

# Impact of Liquidity Crisis on Economic Recession: Limited Simulation Based on Consumer and Producer Behavior

Samira Azadeh Ranjbar<sup>1\*</sup>, Hossein Raghfar<sup>2</sup>, Kobra Sangari Mohazab<sup>3</sup>

1. MA Economics, Tehran, Iran, Samiraazadeh@yahoo.com

2. Professor, Department of Economics, Faculty of Social Science and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran, raghfhar@alzahra.ac.ir

3. Postdoctoral Researcher, Department of Economics, Faculty of Social Science and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran, k.sangari@alzahra.ac.ir

Received: 2022/02/26 Accepted: 2022/05/14

## Abstract

In this research, an attempt has been made to investigate how the perception of households and firms regarding the economic situation, when they are optimistic or pessimistic, has affected their financial behavior during the two decades of 2000 and 2010, and how this change in behavior has affected macroeconomic variables.

To this end, the limited simulation has been carried out augmented with a fully decentralized and micro-founded macro-economic agent-based model compatible with the stock-flow approach. In this simulation, an opinion model, which produces endogenous waves of pessimism and optimism has been added. The idea of optimism and pessimism is a feedback of the individual situation, the behavior of precautionary savings in the household and the ratio of long-term debt to the total capital used in the firm.

The results show that in the decade of 2010 compared to the decade of 2000, increasing the level of firms' leverage and decreasing the level of households' saving put some households and firms under financial constraints, It has turned them into pessimistic agents and herding behavior has caused the spread of this pessimism among agents. So that pessimistic opinions gain credibility and caused firms to change their financial behavior, increase the firm's financial leverage, and reduce the company's financial self-sufficiency. And the share of wages will take a downward trend, which has resulted in small fluctuations in the economy. Also, due to the interactions between the agents, gradually, with the further spread of pessimism, these small fluctuations have slowed down the dynamism of the whole economy and turned it into a deep economic recession.

**JEL Classification:** E20, E1, E32, C63

**Keywords:** Agent based model, Economic Recession, liquidity Crisis, Stock-Flow consistent, firm's leverag

---

\*. Corresponding Author, Tel: 09124836151

## تأثیر تنگناهای مالی بنگاه‌ها بر رکود اقتصادی: شبیه‌سازی محدود مبتنی بر رفتار مصرف‌کننده و تولیدکننده

DOI:10.22059/JTE.2022.339473.1008621

سمیرا آزاده رنجبر<sup>۱\*</sup>، حسین راغفر<sup>۲</sup>، کبری سنگری مهذب<sup>۳</sup>

۱. کارشناس ارشد اقتصاد، دانشگاه الزهرا<sup>(س)</sup>، تهران، ایران، samiraaazadeh@yahoo.com

۲. استاد گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهرا<sup>(س)</sup>، تهران، ایران  
raghfara@alzahra.ac.ir

۳. محقق پسادکتری، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصادی، دانشگاه الزهرا<sup>(س)</sup>، تهران،  
ایران، k.sangari@alzahra.ac.ir

نوع مقاله: علمی پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۲/۲۴

### چکیده

در این پژوهش تلاش شده است تا بررسی شود طی دو دهه ۱۳۸۰ و ۱۳۹۰ پندار خانوارها و بنگاه‌ها، نسبت به وضعیت اقتصادی زمانی که آن‌ها خوش‌بین و یا بدبین هستند، چگونه بر رفتار مالی آن‌ها تأثیر گذاشته و این تغییر رفتار چه تأثیری بر متغیرهای اقتصاد کلان گذاشته است.

برای این منظور، شبیه‌سازی محدود با استفاده از یک مدل مبتنی بر عامل کاملاً غیرمتمرکز اقتصاد کلان با پایه‌های خرد مبتنی بر رویکرد سازگاری انباره \_ روانه انجام شده است. به این شبیه‌سازی، مدل پندار که سبب ایجاد امواج درون‌زای خوش‌بینی و بدبینی می‌شود، اضافه شده است. پندار خوش‌بینی و بدبینی بازخوردی از وضعیت فردی، رفتار پس‌انداز احتیاطی در خانوار و نسبت بدهی بلندمدت به کل سرمایه به‌کار رفته در بنگاه می‌باشد.

