزدی که تنظیم مجدد نشده است از قاعده زیر پیروی می‌نماید.

$$W_{t+s}(j) = \begin{cases} \bar{W}_t(j) & \text{if } t=0 \\ \prod_{k=1}^s (\pi_{t+k-1} z_{t+k-1})^{lw} (\pi z)^{1-lw} \bar{W}(j) & \text{if } t=1,2,\dots \end{cases} \quad (30)$$

که در آن  $0 \leq l_w \leq 1$  درجه شاخص ایجاد تورم گذشته و نرخ رشد گذشته TFP را نشان می‌دهد.

در این مدل، نمایندگی‌های رقابتی کارگری وجود دارند که نیروی کار را از خانوار به بنگاه فراهم می‌آورند. آنها نیروی کار تخصص یافته خانوار را مطابق تابع زیر ترکیب می‌کنند.

$$L_t = \left[ \int L_t(j)^{\frac{1}{\lambda_w}} dj \right]^{\lambda_w} \quad (31)$$

بطور کلی خانوار با مسئله بهینه‌یابی مصرف-پس‌انداز و تعیین دستمزد بهینه با وجود چسبندگی اسمی مواجه است.

در مسئله تعیین دستمزد خانوار حداکثرسازی مطلوبیت به صورت زیر نوشته می‌شود:<sup>۱</sup>

$$\max_{\{W_t(j)\}} E_t \sum_{s=0}^{\infty} (\beta \xi_w)^s \left\{ \Lambda_{t+s} W_{t+s}(j) L_{t+s}(j) - \zeta_{t+s} \psi_L \frac{L_{t+s,j}^{1+\nu}}{1+\nu} \right\} \quad (32)$$

تقاضای نیروی کار براساس حداکثرسازی منافع حاصل از کارکردن بصورت زیر حاصل می‌گردد:

$$L_{t+s}(j) = \left( \frac{W_{t+s}(j)}{W_{t+s}} \right)^{\frac{\lambda_{w,t}}{1-\lambda_{w,t}}} L_{t+s} \quad (33)$$

از آنجایی که در چسبندگی کالوو، بهینه‌سازی به صورت تصادفی انتخاب می‌شود، دستمزد متوسط غیربهینه در  $t-1$  برابر شاخص دستمزد بهینه آخرین دوره بهینه شده است.

۱. برای مطالعه درخصوص چگونگی استخراج به ضمیمه مطالعه بشیری و همکاران (۲۰۱۶) مراجعه شود.

در این مطالعه خانوار  $z$  با انتخاب مصرف کالا  $C_t$ ، دستمزد اسمی برای نیروی کار تخصص یافته  $W_t$ ، اوراق مشارکت اسمی  $D_t$ ، سهام نگهداری شده  $e_{t+1}$  و  $M_t^d$  مانده‌های اسمی پول به حداکثرسازی مطلوبیت نسبت به قید بودجه می‌پردازد. براساس مدل تحقیق، بمنظور محاسبه زیان وارده حاصل از شکاف تولید و نرخ تورم دو الگوی  $M_t^d > 0$  و  $M_t^d = 0$  در نظر گرفته شده است.

$$E_t \sum_{s=0}^{\infty} \beta^s \left\{ \log(C_{t+s} - hC_{t+s-1}) - \psi_L \frac{L_{t+s,j}^{1+\nu}}{1+\nu} + \frac{\nu}{1-\sigma_q} \left( \frac{M_{t+s}^d}{P_{t+s}} \right)^{1-\sigma_q} \right\}, \quad 0 < \beta < 1 \quad (34)$$

$$P_t C_t + M_t^d - M_{t-1}^d + S_t e_{t+1} + D_t \leq W_t L_{t,j} + (\pi_t^s + S_t) e_t + R_{t-1} D_{t-1} + \pi_t^p + \Theta_t(j) + T_t \quad (35)$$

با توجه به قید بودجه  $L_t$  نیروی کار تخصص یافته خانوار،  $R_t$  نرخ بهره اسمی،  $\pi_t^s$  سود سهام تقسیم شده،  $S_t$  شاخص متوسط قیمتی سهام،  $\nu$  مثبت و بیانگر وزن مانده‌های اسمی پول در تابع مطلوبیت،  $\sigma_q$  معکوس کشش تقاضای پول،  $\pi_t^p$  سود سرمایه‌گذاری در بنگاه<sup>۱</sup>،  $\Theta_t(j)$  پرداخت‌های احتیاطی دولت با توجه به امکان تغییر دستمزد اسمی و  $T_t$  مالیات‌های یکجا<sup>۲</sup>،  $h$  عادت مصرفی<sup>۳</sup> می‌باشد.

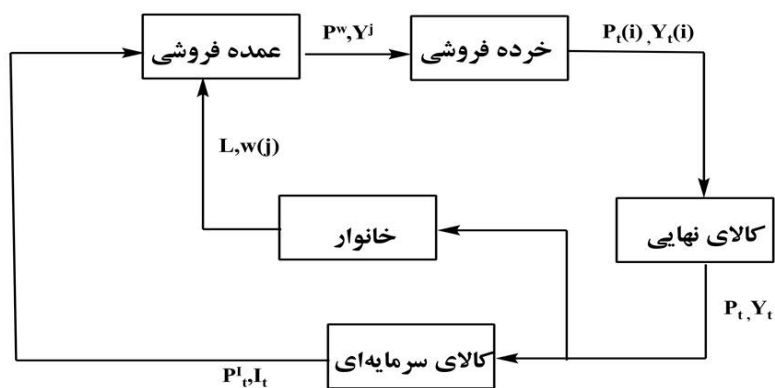
ارزش نهایی مصرف،  $\Lambda_t$ ، توسط ضریب لاگرانژ بر روی قید بودجه داده شده و در تنزیل مسئله سود بنگاه مورد استفاده قرار می‌گیرد. در مسئله مصرف-پس‌انداز خانوار حداکثرسازی مطلوبیت نسبت به  $M_t^d$  و  $D_t$  و حل این دو معادله، تقاضا برای پول در الگوی اول به صورت زیر استخراج می‌گردد: (برای مطالعه درخصوص چگونگی استخراج به ضمیمه (A.2) مراجعه شود)

- 
1. Profit from Producer
  2. Lump-Sum Taxes
  3. Habit Formation

$$1 - \frac{E_t \beta \Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} = \zeta_t v \left( \frac{M_t^d}{P_t} \right)^{-\sigma_q} \frac{1}{\Lambda_t P_t} \Rightarrow 1 - \frac{1}{R_t} = \zeta_t v \left( \frac{M_t^d}{P_t} \right)^{-\sigma_q} \frac{1}{\Lambda_t P_t} \quad (36)$$

در سناریو اول، به منظور بررسی تابع عکس‌العمل سیاستگذار پولی با لحاظ رشد حجم پول و براساس ساده‌سازی فوق تقاضای واقعی پول بصورت تابعی از نرخ بهره حاصل می‌شود. لازم به ذکر است از آنجایی که در تعادل که تقاضای پول و عرضه برونزای پول برابر است، این معادله نرخ بهره را تعیین می‌کند.

ارتباط چرخه‌ای بنگاه‌های اقتصادی و خانوار در نمودار زیر نشان داده شده است.



نمودار ۲. ارتباط چرخه‌ای عوامل اقتصادی

## دولت

در این مدل دولت و بخش نفت (دنیای خارج) وجود دارد. به پیروی از مطالعه مهرگان و دلیری (۱۳۹۲) فرض می‌کنیم کشور مورد مطالعه حاضر (ایران) گیرنده قیمت نفت است و تنها مبادله کشور با سطح بین‌الملل محدود به صدور نفت می‌باشد. لذا، گنجاندن بخش نفت و درآمدهای نفتی در مدل همانند اغلب مدل‌های تعادل عمومی در کشورهای نفتی به صورت فرایند خودرگرسیون مرتبه اول است، از این رو درآمدهای نفتی به صورت زیر مدل‌سازی می‌شود:

$$\ln(or_t) = (1 - \rho_{or}) \ln(or^*) + \rho_{or} \ln(or_{t-1}) + e_{or,t} \quad (37)$$

که در آن  $\varepsilon_{or,t} \sim i.i.d.N(0, \sigma_{or}^2)$  نشان‌دهنده شوک درآمدهای نفتی،  $or^*$  مقدار ایستای درآمدهای نفتی است.

در این مطالعه، دولت قانون‌گذار سیاست مالی بوده و مقدار مخارج دولتی  $GA$  را از قاعده  $AR(1)$  پیروی می‌نماید:

$$\ln(GA_t) = (1 - \rho_g) \ln(\overline{GA}) + \rho_g \ln(GA_{t-1}) + \varepsilon_{g,t} \quad (38)$$

$\varepsilon_{g,t} \sim i.i.d.N(0, \sigma_g^2)$  و بیانگر شوک مخارج است.

