

## بررسی آثار شوک برداشت از منابع بانکی بر مصرف و سرمایه‌گذاری در اقتصاد ایران (رویکرد DSGE)<sup>۱</sup>

محمد رضا لطفعلی‌پور

استاد اقتصاد، گروه علوم اقتصادی، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد

[lotfalipour@um.ac.ir](mailto:lotfalipour@um.ac.ir)

مصطفی کریم‌زاده

استادیار اقتصاد، گروه علوم اقتصادی، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه فردوسی مشهد

[m.karimzadeh@um.ac.ir](mailto:m.karimzadeh@um.ac.ir)

علی انعامی (نویسنده مسئول)

دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه فردوسی مشهد

[a2enemy@yahoo.com](mailto:a2enemy@yahoo.com)

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۱/۱۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۰/۳۰

### چکیده:

در نظام بانکی خروج ناگهانی سپرده‌ها و به تبع آن کاهش منابع می‌تواند به عنوان زمینه‌ساز ایجاد شوک منابع نقدینگی تعبیر گردد. از طرفی بانک محور بودن نظام مالی کشور بر تصمیمات مصرفی خانوارها و همچنین تصمیمات تولید و سرمایه‌گذاری بنگاه‌های تولیدی اثرگذار می‌باشد. در این مقاله به منظور بررسی اثرگذاری شوک منابع متأثر از هجوم بانکی بر مصرف و سرمایه‌گذاری، الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) کینزین‌های جدید با لحاظ بخش بانکی و ویژگی‌های مربوطه ارائه گردیده است تا از طریق آن چگونگی واکنش متغیرهای اشاره شده در قبال شوک موصوف ارزیابی گردد. نتایج حاصل از شبیه‌سازی و برآورد مدل در بازه زمانی سال‌های ۱۳۶۰-۱۳۹۶ با متغیرهای روند زدایی شده ضمن مناسب بودن الگوی ارائه شده برای اقتصاد ایران نشان‌دهنده آن است که بروز شوک منابع بانکی باعث افزایش مصرف و کاهش سرمایه‌گذاری خواهد شد.

طبقه‌بندی: *JEL*: E12, E58, G21.

واژگان کلیدی: الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی، خروج سپرده، هجوم بانکی، شوک منابع بانکی و بخش بانکی.

---

۱. مقاله حاضر مستخرج از رساله دکتری نویسنده مسئول (علی انعامی) در دانشگاه فردوسی مشهد است.

## ۱. مقدمه

تجربیات مرتبط با بحران مالی سال ۲۰۰۷ نشان دهنده‌ی این موضوع می‌باشد که نقش واسطه‌های مالی که وظیفه‌ی انتقال وجوه میان کارگزاران مختلف اقتصاد را عهده‌دار می‌باشند، در تحلیل نوسانات اقتصاد کلان برجسته و موثر است. به همین دلیل تحقیقات و بررسی در خصوص مدل‌های نظری که توانایی شان دادن ارتباطات میان بخش مالی و بخش حقیقی را داشته باشند، طی دهه‌ی گذشته افزایش یافته است.

بانک، بازار سرمایه، بیمه و صندوق‌های بازنشستگی به عنوان واسطه‌گران مالی که در تجهیز و تخصیص منابع مالی نقش دارند، همواره در اقتصاد مطرح می‌باشند. یکی از ارکان مهم نظام مالی به خصوص در کشورهای در حال توسعه، نظام بانکی است. بانک‌ها تحت عنوان موسسات مالی و خدماتی نقش تعیین‌کننده‌ای را در گردش پول و ثروت در جامعه ایفاء می‌نمایند. نقش آنان به عنوان واسطه‌گرهای مالی که وظیفه‌ی انتقال وجوه میان کارگزاران مختلف اقتصاد را عهده‌دار هستند در تحلیل نوسانات اقتصاد کلان برجسته می‌باشد. به استناد آمار و اطلاعات منتشره بانک مرکزی ج.ا.ا، سهم سیستم بانکی از تامین مالی اقتصاد ایران در خلال سال‌های ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۲ به ترتیب ۹۳ درصد، ۸۹ درصد و ۸۸ درصد بوده که خود مؤید تسلط سیستم بانکی در نظام مالی اقتصاد ایران است. در واقع تحت این شرایط تصمیمات سرمایه‌گذاری بنگاه‌های تولیدی و هم‌چنین تصمیمات مصرفی خانوار به دلیل بانک محور بودن نظام مالی شدیداً متأثر از شرایط سیستم بانکی کشور خواهد بود (درگاهی و هادیان، ۱۳۹۵: ۲).

در سال‌های اخیر شبکه بانکی کشور شاهد کاهش رشد نرخ سپرده بوده است که این موضوع همزمان با رونق بازارهای جایگزین نظیر، بازار مسکن، طلا و ... زمینه‌ساز برداشت سپرده از شبکه بانکی کشور شده است. از سوی دیگر، رویکرد شبکه بانکی کشور در سال‌های اخیر تغییر سبب سپرده از سپرده مدت‌دار به سپرده فرار (جاری و پس‌انداز) بوده است. هر چند این تغییر در رویکرد باعث کاسته شدن از هزینه‌های بهره‌ای بانک می‌گردد، ولیکن سبب بی‌ثباتی در منابع سپرده‌ای و قدرت وام‌دهی بانک‌ها خواهد شد. این دو رویداد را نمی‌توان به‌منزله‌ی هجوم بانکی تلقی نمود، اما تداوم آن می‌تواند منجر به خروج ناگهانی سپرده از بانک‌های کشور گردد (احمدیان و کیانوند، ۱۳۹۳: ۲).

بنابراین، به دلیل اهمیت سپرده به عنوان یکی از مهم‌ترین منابع بانکی، کاهش ناگهانی آن باعث ایجاد شوک نقدینگی در بانک‌ها می‌گردد. لذا با توجه به ملاحظات فوق، هدف اصلی

تحقیق این است که ضمن ارائه الگویی که نشان‌دهنده توانایی تعامل میان بخش مالی و بخش حقیقی اقتصاد ایران است، آثار و نتایج حاصل از بروز شوک مذکور را بر متغیرهای کلان اقتصادی یاد شده بررسی و ارزیابی نماید.

جهت نیل به این اهداف با توجه به ویژگی‌های منحصر به فرد الگوهای تعادل عمومی پویای تصادفی در تحلیل نوسانات و آثار شوک‌های مختلف از الگوی<sup>۱</sup> DSGE کینزین‌های جدید با مد نظر قرار دادن بخش بانکی استفاده گردیده است. ساختار ادامه مقاله بدین ترتیب است که در بخش بعدی به بررسی مبانی نظری و پیشینه تحقیق پرداخته شده است. سپس با بیان ویژگی‌ها و چارچوب الگوی تحقیق و تعیین مقادیر ورودی الگو و ارزیابی اعتبار آن آثار تکانه‌های اشاره شده بر متغیرهای مورد نظر بررسی و در نهایت نتایج و پیشنهادهای سیاستی در بخش پایانی ارائه شده است.

## ۲. ادبیات موضوع

### ۲-۱. مبانی نظری

برداشت قبل از موعد مقرر سپرده‌های بانکی با عوامل مختلفی برانگیخته می‌شود. این عوامل می‌توانند نظیر مشوق سرمایه‌گذاری مجدد سپرده‌گذار، اندازه سپرده و اینکه آیا سپرده به عنوان وثیقه وام گروگذاری شده است و همچنین عوامل منحصر به فرد مرتبط با تغییر نیازهای نقدینگی سپرده‌گذار باشد. در واقع مشوق سرمایه‌گذاری مجدد شاخصی برای تصمیم‌گیری مالی سپرده‌گذار است. مشوق سرمایه‌گذاری مجدد اغلب منفی است؛ خصوصاً برای سپرده‌های با موعد مقرر کوتاه‌تر. با این وجود حتی اگر مشوق سرمایه‌گذاری هرگز مثبت نباشد، سرمایه‌گذاری بیشتر باید با حجم بیشتر برداشت قبل از موعد مقرر رابطه داشته باشد. توضیح این موضوع هم می‌تواند مواجهه سپرده‌گذاران بلندمدت با نیازهای نقدینگی پیش‌بینی نشده باشد. در این شرایط، آن‌ها بین استقراض برای رفع نیاز و برداشت سپرده قبل از موعد مقرر راه دیگری ندارند. مسلماً سپرده‌گذار تحت تأثیر هزینه برداشت زود هنگام نسبت به هزینه استقراض قرار می‌گیرد که در آن هزینه برداشت زود هنگام برابر با مشوق سرمایه‌گذاری مجدد منفی است.

برای سپرده‌های کوتاه‌مدت، تأثیر تغییر نرخ سپرده حداقل است، زیرا مشوق بازسرمایه‌گذاری صرف نظر از نرخ تغییر، کوچک باقی می‌ماند. با طولانی‌تر شدن موعد

<sup>۱</sup>. Dynamic Stochastic General Equilibrium

سررسید سپرده، تغییر خاص در نرخ سپرده به مشوق بازسرمایه‌گذاری بیشتر بر می‌گردد که در عوض دال بر تأثیر بزرگتر (منفی یا مثبت) بر نرخ برداشت مورد انتظار می‌باشد. سپرده‌های با موعد طولانی‌تر، حساسیت برداشت بیشتری به نرخ بهره دارند (براون و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴: ۶).

در ارتباط با خروج سپرده از بانک دو دیدگاه اصلی وجود دارد که عبارتند از دیدگاه دیاموند-دبویگ<sup>۲</sup> (۱۹۸۳) و دیدگاه آلن-گال<sup>۳</sup> (۱۹۹۸). مطابق با دیدگاه دیاموند-دبویگ منابع بانکی (سپرده) به عنوان نهاده و مصارف بانکی (تسهیلات اعطایی) تحت عنوان ستاده در نظر گرفته شده است. طبق الگوی آنان هجوم بانکی نیز یکی از چند تعادل ممکن و احتمالی سیستم اقتصادی است. عامل محرک هجوم بانکی این واقعیت است که در سیستم ذخیره‌ی جبران کسری<sup>۴</sup>، بانک دارایی نقدی کافی برای خدمت‌رسانی به همه‌ی مشتریان نداشته باشد و لذا سپرده‌گذار بایستی تصمیم به برداشت سپرده خود در یک زمان مشخص نماید. در نتیجه چنانچه سپرده‌گذاران باور نمایند که افراد زیادی سپرده خود را از بانک برداشت می‌کنند، به گونه‌ای که در آینده بانک قادر نخواهد بود که پول کافی برای پرداخت به آنان داشته باشد، تمامی سپرده‌گذاران امروز اقدام به برداشت سپرده‌های خود از بانک می‌کنند. این امر منجر به هجوم بانکی می‌شود، حتی اگر بانک به لحاظ بنیه مالی قوی باشد. در این صورت بانک باید پرتفوی سرمایه‌گذاری خود را به قیمت حراج تسویه نماید تا تقاضای غیرمنتظره‌ی امروز را که ممکن است توانایی پرداخت در آینده‌ی او را متأثر نموده و صدمه بزند، محقق نمایند (چاکراواری و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۱۳: ۲).

در این الگو سه دوره‌ی زمانی  $T=0,1,2$  در نظر گرفته می‌شود، هم‌چنین منابع بانکی (سپرده‌ها) به عنوان نهاده و مصارف بانک (اعتبارات اعطایی) به عنوان ستاده لحاظ می‌گردند. در دوره صفر اگر منابع نقد نشوند، مصارف بازدهی بالای یک خواهند داشت و اگر در دوره یک منابع قابل نقد شدن باشند بازدهی مصارف صفر خواهد بود. مشتریان بانکی دو گونه در نظر گرفته می‌شوند، مشتریانی که در دوره‌ی اول اقدام به برداشت

<sup>۱</sup>. Brown et al.

<sup>۲</sup>. Diamond and Dybvig

<sup>۳</sup>. Allen, Franklin and Douglas Gale

<sup>۴</sup>. روش مبتنی بر ذخیره جبران کسری در آمریکا به این صورت است که در ازای هر صد دلاری که مشتریان در بانک سپرده‌گذاری می‌نمایند، بانک باید ۲۰ دلار ذخیره قانونی داشته باشد.

<sup>۵</sup>. Chakravarty et al.

سپرده خود می‌نمایند و مشتریانی که در دوره‌ی دوم اقدام به خروج سپرده بانکی خود می‌نمایند و هم‌چنین فرض بر این است که مصرف جاری و مصرف آتی قابل جایگزینی نیستند و میزان بهینه مصارف دو نوع مشتری در دوره  $t$  برابر صفر است. ارزش نهایی مصرف در دوره‌ی  $t$  برای مشتریان گروه اول تابعی از ارزش نهایی مصرف در همان دوره برای مشتریان نوع دوم می‌باشد. مجموع نسبت منابع در هر دوره به بازدهی مصارف معادل واحد است و این بدان معناست که سطح مصرف خانوار بدون تغییر باقی مانده است و رفاه بهبود می‌یابد. مطابق این الگو سیاست بهینه با تدوین قرارداد سپرده‌ای حاصل می‌گردد. در سیاست بهینه جذب سپرده نرخ بازدهی سپرده برابر با نرخ بازدهی مصارف است. چنانچه نهاد خانوار یا بنگاه پیش‌بینی نماید که مشتریان نوع اول سپرده خود را در دوره‌ی اول از بانک خارج نمایند و مشتریان گروه دوم سپرده را در دوره‌ی اول از بانک خارج نکنند، این موضوع باعث می‌گردد که پدیده‌ی هجوم بانکی رخ ندهد. اگر نهادها متوجه گردند که احتمال دارد که هر نهاد دیگری سپرده‌ها را در دوره‌ی اول از بانک خارج نماید، دارایی‌های بانک به دلیل کاهش منابع کاهش خواهد یافت. زمانی که احتمال پیش‌بینی هجوم بانکی وجود داشته باشد مشتریان با رفتار عقلایی خود سعی در آن دارند که سپرده خود را از بانک خارج نمایند. در این حالت بانک می‌بایست نقدینگی لازم برای درخواست برداشت سپرده مشتریان را داشته باشد، ولی چنانچه بانک ذخیره نقدینگی لازم را نداشته باشد، می‌بایست تسهیلات اعطایی خود را هر چه سریع‌تر باز پس گیرد. در مدل دیاموند-دبویگ هجوم بانکی باعث ایجاد زیان در بانک می‌شود. اگر بانک در معرض هجوم بانکی قرار گیرد، نقدینگی لازم را از طریق تبدیل دارایی‌های غیر نقد به نقد فراهم می‌آورد (احمدیان، ۱۳۹۴: ۴).