نتایج نشان می‌دهد که در دهه ۹۰ شمسی نسبت به دهه ۸۰، افزایش سطح بدهی بنگاه و کاهش سطح پس‌انداز خانوار برخی خانوارها و بنگاه‌ها را تحت تنگناهای مالی قرار داده و آن‌ها را به عامل‌های بدبین تبدیل کرده و رفتار گله‌ای سبب شیوع این بدبینی بین عامل‌ها شده است، به طوری که نظرات بدبینانه اعتبار پیدا کرده و سبب شده بنگاه‌ها با تغییر رفتار مالی خود، اهرم مالی بنگاه را افزایش، خودکفائی مالی بنگاه را کاهش دهند و سهم دستمزد، روندی کاهشی به خود بگیرد که نتیجه آن ایجاد نوسانات کوچک در اقتصاد بوده است. همچنین به دلیل تعاملاتی که بین عامل‌ها وجود دارد، به تدریج، با سرایت بیشتر بدبینی، این نوسانات کوچک، سبب کند شدن پویایی کل اقتصاد و تبدیل آن به رکود عمیق اقتصادی شده است.

طبقه‌بندی JEL: E20, E1, E32, C63

واژه‌های کلیدی: مدل مبتنی بر عامل، رکود اقتصادی، تنگناهای مالی بنگاه، رویکرد سازگاری انباره - روانه، اهرم مالی بنگاه

## ۱- مقدمه

توسعه اقتصادی و پویایی‌های اقتصاد کلان از طریق الگوهای متناوب از دوره‌های ثبات نسبی و نوسانات بزرگ در فعالیت‌های اقتصادی مشخص می‌شود. به عبارتی یک دوره ثبات نسبی کوتاه‌مدت و به دنبال آن نوسانات بزرگ بلندمدت ممکن است ایجاد شود. مدل‌های متعارف اقتصاد کلان با پایه‌های خرد، این الگوها را از طریق شوک‌های برون‌زا و ماندگار توضیح می‌دهد، درحالی‌که شوک‌های درون‌زا را نادیده می‌گیرد و ممکن است مدل از درون به آن شوک وارد شود و سیستم خود این شوک‌ها را ایجاد کند و این نوسانات در سیستم نه به صورت شوک‌های برون‌زا، بلکه به صورت شوک درون‌زا مشاهده شود (سپیچر، ۲۰۱۵). افزایش سطح بدهی، کاهش سطح پس‌انداز و افزایش بیکاری برخی از خانوارها و بنگاه‌ها را تحت تنگناهای مالی قرار می‌دهد و آن‌ها را به عامل‌های بدبین تبدیل می‌کند، که منجر به تغییر رفتار مالی آن‌ها می‌شود. خانوارها و بنگاه‌ها بدون آن‌که تصویر کلی از اقتصاد داشته باشند و بدون هماهنگی با یکدیگر، هر یک رفتار مالی خود را با توجه به احساساتی که نسبت به بازار دارند، تطبیق می‌دهند. این احساسات بازار تا حدودی ناشی از وضعیت فردی خود عامل‌ها است که سبب می‌شود آن‌ها نسبت به وضعیت اقتصادی خوش‌بین و یا بدبین باشند (سپیچر، ۲۰۱۵).

هنگامی که پندار خوش‌بینی و یا بدبینی در بین عامل‌ها نشأت پیدا می‌کند، رفتار گله‌ای<sup>۱</sup> باعث انتقال الگوی خوش‌بینی و بدبینی در بین آن‌ها می‌شود. رفتار گله‌ای نوسانات کوچکی را که ناشی از تغییر رفتار عامل‌ها است تعدیل و تقویت می‌کند و به صورت زنجیره‌ای در بین خانوار و بنگاه‌ها منتشر کرده و سبب ایجاد حلقه‌های بازخوردی در خانوار و بنگاه می‌شود. در نتیجه دوباره اثراتی را در رفتار مالی آن‌ها ایجاد می‌کند. چنین تعاملاتی، ترکیبی پیچیده از ثبات نسبی و نوسان را در وضعیت اقتصادی پدید می‌آورد (سپیچر، ۲۰۱۵). به‌طورکلی، رفتارهای مالی به‌نوبه خود به فعالیت‌های کلان باز می‌گردد، تحرکات جمعی بازار را سبب می‌شود و بر پویایی‌های کل تأثیر می‌گذارد. این پویایی‌های کل تا حدودی احساسات عامل‌ها را نیز تعیین می‌کند. در نتیجه، رفتار گله‌ای، رفتار خرد و پویایی کل را در یک سیستم به صورت زنجیره‌ای به هم متصل می‌کند (سپیچر، ۲۰۱۵).