### سیاست‌گذار و مقام پولی

به دلیل عدم استقلال بانک مرکزی در ایران، نمی‌توان این دو بخش را مجزا از هم در نظر گرفت. فرض بر این است که هدف دولت متوازن نگه داشتن بودجه خود است. در این خصوص بانک مرکزی نیز به نحوی عمل می‌کند که دولت به هدف اصلی خود دست یابد. همچنین به دلیل اینکه هدف بانک مرکزی حفظ ثبات قیمت‌ها و افزایش رشد اقتصادی است. همچنین بانک مرکزی در اقتصاد ایران در کنار کمک به دولت در جبران کسری‌های بودجه و تامین توارن بودجه از طریق خلق پول، سعی می‌کند تا سیاست‌گذار پولی در جهت رسیدن به اهداف خود باشد.

### در الگوی اول

سیاست‌گذار پولی در این اقتصاد به گونه‌ای عمل می‌کند که فرض بر آن است که درآمدهای نفتی به صورت تلویحی بر تصمیمات پولی آن اثر خواهد داشت. در اقتصاد ایران این نرخ رشد پول به صورت فرایند خودرگرسیون برداری مرتبه اول بوده و علاوه بر این شوک‌های موجود در درآمدهای نفتی نیز قادرند تا بر نرخ رشد پول برنامه‌ریزی شده توسط بانک مرکزی مؤثر باشد، به عبارت دیگر نرخ رشد پول را می‌تواند به صورت زیر نمایش داد:



$$\frac{M_{t+1}}{P_{t+1}} = g_{m,t} \frac{M_t}{P_{t+1}} = m_{t+1}^r = \frac{g_{m,t}}{\pi_{t+1}} m_t^r \quad (39)$$

$$\ln(g_{m,t}) = (1 - \rho_{mp}) \ln(\bar{g}_m) + \rho_{mp} \ln(g_{m,t-1}) + \mathcal{G}e_{or,t} + e_{mp,t} \quad (40)$$

که در آن،  $g_{m,t}$  نرخ رشد پول اسمی،  $m_t^r$  مانده حقیقی پول،  $\mathcal{G} \sim i.i.d.N(0, \sigma_{mp}^2)$  نشان‌دهنده شوک رشد پول و  $\mathcal{G}$  بیانگر تأثیری است که شوک‌های موجود در درآمدهای نفتی کشور بر رشد پولی خواهد داشت. در مدل تعادل بودجه دولت به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$GA_t = \frac{T_t}{P_t} + \frac{M_t - M_{t-1}}{P_t} + \frac{or_t}{P_t} \quad (41)$$

مقامات مالی مخارج را از طریق مالیات یکجا بر خانوار، خلق پول و درآمدهای ریالی نفت تامین می‌کنند. در این مدل عرضه اوراق قرضه دولتی صفر در نظر گرفته شده است.

### در الگوی دوم

برای بررسی آثار تغییر در چارچوب سیاست‌گذاری پولی، در الگوی فوق اجازه داده می‌شود تا سیاست‌گذاری بر اساس قاعده تیلور تنظیم شود. بر اساس قاعده تیلور، مقام پولی نسبت به رشد تولید و انحراف تورم از مقادیر هدف از طریق تغییر در نرخ بهره اسمی، به عنوان نوعی ابزار سیاستی، عکس‌العمل نشان می‌دهد. البته به منظور هماهنگی با واقعیات اقتصاد ایران فرض شده است که در مطالعه حاضر بر اساس ضرایب سنتی قاعده تیلور نرخ بهره به گونه‌ای رفتار خواهد کرد که با مقدار دوره قبل خود تفاوت چندانی نداشته باشد در این الگو نرخ بهره تنها به شوک‌های زودگذر بهره و نرخ تورم دوره گذشته مرتبط خواهد بود.

$$\log\left(\frac{R_t}{R}\right) = \rho_R \log\left(\frac{R_{t-1}}{R}\right) + (1 - \rho_R) \left[ \phi_\pi \log\left(\frac{\pi_t}{\pi}\right) + \phi_y \log\left(\frac{Y_t}{Y_{t-1}} \frac{1}{z}\right) \right] + \varepsilon_{mp,t} \quad (42)$$

$\varepsilon_{mp,t} \sim i.i.d.N(0, \sigma_{mp}^2)$  و بیانگر شوک سیاست پولی است که قانون سیاست پولی به ترتیب نسبت به تورم و نرخ رشد تولید در رابطه با وضعیت پایدار و مقدار دوره قبل آن پاسخ می‌دهد.

همچنین، در این الگو به منظور انتخاب بهترین عکس‌العمل سیاستگذار پولی و تعیین کمترین حد تابع زیان از قاعده ساده بهینه‌سازی برای محاسبه ضرایب بهینه قاعده تیلور استفاده می‌شود.

$$\min_{\rho_R, \phi_\pi, \phi_Y} Var(Y_t) + \lambda_1 Var(\pi_t) \quad (43)$$

تابع زیان شامل واریانس شکاف تولید و تورم مطابق مطالعه بوستانی (۱۳۹۱) می‌باشد. که میزان ضریب واریانس شکاف تولید و تورم براساس مطالعه مذکور تعیین شده است. همچنین جهت بررسی و لزوم دخالت سیاست‌گذار پولی در شرایط حباب قیمت بازار سهام در اقتصاد به پیروی از دیدگاه پایه‌ای برنانکه و گرتلر (۱۹۹۹) نوسانات قیمت سهام در تابع سیاست‌گذاری پولی بانک مرکزی لحاظ می‌گردد.

$$\log\left(\frac{R_t}{R}\right) = \rho_R \log\left(\frac{R_{t-1}}{R}\right) + (1 - \rho_R) \left[ \phi_\pi \log\left(\frac{\pi_t}{\pi}\right) + \phi_Y \log\left(\frac{Y_t}{Y_{t-1}} \frac{1}{z}\right) + \phi_{Ps} \log\left(\frac{Ps_t}{Ps_{t-1}}\right) \right] + \varepsilon_{mp,t} \quad (44)$$

## ۵. نتایج تجربی

### مقداردهی پارامترها

یکی از مهمترین مراحل تکمیل مدل، مقداردهی پارامترهای الگو می‌باشد. برای این امر از یافته‌های محققان دیگر و تحقیقات صورت گرفته در حوزه خرد و کلان استفاده می‌شود. در این مطالعه هر دوره در مدل معادل یک فصل در نظر گرفته شده است. به منظور سازگاری بیشتر نظریات و نتایج تحقیق مقادیر به دقت براساس مطالعات انجام شده در ایران و در پاره‌ای از موارد براساس مطالعات ایکیدا (۲۰۱۳) انتخاب شده‌اند. جدول (۱) و (۲) ارائه شده در ضمیمه به ترتیب خلاصه‌ای از مقدار پارامترها، منابع و توضیحات

لازم برای کالیبرسیون به تفکیک مطالعات دیگر نویسندگان و نویسندگان مقاله حاضر را ارائه می‌دهد.

### نتایج شبیه‌سازی

برای ارزیابی مدل موردنظر با اقتصاد ایران براساس روش متداول در ادبیات ادوار تجاری، شاخص‌های به‌دست آمده از داده‌های تحقق‌یافته و شبیه‌سازی شده شامل انحراف معیار، انحراف معیار نسبی و خودهمستگی بین متغیرها با تولید را می‌توان با یکدیگر مقایسه نمود. برای تعیین قدرت توضیح‌دهی الگو، از داده‌های واقعی بصورت فصلی برای دوره زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۱، پس از سرانه‌شدن، لگاریتم‌گیری، تعدیل فصلی و روندزدایی با بکاربردن فیلتر هدریک-پرسکات استفاده شده است. جدول (۱) و (۲) خلاصه‌ای از شاخص‌های لازم جهت تبیین توضیح‌دهندگی مدل را نشان می‌دهد.

نسبت‌های ارائه‌شده در جدول (۱) بیانگر سازگاری داده‌های شبیه‌سازی شده و واقعی و موفقیت نسبی مدل در شبیه‌سازی دنیای واقعی می‌باشد. مقایسه نوسانات متغیرها در جدول (۲) نشان می‌دهد که الگوی اول به خوبی می‌تواند نوسانات را در متغیرها توضیح دهد. لازم به ذکر است که در مجموع مدل‌ها همبستگی قیمت سهام و تولید را بیشتر از آنچه در سری زمانی وجود دارد نشان می‌دهند.