اما در دیدگاه آلن-گال هجوم بانکی به دلیل بازدهی پایین دارایی اتفاق می‌افتد<sup>۱</sup>. بر اساس این مدل می‌توان ارتباط متقابل میان هجوم بانکی و کاهش تولید را نیز بررسی نمود و این بدان معناست که عوامل اقتصادی نیز می‌توانند در هجوم بانکی مؤثر باشند. اما در مدل دیاموند-دبویگ لزوماً عوامل اقتصادی در هجوم بانکی مؤثر نیستند و هجوم بانکی به دلیل انتظار مشتریان از احتمال رخداد بحران بانکی صورت می‌گیرد. در این مدل سه دوره زمانی در نظر گرفته شده است ضمن اینکه مشتریان نیز دو گونه می‌باشند: مشتریانی که صرفاً در دوره‌ی اول اقدام به برداشت سپرده می‌نمایند و مشتریانی که تنها در دوره‌ی دوم اقدام به برداشت سپرده خود می‌کنند. احتمال اینکه مشتریان در دوره‌ی

<sup>۱</sup> در مدل دیاموند-دبویگ بازده دارایی ثابت در نظر گرفته می‌شود.

اول سپرده‌ها را برداشت نمایند با احتمال اینکه در دوره‌ی دوم برداشت نمایند با یکدیگر برابر می‌باشد. در دوره‌ی صفر مشتریان نمی‌دانند که جزء کدام نوع هستند، اما در دوره‌ی اول می‌دانند که جزء کدام نوع هستند. مشتریان دوره‌ی دوم می‌توانند در دوره‌ی اول اقدام به برداشت سپرده نمایند. مشتریان می‌توانند موجودی مازاد بر مصرف خود را در بانک سپرده‌گذاری نمایند. این در حالی است که بانک متناسب با آن اقدام به نگهداری دارایی ریسکی و دارایی بدون ریسک می‌نماید. دارایی بدون ریسک همان دارایی با بازدهی صفر است و دارایی ریسکی دارایی با بازدهی تصادفی  $R$  است و مکانیزم آن بدین صورت است که بازدهی دارایی ریسکی در دوره‌ی یک حاصل می‌شود و در دوره‌ی دوم بانک می‌تواند آن را به دارایی نقد تبدیل نموده و در صورت درخواست خروج سپرده توسط مشتریان از محل دریافت بازدهی دارایی نیاز مشتریان را پاسخ دهد. مشتریان نوع دوم بانک نیز می‌توانند سپرده‌های خود را در دوره‌ی اول از بانک خارج نمایند و آن را در دوره‌ی دوم در بانک سپرده‌گذاری نمایند. در این حالت مشتریان مطلوبیت انتظاری خود را با توجه به قیود: ۱- مجموع دارایی‌های ریسکی و بدون ریسک بیش از مجموع سپرده‌ها نیست، ۲- تقاضای مشتریان برای سپرده بیش از میزان دارایی بدون ریسک نیست، ۳- کل میزان تقاضای مشتریان نوع اول و نوع دوم برای سپرده‌ها بیش از میزان دارایی‌های ریسکی و بدون ریسک نیست و ۴- تقاضای سپرده مشتریان نوع دوم حداقل به میزان مشتریان نوع اول است؛ حداکثر می‌نمایند. آنان با توجه به تحقیقات خود نشان دادند که نتایج حاصل از مسئله‌ی بهینه‌سازی با استفاده از قرارداد سپرده نیز قابل حصول است. برخلاف مدل دیاموند-دبویگ در این مدل فرض می‌شود که مشتریان در دو نوع دارای سطح برابر برداشت سپرده و سطح برابر مصرف هستند (احمدیان و کیانوند، ۱۳۹۳: ۵).

## ۲-۲. پیشینه پژوهش

### ۲-۲-۱. مطالعات خارجی

تاتزاک<sup>۱</sup> (۲۰۰۹) به مدل‌سازی هجوم بانکی در چارچوب مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی پرداخته است. هدف اصلی تحقیق مذکور تحلیل مسائل مالی در کشور آلمان بوده است. نتایج مطالعه یاد شده نشان می‌دهد که: ۱- هجوم بانکی باعث ایجاد پدیده رکود تورمی شده است. ۲- اثرات واقعی هجوم بانکی بر متغیرهای کلان اقتصادی پایدار است. ۳- نتایج حاصل از بی‌ثباتی منابع بانک‌ها باعث کاهش چسبندگی نرخ وام شده

<sup>۱</sup>. Tatzek

است. ۴- بانک مرکزی با کاهش هزینه استقراض از خود به ثبات سیستم بانکی کمک می‌نماید. ۵- شوک برداشت سپرده باعث افزایش هزینه نهایی بنگاه و بانک می‌شود. زانگ<sup>۱</sup> (۲۰۰۹)، اثر بی‌ثباتی بخش بانکی در جذب یا انتشار ادوار تجاری را در چارچوب مدل تعادل عمومی محاسبه پذیر در تحقیق خود مورد ارزیابی قرار داد. نتایج حاصل از شبیه‌سازی نشان داد که بی‌ثباتی در بخش بانکی به تنهایی می‌تواند در کاهش عرضه وام موثر باشد و همچنین بی‌ثباتی در بخش بانکی بر جذب و انتشار ادوار تجاری در کوتاه‌مدت نیز به شدت اثرگذار است. شوک‌هایی که از بخش بانکی آغاز می‌شوند مانند کاهش ناگهانی در سرمایه بانک یا کاهش ناگهانی در سپرده می‌تواند منجر به رکود شدید در بخش واقعی اقتصاد گردد. در بلندمدت بی‌ثباتی در بخش بانکی سبب کاهش سرمایه کل اقتصاد و در نتیجه کاهش در سطح سرمایه‌گذاری و تولید می‌شود.

دیب<sup>۲</sup> (۲۰۱۰)، در مقاله خود چارچوب خردی را ارائه نموده است که در آن بخش بانکی در مدل تعادل عمومی پویای تصادفی وارد شده است. سپس با استفاده از مدل نقش و اهمیت رفتار سیستم بانکی و شوک‌های مالی را در ادوار تجاری آمریکا بررسی نموده است. رفتار سیستم بانکی در دو حوزه ارائه خدمات بانکی و انتقال وجوه در بازار بین بانکی بررسی شده است. در تحقیق مذکور اثر شوک‌های پولی، اعتباری و تغییر در حجم پول به عنوان شوک پولی و تغییر در عرضه اعتبارات به عنوان شوک اعتباری و تغییر در میزان سرمایه و سپرده به عنوان عوامل موثر بر نوسانات اعتبارات در نظر گرفته شده است. نتایج بررسی نشان می‌دهد که وجود سیستم بانکی به عنوان واسطه مالی در کاهش نوسانات متغیرهای کلان اقتصادی نظیر رشد اقتصادی در مواجهه با شوک‌های پولی، بانکی و تکنولوژی تأثیر به‌سزایی دارد.

هافستید و اسمیت<sup>۳</sup> (۲۰۱۲)، در شرایط رقابت انحصاری اثر شوک اعتباری و شوک برداشت سپرده را بر متغیرهای کلان اقتصادی سنجیده‌اند. مدل مد نظر مقاله آنها یک بار با وجود سیستم بانکی و یکبار بدون وجود سیستم بانکی حل شده تا نشان دهد که شوک‌هایی که از سیستم بانکی نشات می‌گیرند، آثار منفی بزرگتری بر متغیرهای کلان اقتصادی دارد. یافته‌های تحقیق آنها حاکی از این است که وجود سیستم بانکی اثر شوک‌های مختلف که از اقتصاد کلان وارد می‌شود را کاهش می‌دهد اما بدون اثر نمی‌کند. دوم اینکه شوک‌هایی که از سیستم بانکی آغاز می‌شوند هم در طرف تقاضا برای منابع (سپرده برای

1. Zhang

2. Dib

3. Hafstead & Smith Josephine

بانک و وام برای بنگاه و خانوار) و هم در طرف عرضه (عرضه وام توسط بانک و استقرار از بانک مرکزی و شبکه بانکی) می‌تواند باعث بی‌ثباتی اقتصاد گردد. اما آثار منفی شوک طرف تقاضا کمتر از آثار منفی شوک طرف عرضه بر متغیرهای کلان اقتصادی نظیر سرمایه‌گذاری و تولید است.

رودریگز و گارسیا<sup>۱</sup> (۲۰۱۲)، از طریق مدل‌سازی برداشت ناگهانی سپرده‌های بانکی به این نتیجه دست یافتند که رونق بازارهای جایگزین سپرده شرایط اقتصاد کلان مانند رشد اقتصادی یا شرایط تورمی ممکن است تقاضای نقدینگی در دست را برای خانوارها افزایش دهد. در این صورت این شوک تقاضا برای نقدینگی توسط خانوار باعث خواهد شد که آنان به بانک مراجعه نموده و لذا برداشت ناگهانی سپرده‌های بانکی اتفاق خواهد افتاد. در یک چنین شرایطی خواهد بود که اطلاع برخی از مشتریان بانک از ناتوانی بانک در بازپرداخت سپرده‌ها به دیگر مشتریان منتقل شده و برداشت ناگهانی سپرده از بانک رخ می‌دهد و بانک در صورت نداشتن نقدینگی کافی برای پاسخگویی به این نیاز توان ادامه فعالیت نداشته و مجبور به نقد کردن دارایی‌ها و حتی فراخوان وام‌هایش می‌شود.

براون و همکاران (۲۰۱۴)، به واسطه مطالعه بازی‌های تجربی به بررسی این موضوع پرداختند که کدام یک از کانال‌های انتقال و تحت چه شرایط اطلاعاتی هجوم سراسیمه سپرده‌گذاران در یک بانک ممکن است باعث ایجاد و گسترش موجی از چنین وحشتی در سپرده‌گذاران بانک‌های دیگر برای برداشت سپرده‌هایشان گردد. آنها دریافتند که برداشت سپرده در یک بانک با افزایش این باور در سایر سپرده‌گذاران به این که دیگر سپرده‌گذاران در بانکی که آنها سپرده‌گذاری نموده‌اند نیز به برداشت حسابشان اقدام خواهند نمود، قابل تسری است. بنابراین احتمال این که دیگر سپرده‌گذاران نیز به برداشت حسابشان اقدام کنند نیز بیشتر خواهد شد. از همه مهم‌تر، برداشت‌های مشاهده شده بر اعتقادات سپرده‌گذاران تأثیر می‌گذارند و بنابراین تنها زمانی که سپرده‌گذاران متوجه شوند که پیوندهای اقتصادی بین بانک آنها و بانکی که شاهد برداشت ذخایرش توسط سپرده‌گذارانش بوده‌اند وجود داشته باشد، قابل گسترش هستند.

## ۲-۲-۲. مطالعات داخلی

شاه حسینی و بهرامی (۱۳۹۱)، یک مدل استاندارد تعادل عمومی پویای تصادفی نئوکینزی را با در نظر گرفتن بخش بانکی به عنوان واسطه مالی برای اقتصاد ایران طراحی و اثرات شوک‌های نفتی، بهره‌وری و شوک پولی بر متغیرهای حقیقی، اسمی و بانکی

<sup>۱</sup>. Kiss Rodriguez and Rosa-garcia



اقتصاد را بررسی کرده‌اند. نتایج حاصل از شبیه‌سازی اثرات شوک پولی در سناریوی وجود مطالبات معوق در سیستم بانکی دلالت بر کاهش اثرگذاری شوک پولی در جهت مقابله با نوسانات اقتصادی دارد. شایان ذکر است در مطالعه یادشده مطالبات معوق به صورت برون‌زا و ثابت در نظر گرفته شده است. حال آنکه در دوران رکود با کاهش درآمدهای واقعی مطالبات معوق افزایش یافته و در دوران رونق از میزان آن کاسته خواهد شد.

احمدیان (۱۳۹۴)، با استفاده از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی نئوکینزی به بررسی واکنش تولید و تورم و برخی متغیرهای بانکی به شوک افزایش بدهی به بانک مرکزی و برداشت سپرده پرداخته است. نتایج حاصله تحقیق وی نشان می‌دهد که برداشت سپرده باعث کاهش قدرت وام‌دهی بانک‌ها و در نتیجه کاهش سرمایه‌گذاری و تولید می‌شود و افزایش بدهی به بانک مرکزی باعث افزایش نرخ سود سپرده و وام شده و عرضه اعتبارات و در نتیجه تامین مالی تولید افزایش خواهد یافت.

احمدیان (۱۳۹۵)، با استفاده از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی به بررسی واکنش متغیرهای کلان اقتصادی (نظیر تورم و تولید) و متغیرهای بانکی به دو متغیر شوک‌های مانده مطالبات معوق و افزایش مطالبات از شبکه‌ی بانکی به عنوان شوک مصارف پرداخته است. نتایج حاصل از بررسی آثار شوک‌های یادشده نشان دهنده‌ی این است که با افزایش میزان مطالبات معوق بانکی، سرمایه‌گذاری و تولید، کاهش و تورم افزایش می‌یابد. هم‌چنین با افزایش مطالبات از شبکه بانکی سرمایه‌گذاری و تولید افزایش و تورم کاهش می‌یابد.

درگاهی و هادیان (۱۳۹۵)، با استفاده از مدل تعادل عمومی پویای تصادفی به بررسی آثار تکانه‌های پولی و مالی بر نوسانات متغیرهای کلان اقتصادی پرداخته‌اند. در تحقیق مذکور علاوه بر در نظر گرفتن ارکان اصلی مدل‌های استاندارد مانند خانوارها، بنگاه‌ها، دولت و مقام پولی و هم‌چنین چسبندگی‌های اسمی و حقیقی بخش بانکی کشور نیز با لحاظ واقعیت‌های کنونی آن مانند وجود مطالبات معوق و انباشت دارایی بانک‌ها در دارایی‌های ثابت که باعث کاهش قدرت وام‌دهی بانک‌ها گردیده، به مدل افزوده شده است. نتایج حاصل از شبیه‌سازی حاکی از آن است که کاهش نسبت سپرده قانونی باعث رشد خفیف تولید و افزایش تورم است. هم‌چنین تکانه افزایش مخارج عمرانی دولت باعث افزایش تورم و تحریک تولید می‌شود. در مجموع نتایج تحقیق بیانگر این است که در نظر گرفتن بخش بانکی در مدل‌سازی اقتصاد کلان به دلیل انتقال اثرات تکانه‌ها به ترازنامه بانک‌ها و بازخور

اثرات آن در بخش حقیقی اطلاعات بیشتری برای تحلیل نوسانات متغیرهای کلان اقتصادی برای سیاست‌گذار فراهم می‌نماید.

### ۳. تصریح الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی

در این تحقیق سعی شده با تقسیم خانوار به دو بخش خانوار پس‌انداز کننده و خانوار وام گیرنده یا به عبارت دیگر خانوار سپرده‌گذار در بانک و خانواری که از محل سپرده‌ها اقدام به دریافت وام بانکی می‌نماید و همچنین تفکیک کارگزاران بانکی به بخش‌های منابعی و مصارفی و کاربرد همزمان این کارگزاران تفکیک شده در قالب مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای ایران به عنوان وجه تمایز آن با تحقیقات مشابه، ضمن اهمیت به نقش سپرده‌های بانکی و متغیر کلیدی تحقیق یعنی برداشت سپرده در تحلیل‌های مربوطه به نتایج واقع بینانه‌تری در خصوص احتمال وقوع پدیده‌ی هجوم بانکی و تأثیر متغیر اشاره شده بر متغیرهای مصرف و سرمایه‌گذاری دست یافت.

مدل استفاده شده در این تحقیق چارچوب تحلیلی مدل تعادل عمومی پویای تصادفی<sup>۱</sup> است که با کمک تحقیقات هافستفید و اسمیت (۲۰۱۲)، دیب (۲۰۱۰)، تاتراک (۲۰۰۹)، گرالی<sup>۲</sup> (۲۰۰۸)، متوسلی و همکاران (۱۳۸۹)، شاه حسینی و بهرامی (۱۳۹۲) و دلیری و مهرگان (۱۳۹۵)؛ طراحی و با در نظر گرفتن شوک برداشت سپرده‌های بانکی بسط داده شده است.

این مدل دارای بخش‌های خانوار، بنگاه‌ها (تولیدکننده کالای نهایی و تولیدکننده کالای واسطه)، بانک، مقام پولی (بانک مرکزی) و دولت- نفت می‌باشد. منظور از جامعه آماری بانک‌ها در این تحقیق بانک‌ها و موسسات مالی- اعتباری مجاز اشاره شده در سامانه بانک مرکزی ج.ا. می‌باشد.

### ۳-۱. خانوارها

فرض می‌شود که اقتصاد از تعداد زیادی خانوار تشکیل شده است که بخشی از آنان پس اندازکننده<sup>۳</sup> (P) و بخشی دیگر وام گیرنده<sup>۴</sup> (B) هستند. خانوار از مصرف کالاها (C<sub>t</sub>) و

<sup>۱</sup>. مهم‌ترین مشخصه مدل‌های DSGE وارد کردن بحث چسبندگی اسمی و رقابت انحصاری به مدل‌های RBC می‌باشد. البته بحث چسبندگی قیمت‌ها که توسط نوکینزین‌ها مطرح شده نمونه‌ای است از عدم انعطاف‌پذیری سریع قیمت‌ها به دلایلی نظیر وجود هزینه‌های تعدیل قیمت، عدم تقارن اطلاعات و ...

<sup>۲</sup>. Gerali, Anddrea

<sup>۳</sup>. Patient (Savers)

<sup>۴</sup>. Impatient (Borrowers)

نگهداری دارایی‌های پولی حقیقی ( $X_t$ ) مطلوبیت کسب می‌نماید و با عرضه‌ی کار ( $N_t$ ) از مطلوبیتش کاسته می‌شود. هدف خانوار این است که تابع مطلوبیت مورد انتظار خود را نسبت به قید بودجه‌ی بین دوره‌ای حداکثر نماید.

در اینجا  $X_t$ ، شاخص ترکیبی دارایی‌های پولی،  $M_t^{c,p}$ ، میزان نگهداری اسکناس و مسکوک و  $D_t$ ، انواع سپرده نزد سیستم بانکی فرض شده که به صورت حقیقی به شکل رابطه‌ی (۱) بیان می‌گردد:

$$x_t = (m_t^c)^\mu (d_t)^{1-\mu} ; \quad \mu \in (0,1) \quad (1)$$

و در آن خانوارهای پس‌انداز کننده به عنوان مالکین بنگاه‌ها محسوب شده و لذا به دلیل جذب عایدی سرمایه و سود بنگاه‌ها دارای مازاد منابع مالی هستند و انتخاب‌های فراتری نسبت به مصرف و نگهداری پول نقد مانند سرمایه‌گذاری و هم‌چنین سپرده‌گذاری در بانک‌ها در اختیار دارند. در چنین شرایطی خانوار نماینده در هر دوره علاوه بر مصرف خصوصی و نگهداری اسکناس و مسکوک مازاد، درآمد حاصل از عرضه‌ی نیروی کار را صرف سپرده‌گذاری در بانک‌ها و موسسات اعتباری و سرمایه‌گذاری نموده و از سود و منافع حاصله بهره‌مند می‌گردند.

نماینده خانوار ( $i$ ) پس‌انداز کننده ( $P$ ) درصد حداکثر نمودن مطلوبیت انتظاری خود که به شکل رابطه‌ی زیر است، می‌باشد:

$$E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta_t^t \left[ \varepsilon_t^z \frac{(c_t^p(i) - a^p c_{t-1}^p)^{1-\sigma_c}}{1-\sigma_c} + \varphi_x \log \left( \frac{x_t^{pi}}{P_t} \right) - \frac{n_t^p(i)^{1+\theta}}{1+\theta} \right] \quad (2)$$

و لذا با قید و محدودیت بودجه‌ای زیر مواجه می‌باشد:

$$c_t^p(i) + \frac{p_t^i}{p_t} i_t^p(i) + m_t^{c,p} + d_t^p(i) \leq w_t^p n_t^p(i) + \frac{(1+r_{t-1}^d)(1-\lambda_t)d_{t-1}^p(i)}{\pi_t} + \frac{m_{t-1}^{c,p}}{\pi_t} + R_t^k k_{t-1} - t_t^p(i) \quad (3)$$

در روابط فوق  $\varphi_x$ ، کشش بهره‌ای تقاضای دارایی‌های پولی،  $\emptyset$  عکس کشش جانشینی عرضه‌ی نیروی کار نسبت به دستمزد حقیقی،  $\sigma_c$  عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای مصرف و  $t_t^p$ ، خالص مالیات پرداختی می‌باشد. ضمناً  $w_t^p$ ، نشان دهنده‌ی نرخ واقعی دستمزد برای نیروی کار هر خانواده‌ی پس‌انداز کننده (صبور) و  $(1+r_{t-1}^d)d_{t-1}^p/\pi_t$

درآمد بهره‌ای ناخالص سپرده در دوره‌ی گذشته است که در آن  $\pi_t \equiv p_t/p_{t-1}$  مبین نرخ تورم می‌باشد.

برداشت ناگهانی سپرده توسط خانوار در این تحقیق به عنوان شوک منابع در نظر گرفته شده است و با توجه به اینکه موضوع سپرده‌گذاری در بانک‌ها و موسسات اعتباری صرفاً جهت خانوارهای پس‌اندازکننده موضوعیت دارد، لذا برای لحاظ شوک منابع بانکی چنین فرض می‌شود که این خانوارها به طور ناگهانی سپرده خود را از شبکه بانکی خارج نمایند. این برداشت ناگهانی سپرده را با  $\lambda_t$  نشان داده‌ایم. بنابراین، این خانوارها به اندازه‌ی  $(1 + r_{t-1}^d)(1 - \lambda_t) \frac{d_{t-1}}{\pi_t}$  درآمد از باقی مانده‌ی سپرده در شبکه بانکی را دریافت می‌کند که این موضوع در قید بودجه‌ی مربوطه (رابطه‌ی (۳)) ملحوظ نظر قرار گرفته است.  $\lambda_t$  مقدار برداشت سپرده توسط خانوار است که از یک فرایند تصادفی  $AR(1)$  پیروی می‌کند به گونه‌ای که:

$$\lambda_t = \rho_\lambda \lambda_{t-1} + (1 - \rho_\lambda) \bar{\lambda} + \varepsilon_{\lambda,t} \quad (۴)$$

چنان‌که  $i_t$  نشان دهنده‌ی میزان سرمایه‌گذاری در زمان  $t$  و  $k_t$  موجودی سرمایه در زمان  $t$  می‌باشد، با لحاظ هزینه تعدیل به شکل  $s \left( \frac{i_t}{i_{t-1}} \right)$  می‌توان فرایند انباشت سرمایه را به فرم رابطه‌ی زیر نشان داد:

$$k_t = (1 - \delta_k)k_{t-1} + \left( 1 - s \left( \frac{i_t}{i_{t-1}} \right) \right) i_t \quad (۵)$$

و اما خانوار وام‌گیرنده با توجه به اینکه به جز عرضه‌ی نیروی کار منبع درآمدی دیگری ندارد، لذا فرض می‌شود که جهت تامین مخارج مصرفی خود نیازمند اخذ تسهیلات مالی ( $l_t^i$ ) از بانک‌ها و موسسات اعتباری خواهند بود. حداکثر مبلغ وامی که بانک به این خانوار اعطاء می‌کند بر اساس نسبتی از درآمد آن خانوار می‌باشد که میزان واقعی آن عبارت است از:

$$l_t^i = ltv^i(w_t n_t^i) \quad (۶)$$

چنانچه تابع مطلوبیت نماینده ( $i$ ) خانوار وام‌گیرنده ( $i$ ) را به شکل رابطه‌ی زیر در نظر بگیریم:

$$E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta_t^t \left[ \varepsilon_t^z \frac{(c_t^l(i) - a^l c_{t-1}^l)^{1-\sigma_c}}{1-\sigma_c} + \varphi_x \log \left( \frac{x_t^l(i)}{p_t} \right) - n_t^l(i)^{1+\theta} / (1 + \theta) \right] \quad (7)$$

در این صورت با لحاظ محدودیت بودجه‌ای زیر درصد حداکثر نمودن مطلوبیت خود می‌باشد:

$$c_t^l(i) + m_t^{c,l} + \frac{(1+r_{t-1}^l)l_{t-1}^l(i)}{\pi_t} \leq w_t^l n_t^l(i) + \frac{m_{t-1}^{c,l}}{\pi_t} + l_t^l(i) - t_t^l(i) \quad (8)$$

در این شرایط خانوار نماینده در هر دوره علاوه بر مصارف خصوصی و نگهداشت اسکناس و مسکوک، قسمتی از درآمد خود را مصروف بازپرداخت بدهی دوره گذشته با نرخ  $r_{t-1}^{l,l}$  می‌نماید. هم‌چنین شاخص ترکیبی دارایی‌های پولی ( $X_t$ ) برای این دسته خانوار به واسطه‌ی نداشتن سپرده‌ی بانکی همان میزان نگهداری اسکناس و مسکوک ( $M_t^{c,l}$ ) خواهد بود؛ به عبارتی می‌توان نوشت:

$$x_t = m_t^{c,l} \quad (9)$$

در رابطه‌ی فوق ( $l_{t-1}^l$ ) بازپرداخت وام دریافتی با نرخ سود  $r_{t-1}^l$  و  $w_t^l$  میزان دستمزد خانواده‌های وام گیرنده می‌باشد. ضمناً  $\varepsilon_t^z$  نماینده‌ی شوکی است که بر روی مطلوبیت خانوار اثرگذار بوده و هم‌چنین توابع مطلوبیت خانوار با فرض عادات مصرفی آنان بیان گردیده است به گونه‌ای که در روابط (۲) و (۷)؛  $a^h = a^l = a^p$  در نظر گرفته شده و  $a^h$  به عنوان پارامتر ثبات عادت<sup>۲</sup> مقداری بین صفر و یک دارد و متغیر عادت مصرفی به صورت  $h_t = a^h c_{t-1}^h$  تعریف می‌گردد.<sup>۳</sup>

هدف خانوار پس‌انداز کننده حداکثرسازی تابع مطلوبیت (۲) نسبت به قید بودجه (۳) است. تابع لاگرانژ این مسئله به صورت زیر تعریف می‌شود:

<sup>۱</sup> شوک مذکور از فرایند تصادفی مرتبه اول (AR(1)) پیروی می‌نماید ولی به منظور سادگی محاسبات از بررسی آثار این شوک بر مطلوبیت خانوار است صرف‌نظر شده است.