جدول ۱. مقایسه نسبت متغیرهای شبیه‌سازی شده و داده‌های واقعی

C/Y	I/Y	G/Y	Oil/G	
۰,۵۳۷۶	۰,۲۴۵۲	۰,۱۳۰۰	۰,۴۶۸۸	داده‌های واقعی
۰,۶۰۳۳	۰,۲۱۴۹	۰,۱۸۱۷	۰,۴۷۳۳	مدل‌های شبیه‌سازی شده

منبع: یافته‌های محققین

جدول ۲. مقایسه ضرایب خودهمبستگی و انحراف معیار متغیرهای شبیه‌سازی شده و داده‌های واقعی (درصد)

انحراف معیار (Standard Deviations)					
Y	C	I	G	PS	
۲,۷۱	۳,۱۶	۶,۲۴	۴,۶۲	۱۹,۰۰	داده‌های واقعی
۳,۰۳	۳,۵۶	۶,۹۲	۴,۶۰	۱۰,۰۰	الگوی اول (مدل با رشد حجم پول)
۶,۲۲	۵,۶۷	۱۸,۵۶	۴,۶۰	۱۲,۴۱	الگوی دوم (قاعده تیلور با ضرایب سنتی)
۲,۳۷	۳,۸۹	۶,۶۹	۴,۶۳	۹,۸۱	الگوی دوم (قاعده تیلور بهینه)
انحراف معیار نسبی (Standard Deviations Relative to Y)					
۱,۰۰	۱,۱۶	۲,۳۰	۱,۷۰	۷,۳۳	داده‌های واقعی
۱,۰۰	۱,۱۷	۲,۲۸	۱,۵۲	۳,۲۹	الگوی اول (مدل با رشد حجم پول)
۱,۰۰	۰,۹۱	۲,۹۸	۰,۷۴	۱,۹۹	الگوی دوم (قاعده تیلور با ضرایب سنتی)
۱,۰۰	۱,۶۴	۲,۸۲	۱,۹۵	۴,۱۳	الگوی دوم (قاعده تیلور بهینه)
هم‌حرکتی با Y (Correlation with Y)					
۱,۰۰	۰,۵۰	۰,۷۷	۰,۳۲	۰,۳۲	داده‌های واقعی
۱,۰۰	۰,۸۵	۰,۶۷	۰,۲۳	۰,۸۲	الگوی اول (مدل با رشد حجم پول)
۱,۰۰	۰,۸۰	۰,۸۵	۰,۱۰	۰,۸۱	الگوی دوم (قاعده تیلور با ضرایب سنتی)
۱,۰۰	۰,۷۸	۰,۵۵	۰,۲۷	۰,۹۳	الگوی دوم (قاعده تیلور بهینه)

(منبع: یافته‌های محققین)

جدول (۳) تجزیه واریانس حاصل از تاثیر شوک‌های مخارج دولت، درآمد نفتی، حجم پول، بهره‌وری کل عوامل و انتظارات درونی را بر روی متغیرهای اقتصادی را نشان می‌دهد.

جدول ۳. تجزیه واریانس (درصد)

مخارج دولت	درآمد نفتی	حجم پول / نرخ بهره	بهره‌وری کل عوامل	انتظارات درونی	
تولید					
۵,۶۳	۰,۱۲	۴۷,۴۶	۰,۴۲	۴۶,۳۷	الگوی اول (مدل با رشد حجم پول)
۱,۱۸	۰,۰۰	۸۵,۷۴	۰,۳۲	۱۲,۷۵	الگوی دوم (قاعده تیلور با ضرایب سنتی)
۷,۹۹	۰,۰۰	۲,۸۶	۴,۲۶	۸۴,۸۹	الگوی دوم (قاعده تیلور بهینه)
مصرف					
۰,۲۰	۰,۰۷	۲۷,۶۶	۶,۸۷	۶۵,۲۰	الگوی اول (مدل با رشد حجم پول)
۰,۰۴	۰,۰۰	۶۹,۶۱	۱,۸۶	۲۸,۴۹	الگوی دوم (قاعده تیلور با ضرایب سنتی)
۰,۰۸	۰,۰۰	۰,۳۴	۴۱,۷۸	۵۷,۸۱	الگوی دوم (قاعده تیلور بهینه)
سرمایه‌گذاری					

۸,۳۵	۱۷,۱۳	۷۲,۹۰	۰,۱۸	۱,۴۴	الگوی اول (مدل با رشد حجم پول)
۱,۷۸	۳,۶۴	۹۴,۳۴	۰,۰۰	۰,۲۴	الگوی دوم (قاعده تیلور با ضرایب سنتی)
۱۱,۰۳	۸۰,۱۶	۵,۶۸	۰,۰۰	۳,۱۳	الگوی دوم (قاعده تیلور بهینه)
قیمت سهام					
۹۲,۴۳	۰,۵۰	۶,۹۸	۰,۰۲	۰,۰۷	الگوی اول (مدل با رشد حجم پول)
۶۳,۸۳	۰,۱۶	۳۵,۹۶	۰,۰۰	۰,۰۴	الگوی دوم (قاعده تیلور با ضرایب سنتی)
۹۴,۳۰	۵,۰۰	۰,۴۸	۰,۰۰	۰,۲۲	الگوی دوم (قاعده تیلور بهینه)

(منبع: یافته‌های محققین)

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان می‌دهد که شوک سیاست پول در الگوی اول و دوم (با بکارگیری ضرایب سنتی در قاعده تیلور) میزان قابل توجهی از نوسانات تولید، مصرف، سرمایه‌گذاری را توضیح می‌دهد. این در حالی است که در هر دو الگوی ذکر شده شوک انتظارات درونی از بیشترین تاثیر بر قیمت سهام برخوردار است. همچنین نتایج بدست آمده بیانگر آن است که سیاست پولی با لحاظ قاعده تیلور با ضرایب سنتی نسبت به دیگر الگوهای معرفی شده از بیشترین تاثیر بر نوسانات قیمت سهام برخوردار است. بررسی چگونگی تاثیر شوک‌ها در الگوی دوم با قاعده ساده بهینه‌سازی بیانگر آثار شدید شوک انتظارات درونی بر متغیرهای مورد مطالعه می‌باشد. در این الگو، شوک انتظارات تورمی به ترتیب ۸۵، ۵۸، ۱۱ و ۹۴ درصد نوسانات تولید، مصرف، سرمایه‌گذاری و قیمت سهام را توضیح می‌دهد.

نتایج حاکی از تاثیر شوک بهره‌وری کل عوامل بر تولید، مصرف، سرمایه‌گذاری و قیمت سهام در الگوی اول و دوم (با بکارگیری ضرایب سنتی در قاعده تیلور) شدید نیست، ولی نتایج بدست آمده از بررسی تاثیر این شوک بر سرمایه‌گذاری در الگوی دوم با قاعده ساده بهینه‌سازی بیانگر پوشش ۸۰ درصد از نوسانات می‌باشد. در این الگو، از آنجایی که شوک بهره‌وری کل عوامل از طریق تغییرات در تولید نهایی سرمایه و نیروی

کار باعث می‌شود که خانوارها در تصمیمات بهینه خود تغییراتی را اعمال نمایند، منجر به تغییر در سرمایه‌گذاری گردد.

تاثیر شوک مخارج دولت و درآمد نفتی بر متغیرهای مورد مطالعه ناچیز می‌باشد، زیرا شوک درآمد نفتی در الگوی اول از طریق تاثیر بر رشد حجم پول منجر به نوسانات مازاد در اقتصاد می‌شود.

برای مطالعه دقیقتر تاثیر شوک‌های مختلف بر متغیرهای مهم کلان اقتصاد پاسخ آنی مدل را بررسی می‌نماییم. نمودار (۲) توابع عکس‌العمل آنی شوک‌های مخارج دولت، درآمد نفتی، حجم پول، بهره‌وری کل عوامل و انتظارات درونی در الگوی پایه‌ای استفاده شده در این تحقیق را نشان می‌دهند.

شوک مثبت نفتی، افزایش درآمد نفت و مازاد بودجه دولت را منجر می‌شود، افزایش تقاضای ایجاد شده تولید، مصرف، تورم، سرمایه‌گذاری، ساعت کار را افزایش می‌دهد، با افزایش  $Q$  حاشیه‌ای، حباب و برآیند آنها قیمت سهام نیز افزایش می‌یابد. همانطوری که فخرحسینی و همکاران (۱۳۹۱) اشاره نمودند، نرخ تورم بالا در ایران به مقدار زیادی از شوک نفتی تاثیر می‌پذیرد. به دلیل مشکلات ساختاری اقتصاد ایران، بخش عرضه قادر به تطبیق خود، بر اثر تکانه‌های نفتی، نمی‌باشد و آنگاه شوک نفتی با سرایت به بخش تقاضا از طریق بودجه عمومی دولت آثار شدیدتری بر انحرافات تورمی خواهد داشت.