## 2. Habit persistence

<sup>۲</sup> لازم به ذکر است که ورود فرض عادت مصرف در تابع مطلوبیت به دو صورت می‌تواند انجام گیرد. حالت اول زمانی است که مصرف دوره قبل به صورت تفاضل از مصرف جاری در نظر گرفته می‌شود و حالت دوم زمانی است که

مصرف دوره قبل به صورت نسبت وارد تابع مطلوبیت می‌شود که در این حالت به صورت  $U_t = \frac{1}{1-\sigma} \left( \frac{c_t}{c_{t-1}^h} \right)^{1-\sigma}$  بیان می‌شود (توکلیان و صارم، ۱۳۹۶).

$$L = E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta_t^p \left\{ \left[ \frac{(c_t^p(i) - h_t^p)^{1-\sigma_c}}{1-\sigma_c} + \varphi_x \log \left( \frac{x_t^p(i)}{p_t} \right) - \frac{n_t^p(i)^{1+\theta}}{1+\theta} \right] + \vartheta_t \left( w_t^p n_t^p(i) + \frac{(1+r_{t-1}^d)(1-\lambda_t)d_{t-1}^p(i)}{\pi_t} + \frac{m_{t-1}^{c,p}}{\pi_t} + r_t^k k_{t-1} - t_t^p(i) - c_t^p(i) - \frac{p_t^i}{p_t} i_t^p(i) - m_t^{c,p} - d_t^p(i) \right) + \tau_t \left[ (1 - \delta_k)k_{t-1} + \left( 1 - s \left( \frac{i_t}{i_{t-1}} \right) \right) i_t - k_t \right] \right\} \quad (10)$$

در رابطه‌ی (۱۰)،  $\vartheta_t$  ضریب لاگرانژ مرتبط با قید بودجه و  $\tau_t$  ضریب لاگرانژ مربوط به رابطه انباشت سرمایه است. شرایط بهینه مرتبه اول این مسئله عبارت است از:

$$\frac{\partial L}{\partial c_t} = 0 \rightarrow (c_t^p - h_t^p)^{-\sigma_c} - \vartheta_t = 0 \quad (11)$$

$$\frac{\partial L}{\partial n_t} = 0 \rightarrow -n_t^{p\theta} + \vartheta_t w_t^p = 0 \quad (12)$$

$$\frac{\partial L}{\partial m_t} = 0 \rightarrow \varphi_x \mu (m_t^{c,p})^{-1} - \vartheta_t + \beta E_t \frac{\vartheta_{t+1}}{\pi_{t+1}} = 0 \quad (13)$$

$$\frac{\partial L}{\partial d_t} = 0 \rightarrow \varphi_x (1 - \mu) (d_t)^{-1} - \vartheta_t + \beta (1 + r_t^d) E_t (1 - \lambda_{t+1}) E_t \frac{\vartheta_{t+1}}{\pi_{t+1}} = 0 \quad (14)$$

$$\frac{\partial L}{\partial i_t} = 0 \rightarrow -\vartheta_t + \tau_t - \tau_t S \left( \frac{i_t}{i_{t-1}} \right) - \tau_t i_t \frac{1}{i_{t-1}} \dot{S} \left( \frac{i_t}{i_{t-1}} \right) + \beta E_t \tau_{t+1} \left( \frac{i_{t+1}}{i_t} \right)^2 \dot{S} \left( \frac{i_{t+1}}{i_t} \right) = 0 \quad (15)$$

$$\frac{\partial L}{\partial k_t} = 0 \rightarrow \beta^{t+1} [\vartheta_{t+1} r_{t+1}^k + \tau_{t+1} (1 - \delta_k)] - \beta^t \tau_t = 0 \quad (16)$$

در نهایت مسیر بهینه‌ی مصرف، مانده حقیقی پول، سپرده‌گذاری، عرضه نیروی کار و سرمایه‌گذاری و پویایی‌های قیمت در روابط (۱۷) تا (۲۱) استخراج می‌گردد:

$$(c_t^p - h_t^p)^{-\sigma_c} = \beta_p E_t \left[ \frac{(c_{t+1}^p - h_{t+1}^p)^{-\sigma_c} (1+r_t^d)(1-\lambda_{t+1})}{\pi_{t+1}} \right] + \varphi_x (1 - \mu) (d_t)^{-1} \quad (17)$$

$$m_t^{p,c} = \varphi_x (\mu) \left[ (c_t^p - h_t^p)^{-\sigma_c} - \beta E \left[ \frac{(c_{t+1}^p - h_{t+1}^p)^{-\sigma_c}}{\pi_{t+1}} \right] \right]^{-1} \quad (18)$$

$$d_t^p = \varphi_x (1 - \mu) \left[ (c_t^p - h_t^p)^{-\sigma_c} - \beta E \left[ \frac{(c_{t+1}^p - h_{t+1}^p)^{-\sigma_c} (1+r_t^d)(1-\lambda_{t+1})}{\pi_{t+1}} \right] \right]^{-1} \quad (19)$$

$$n_t^{p\theta} = \frac{1}{(c_t^p - h_t^p)^{\sigma_c}} w_t^p \quad (20)$$

$$\frac{p_t^i}{p_t} \vartheta_t^p = Q_t \left[ 1 - S \left( \frac{i_t}{i_{t-1}} \right) - \dot{S} \left( \frac{i_t}{i_{t-1}} \right) \left( \frac{i_t}{i_{t-1}} \right) \right] + \beta E_t Q_{t+1} \dot{S} \left( \frac{i_t}{i_{t-1}} \right) \left( \frac{i_t}{i_{t-1}} \right)^2 \quad (21)$$

$$Q_t = \beta_p E_t \vartheta_{t+1}^p r_{t+1}^k + \beta_p (1 - \delta_k) E_t Q_{t+1} \quad (22)$$

در روابط بالا،  $Q_t$  نرخ نهایی توبین و برابر با نسبت ضرایب لاگرانژ قید انباشت سرمایه به قید بودجه است.

خانوار وام گیرنده نیز با حداکثرسازی تابع مطلوبیت (۷) نسبت به قید بودجه (۸) و همچنین محدودیت دریافت وام (۶) به طور مشابه با تشکیل تابع لاگرانژ می‌تواند میزان مصرف، مانده حقیقی پول و عرضه نیروی کار بهینه خود را مطابق روابط ذیل مشخص نماید:

$$L = E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta_t^I \left[ \frac{(c_t^I - h_t^I)^{1-\sigma_c}}{1-\sigma_c} + \varphi_x \log \left( \frac{x_t^I}{p_t} \right) - n_t^I \right]^{1+\phi} / 1 + \phi + \zeta_t \left( w_t^I n_t^I + \frac{m_{t-1}^{c,I}}{\pi_t} + l_t^I(i) - t_t^I(i) - c_t^I(i) - m_t^{c,I} - \frac{(1+r_{t-1}^{l,I})l_{t-1}^I(i)}{\pi_t} \right) + \psi_t (l_t v^I(w_t n_t^I) - l_t^I) \quad (23)$$

در این حالت شرایط بهینه مرتبه اول عبارتند از:

$$\frac{\partial L}{\partial c_t} = 0 \rightarrow (c_t^I - h_t^I)^{-\sigma_c} - \zeta_t = 0 \quad (24)$$

$$\frac{\partial L}{\partial n_t} = 0 \rightarrow -n_t^{I\phi} + \zeta_t w_t^I + \psi_t (l_t v^I w_t) = 0 \quad (25)$$

$$\frac{\partial L}{\partial m_t} = 0 \rightarrow \varphi_x (m_t^{c,I})^{-1} - \zeta_t + \beta_I E_t \frac{\zeta_{t+1}}{\pi_{t+1}} = 0 \quad (26)$$

$$\frac{\partial L}{\partial l_t} = 0 \rightarrow \zeta_t - \beta_I (1 + r_t^{l,I}) E_t \frac{\zeta_{t+1}}{\pi_{t+1}} - \psi_t = 0 \quad (27)$$

لذا پس از ساده‌سازی معادلات فوق، معادلات مصرف، نگهداری پول و عرضه نیروی کار برای خانوار وام گیرنده مطابق روابط ذیل حاصل می‌گردد:

$$(c_t^I - h_t^I)^{-\sigma_c} = \beta_I (1 + r_t^{l,I}) E_t \left[ \frac{(c_{t+1}^I - h_{t+1}^I)^{-\sigma_c}}{\pi_{t+1}} \right] + \psi_t \quad (28)$$

$$m_t^{c,I} = \varphi_x \left[ (c_t^I - h_t^I)^{\sigma_c} - \beta_I E_t \left[ \frac{(c_{t+1}^I - h_{t+1}^I)^{-\sigma_c}}{\pi_{t+1}} \right] \right]^{-1} \quad (29)$$

$$n_t^{I\phi} = \frac{w_t}{(c_t^I - h_t^I)^{\sigma_c}} (1 - r_t^{l,I} l_t v^I) \quad (30)$$

### ۲-۳. بنگاه‌های تولیدکننده کالای نهایی

فرض می‌کنیم که بنگاه نماینده‌ای ( $j$ ) وجود دارد که کالاهای متمایز عرضه شده توسط بنگاه‌های تولیدکننده کالاهای واسطه را خریداری کرده و از ترکیب آنها کالای نهایی را تولید و به خریداران نهایی می‌فروشد. کالای نهایی  $y_t$ ، کالاهای واسطه‌ای  $y_t(j)$  که متمایز و با کشش ثابت  $\theta > 1$  جانشین ناقص همدیگر هستند را بر اساس یک جمعگر دیکسیت - استیگلitz<sup>۱</sup> به شکل رابطه‌ی زیر ترکیب می‌نماید:

<sup>۱</sup>. Dixit-Stiglitz

$$y_t = \left[ \int_0^1 y_t(j)^{\theta-1/\theta} dj \right]^{\theta/\theta-1} \quad (31)$$

بنگاه تولیدکننده کالای نهایی در شرایط بازار رقابت کامل عمل نموده و سعی می‌کند که خرید خود را از کالاهای واسطه با توجه قیمت کالاهای متمایز به گونه‌ای تعیین نماید که سودش حداکثر گردد:

$$\text{Max } y_t(j): p_t y_t - \int_0^1 p_t(j) y_t(j) dj \quad (32)$$

$s. t. \rightarrow$  رابطه (۳۱)

با جایگذاری قید فوق در تابع هدف و تبدیل آن به بهینه‌یابی نامقید، شرط مرتبه اول بهینه‌یابی عبارت است از:

$$p_t \left[ \frac{\theta}{\theta-1} \cdot \frac{\theta-1}{\theta} y_t(j)^{-1/\theta} \right] \left[ \int_0^1 y_t(j)^{\theta-1/\theta} dj \right]^{1/\theta-1} - p_t(j) = 0 \quad (33)$$

باید توجه داشت که در بهینه‌یابی فوق، مقادیر  $p_t$  و  $p_t(j)$  برای بنگاه از قبل مشخص فرض می‌شود. عبارت کروسه دوم رابطه‌ی فوق برابر  $y_t^{1/\theta}$  است. بنابراین، تابع تقاضای بهینه به صورت زیر به دست می‌آید:

$$y_t(j) = \left( \frac{p_t(j)}{p_t} \right)^{-\theta} y_t \quad (34)$$

با جایگذاری رابطه‌ی (۳۴) در رابطه‌ی (۳۱) داریم:

$$y_t = \left[ \int_0^1 \left\{ \left( \frac{p_t}{p_t(j)} \right)^\theta y_t \right\}^{\frac{\theta-1}{\theta}} dj \right]^{\frac{1}{\theta-1}} \quad (35)$$

که با ساده کردن رابطه فوق می‌توان به عبارت زیر رسید:

$$p_t = \left( \int_0^1 p_t(j)^{1-\theta} dj \right)^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (36)$$

رابطه فوق مبین سطح عمومی قیمت‌هاست که یک ترکیب وزنی از قیمت هر یک از کالاهای واسطه‌ای می‌باشد.