وارد شدن یک شوک رشد حجم پول، موجب افزایش تورم می‌شود. کاهش دستمزد واقعی نیروی کار و اجاره واقعی سرمایه ناشی از تورم، افزایش نیروی کار و سرمایه‌گذاری و بنابراین افزایش تولید را بدنبال دارد. به واسطه تورم ایجاد شده و کاهش نرخ بهره واقعی در اقتصاد تمایل به سرمایه‌گذاری در بازارهای جانشین نظیر بورس سهام افزایش می‌یابد. که مجموع این دلایل منجر به افزایش  $Q$  حاشیه‌ای، حباب و در نتیجه قیمت سهام می‌شود. اما تورم وقوع یافته در اثر شوک پولی منجر به واکنش ضدتورمی بانک مرکزی و سیاست انقباضی پولی و در نتیجه کاهش نرخ رشد حجم پول می‌شود که این عوامل کاهش تولید، مخارج دولتی و سرمایه‌گذاری را به همراه خواهد داشت. شوک رشد حجم پول نقش

مهمی در نوسانات اقتصادی ایران ایفا می‌کند و همانطور که در جدول (۵) نشان داده شد، بسیاری از نوسانات در تولید، مصرف، سرمایه‌گذاری و قیمت سهام را توضیح می‌دهد. همچنین، نمودار شماره (۳) و نمودارهای (۴) و (۵) ارائه شده در ضمیمه تابع پاسخ‌آنی متغیرهای کلان نسبت به شوک مخارج دولت را نشان می‌دهد. افزایش در مخارج دولت، سیاست‌های مالی انبساطی است که اعمال آن مقدار تقاضا را بطور مستقیم افزایش می‌دهد. اضافه تقاضای موجود موجب افزایش قیمت‌ها و کاهش حجم پول واقعی و افزایش نرخ بهره می‌شود. با افزایش نرخ بهره ناشی از آن، سرمایه‌گذاری کاهش یافته - اثر جایگزینی ناقص - و بخشی از فشار تقاضا کاسته می‌شود. با افزایش قیمت‌ها و کاهش دستمزد واقعی نیروی کار در بخش عرضه تولید و اشتغال افزایش می‌یابد. در قاعده سیاستی رشد حجم پول، دولت افزایش مخارجش را علاوه بر مالیات و درآمد نفتی از طریق استقراض از بانک مرکزی تامین مالی می‌کند، که با اجرای این سیاست‌های مالی انبساطی و در صورت تامین مالی از طریق خلق پول اثرات تورمی شدیدتری داشته و با کاهش ثروت خانوارها کاهش مصرف و کاهش تمایل به سرمایه‌گذاری در بازارهای دارایی نظیر بورس سهام و کاهش قیمت سهام را بدنبال خواهد داشت. اگر دولت از مالیات (نه نشر پول) افزایش هزینه‌ها را تامین مالی کند، نرخ بهره را بالا می‌برد و تورم کاهش می‌یابد.

نمودارهای (۳) و نمودارهای (۴) و (۵) ارائه شده در ضمیمه واکنش متغیرهای مهم و انتشار آنها را در یک افق چهل دوره‌ای به شوک مثبت TFP نشان می‌دهند. این تکانه متغیرها را از وضعیت پایدار خارج می‌کند. وقوع یک شوک تکنولوژی مثبت، بهره‌وری سرمایه و نیروی کار بالا می‌رود. در نتیجه، تقاضا برای نیروی کار و سرمایه در بنگاه‌ها افزایش یافته، منجر به افزایش دستمزد نیروی کار و نرخ اجاره سرمایه می‌شود. با افزایش دستمزد نیروی کار و نرخ اجاره سرمایه عرضه نیروی کار و سرمایه‌گذاری و سپس تولید افزایش می‌یابد. این شوک مطلوبیت نهایی مصرف را با توجه به اثر ثروت کاهش می‌دهد. شوک TFP هر دو Q حاشیه‌ای و حباب را افزایش می‌دهد، اما تاثیر آن بر قیمت خالص به دلیل کاهش موجودی سرمایه سهام منفی و کوچک است. این شوک براساس اطلاعات

جدول (۵) توضیح‌دهنده ضعیفی برای جنبش‌های بازار سهام است. همگی متغیرها پس از خروج از تعادل دوباره به سمت تعادل باز می‌گردند. در مورد شوک بهره‌وری بحث تکنیکی است، زیرا برای بدست آوردن برای بدست آوردن مصرف و قیمت سهام در وضعیت پایدار آن را بر رشد بهره‌وری تقسیم کردیم. در نتیجه مصرف و قیمت سهام در مدل حاضر، متغیر تقسیم شده بر رشد بهره‌وری است. از این رو اگر مصرف و قیمت سهام را در رشد بهره‌وری ضرب کنیم، مصرف و قیمت سهام صعودی خواهند بود که نتیجه حاضر با مطالعات افشاری و همکاران (۱۳۹۳) در یک راستا می‌باشد.

در این قسمت واکنش متغیرهای اقتصادی به شوک انتظارات درونی ارائه شده است. شوک‌های انتظارات درونی اعتقادات خانوارها را درباره اندازه نسبی حباب قدیمی نسبت به حباب جدید را منعکس نموده و نوسانات حباب‌ها و نوسانات قیمت سهام را ایجاد می‌نماید. نتایج بیانگر آن است که شوک انتظارات درونی قسمت زیادی از نوسانات قیمت سهام را در مقایسه با نوسانات مصرف، سرمایه‌گذاری، و تولید توضیح می‌دهد. این شوک‌ها به اقتصاد واقعی از طریق محدودیت اعتباری منتقل می‌شوند. در پاسخ به شوک انتظارات درونی مثبت، حباب و قیمت سهام افزایش می‌یابد و محدودیت‌های اعتباری بنگاه‌ها کمتر شده و بنگاه‌ها سرمایه‌گذاری‌های خود را افزایش می‌دهند. افزایش در حباب اثر تخصیص مجدد سرمایه را دارد، به این صورت که منابع به سمت شرکت‌های بهره‌ورتر حرکت می‌کند و باعث سرمایه‌گذاری کارآمدتر می‌گردد. کیو (Q) نهایی توین با افزایش موجودی سرمایه کاهش می‌یابد. تقاضای نیروی کار افزایش می‌یابد. اثر ثروت به دلیل افزایش قیمت سهام باعث افزایش مصرف می‌شود. به دنبال افزایش در تقاضای نیروی کار، ساعت کار افزایش یافته و به همراه به افزایش تولید منجر می‌گردد که این نتیجه در راستای نتایج میائو و همکاران (۲۰۱۳)، ایکیدا (۲۰۱۳) می‌باشد.

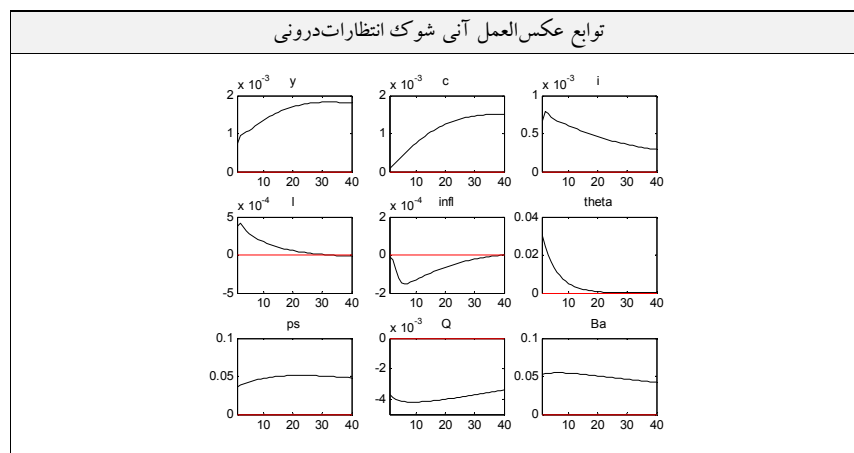
به منظور استخراج قواعد بهینه سیاست پولی از کمیته کردن تابع زیان سیاستگذاران پولی شامل واریانس شکاف تولید و تورم مطابق مطالعه بوستانی (۱۳۹۱)، با توجه به ویژگی‌های اقتصادی ایران استفاده شده است. جدول (۶) میزان تابع زیان را برای سه قاعده سیاستی جایگزین سیاستگذاران پولی ارائه می‌دهد. نتایج بیانگر آن است که با استفاده از قاعده ساده بهینه‌سازی پولی



و تعیین بهینه ضرایب قاعده تیلور پولی می‌توان تابع زیان بانک مرکزی را کمترین نموده و وضعیت متغیرهای کلان اقتصادی مورد هدف را بهبود بخشید. همچنین از بررسی نتایج حاصل از جدول (۴) این نتیجه حاصل می‌گردد که با استفاده از قاعده ساده بهینه‌سازی پولی و تعیین بهینه ضرایب قاعده تیلور پولی با لحاظ نوسانات قیمت سهام در قاعده سیاستی مذکور به پیروی از دیدگاه پایه‌ای برنانکه و گرتر (۱۹۹۹) می‌توان تابع زیان بانک مرکزی را کاهش داد و لزوم دخالت سیاست‌گذار پولی در شرایط حباب قیمت بازار سهام در اقتصاد را تأیید می‌نماید.

جدول ۴. میزان تابع زیان

مقدار	تابع زیان
۰,۰۰۰۷۴۶	الگوی اول (مدل با رشد حجم پول)
۰,۰۰۳۴	الگوی دوم (قاعده تیلور با ضرایب سنتی)
۰,۰۰۰۴۴۴	الگوی دوم (قاعده تیلور با قاعده ساده بهینه‌سازی)
۰,۰۰۰۳۹۹۵۴۸	الگوی دوم (قاعده تیلور با قاعده ساده بهینه‌سازی و لحاظ نوسانات قیمت سهام)
توابع عکس العمل آبی شوک در آمدنفتی	
توابع عکس العمل آبی شوک حجم پول	



نمودار ۳. توابع عکس‌العمل آبی شوک‌های مخارج دولت، درآمد نفتی، حجم پول، بهره‌وری کل عوامل و انتظارات درونی مدل با حجم پول

(منبع: یافته‌های محققین)

## ۶. نتیجه‌گیری

این مطالعه، ارتباط متقابل سیاست پولی و نوسانات بازار سهام در ایران را با استفاده از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی بررسی می‌نماید. در این مطالعه سعی می‌شود تا نقش سیاست‌گذاری پولی در دو رژیم پولی شامل قاعده سیاستی با لحاظ رشد حجم پول و قاعده تیلور با ضرایب سنتی و بهینه، در قالب مدل کینزی جدید و لحاظ چسبندگی دستمزدها و قیمت‌های اسمی تا حد ممکن همخوان با واقعیات اقتصاد ایران مدل‌سازی - شود. در این تحقیق از الگوی پایه‌ای ارائه شده توسط ایکیدا (۲۰۱۳) و مدل تعدیل شده‌ای دیگری برای سیاست‌گذاری پولی اقتصاد ایران، به منظور استخراج سیاست بهینه پولی توسط بانک مرکزی با هدف کاهش تابع زیان استفاده می‌گردد. همچنین، در این تحقیق سه فاکتور شکل‌گیری عادت مصرفی، هزینه تعدیل سرمایه‌گذاری و همچنین شوک انتظارات درونی، شناسایی و استفاده شده‌است. در این الگو حباب بازار سهام از طریق مکانیسم حلقه بازخورد مثبت از طریق اعتقادات خود انجام پدیدار می‌شود. شوک‌های انتظارات درونی اعتقادات خانوارها را درباره اندازه نسبی حباب قدیمی نسبت به حباب جدید را منعکس

نموده و نوسانات حباب‌ها و نوسانات قیمت سهام را ایجاد می‌نماید. این شوک‌ها به اقتصاد واقعی از طریق محدودیت اعتباری منتقل می‌شوند.

نتایج مهم تحقیق بیانگر آن است که اول: نسبت‌های متغیرها سازگاری داده‌های شبیه‌سازی شده و واقعی و موفقیت نسبی مدل در شبیه‌سازی دنیای واقعی را نشان می‌دهد.

دوم: نتایج حاصل از تجزیه واریانس آشکار می‌سازد که شوک رشد پول در تمام الگوهای مطالعه شده میزان قابل توجهی از نوسانات تولید، مصرف، سرمایه‌گذاری را توضیح می‌دهد. وارد شدن یک شوک رشد حجم پول، به ترتیب موجب افزایش تورم، کاهش دستمزد واقعی نیروی کار و اجاره واقعی سرمایه، افزایش نیروی کار و سرمایه‌گذاری می‌شود و بنابراین افزایش تولید را بدنبال دارد. به واسطه تورم ایجاد شده و کاهش نرخ بهره واقعی در اقتصاد تمایل به سرمایه‌گذاری در بازارهای جانشین نظیر بورس سهام افزایش می‌یابد. که مجموع این دلایل منجر به افزایش  $Q$  حاشیه‌ای، حباب و در نتیجه قیمت سهام می‌شود. که این نتیجه در راستای نتایج ایکیدا (۲۰۱۳) و نجارزاده و همکاران (۲۰۱۴) می‌باشد. همچنین نتایج بدست آمده بیانگر آن است که سیاست پولی با لحاظ قاعده تیلور با ضرایب سنتی نسبت به دیگر الگوهای معرفی شده از بیشترین تاثیر بر نوسانات قیمت سهام برخوردار است.

سوم: نتایج حاکی از تاثیر شوک بهره‌وری کل عوامل بر تولید، مصرف، سرمایه‌گذاری و قیمت سهام در الگوی اول و دوم (با بکارگیری ضرایب سنتی در قاعده تیلور) شدید نیست، ولی نتایج بدست آمده از بررسی تاثیر این شوک بر سرمایه‌گذاری در الگوی دوم با قاعده ساده بهینه‌سازی بیانگر پوشش ۸۰ درصد از نوسانات می‌باشد. وقوع یک شوک تکنولوژی مثبت، بهره‌وری سرمایه و نیروی کار بالا می‌رود. در نتیجه، تقاضا برای نیروی کار و سرمایه در بنگاه‌ها افزایش یافته، منجر به افزایش دستمزد نیروی کار و نرخ اجاره سرمایه می‌شود. با افزایش دستمزد نیروی کار و نرخ اجاره سرمایه عرضه نیروی کار و سرمایه‌گذاری و سپس تولید افزایش می‌یابد که بیانگر سازگاری این نتیجه مطالعه با مطالعه افشاری و همکاران (۱۳۹۳) است. شوک  $TFP$  هر دو  $Q$  حاشیه‌ای و حباب را افزایش می‌-

دهد، اما تاثیر آن بر قیمت خالص به دلیل کاهش موجودی سرمایه سهام منفی و کوچک است. این شوک توضیح‌دهنده ضعیفی برای جنبش‌های بازار سهام است. که این نتیجه در راستای نتایج میائو و همکاران (۲۰۱۳) می‌باشد.

چهارم: تاثیر شوک مخارج دولت و درآمد نفتی بر متغیرهای مورد مطالعه ناچیز می‌باشد، زیرا شوک درآمد نفتی در الگوی اول از طریق تاثیر بر رشد حجم پول منجر به نوسانات مازاد در اقتصاد می‌شود. براساس نتایج حاصله، نرخ تورم بالا در ایران به مقدار زیادی از شوک نفتی و شوک رشد حجم پول تاثیر می‌پذیرد. که این نتیجه در راستای نتایج فخرحسینی و همکاران (۱۳۹۱) می‌باشد. به دلیل مشکلات ساختاری اقتصاد ایران، بخش عرضه قادر به تطبیق خود، بر اثر تکانه‌های نفتی، نمی‌باشد و آنگاه شوک نفتی با سرایت به بخش تقاضا از طریق بودجه عمومی دولت آثار شدیدتری بر انحرافات تورمی خواهد داشت.

پنجم: شوک انتظارات درونی، بیشتر نوسانات بازار سهام و بخش قابل توجهی از تغییرات در مقادیر واقعی را توضیح می‌دهد. و منجر به حرکت هم‌جهت بین قیمت سهام و اقتصاد واقعی می‌شود و توضیح‌دهنده معنی‌داری برای وقوع چرخه‌های تجاری در ایران است. در پاسخ به شوک انتظارات درونی مثبت، حباب و قیمت سهام افزایش می‌یابد و محدودیت‌های اعتباری بنگاه‌ها کمتر شده و بنگاه‌ها سرمایه‌گذاری‌های خود را افزایش می‌دهند. افزایش در حباب اثر تخصیص مجدد سرمایه را دارد، به این صورت که منابع به سمت شرکت‌های بهره‌ورتر حرکت می‌کند و باعث سرمایه‌گذاری کارآمدتر می‌گردد. کیونهای توین با افزایش موجودی سرمایه کاهش می‌یابد. تقاضای نیروی کار افزایش می‌یابد. اثر ثروت به دلیل افزایش قیمت سهام باعث افزایش مصرف می‌شود. به دنبال افزایش در تقاضای نیروی کار، ساعت کار افزایش یافته و به‌همراه به افزایش تولید منجر می‌گردد که این نتیجه در راستای نتایج میائو و همکاران (۲۰۱۳)، ایکیدا (۲۰۱۳) می‌باشد.