### ۳-۳. بنگاه‌های تولیدکننده کالای واسطه‌ای

فرض می‌کنیم که در اقتصاد، زنجیره‌ای از بنگاه‌های رقابت انحصاری وجود دارد که از طریق دریافت وام  $(b_t^E(i))$  از بانک‌ها و هم‌چنین به کارگیری نهاده‌های نیروی کار و سرمایه و از طریق ترکیب آن‌ها تحت تکنولوژی مشخصی  $(a_t)$  به تولید کالای واسطه  $(y_t^E(i))$  اقدام می‌نماید:

$$y_t^E(i) = a_t \left( k_{t-1}^E(i) \right)^\alpha \left( n_t^E(i) \right)^{1-\alpha} \quad (37)$$

در این رابطه  $\alpha$  معرف سهم سرمایه در تولید بوده و تکنولوژی بین بنگاه‌های تولیدکننده کالای واسطه مشترک بوده و در مدل‌های متداول از یک فرایند  $AR(1)$  تبعیت می‌نماید:

$$\log a_t = (1 - \rho_a) \overline{\log a} + \rho_a \log a_{t-1} + u_t^a \text{ و } u_t^a \sim N(0, \sigma_a^2) \quad (38)$$

مقدار وام دریافتی با توجه به نسبتی  $(ltv^E)$  از هزینه نیروی کار و سرمایه که تامین مالی می‌گردد، مطابق راوانا و والش<sup>۱</sup> (۲۰۰۶ : ۲۰۰۲) به شکل رابطه‌ی زیر که در آن  $w_t$  و  $r_t^k$  به ترتیب معرف دستمزد نیروی کار و قیمت سرمایه می‌باشد، تعریف می‌گردد:

$$b_t^E(i) = ltv^E \cdot \left( w_t n_t(i) + r_t^k k_{t-1}(i) \right) \quad (39)$$

از طریق حداقل‌سازی هزینه بنگاه می‌توان میزان تقاضا را برای نهاده‌های تولید، وام بنگاه و هزینه نهایی معین نمود:

$$w_t = \frac{1-\alpha}{\alpha} r_t^k \frac{k_{t-1}}{n_t} \quad (40)$$

$$mc_t = (1 + ltv^E) \frac{1}{a_t} \left( \frac{r_t^k}{\alpha} * \frac{w_t^{1-\alpha}}{(1-\alpha)^{1-\alpha}} \right) \quad (41)$$

سپس بنگاه با توجه به مقدار تقاضای بازار قیمت محصول خود  $p_t^*(i)$  را به گونه‌ای انتخاب می‌نماید که سود حاصله حداکثر گردد. در روش تعدیل قیمت کالوو<sup>۲</sup> (۱۹۸۳) فرض می‌شود که  $\gamma$  درصد از بنگاه‌ها در هر دوره قادر به تنظیم قیمت جدید نبوده و لذا قیمت خود را طی دوره ثابت نگه می‌دارند. در مقابل  $1 - \gamma$  درصد بنگاه‌ها می‌توانند قیمت بهینه محصول خود را با توجه به تقاضای آن تعیین نمایند. بنابراین، بنگاهی که قیمت خود را

<sup>۱</sup>. Ravenna & Walsh

<sup>۲</sup>. Calvo

تغییر می‌دهد با مسئله زیر مواجه می‌گردد و مسئله حداکثرسازی سود بنگاه واسطه‌ای بر اساس روش کالوو به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\max_{p_t(i)} E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\gamma)^k \frac{\lambda_{t+k}}{\lambda_t} \left[ \frac{p_t(i)}{p_{t+k}} - mc_{t+k} \right] y_{t+k}(i) \quad (42)$$

$$S.t. \quad y_t^E(i) = \left( \frac{p_t(i)}{p_t} \right)^{-\theta} y_t \quad (43)$$

در رابطه‌ی فوق  $\theta$ ، معرف کشش جانشینی مصرف میان کالاهای مختلف بوده و چنانچه فرض کنیم که قیمت انتخاب شده توسط این بنگاه‌ها در زمان  $t$  معادل  $p_t^*$  باشد در این حالت شرط مرتبه اول F.O.C به شکل رابطه زیر خواهد بود:

$$\frac{p_t^*}{p_t} = \left( \frac{\theta}{\theta-1} \right) \frac{E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\gamma)^k \lambda_{p,t+k} * y_{t+k} * mc_{t+k} \left( \frac{p_{t+k}}{p_t} \right)^{\theta}}{E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\gamma)^k \lambda_{p,t+k} * y_{t+k} \left( \frac{p_{t+k}}{p_t} \right)^{\theta-1}} \quad (44)$$

این رابطه نشان می‌دهد که بنگاه‌های تنظیم کننده قیمت چگونه قیمت‌های خود را نسبت به قیمت‌های فعلی تنظیم می‌نمایند.  $p_t$  متوسط قیمت‌های تنظیم شده با نسبت  $(1 - \gamma)$  از بنگاه‌هایی که قیمت‌های خود را در زمان  $t$  تنظیم می‌کنند و نسبت  $(\gamma)$  از بنگاه‌هایی که قیمت خود را در زمان قبلی تنظیم نموده‌اند، می‌باشد. لذا بر اساس رابطه (۳۱) متوسط قیمت در دوره  $t$  را به شکل رابطه‌ی زیر می‌توان نوشت:

$$p_t = \left[ (1 - \gamma)(p_t^*)^{1-\theta} + \gamma(p_{t-1})^{1-\theta} \right]^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (45)$$

### ۳-۴. بانک‌ها

بخش بانکی نقش اساسی را در مدل این تحقیق ایفا می‌کند. با توجه به اینکه سپرده‌های بانکی مهم‌ترین متغیر تعریف شده تحقیق می‌باشد، لذا به منظور روشن شدن نقش سپرده و نحوه اثرگذاری آن در مدل ارائه شده، بخش بانکی به دو شاخه اصلی، اصطلاحاً واحد خرده فروشی و واحد عمده فروشی تفکیک گردیده است<sup>۱</sup>. واحد خرده فروشی نیز خود به دو بخش منابعی و مصارفی یا خرده فروشی سپرده و خرده فروشی وام تفکیک گردیده و مراد از واحد عمده فروشی نیز بازار بین بانکی است که با توجه به محدودیت ترازنامه‌ای

<sup>۱</sup>. تقسیم‌بندی صورت گرفته برای بخش بانکی در این تحقیق بر اساس تقسیم‌بندی انجام شده در مدل معرفی شده حیدری و ملاپهرامی (۱۳۹۵) بوده که با توجه به تأیید نتایج تحقیق مذکور برای اقتصاد ایران از این دسته‌بندی که در واقع تفکیک بخش بانکی به دو قسمت منابعی و مصارفی می‌باشد، استفاده گردیده است.

و تابع سود مربوطه ضوابط نقل و انتقال منابع بانکی در قالب پذیرش سپرده و اعطای وام به واحدهای خرده فروشی در آن تعریف و معین می‌گردد. اولین شعبه خرده فروشی مسئول دادن وام‌های متمایز به خانوار و بنگاه‌هاست، دومی برای افزایش سپرده‌های متمایز است و واحد عمده فروشی موقعیت سرمایه را مدیریت می‌نماید. شاخه عمده فروشی تحت رقابت کامل عمل می‌کند. در سمت بدهی، سرمایه بانک ( $K_t^b$ ) و سپرده‌های بانکی ( $D_t$ ) و در سمت دارایی، وام‌های عمده فروشی ( $B_t$ ) قرار دارد. به طور خاص هر زمان که در بانک نسبت سرمایه به دارایی  $K_t^b/B_t$  از مقدار هدف خود یعنی  $u^b$  انحراف پیدا کند، بانک هزینه درجه دومی<sup>۱</sup> را می‌پردازد. سرمایه بانک‌ها در کوتاه‌مدت تقریباً ثابت است و به آرامی از طریق تجمع درآمدهای تقسیم نشده تعدیل می‌گردد. سرمایه بانک در تعیین تامین اعتبار نقش کلیدی ایفاء خواهد کرد، زیرا به طور بالقوه حلقه بازخورد میان سمت واقعی و مالی اقتصاد را ایجاد می‌کند. همانطور که شرایط اقتصاد کلان بدتر می‌شود، سود و سرمایه بانک‌ها نیز ممکن است منفی گردد. بسته به ماهیت شوک اقتصادی، بانک‌ها ممکن است به کاهش تداوم وضعیت مالی خود با کاهش وام‌دهی واکنش نشان دهند و در نتیجه این وضعیت انقباضی را تشدید می‌کند. سرمایه‌ی بانک از درآمدهای تقسیم نشده تجمیع می‌گردد:

$$\pi_t K_t^b = (1 - \delta^b) K_{t-1}^b + J_{t-1}^b \quad (46)$$

جایی که  $\pi_t = \frac{p_{t-1}}{p_t}$  نشان دهنده تورم،  $J_t^b$  مجموع سود واقعی ایجاد شده (توزیع نشده) توسط عملیات بانکی و  $\delta^b$  منابع مورد استفاده در مدیریت سرمایه بانکی را اندازه‌گیری می‌کند. در این حالت مشکل بانک انتخاب میزانی از وام و سپرده است به گونه‌ای که جریان نقدی تنزیل شده (واقعی) را حداکثر نماید:

$$\max_{[B_t, D_t]} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \Lambda_{0,t}^p \left[ (1 + R_t^b) B_t - B_{t+1} \pi_{t+1} + D_{t+1} \pi_{t+1} - (1 - \lambda_t) (1 + R_t^d) D_t + (K_{t+1}^b \pi_{t+1} - K_t^b) - \frac{k_{kb}}{2} \left( \frac{K_t^b}{B_t} - u^b \right)^2 K_t^b \right] \quad (47)$$

با توجه به این که  $\Lambda_{0,t}^p = \beta^t \frac{p_t u_{c,t}}{p_0 u_{c,0}}$  و لحاظ محدودیت‌های ترازنامه‌ای بانک به صورت:  $B_t = D_t + K_t^b$  و در نظر گرفتن  $R_t^b$  (نرخ وام) و  $R_t^d$  (نرخ سود سپرده) رابطه‌ی فوق را

<sup>۱</sup>. هزینه تعدیل درجه دوم (quadratic Cost).

می‌توان به شکل زیر خلاصه نویسی نمود، لذا تابع سود تنزیل شده انتظاری بانک به فرم زیر می‌باشد (هولاندر و لیو<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳: ۸):

$$\max_{[B_t, D_t]} R_t^b B_t - (1 - \lambda_t) R_t^d D_t - \lambda_t D_t - \frac{k_{kb}}{2} \left( \frac{K_t^b}{B_t} - u^b \right)^2 K_t^b \quad (48)$$

که در این رابطه  $k_t^b$  نشان دهنده‌ی میزان سرمایه‌ی بانک،  $\lambda_t$  مقدار برداشت سپرده توسط خانوار و  $k_{kb}$ ، ضریب تابع درجه دوم هزینه تعدیل سرمایه بانک است. حداکثرسازی تابع سود تنزیل شده انتظاری بخش بانکی نسبت به قید ترازنامه بانک، شرط مرتبه اول F.O.C ارتباط بهینه‌ی متقابل میان نرخ‌های سود سپرده و تسهیلات بخش بانکی را به نمایش می‌گذارد، یعنی:

$$R_t^b = (1 - \lambda_t) R_t^d \left( \frac{K_t^b}{B_t} - u^b \right) - k_{kb} \left( \frac{K_t^b}{B_t} - u^b \right) \left( \frac{K_t^b}{B_t} \right)^2 \quad (49)$$

بانک‌های خرده فروشی در بازار وام و بازار سپرده رقابتی انحصاری یکدیگر هستند. شعبه بانک خرده فروشی زوام‌های عمده فروشی  $B_t(j)$  را از واحد عمده فروشی با نرخ  $R_t^b$  به دست آورده و آن را به خانوارها و بنگاه‌های تولیدی مجدداً می‌فروشد. در انجام این کار هر بانک خرده فروشی با هزینه تعدیل درجه دوم برای تغییر نرخ‌ها در طول زمان که وام را پرداخت می‌نماید، مواجه می‌گردد.  $k_{bE} \cdot k_{bH}$  نشان دهنده‌ی ضرائب تعدیل تابع هزینه درجه دوم بانک در اعطای تسهیلات به بخش خانوار و بنگاه است. بانک خرده فروشی ز نسبت به  $r_t^{bE}(j)$  و  $r_t^{bH}(j)$  به حداکثرسازی هدف خود اقدام می‌نماید:

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \Lambda_{0,t}^p \left[ r_t^{bH}(j) b_t^I(j) + r_t^{bE}(j) b_t^E(j) - R_t^b B_t(j) - \frac{k_{bH}}{2} \left( \frac{r_t^{bH}(j)}{r_{t-1}^{bH}(j)} - 1 \right)^2 r_t^{bH} b_t^I - \frac{k_{bE}}{2} \left( \frac{r_t^{bE}(j)}{r_{t-1}^{bE}(j)} - 1 \right)^2 r_t^{bE} b_t^E \right] \quad (50)$$

با توجه به این که  $B_t(j) = b_t^I(j) + b_t^E(j)$  (F.O.C) شرط مرتبه اول مشتق حداکثرسازی سود این رده از بانک‌ها به صورت رابطه زیر می‌باشد:

<sup>1</sup>. Hollander and Liu

$$1 - \varepsilon_t^{bs} + \varepsilon_t^{bs} \frac{R_t^b}{r_t^{bs}} - k_{bs} \left( \frac{r_t^{bs}}{r_{t-1}^{bs}} - 1 \right) \frac{r_t^{bs}}{r_{t-1}^{bs}} + \beta p E_t \left\{ \frac{\lambda_{t+1}^p}{\lambda_t^p} k_{bs} \left( \frac{r_{t+1}^{bs}}{r_t^{bs}} - 1 \right) \left( \frac{r_{t+1}^{bs}}{r_t^{bs}} \right)^2 \frac{b_{t+1}^s}{b_t^s} \right\} = 0 \quad (51)$$

از طرفی فرض بر این است که تابع تقاضای وام بخش‌های خانوار و بنگاه دارای فرم دیکسیت-استیگلیتز به صورت زیر می‌باشد:

$$b_t^I(j) = \left( \frac{r_t^{bH}(j)}{r_t^{bH}} \right)^{-\varepsilon_t^{bH}} \quad (52)$$

$$b_t^I b_t^E(j) = \left( \frac{r_t^{bE}(j)}{r_t^{bE}} \right)^{-\varepsilon_t^{bE}} b_t^E \quad (53)$$

معادله لگاریتم-خطی شده رابطه‌ی فوق عبارت است از:

$$\hat{r}_t^{bs} = \frac{k_{bs} \hat{r}_{t-1}^{bs}}{\varepsilon_t^{bs} - 1 + (1 + \beta p) k_{bs}} + \frac{\beta p k_{bs} E_t \hat{r}_{t+1}^{bs}}{\varepsilon_t^{bs} - 1 + (1 + \beta p) k_{bs}} + \frac{(\varepsilon_t^{bs} - 1) \hat{R}_t^b}{\varepsilon_t^{bs} - 1 + (1 + \beta p) k_{bs}} - \frac{\varepsilon_t^{bs}}{\varepsilon_t^{bs} - 1 + (1 + \beta p) k_{bs}} \quad (54)$$

رابطه‌ی  $r_t^{bs} = \frac{\varepsilon_t^{bs}}{\varepsilon_t^{bs} - 1}$  نشان دهنده‌ی حاشیه سود<sup>۱</sup> یا قدرت بازاری بانک‌ها برای اعطای تسهیلات به بخش خانوار و بنگاه در دوره جاری است.