ششم: با استفاده از قاعده ساده بهینه‌سازی پولی و تعیین بهینه ضرایب قاعده تیلور توسط سیاستگذاران پولی تابع زیان بانک مرکزی کم می‌شود و وضعیت متغیرهای کلان اقتصادی مورد هدف بهبود می‌یابد.

هفتم: با استفاده از قاعده ساده بهینه‌سازی پولی و تعیین بهینه ضرایب قاعده تیلور پولی با لحاظ نوسانات قیمت سهام در قاعده سیاستی بانک مرکزی می‌توان تابع زیان بانک-مرکزی را کاهش داد و لزوم دخالت سیاست‌گذار پولی در شرایط حباب قیمت بازار سهام در اقتصاد را تائید می‌نماید. که این نتیجه در راستای دیدگاه پایه‌ای برنانکه و گرتلر (۱۹۹۹) می‌باشد.

## منابع و مآخذ

- افشاری، ز.، محمودی، ن.، بوستانی، ر. (۱۳۹۳). ارزیابی مدل رشد نئوکلاسیک در تبیین چرخه‌های تجاری ایران، فصلنامه علمی - پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، سال سوم، ۹، ۲۰۴-۱۸۹.
- بوستانی، ر. (۱۳۹۱). سیاست گذاری پولی بهینه در اقتصاد ایران. پژوهش های پولی-بانکی، ۱۲، ۱۲۶-۱۰۱.
- بوستانی، ر. (۱۳۹۲). اثر تکانه‌های زودگذر و پایدار بر پرخه‌های تجاری. فصلنامه راهبرد اقتصادی، ۶، ۵۸-۴۱.
- زارنژاد، م.، انواری، ا. (۱۳۹۱). تعیین سیاست های پولی و مالی بهینه اقتصاد ایران در فضای نا اطمینانی با استفاده از مدل اقتصاد کلان پایه خرد. دوفصلنامه اقتصاد پولی، مالی (دانش و توسعه سابق) دوره جدید، سال نوزدهم، شماره ۳، ۲۷-۱.
- فخرحسینی، س. (۱۳۹۱). الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی برای ادوار تجاری پولی اقتصاد ایران. فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، سال اول، ۳، ۲۸-۱.
- فخرحسینی، س.، شاهمرادی، ا.، احسانی، م. (۱۳۹۱). چسبندگی قیمت و دستمزد و سیاست پولی در اقتصاد ایران، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال دوازدهم، ۱، ۳۰-۱.
- داوودی، پ.، زارع‌پور، ز. (۱۳۸۵). نقش تعریف پول در ثبات تقاضای پول با تاکید بر شاخص دیویژیا. فصلنامه پژوهش های اقتصادی ایران، ۲۹، ۷۴-۴۷.
- قلی‌زاده، ع. کمیاب، ب. (۱۳۸۹). بررسی واکنش سیاست پولی نسبت به حباب قیمت مسکن (مطالعه موردی ایران). فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، ۴۲، ۱۲۳-۱۴۷.
- مهرگان، ن.، دلیری، ح. (۱۳۹۲). واکنش بانک ها در برابر سیاست های پولی بر اساس مدل DSGE. فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، سال بیست و یکم، ۶۶، ۶۸-۳۹.
- Adalid, R., & Detken, C. (2007). Liquidity Shocks and Asset Price Boom/Bust Cycles. *European Central Bank*, Working Paper, No.732.
- Bashiri, S., Pahlavani, M., Boostani, R. (2016). Optimal Monetary Policy and Stock Market Fluctuations. *Applied Economics and Finance*, 3(2), 157-177.
- Bernanke, B. S., & Gertler, M. (1999). Monetary Policy and Asset Price Volatility. *Paper presented at Federal Reserve Bank of Kansas City Annual Conference*, Jackson Hole.

- Bernanke, B. S., & Gertler, M. (2001). Should Central Bank Respond to Movement in Asset Prices? *The American Economic Review: Papers and Proceedings*, 91(2), 253-257.
- Bordo, M. D., Jeanne, O., (2002). Monetary Policy and Asset Prices: Does 'Benign Neglect' Make Sense? *International Finance*, 5(2), 139-164.
- Bordo, M. D., & Wheelock, D. C. (2004). Monetary Policy and Asset Prices: A Look Back at Past U.S. Stock Markets Booms. *Fedral Reserve Bank of St. Louis Review*, 86(6), 19-44.
- Bordo, M. D., & Wheelock, D. C. (2007). Stock Market Booms and Monetary Policy in the Twentieth Century. *Fedral Reserve Bank of St. Louis Review*, 89(2), 91-122.
- Borio, C., Lowe, P. (2002). Asset Prices, Financial and Monetary Stability: Exploring the Nexus. *BIS Working Papers*, no. 114.
- Bunnan, S., Hermes, N., Lensink, R. (2013). Financial Liberalization and Economic Growth: A Meta-Analysis. *Journal of International Money and Finance*, 33, 255-281.
- Calvo, G. (1983). Staggered Prices in a Utility Maximizing Framework. *Journal of Monetary Economics*, 12, 383-398.
- Cecchetti, S., Gensberg, H., Lipsky, J., and Wadhvani, S. (2000). Asset Prices and Central Bank Policy. *Geneva Reports on the World Economy 2*, CEPR.
- Christiano, L. J., Eichenbaum, M., & Evans, C. L. (2005). Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy. *Journal of Political Economy*, 113(1), 1-45.
- Christiano, L. J., Ilut, C., Motto, R., & Rostagno, M. (2010). Monetary Policy and Stock Market Booms. *Paper presented at Federal Reserve Bank of Kansas City Annual Conference*, Jackson Hole.
- DeGrauwe, P., (2007). There Is More to Central Banking than Inflation Targeting, VoxEU, <http://www.voxeu.org/index.php?q=node/716>.
- Dupor, B., (2002). The Natural Rate of Q. *The American Economic Review*, 92(2), 96-101.
- Dupor, B., (2005). Stabilizing non-fundamental asset price movements under discretion and limited information, *Journal of Monetary Economics*, 52(4), 727-747.
- Gali, J. (2011). Monetary Policy and Rational Asset Price Bubbles. *manuscript, CREI, University Pompeu Febra, and Barcelona GSE*.
- Ikeda, D. (2013). Monetary Policy and Inflation Dynamics in Asset Price Bubbles. *Bank of Japan Working Paper Series*, No.13-E-4.
- Leijonhufvud, A., (2007). The Perils of Inflation Targeting. VoxEU, <http://www.voxeu.org/index.php?q=node/322>.
- Martin, A., & Ventura, J. (2012). Economic Growth with Bubbles. *The American Economic Review*, 102(6), 3033-3058.
- Miao, J., & Wang, P. (2015). Bubbles and Credit Constraints. *manuscript, Boston University and HKUST*.
- Miao, J., Wang, P., & Xu, Z. (2012). Stock Market Bubbles and Monetary Policy. *manuscript, Boston University and HKUST*.

- Miao, J., Wang, P., & Xu, Z. (2013). A Bayesian DSGE Model of Stock Market Bubbles and Business Cycles. *manuscript, Boston University and HKUST*.
- Najarzadeh, R., Afzali Abarghouei, V., Tavakolian, H., Sahabi, B. (2014). Conference Proceedings DSGE Model of Small Open Economy (Iran). *Journal of Contemporary Management Sciences*, 3(4), 75- 90.
- Taylor, J. (1993). Discretion Versus Policy Rules in Practice. *Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy*, 39, 195-214.