اما شعبه خرده فروشی سپرده بانک از سپرده‌های  $d_t^p(j)$  را از خانوارها جمع‌آوری نموده و وجوه حاصله را به واحد عمده فروشی انتقال می‌دهد که با نرخ  $r_t$  به آنها سود می‌دهد. مسئله‌ای که شعبه سپرده با آن مواجه می‌باشد، عبارت است از:

$$\max_{\{r_t^d(j)\}} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \Lambda_{0,t}^p \left[ r_t D_t(j) - r_t^d(j) d_t^p(j) - \frac{k_d}{2} \left( \frac{r_t^d(j)}{r_{t-1}^d(j)} \right)^2 r_t^d d_t \right] \quad (55)$$

با در نظر گرفتن تابع تقاضا به فرم  $d_t^p(j) = \left( \frac{r_t^d(j)}{r_t^d} \right)^{-\varepsilon_t^d} d_t$  و  $D_t(j) = d_t^p(j)$  و پس از اعمال شرط تقارن، نرخ سود سپرده عبارت است از:

<sup>۱</sup>. Mark-up

$$-1 + \varepsilon_t^d - \varepsilon_t^d \frac{r_t}{r_t^d} - k_d \left( \frac{r_t^d}{r_{t-1}^d} - 1 \right) \frac{r_t^d}{r_{t-1}^d} + \beta p E_t \left\{ \frac{\lambda_{t+1}^p}{\lambda_t^p} k_d \left( \frac{r_{t+1}^d}{r_t^d} - 1 \right) \left( \frac{r_{t+1}^d}{r_t^d} \right)^2 \frac{d_{t+1}}{d_t} \right\} = 0 \quad (56)$$

لازم به ذکر است که  $\varepsilon_t^d$  برابر کشش جانشینی بین انواع سپرده‌های بانکی در دوره‌ی جاری است.

در حالت کلی سود بانک عبارت است از مجموع درآمدهای خالص حاصله از واحدهای عمده‌فروشی و دو شعبه خرده‌فروشی که به صورت رابطه‌ی زیر بیان می‌شود:

$$j_t^b = r_t^{bH} b_t^H + r_t^{bE} b_t^E - r_t^d d_t - \frac{k_{kb}}{2} \left( \frac{k_t^b}{B_t} - v^b \right)^2 k_t^b - Adj_t^B \quad (57)$$

در رابطه‌ی فوق  $Adj_t^B$  در برگیرنده‌ی هزینه‌های تنظیم نرخ وام و سپرده‌ها می‌باشد.

### ۳-۵. مقام پولی (بانک مرکزی)

بانک مرکزی یکی از سیاست‌گذاران اقتصادی کشور و مرجع تصمیمات پولی است. در کشور بانک مرکزی و شورای پول و اعتبار قادر به تنظیم و تعیین نرخ سپرده بانکی  $(1+r_t^d = R_t^d)$  می‌باشند، لذا فرض می‌کنیم که بانک مرکزی در تنظیم نرخ سیاستی از قاعده تیلور<sup>۱</sup> پیروی می‌نماید (شاه حسینی و بهرامی، ۱۳۹۱: ۱۶) در این قاعده سیاست پولی از طریق بازخورد نرخ سود سپرده بانکی تعیین می‌گردد و در واقع پاسخ به انحراف از نرخ سپرده و برخی شاخص‌های اقتصادی در وضعیت باثبات<sup>۲</sup> است:

$$(1 + r_t^d) = \left( \frac{\pi_{t-1}}{\pi} \right)^{\rho\pi} \left( \frac{y_t}{\bar{y}} \right)^{\rho y} \left( \frac{1+r_{t-1}^d}{1+r^d} \right)^{\rho r^d} \varepsilon_t^{rd} \quad (58)$$

در رابطه‌ی فوق  $\rho y$ ،  $\rho r^d$  و  $\rho\pi$  به ترتیب وزن‌های مربوط به شکاف تورم، شکاف تولید و شکاف نرخ سود در اعمال سیاست پولی می‌باشند.<sup>۳</sup>

در رابطه فوق  $\varepsilon_t^{rd}$  نشان دهنده‌ی شوک سیاست پولی بوده که ناشی از خطا در سیاست‌گذاری بانک مرکزی در تعیین نرخ بهره هدف می‌باشد. این شوک به عنوان یک متغیر برون‌زا و تصادفی، متغیر نرخ بهره سپرده‌گذاری را متأثر می‌نماید.

1. Taylor Role

2. Steady State

۳. در این مدل  $\bar{\pi}$  به طور متوسط برابر با ۱۲ درصد در طول سال در نظر گرفته شده است.

### ۳-۶. دولت و بخش نفت

فرض می‌کنیم که دولت مخارج خود را از محل مالیات، درآمدهای نفتی و خلق پول تامین می‌کند:

$$g_t = t_t + or_t + m_t - \frac{m_{t-1}}{\pi_t} \quad (59)$$

مطابق احمدیان (۱۳۹۴)، فرض می‌کنیم که درآمدهای حاصل از صادرات نفت از یک فرایند خود رگرسیون مرتبه اول  $AR(1)$  پیروی می‌نماید که با یک شوک که می‌تواند ناشی از تغییرات صادرات نفت  $or_t$ ، تغییرات در قیمت نفت  $p_t^o$  یا تغییر در نرخ ارز  $e_t$  باشد و همه این شوک‌ها در  $\varepsilon_{or,t}$  خلاصه شده به شکل رابطه زیر تعریف می‌شود:

$$or_t = \rho_{or} or_{t-1} + (1 - \rho_{or}) \bar{or} + \varepsilon_{or,t} \quad \varepsilon_{or,t} \approx N(0, \sigma_{\varepsilon_{or,t}}) \quad (60)$$

در رابطه‌ی فوق  $\bar{or}$  نشان‌دهنده‌ی سطح با ثبات درآمدهای نفتی است. فرض می‌شود که درآمدهای نفتی حاصل از صادرات نفت مقدار ثابتی است و تمام نفت تولیدی صادر و به قیمت‌های تعیین شده در بازارهای جهانی به فروش می‌رسد و براساس نرخ ارزی که در کشور به صورت برون‌زا توسط دولت تعیین می‌گردد، به ریال تبدیل می‌شود.<sup>۱</sup>

### ۳-۷. شرط تسویه بازار

تسویه در بازار کالاهای نهایی به صورت زیر می‌باشد:

$$y_t = c_t + i_t + g_t + \delta^b \frac{k_{t-1}^b}{\pi_t} + Adj_t \quad (61)$$

$$i_t = k_t - (1 - \delta)k_{t-1} \quad (62)$$

در این رابطه؛  $c_t \equiv c_t^P + c_t^I$  مصرف تجمعی،  $k_t$  سرمایه فیزیکی تجمعی،  $k_t^b$ ، سرمایه تجمعی بانک،  $g_t$ ، مخارج دولت،  $i_t$ ، میزان سرمایه‌گذاری و همچنین  $Adj_t$  در برگیرنده‌ی تمامی هزینه‌های تعدیل می‌باشد. بر اساس این رابطه کل تولید نهایی به مصرف خانوارها و دولت رسیده و مازاد آن نیز سرمایه‌گذاری خواهدگردید.

### ۳-۸. لگاریتم خطی سازی

یکی از چالش‌های مدل‌سازی با مدل‌های DSGE غیرخطی بودن معادلات تعادلی متغیرهای درون‌زای مدل است که تحلیل تجربی مدل را با مشکلات محاسباتی مواجه

<sup>۱</sup> جهت جلوگیری از پیچیدگی محاسبات در تبدیل درآمد ارزی نفت به ریال، در آمد نفتی به ریال در نظر گرفته شده و تبدیل درآمد ارزی به ریالی مدل‌سازی نشده است.

می‌سازد. با بهینه‌یابی توابع هدف هر کدام از کارگزاران فوق و ملحوظ نظر قراردادن سایر معادلات ساختاری و تکانه‌ها، نتیجه مجموعه روابط اقتصادی به دست آمده سیستم معادلات تفاضلی غیرخطی تحت انتظارات عقلایی است که می‌توان با استفاده از تکنیک تقریب<sup>۱</sup> جواب مدل را در محدوده تقریب به صورت کاربردی محاسبه نمود. در این تحقیق مجموعه معادلات از روش اهلیگ<sup>۲</sup> (۱۹۹۹) لگاریتم - خطی شده‌اند.

## ۴. حل و تقریب مدل

### ۴-۱. داده‌ها

مدل معرفی شده در این تحقیق با توجه شرایط مرتبه اول خانوار، بنگاه‌ها، بانک و معادلات رفتاری مقام پولی، دولت - نفت و تسویه بازار و همچنین تکانه‌های تعریف شده در مجموع شامل ۲۰ معادله و ۲۰ متغیر مجهول می‌باشد که شرط تقارن در خصوص این متغیرها اعمال گردیده است. داده‌های استفاده شده در این تحقیق برای اقتصاد ایران شامل داده‌های فصلی روندزدایی شده تولید ناخالص داخلی، شاخص بهای مصرف کننده، موجودی‌های سرمایه، وام بانکی، سپرده بانکی، مالیات و تورم در بازه سال‌های ۱۳۶۰-۱۳۹۶<sup>۳</sup>، اخذ شده از بانک اطلاعاتی سری زمانی بانک مرکزی و مرکز آمار ایران می‌باشد.<sup>۴</sup> برای محاسبه انحراف متغیرها از وضعیت پایدار آن‌ها از فیلتر هودریک-پرسکات<sup>۵</sup> استفاده گردیده است. لازم به ذکر است به دلیل اینکه در مدل فرض شده است که اقتصاد کشور صرفاً از طریق فروش نفت با دنیای خارج مراد دارد و صادرات و واردات سایر کالاها در نظر گرفته نشده است، لذا میزان خالص صادرات از تولید ناخالص داخلی حذف گردیده است.

### ۴-۲. مقداردهی پارامترها

در ادامه و پس از لگاریتم خطی کردن معادلات، ضرایب مدل از روش مقداردهی<sup>۶</sup> محاسبه می‌گردند. مقداردهی، روشی معمول و مورد استفاده در مطالعات اقتصادی مبتنی بر الگوی

<sup>۱</sup>. Perturbation

<sup>۲</sup>. Uhlig

<sup>۳</sup>. با توجه به در دست نبودن داده‌های آماری سال ۱۳۹۶ (به واسطه توصیه انجام شده)، مقدار متغیرهای مربوطه در سال یادشده برآورد شده است.

<sup>۴</sup>. داده‌های واقعی بر پایه قیمت‌های سال پایه ۱۳۸۳ می‌باشد.

<sup>۵</sup>. Hodrick-Prescott Filter

<sup>۶</sup>. Calibration



تعادل عمومی پویای تصادفی است. مقداردهی مدل عبارت است از تعیین مقادیر پارامترهای معادلات به نحوی که بتوان با استفاده از مدل مقداردهی شده مقادیر متغیرهای درون‌زا را بازتولید نمود. مطابق تعریف هوور<sup>۱</sup> (۱۹۹۵)، یک الگو زمانی مقداردهی شده است که ضرائب آن از سایر مطالعات تجربی یا مطالعات اقتصادسنجی (حتی غیر مرتبط) یا به طور کامل توسط محقق به نحوی انتخاب گردد که الگو توانایی بازسازی برخی از ویژگی‌های دنیای واقعی را داشته باشد. هم‌چنین کانوا<sup>۲</sup> (۱۹۹۴) بیان می‌کند که روش مقداردهی یک روش اقتصادسنجی است که در آن ضرائب به جای استفاده از معیارهای آماری با معیارهای اقتصادی تخمین زده می‌شود.

در این تحقیق برای مقدار برخی از پارامترها از سایر مطالعات و تحقیقات پیشین استفاده و سایر پارامترها نیز با توجه به الگوریتم معرفی شده در تحقیق کانوا<sup>۳</sup> (۲۰۰۷) به نحوی مقدار دهی شده‌اند که ضمن اینکه ویژگی‌های اصلی اقتصاد ایران را در خلال سال‌های اشاره شده به تصویر بکشند، بیشترین انطباق میان گشتاورهای الگوی طراحی شده با داده‌های دنیای واقعی را حاصل نمایند.<sup>۴</sup>

نتایج حاصل از مقداردهی ضرائب الگو در جدول شماره (۱) ذکر شده است. همان‌گونه که نشان داده شده است، مقادیر برخی از پارامترها از نتایج تحقیقات گذشته و سایر پارامترها نیز محاسبه گردیده است.

جدول ۱. نتایج حاصل از مقداردهی ضرائب الگو<sup>۵</sup>

منبع	مقدار	عنوان	ضریب
انتخابی	۰/۵	ضریب ثبات عادت	$a_n$
یافته‌های تحقیق	۰/۹۹۴۳	عامل تنزیل در خانواده‌های پس‌انداز کننده	$\beta_p$
یافته‌های تحقیق	۰/۹۷۵	عامل تنزیل در خانواده‌های وام‌گیرنده	$\beta_i$
توکلیان و شاهمرادی (۱۳۸۷)	۲/۱۷	عکس کشش عرضه‌ی نیروی کارفریش	$\emptyset$
داوودی و زارع پور (۱۳۸۵)	۰/۷	کشش بهره‌ای دارایی‌های پولی	$\varphi_x$
یافته‌های تحقیق	۱/۳	عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای مصرف	$\sigma_c$

۱. Hoover

۲. Canova

۳. برای مطالعه بیشتر در زمینه مقداردهی رجوع شود به: کنوا (۲۰۰۷) صفحه ۲۳۱.

۴. لازم بذکر است فرایند برآورد پارامترهای الگو به لطف امکانات نرم افزار Dynare از طریق برآورد بیزی یا حداکثر درست‌نمایی امکان پذیر می‌باشد.

۵. با تحلیل حساسیت مدل نسبت به پارامترها، پارامترهای مقداردهی شده در مدل در انطباق و سازگاری با واقعیت-های اقتصادی کشور طوری انتخاب شده‌اند که در نهایت نزدیک‌ترین گشتاورهای حاصل از مدل را نسبت به گشتاورهای داده‌های دنیای واقعی ایجاد کرده‌اند.

$\phi_R$	ضریب نرخ سود در سیاست پولی	۰/۸۰۲	احمدیان (۱۳۹۴)
$\phi_y$	ضریب تولید در سیاست پولی	۰/۳۶	احمدیان (۱۳۹۴)
$\phi_{pi}$	ضریب تورم در سیاست پولی	۰/۸۹	احمدیان (۱۳۹۴)
$\alpha$	سهم سرمایه در تابع تولید	۰/۲۵۰	یافته‌های تحقیق
$\delta_k$	نرخ استهلاک در سرمایه‌فیزیکی	۰/۰۲۵	یافته‌های تحقیق
$\rho_\lambda$	ضریب شوک برداشت سپرده	۰/۹۰۲	یافته‌های تحقیق
$\sigma_\lambda$	انحراف معیار شوک برداشت سپرده	۱/۲۹	احمدیان (۱۳۹۴)
$k_{BE}$	ضریب تعدیل هزینه بانک در تسهیلات به بنگاه	۳/۰	یافته‌های تحقیق
$k_{BH}$	ضریب تعدیل هزینه بانک در تسهیلات به خانوار	۶/۰	یافته‌های تحقیق
$\rho_{or}$	ضریب شوک درآمدهای نفتی	۰/۷۹۸	شاه‌حسینی و بهرامی (۱۳۹۵)
$\lambda_{or}$	انحراف معیار شوک درآمدهای نفتی	۰/۲	شاه‌حسینی و بهرامی (۱۳۹۵)
$\varepsilon^d$	کشش جانشینی بین سود انواع سپرده‌ها	۱/۴۶	حیدری و ملا بهرامی (۱۳۹۵)
$\varepsilon^b$	کشش جانشینی بین سود انواع تسهیلات اعطایی	۲/۷۹	حیدری و ملا بهرامی (۱۳۹۵)
$\sigma_a$	ضریب شوک تکنولوژی	۰/۰۰۱	شاه‌حسینی و بهرامی (۱۳۹۵)
$\rho_a$	انحراف معیار شوک تکنولوژی	۰/۸۳۴۹	شاه‌حسینی و بهرامی (۱۳۹۵)
$\bar{t}/\bar{g}$	نسبت مالیات‌ها به مخارج دولت	۰/۳۵	درگاهی و هادیان (۱۳۹۴)
$\bar{m}/\bar{g}$	نسبت منابع حاصل از خلق پول به مخارج دولت	۰/۹۷	متوسلی و دیگران (۱۳۸۸)
$\bar{c}/\bar{y}$	نسبت مصرف خصوصی به تولید	۰/۵۴	درگاهی و هادیان (۱۳۹۴)
$\bar{g}/\bar{y}$	نسبت مخارج دولت به تولید	۰/۲۷	درگاهی و هادیان (۱۳۹۴)
$\bar{k}^b/\bar{y}$	نسبت سرمایه سیستم بانکی به تولید	۰/۰۲۸	درگاهی و هادیان (۱۳۹۴) و شاه‌حسینی و بهرامی (۱۳۹۵)
$\bar{\sigma}^r/\bar{g}$	نسبت ارزش افزوده نفت به مخارج دولت	۰/۶۲۹	درگاهی و هادیان (۱۳۹۴)
$\bar{t}/\bar{y}$	نسبت سرمایه‌گذاری به تولید	۰/۱۹	درگاهی و هادیان (۱۳۹۴)

ماخذ: یافته‌های تحقیق و مطالعات پیشین

## ۵. ارزیابی الگو

به جهت ارزیابی الگو از سه دسته خروجی حاصل از مقداردهی الگو استفاده می‌نماییم: دسته اول خروجی‌ها، گشتاورهای متغیرهای درون‌زای الگو است که از طریق مقایسه آن با گشتاورهای دنیای واقعی می‌توان میزان موفقیت الگو را در شبیه‌سازی واقعیت‌های

اقتصادی مورد ارزیابی قرار داد. <sup>۱</sup> نزدیک بودن این مقادیر به هم معیار خوبی و مناسب بودن الگوی طراحی شده می‌باشد که نتایج حاصله در جدول (۲) تایید کننده موفقیت نسبی مدل طراحی شده برای شبیه سازی اقتصاد ایران است. دسته دوم نزدیک بودن مقدار ضرائب خود همبستگی و هم‌چنین هم‌جهت بودن الگوی ضرائب خود همبستگی‌های نمونه مورد مطالعه در جدول شماره (۳) است که با توجه به نتایج حاصله می‌توان این چنین عنوان نمود که مدل شبیه‌سازی شده قابلیت اتکای خوبی دارد و دسته سوم بررسی توابع عکس العمل آنی متغیرهای حاضر در الگو در برابر تکانه‌های مختلف خواهد بود. در واقع بر اساس مبانی نظری و شواهد دنیای واقعی در خصوص نحوه عکس العمل متغیر نسبت به تکانه قضاوت می‌گردد (جعفری صمیمی و دیگران، ۱۳۹۳: ۲۴).

جدول ۲. مقایسه گشتاورهای مدل با گشتاورهای نمونه در دست بررسی

انحراف معیار		نام متغیر
داده‌های واقعی	داده‌های شبیه‌سازی	
۰/۰۲۷۱	۰/۰۲۶۲	تولید ناخالص داخلی
۰/۰۸۱۱	۰/۰۸۲۳	سرمایه‌گذاری
۰/۰۲۰	۰/۰۲۰۳	مصرف خصوصی
۰/۸۲۳	۰/۷۴۹	تورم
۰/۲۶۳	۰/۲۴۵	مخارج دولت
۶/۸۶۹	۷/۷۸۶	سپرده‌های بانکی
۱۰/۱۱۲	۱۱/۳۴۱	تسهیلات بانکی (خانوار)
۶/۵۶۹	۶/۶۸۸	تسهیلات بانکی (بنگاه)

ماخذ: یافته‌های تحقیق

<sup>۱</sup> گشتاورهای متغیرهای تئوریک حاضر در مدل که از کالیبراسیون مدل به دست آمده است (این متغیرها به شکل انحراف لگاریتمی از مقدار بانات یا مسیر رشد متوازن هستند) با گشتاورهای متغیرهای متناظر در دنیای واقعی (که آن‌ها هم به صورت انحراف لگاریتمی از روند هستند)، مقایسه شده و میزان نزدیکی آن‌ها به هم معیار خوبی و مناسب بودن الگوی طراحی شده قرار می‌گیرد.

جدول ۳. مقایسه ضریب خودهمبستگی نمونه مورد مطالعه با ضریب خود همبستگی مدل

نام متغیر	ضرائب خود همبستگی <sup>۱</sup>				
	۱	۲	۳	۴	۵
تولید ناخالص داخلی	۰/۷۴۸۱ (۰/۷۵۶۰)	۰/۶۴۳۵ (۰/۷۱۱۲)	۰/۵۵۶۶ (۰/۵۷۸۴)	۰/۴۸۶۷ (۰/۵۱۲۴)	۰/۴۳۱۶ (۰/۴۴۷۵)
سرمایه‌گذاری	۰/۹۸۹۲ (۰/۸۵۴۲)	۰/۹۶۷۶ (۰/۸۹۵۴)	۰/۹۴۰۵ (۰/۹۲۱۲)	۰/۹۱۱۲ (۰/۸۹۱۰)	۰/۸۸۱۷ (۰/۸۷۱۳)
مصرف خصوصی	۰/۹۸۶۴ (۰/۹۵۴۱)	۰/۹۶۰۶ (۰/۹۵۴۰)	۰/۹۲۷۹ (۰/۹۱۴۵)	۰/۸۹۱۶ (۰/۸۷۱۲)	۰/۸۵۳۸ (۰/۸۴۳۰)
تورم	۰/۴۶۴ (۰/۴۳۲)	۰/۱۸۴ (۰/۲۰۱)	۰/۰۷۷ (۰/۰۹۵)	۰/۰۳۹ (۰/۰۵۶)	۰/۰۲۶ (۰/۰۵۵)
مخارج دولت	۰/۷۶۷ (۰/۵۳۶)	۰/۵۵۹ (۰/۴۶۹)	۰/۳۹۷ (۰/۴۳۲)	۰/۲۷۶ (۰/۲۶۳)	۰/۱۸۷ (۰/۲۰۱)
سپرده های بانکی	۰/۹۷۹ (۰/۹۵۱)	۰/۹۶۸ (۰/۸۶۱)	۰/۹۰۹ (۰/۸۷۵)	۰/۸۶۸ (۰/۹۰۲)	۰/۸۲۵ (۰/۷۶۵)
تسهیلات بانکی (خانوار)	۰/۹۷۱ (۰/۹۸۱)	۰/۹۳۴ (۰/۸۸۲)	۰/۸۹۱ (۰/۹۰۳)	۰/۸۴۵ (۰/۷۶۹)	۰/۷۹۴ (۰/۷۸۹)
تسهیلات بانکی (بنگاه)	۰/۹۸۹ (۰/۹۵۴)	۰/۹۷۳ (۰/۸۸۴)	۰/۹۵۵ (۰/۹۲۰)	۰/۹۳۹ (۰/۸۹۹)	۰/۹۲۶ (۰/۹۳۱)

ماخذ: یافته‌های تحقیق

توابع عکس العمل آنی،<sup>۲</sup> رفتار پویای متغیرهای الگو در طول زمان هنگام وارد شدن تکانه‌ای به میزان یک انحراف معیار به هر متغیر را نشان می‌دهد. تکانه‌های تعریف شده در این تحقیق عبارتند از: ۱- تکانه برداشت سپرده، ۲- تکانه تکنولوژی (بهره‌وری عوامل تولید)، ۳- تکانه نفتی و ۴- تکانه سیاست پولی که به ترتیب آثار هر کدام از تکانه‌های مذکور بر متغیرهای مورد نظر مدل (مصرف خصوصی و سرمایه‌گذاری) به میزان یک انحراف معیار در شکل‌های زیر نشان داده شده است.

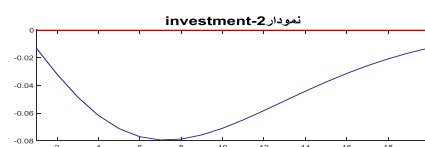
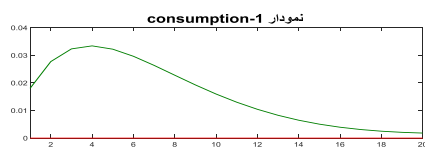
### ۵-۱. تکانه برداشت سپرده

اثر تکانه برداشت سپرده به عنوان شوک وارد شده منابع بانکی بر متغیر مصرف در نمودار (۱) و اثر آن بر متغیر سرمایه‌گذاری در نمودار (۲) نشان داده شده است. همان‌گونه که پیداست بروز تکانه برداشت سپرده به اندازه یک انحراف معیار در وهله اول باعث افزایش مصرف به میزان ۰/۲۷۴۴ واحد و کاهش سرمایه‌گذاری به ۰/۱۹۸۸ واحد گردیده است.

1. Coefficients of Autocorrelation

2. Impulse Response Function (IRF)

همچنان که در ساختار مدل طراحی شده تحقیق مذکور بیان گردیده است، خانوار پس‌انداز کننده قسمتی از درآمد خود را صرف سپرده‌گذاری در بانک‌ها نموده تا از منافع حاصله (سود دریافتی) بهره‌مند گردد. سپرده اشخاص نزد بانک‌ها تحت عنوان منابع بانکی تلقی شده و در ترازنامه بانکی در سمت بدهی‌ها قرار می‌گیرد. بانک‌ها از محل تسهیلات اعطایی به بنگاه‌های تولیدی و بخش خانوار وام گیرنده کسب درآمدهای مشاع می‌نمایند که بخشی از آن را به صورت سود سپرده به سپرده‌گذاران پرداخت می‌نمایند. برداشت سپرده در واقع در سمت خانوار باعث تحت‌الشعاع قرار گرفتن درآمدهای اکتسابی آنان می‌گردد. سپرده‌ها به پول نقد تبدیل می‌شوند، اما خانوار هیچ بهره‌ای را دریافت نخواهد کرد، ولی باتوجه به اینکه خانوار سپرده برداشت شده را به مصرف تخصیص می‌دهد، لذا در نهایت مصرف آنان افزایش خواهد یافت.<sup>۱</sup> همان‌گونه که اشاره شد سپرده‌ها مهم‌ترین منبع جهت تامین مالی بنگاه‌های تولیدی از طریق اعطای تسهیلات می‌باشد. برداشت ناگهانی سپرده ضمن اثرگذاری بر ترازنامه بانک توان اعطای تسهیلات مالی توسط آنان را کاهش می‌دهد. در مدل طراحی شده، بنگاه‌های تولیدکننده کالای واسطه بخشی از هزینه‌های تهیه نهاده-های تولید خود را از محل دریافت تسهیلات بانکی تامین می‌نمایند. بنابراین به دلیل کاهش قدرت وام‌دهی بانک‌ها، تامین مالی بنگاه‌ها نیز با مشکل مواجه شده و لذا متعاقب آن سرمایه‌گذاری و تولید نیز کاهش خواهد یافت. از طرفی با توجه به اینکه افزایش نرخ برداشت سپرده می‌تواند باعث بروز شکاف نقدینگی شده و هزینه‌های تامین مالی بانک و نرخ موثر تسهیلات را افزایش دهد، لذا هزینه نهایی بنگاه تولیدی نیز افزایش یافته و از میزان تقاضا برای نیروی کار کاسته شده و در نتیجه باعث تولید کمتر خواهد شد. کاهش و نهایتاً توقف برداشت سپرده باعث افزایش توان تسهیلات‌دهی بانک‌ها گردیده و افزایش تولید و سرمایه‌گذاری را در پی خواهد داشت.