## ضمایم

در این بخش چگونگی استخراج معادلات ارائه می شود:

با استفاده از معادلات (۱۰)، (۱۲)، (۱۳) و (۱۴) و جایگذاری مقدار  $K_{t+1}^j$  از معادله (۴) محدودیت اعتبار مسئله حداکثرسازی به صورت زیر بیان می گردد:

$$\begin{aligned}
 V_t^j(K_t^j) &= \max_{\{I_t^j \geq 0\}} R_t^j K_t^j - P_t^j I_t^j + (1 - \delta_e) E_t \frac{\beta \Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} V_{t+1}^j(K_{t+1}^j) \\
 &= \max_{\{I_t^j \geq 0\}} R_t^j K_t^j - P_t^j I_t^j + (1 - \delta_e) E_t \frac{\beta \Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} (Q_{t+1}^j K_{t+1}^j + B_{t+1, \tau+1}^j) \\
 &= \max_{\{I_t^j \geq 0\}} R_t^j K_t^j - P_t^j I_t^j + Q_t K_{t+1}^j + \bar{B}_{t, \tau}^j \\
 &= \max_{\{I_t^j \geq 0\}} R_t^j K_t^j - P_t^j I_t^j + Q_t \left( (1 - \delta) K_t^j + \mu_t \varepsilon_t^j I_t^j \right) + \bar{B}_{t, \tau}^j \\
 &= \max_{\{I_t^j \geq 0\}} R_t^j K_t^j + (Q_t \mu_t \varepsilon_t^j - P_t^j) I_t^j + Q_t (1 - \delta) K_t^j + \bar{B}_{t, \tau}^j \\
 Q_t^j K_t^j + B_{t, \tau}^j &= R_t^j K_t^j + Q_t (1 - \delta) K_t^j + \bar{B}_{t, \tau}^j + \max \left( \frac{\varepsilon}{\varepsilon_t^*} - 1, 0 \right) \left[ Q_t (\kappa K_t^j) + \bar{B}_{t, \tau}^j - \frac{1 - \alpha}{\alpha + \xi_t^j} R_t^j K_t^j \right]
 \end{aligned} \tag{A.1}$$

با تطبیق ضرایب  $K_t^j$  و جزء ثابت داریم:

$$Q_t^j = \begin{cases} R_t^j + Q_t (1 - \delta) + \left( \frac{\varepsilon}{\varepsilon_t^*} - 1 \right) \left[ Q_t \kappa - \frac{1 - \alpha}{\alpha + \xi_t^j} R_t^j \right] & \text{if } \varepsilon_t^j \geq \varepsilon^* \\ R_t^j + Q_t (1 - \delta) & \text{if } \varepsilon_t^j < \varepsilon^* \end{cases}$$

$$B_{t, \tau}^j = \begin{cases} \bar{B}_{t, \tau}^j + \left( \frac{\varepsilon}{\varepsilon_t^*} - 1 \right) \bar{B}_{t, \tau}^j & \text{if } \varepsilon_t^j \geq \varepsilon^* \\ \bar{B}_{t, \tau}^j & \text{if } \varepsilon_t^j < \varepsilon^* \end{cases}$$

عبارت  $G_t$  به صورت زیر تعریف می گردد:

$$G_t = \int_{\varepsilon \geq \varepsilon_{t+1}^*} \left( \frac{\varepsilon}{\varepsilon_t^*} - 1 \right) d\phi(\varepsilon)$$

با جایگذاری  $Q_t^j$  و  $B_{t, \tau}^j$  محاسبه شده از بالا در معادلات (۱۳) و (۱۴) معادلات زیر به ترتیب بدست می آید:

$$\begin{aligned}
 Q_t &= (1 - \delta_e) E_t \frac{\beta \Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} \left[ R_{t+1}^j + Q_{t+1} (1 - \delta) + \int_{\varepsilon \geq \varepsilon_{t+1}^*} \left( \frac{\varepsilon}{\varepsilon_{t+1}^*} - 1 \right) \left[ Q_{t+1} \kappa - \frac{1 - \alpha}{\alpha + \xi_{t+1}^j} R_{t+1}^j \right] d\phi(\varepsilon) \right] \\
 \bar{B}_{t, \tau}^j &= (1 - \delta_e) E_t \frac{\beta \Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} \bar{B}_{t+1, \tau+1}^j (1 + G_{t+1})
 \end{aligned}$$

معادله  $Q_t$  نهایی ارزش نهایی سرمایه را با بازده تنزیل شده سرمایه برابر فرض می کند. که جزء بازده شامل بازده خالص، ارزش مستهلک شده سرمایه، و بازدهی از کاهش

محدودیت اعتبار می‌باشد. نگهداری سرمایه اضافی به بنگاه‌ها اجازه افزایش بدهی در دوره

آینده را می‌دهد، که منجر به افزایش سود در مواجه با شوک ویژه،  $\mathcal{E}_{t+1}^j$  می‌شود.

معادله  $\bar{B}_{t,\tau}^j$  نهایی حساب را اندازه‌گیری می‌کند. حساب، هیچ بازدهی به تنهایی ایجاد نمی‌کند ولی بازدهی  $G_{t+1}$  را از طریق کاهش محدودیت اعتبار و ایجاد سود در زمانی که بنگاه با شوک ویژه سرمایه‌گذاری شدیدی در دوره بعد مواجه گردیده، تولید می‌نماید. زیرا مزایای کاهش محدودیت اعتبار نقش مشابهی با سود سهام دارد، حساب می‌تواند ایجاد شود و همراه دارایی‌های بنیادین دیگر که بازدهی دارند، وجود داشته باشد.

در مسئله مصرف-پس‌انداز خانوار حداکثرسازی مطلوبیت با محدودیت بودجه، نسبت به  $C_t$ ،  $M_t^d$  و  $D_t$  و حل دو معادله اخیر، تقاضا برای پول در الگوی اول به صورت زیر استخراج می‌گردد:

$$L = E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left\{ \begin{array}{l} \left\{ \log C_{t+s} - h C_{t+s-1} \right\} - W_L \frac{L_{t+s,j}^{lv}}{1+\nu} + \frac{\nu}{1-\sigma_g} \left( \frac{M_{t+s}^d}{P_{t+s}} \right)^{1-\sigma_g} \\ + \Lambda_t (W_{t,j} L_{t,j} + M_{t-1}^d + (\pi_t^i + S_t) e_t + R_{t-1} D_{t-1} + \pi_t^p + \Theta_t(j)) \\ + T_t - P_t C_t - M_t^d - S_t e_{t+1} - D_t \end{array} \right\} \quad (A.2)$$

$$\frac{\partial L}{\partial C_t} = \beta \left( \frac{1}{C_t - h C_{t-1}} - \beta h E_t \frac{1}{C_{t+1} - h C_t} \right) - \Lambda_t P_t \beta = 0 \quad P_t \Lambda_t = \left( \frac{1}{C_t - h C_{t-1}} - \beta h E_t \frac{1}{C_{t+1} - h C_t} \right)$$

$$\frac{dL}{dM_t^d} = -\Lambda_t \beta^t + \beta^t \nu \left( \frac{M_t^d}{P_t} \right)^{-\sigma_g} \frac{1}{P_t} + E_t \beta^{t+1} \Lambda_{t+1} = 0 \quad \Lambda_t - E_t \beta \Lambda_{t+1} = \nu \left( \frac{M_t^d}{P_t} \right)^{-\sigma_g} \frac{1}{P_t}$$

$$\frac{\partial L}{\partial D_t} = -\Lambda_t \beta^t + E_t \beta^{t+1} \Lambda_{t+1} R_t = 0 \quad 1 = E_t \left( \beta \frac{\Lambda_{t+1}}{\Lambda_t} R_t \right)$$

جدول ۱. مقداردهی پارامترها براساس مطالعات انجام شده

پارامترها	توضیحات	مقدار	منبع
$\delta e$	نرخ خروج بنگاه‌ها	۰,۰۱	ایکیدا (۲۰۱۳) <sup>۱</sup>
$\beta$	عامل تنزیل	۰,۹۹	بوستانی (۱۳۹۲)
$\nu$	عکس کشش عرضه نیروی کار	۳	بوستانی (۱۳۹۱)
$\sigma_q$	معکوس کشش تقاضای پول	۱,۳۲	داوودی و زارع پور (۱۳۸۶)
$\rho_R$	ضریب نرخ بهره در قاعده تیلور	۰,۹	بوستانی (۱۳۹۱)
$\phi_\pi$	ضریب سنتی شکاف تورم از هدف	۱,۵	بوستانی (۱۳۹۱)
$\phi_Y$	ضریب سنتی شکاف تولید	۰,۳۰	بوستانی (۱۳۹۱)
$\xi_p$	درصد بنگاه‌هایی که قادر به تعدیل قیمت خود نیستند	۰,۵	بوستانی (۱۳۹۱)

جدول ۲. مقداردهی پارامترها براساس یافته‌های محققین

پارامترها	توضیحات	مقدار	توضیحات تکمیلی
$\alpha$	سهام سرمایه در تولید	۰,۳۸	نسبت مصرف به تولید ۰,۵۳
$\delta$	نرخ استهلاک سرمایه	۰,۰۵	نسبت سرمایه گذاری به تولید ۰,۲۴
$S''$	هزینه تعدیل سرمایه گذاری	۰,۱	نسبت سرمایه گذاری به تولید ۰,۲۴
$h$	عادت مصرفی	۰,۸	نسبت مصرف به تولید ۰,۵۳
$\pi$	مقدار تورم فصلی	۱,۰۴۱	محاسبه از سری زمانی <sup>۲</sup>
$\varepsilon^{-\eta}$	نسبتی از بنگاه‌ها که در SS سرمایه گذاری می کنند	۰,۱۷	یافته‌های تحقیق <sup>۳</sup>
$\kappa$	محدودیت اعتبار	۰,۱۱	یافته‌های تحقیق <sup>۴</sup>

۱. از آنجا که هیچ مطالعه داخلی در این خصوص صورت نگرفته است، از مقدار پارامتر ارائه شده توسط ایکیدا (۲۰۱۳) استفاده شد.