نمودار ۱ و ۲. اثر تکانه برداشت سپرده به میزان یک انحراف معیار بر متغیرهای مصرف

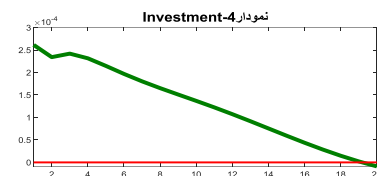
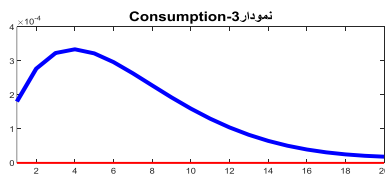
#### خصوصی و سرمایه‌گذاری

ماخذ: یافته‌های تحقیق

<sup>۱</sup> فرض بر آن است که سپرده‌ها حاوی یک گزینه نهفته (اختیار) برداشت هستند. برخلاف خود برداشت که به طور طبیعی منجر به هزینه‌های فرصت می‌گردد.

## ۵-۲. تکانه تکنولوژی

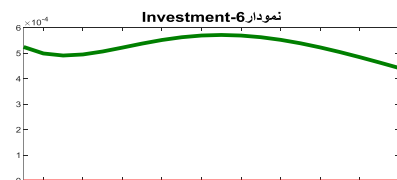
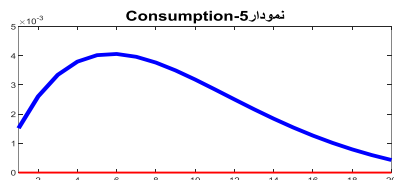
با اعمال تکانه تکنولوژی مثبت و به واسطه‌ی آن افزایش بهره‌وری عوامل تولید، انتظار می‌رود که میزان تسهیلات درخواستی بنگاه‌های تولیدی، حجم سرمایه‌گذاری و تولید آنان افزایش پیدا کند. از طرف دیگر درآمد خانوار که ناشی از افزایش دستمزد نیروی کار و اجاره سرمایه است نیز افزایش خواهد یافت و به تبع آن میزان مصرف و سپرده‌گذاری نیز افزایش پیدا خواهد نمود. اثر بروز تکانه مثبت بهره‌وری بر متغیرهای مصرف و سرمایه‌گذاری در نمودارهای (۳) و (۴) نشان داده شده است.



نمودار ۳ و ۴. اثر تکانه تکنولوژی به میزان یک انحراف معیار بر متغیرهای مصرف خصوصی و سرمایه‌گذاری  
 ماخذ: یافته‌های تحقیق

## ۵-۳. تکانه نفتی

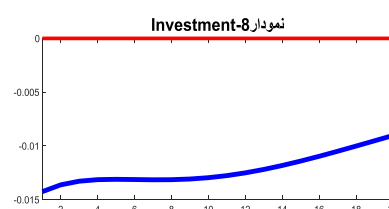
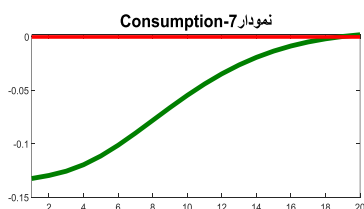
در اثر بروز تکانه نفتی مثبت، حجم نقدینگی افزایش خواهد یافت که این امر میزان مصرف کالا توسط خانوار را افزایش و باعث کاهش نرخ بهره حقیقی سرمایه خواهد شد. با کاهش هزینه سرمایه، میزان سرمایه‌گذاری در اقتصاد افزایش خواهد یافت. اثر بروز تکانه مثبت نفتی بر متغیرهای مصرف خصوصی و سرمایه‌گذاری به ترتیب در نمودارهای (۵) و (۶) نشان داده شده است.



نمودار ۵ و ۶. اثر تکانه نفتی به میزان یک انحراف معیار بر متغیرهای مصرف خصوصی و سرمایه‌گذاری  
 ماخذ: یافته‌های تحقیق

#### ۵-۴. تکانه سیاست پولی

با فرض بروز تکانه پولی انقباضی، سطح تولید و تقاضای کل در اقتصاد کاهش خواهد یافت. موجودی سرمایه در اقتصاد به دلیل افزایش نرخ سود ناشی از سیاست انقباضی و کاهش سرمایه‌گذاری، کاهش می‌یابد. به دلیل کاهش مصرف ناشی از بروز تکانه منفی، میزان تقاضا برای سپرده‌های بانکی هم‌کاهش می‌یابد که بانک‌ها را در عرضه تسهیلات بانکی با محدودیت مواجه می‌نماید. از طرفی به دلیل افزایش هزینه‌های تامین مالی بنگاه‌ها، تقاضا برای تسهیلات بانکی نیز کاهش می‌یابد. اثر بروز تکانه پولی انقباضی بر متغیرهای مصرف خصوصی و سرمایه‌گذاری به ترتیب در نمودارهای (۷) و (۸) نشان داده شده است.



نمودار ۷ و ۸. اثر تکانه سیاست پولی به میزان یک انحراف معیار بر متغیرهای مصرف خصوصی و سرمایه‌گذاری  
 ماخذ: یافته‌های تحقیق

#### ۶. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

سیستم بانکی در اقتصاد ایران نقش بسیار پراهمیتی دارد. همان‌گونه که نتایج حاصل از تحقیق نشان داد شوک منابع بانکی ناشی از برداشت سپرده باعث افزایش مصرف، کاهش توان تسهیلات‌دهی بانک‌ها، کاهش سرمایه‌گذاری و تولید می‌گردد. برداشت ناگهانی سپرده توسط سپرده‌گذاران بانکی نهایتاً منجر به هراس بانکی می‌گردد؛ پدیده‌ای که در صورت وقوع یک تعادل باخت باخت است که در آن سپرده‌گذاران، سهامداران، تسهیلات گیرندگان بانک و شبکه بانکی آسیب می‌بینند. منابع بانک و همچنین بخش اصلی سپرده‌های سپرده‌گذاران از بین می‌رود، دسترسی سپرده‌گذاران به بخش محدود منابع‌شان تا زمان نقد شدن دارایی‌های بانک به تاخیر می‌افتد و بنگاه‌ها برای تامین مالی خود دچار مشکل می‌شوند و اعتماد سپرده‌گذاران کنونی و آتی به کل شبکه بانکی کاهش

می‌یابد. با این همه استفاده صحیح و به موقع از ابزارهایی مانند صندوق ضمانت سپرده می‌تواند امنیت شبکه بانکی را حفظ و هراس بانکی را متوقف نماید، به علاوه ابزاری برای نظارت در اختیار بانک مرکزی بگذارد. لازم است که بانک مرکزی به جهت جلوگیری از ریسک نقدینگی از طریق تعریف نسبت دارایی‌های نقدشونده به کل دارایی، بانک‌ها را ملزم نماید تا از دارایی‌های نقدشونده به میزان لازم در ترازنامه خود برخوردار گردند. نکته قابل توجه دیگر آنکه اغلب سپرده‌گذاران بانکی جهت حفظ ارزش نقدینگی خود اقدام به سپرده‌گذاری در بانک‌ها می‌نمایند، لذا سیاست‌گذار پولی بهتر است که در هنگام تعیین نرخ سود سپرده بانکی، نرخ تورم را نیز مد نظر قرار دهد.

### فهرست منابع:

- احمدیان، اعظم (۱۳۹۴)، مدلسازی هجوم بانکی در چارچوب مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای ایران، مجله علمی- پژوهشی سیاستگذاری اقتصادی، ۷(۱۴): ۵-۱.
- حمدیان، اعظم (۱۳۹۵)، مدلسازی شوک مصارف در چارچوب مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای ایران، فصلنامه علمی- پژوهشی مدیریت دارایی و تأمین مالی، ۴(۳): ۱۸-۱.
- احمدیان، اعظم و کیانوند، مهران (۱۳۹۳)، شناسایی عوامل مؤثر بر احتمال هجوم بانکی، فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، ۲۳(۷۱): ۳-۲۴.
- برکچیان، مهدی و عینیان، مجید (۱۳۹۲)، شناسایی و تاریخ‌گذاری چرخه‌های تجاری اقتصاد ایران، پژوهش‌های پولی- بانکی، ۷: ۱۶۱-۱۹۴.
- توکلیان، حسین و صارم، مهدی (۱۳۹۶)، الگوهای DSGE در نرم افزار DYNARE، تهران: پژوهشکده پولی و بانکی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.
- جعفری صمیمی، احمد، طهرانچیان، امیرمنصور، ابراهیمی، ایلناز و بالونژاندوری، روزبه (۱۳۹۳)، اثر تکانه‌های پولی و غیرپولی بر تولید و تورم در یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی در شرایط اقتصاد باز: مطالعه موردی اقتصاد ایران، فصلنامه علمی- پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۳(۱۰): ۲۰-۲۴.
- حقیقت، جعفر، حبیب زاده، امین و محرم جودی، نازیلا (۱۳۹۶)، سیاست مالی اقتصاد ایران در یک مدل DSGE با تأکید بر خانوارهای غیریکارین، تحقیقات اقتصادی، ۵۲(۳): ۵۸۰-۵۵۱.
- درگاهی، حسن و هادیان، مهدی (۱۳۹۵)، ارزیابی آثار تکانه‌های پولی و مالی با تأکید بر تعامل ترازنامه نظام بانکی و بخش حقیقی اقتصاد ایران: رویکرد DSGE، فصلنامه نظریه‌های کاربردی اقتصاد، ۳(۱): ۲-۴.



دلیری، حسن و مهرگان، نادر. (۱۳۹۵). آناتومی مدل‌های DSGE با صنعت بانکداری در اقتصاد ایران، مطالعات اقتصادی ایرانیان، ۲: ۱۲-۲.

دلیری، حسن و مهرگان، نادر (۱۳۹۲)، واکنش بانک‌ها در برابر سیاست‌های پولی بر اساس مدل DSGE، فصلنامه پژوهش و سیاست‌های اقتصادی، ۲۱(۶۶): ۶۷-۳۹.

شاه حسینی، سمیه و بهرامی، جاوید (۱۳۹۱)، طراحی یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی کینزی جدید برای اقتصاد ایران با در نظر گرفتن بخش بانکی، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۱۷(۵۳): ۱۶-۲.

متوسلی، محمود، ابراهیمی، ایلناز، شاهمرادی، اصغر و کمیجانی، اکبر (۱۳۸۹)، طراحی یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی نیوکینزی برای اقتصاد ایران به عنوان یک کشور صادر کننده نفت، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، ۱۰(۴): ۸-۲.

Allen, F. & Gale, D. (1998), Optimal Financial Crises, *Journal of finance*, 53(4): 1245-84.

Brown, M., Trautmann, S. T. & Razvan, V. (2014), Understanding Bank-Run Contagion, Working Paper Series, No 1711/August 2014.

Calvo, G.A. (1983), Staggered Prices in a Utility-Maximizing framework, *Journal of monetary Economics*, 12: 398-383.

Canova, F. (1994), Statistical Inference in Calibrated Models, *Journal of Applied Econometrics*, 9: 123-S144.

Canova, F. (2007), *Methods for Applied Macroeconomic Research*, Princeton University Press.

Chakravarty, S., Fonseca, M. A. & Kaplan, T. R. (2013), An Experiment on the Causes of Bank Run Contagions, University of Exeter, April 2013.

Diamond, D. W. & Dybvig, P. H. (1983), Bank Runs, Deposit Insurance and Liquidity, *the Journal of Political Economy*, 91(3): 401-19.

Dib, A. (2010), Banks, Credit Market Frictions and Business Cycle, Bank of Canada: Working Paper.

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

Gali, J. & Gertler, M. (1999), Inflation dynamics: A structural econometric analysis, *Journal of monetary Economics*, 44: 195-222.

Gerali, A., Neri, S., Sessa, L. & Signoretti, F. M. (2008), Credit and Banking in a DSGE Model, Bank of Italy. Working Paper.

Hafstead, M. & Smith, J. (2012), Financial Shocks, Bank Intermediation and Monetary Policy in a DSGE Model, Stanford University: Working Paper.

Hollander, H. & Liu, G. (2013), the equity price channel in a New-Keynesian DSGE model with financial frictions and banking, Stellenbosch Economic Working Papers, 8-12.

Hoover, K.D. (1995), Facts and Artefacts: Calibration and the Empirical Assessment of Real Business Cycle Models, Oxford Economic Papers, 47(1): 24-44.

Kiss, H. J., Rodriguez-Lara, I. & Rosa-Garcia, A. (2012), On the Effects of Deposit Insurance and Observability on Bank Runs: An Experimental Study, Journal of Money, Credit and Banking, 44(8): 1651-1665.

Ravenna, F. & Walsh, C.E. (2006), Optimal monetary policy with the cost channel, Journal of Monetary Economics, 53(2):199-216.

Totzek, A. (2009), Bank and Early Deposit Withdrawals in a New Keynesian Framework, Economics Working Paper /Christian-Albrechts-Universität Kiel, Department of Economics, No.2009, 08.

Zhang, L. (2009), Bank Capital Regulation, The Lending Channel and Business Cycles, Deutsche Bundesbank, Economics Studies Working Paper, Series1, No33/2.