۲. با استفاده از شاخص ضمنی تولید ناخالص داخلی محاسبه شده است.

۳. ایکیدا (۲۰۱۳) در مطالعه خود مقدار این پارامتر را برابر (۰,۲۰ و ۰,۱۴) برآورد نموده است. در این مدل برای نزدیکی بین متغیرهای شبیه‌سازی و واقعی مقدار ۰,۱۷ در نظر گرفته شد.

۴. در مطالعه ایکیدا (۲۰۱۳) مقدار این پارامتر را برابر (۰,۱۴ و ۰,۰۷) برآورد شده است. در این مدل برای نزدیکی بین متغیرهای شبیه‌سازی و واقعی از مقدار ۰,۱۱ استفاده شد.

$\xi_w$	درصد که قادر به تعدیل دستمزد خود نیستند	۰,۷۵	یافته‌های تحقیق <sup>۱</sup>
$lp \quad lw$	شاخص بندی نسبت به تورم و دستمزد گذشته	۰,۵	یافته‌های تحقیق <sup>۲</sup>
$\lambda_p$	حاشیه سود قیمت	۱,۱۵	یافته‌های تحقیق <sup>۳</sup>
$\lambda_w$	حاشیه سود دستمزد	۱,۱۵	یافته‌های تحقیق
$\rho_{mp}$	ضریب AR شوک پولی	۰,۲۹	تخمین از سری زمانی <sup>۴</sup>
$\rho_g$	ضریب AR شوک مخارج دولتی	۰,۱۱	تخمین از سری زمانی <sup>۵</sup>
$\rho_{or}$	ضریب AR شوک درآمد نفتی	۰	تخمین از سری زمانی
$\rho_z$	ضریب AR شوک TFP	۰,۵	یافته‌های تحقیق <sup>۶</sup>
$g$	ضریب شوک درآمد نفتی بر رشد پول	۰,۰۰۱	تخمین از سری زمانی
$\bar{g}_m$	مقدار SS رشد پول اسمی	۱,۰۴۱	تخمین از سری زمانی
$\bar{or}$	مقدار SS درآمد نفتی	۰,۰۷	نسبت درآمد نفتی به مخارج دولت ۰,۴۶
$\bar{GA}$	مقدار SS مخارج دولتی	۰,۱۵	G نسبت هزینه دولت به تولید ۰,۱۳

۱. به طور متوسط دستمزد کارگران هر سال یکبار (درمدل هر چهار فصل یکبار) تعدیل شود. با توجه به چسبندگی دستمزدها ناشی از وجود قراردادهای سالانه در ایران - به طور افزایش حداقل دستمزدها یکبار در سال - این فرض منطقی به نظر می‌رسد.

۲. شاخص بندی تورم کمک می‌کند که تغییرات قیمت‌ها ناگهانی نباشد. لذا بنگاه‌ها در تصمیم‌گیری‌های خود علاوه بر انتظارات آتی به روند گذشته قیمت‌ها نیز توجه می‌کنند. در نتیجه، اهمیت انتظارات آتی و قیمت‌های گذشته مساوی (۰/۵) در نظر گرفته شده است.

۳. فخرحسینی و همکاران (۱۳۹۱) در مطالعه‌ای در ص ۱۵ اقتصاددانان معتقدند در بیشتر کشورها با تورم بالا، حاشیه سود بنگاه‌ها معمولاً بین ۲۰ تا ۳۰ درصد هزینه نهایی آنها می‌باشد. لذا مقدار آن را به منظور نزدیکی بین متغیرهای شبیه‌سازی و واقعی برابر ۱,۱۵ در نظر می‌گیریم.

۴. رشد پول با استفاده از داده‌های سری‌های زمانی سالانه منتشر شده از سوی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران نرخ رشد نقدینگی سرانه فصلی و روندزدایی شده با بکاربردن فیلتر هدریک-پرسکات برای دوره زمانی ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۱ با واحد میلیارد ریال برآورد شده است.

۵. پارامتر ماندگاری در فرایند تصادفی هزینه‌های دولت با استفاده از سری‌زمانی هزینه دولت منتشر شده از سوی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران برآورد شده است.

۶. ایکیدا (۲۰۱۳) در مطالعه خود مقدار این پارامتر را برابر (۰,۴۸ و ۰,۲۱) برآورد نموده است. در این مدل بهترین که به منظور نزدیکی بین متغیرهای شبیه‌سازی و واقعی برابر ۰,۵ در نظر می‌گیریم.

مقدار SS ساعات کار	۰,۲۸	یافته‌های تحقیق <sup>۱</sup>	$\bar{L}$
انحراف معیار شوک TFP	۰,۰۰۴	انحراف معیار سرمایه گذاری ۶,۲۴	$\delta_z$
انحراف معیار شوک پولی	۰,۰۱	انحراف معیار پسماند از $AR(1)$ رشد پول	$\delta_{mp}$
انحراف معیار شوک مخارج دولتی	۰,۰۴۶	انحراف معیار از $AR(1)$ مخارج دولتی	$\delta_g$
انحراف معیار شوک انتظارات درونی	۰,۰۳	انحراف معیار قیمت سهام ۱۹	$\delta_\theta$
انحراف معیار شوک نفتی	۰,۰۵	انحراف معیار پسماند $AR(1)$ درآمد نفتی	$\delta_{or}$
سرمایه اولیه برای شروع فعالیت	۱	یافته‌های تحقیق <sup>۲</sup>	$\varphi$
ضریب AR شوک انتظارات درونی	۰,۸۲	یافته‌های تحقیق <sup>۳</sup>	$\rho_\theta$
<b>پارامترهای استخراج شده از بهینه‌سازی</b>			
ضریب نرخ بهره از قاعده بهینه‌سازی	۰,۷۶	یافته‌های تحقیق <sup>۴</sup>	$\rho_R$
ضریب شکاف تورم از هدف در قاعده بهینه‌سازی	۱,۶۴	یافته‌های تحقیق	$\phi_\pi$
ضریب شکاف تولید در قاعده بهینه‌سازی	۰,۰۱	یافته‌های تحقیق	$\phi_Y$
ضریب تورم در تابع زیان	۴,۲۹۰	یافته‌های تحقیق	$\lambda_1$

۱. خانوار حدود یک سوم زمان خود را در هر دوره به کار کردن اختصاص می‌دهد.
۲. ایکیدا (۲۰۱۳) در مطالعه خود مقدار این پارامتر را در وضعیت باثبات یک در نظر گرفته است، در این مدل در وضعیت پایدار سرمایه متوسطی که توسط بنگاه‌های خارج شده از بازار نگهداری می‌شود برابر یک در نظر می‌گیریم، زیرا قبل از خروج تعدادی از بنگاه‌های عمده‌فروشی از بازار، با تعدادی از بنگاه‌ها بعد از خروج از بازار برابر است، به این دلیل که بنگاه‌های مشابه جدیدی وارد بازار می‌شوند.
۳. ایکیدا (۲۰۱۳) در مطالعه خود مقدار این پارامتر را برابر (۰,۹۸ و ۰,۶۴) برآورد نموده است. در این مدل بهترین حالت ۰,۸۲ بوده که بیشترین نزدیکی بین متغیرهای شبیه‌سازی و واقعی ایجاد نموده است.
۴. تعیین کمترین حد تابع زیان از قاعده ساده بهینه‌سازی ضرایب بهینه قاعده تیلور با استفاده از قاعده ساده بهینه‌سازی با توجه به معادله قاعده تیلور ارائه شده در فصل سوم محاسبه می‌شود.

نمودار ۴. توابع عکس‌العمل آبی شوک‌های مخارج دولت، نرخ بهره، بهروری کل عوامل و انتظارات درونی در مدل پایه با قاعده تیلور



نمودار ۵. توابع عکس‌العمل آنی شوک‌های مخارج دولت، بهروری کل عوامل و انتظارات درونی در

مدل پایه با قاعده ساده بهینه‌سازی