---

1. Animal spirit

مدل‌های مبتنی بر عامل، پایه‌های خرد به مدل‌های کلان را با تکیه بر دو عنصر اصلی ناهمگنی روندی<sup>۱</sup> و عقلانیت محدود<sup>۲</sup> ارائه می‌کنند. در این مدل‌ها، یک مجموعه از عامل‌های ناهمگن (خانوار و بنگاه) بدون آن‌که تصویر کلی از اقتصاد داشته باشند با یکدیگر در تعامل هستند، آن‌ها با توجه به کل اطلاعات مربوطه، نمی‌توانند برنامه‌های بهینه را شناسایی کنند (سپیچر، ۲۰۱۵).

در این پژوهش، تلاش شده است تا به بررسی و تجزیه و تحلیل ظهور پندار خوش‌بینی و بدبینی و تأثیر رفتار گله‌ای، در بین خانوار و بنگاه‌ها در دو دهه اخیر ۱۳۸۰ و ۱۳۹۰ ایران با رویکرد سازگاری انبار-روانه پرداخته شود. رفتار مالی و تصمیمات خانوار و بنگاه با توجه به عقلانیت محدود<sup>۳</sup> و احساسات مصرف‌کننده که به‌طور مسری بین خانوار و بنگاه شیوع پیدا می‌کند و تأثیر آن بر بدهی و اهرم بنگاه، ظرفیت اشتغال، تصمیمات احتکار نقدینگی خانوارها، توزیع درآمد و رکود اقتصادی بررسی خواهیم شد. در این چارچوب با شبیه‌سازی محدود، یک مدل مبتنی بر عامل کاملاً غیرمتمرکز اقتصاد کلان با پایه‌های خرد توسعه داده می‌شود که مدل پندار<sup>۴</sup> به آن اضافه شده است که امواج درون‌زای خوش‌بینی و بدبینی ایجاد می‌کند. این امواج خوش‌بینی و بدبینی بازخوردی از احساساتی است که خانوار و بنگاه‌ها نسبت به وضعیت بازار دارند و منجر به تغییر رفتار مالی آن‌ها در پس‌انداز احتیاطی خانوار و نسبت بدهی بلندمدت، به کل سرمایه به‌کار رفته در بنگاه، یا به عبارتی اهرم مالی بنگاه می‌شود.

این پژوهش در پنج بخش خلاصه شده است. در بخش اول مقدمه‌ای از پژوهش و کلیت پژوهش بیان شده است. در بخش دوم، پژوهش‌های انجام شده در این زمینه مرور شده است. در بخش سوم به معرفی مدل و تشریح کامل روابط متقابل بین عامل‌ها و همچنین روش جمع‌آوری داده پرداخته شده است در بخش چهارم شبیه‌سازی را برای اقتصاد ایران انجام داده و نتایج به‌دست آمده تحلیل شده است. در بخش پنجم نتیجه و پیشنهادها بیان شده است.

- 
1. Heterogeneity Procedural
  2. Bounded Rationality
  3. Bounded Rationality
  4. Opinion Model

## ۲- پیشینه پژوهش

گیوانی دوسی و همکاران (۲۰۲۰)، یک مدل مبتنی بر عامل را گسترش داده‌اند تا تأثیر انتظارات ناهمگن و فرآیندهای یادگیری را بر عملکرد اقتصاد بررسی کنند. در این مدل بنگاه‌ها با تخمین آر ال اس<sup>۱</sup> و یا روش سرانگشتی<sup>۲</sup> (استراتژی است که بخشی از اطلاعات را نادیده می‌گیرد، با هدف تصمیم‌گیری سریع‌تر، صرفه‌جویی و یا دقیق‌تر از روش‌های پیچیده‌تر) تقاضای آینده خود را پیش‌بینی می‌کنند. نتایج نشان می‌دهد روش سرانگشتی عملکرد اقتصاد کلان را ممکن است چندان تحت تأثیر قرار ندهد؛ اما زمانی که بنگاه‌ها تقاضای آتی خود را از طریق تخمین آر ال اس پیش‌بینی کنند، انتظارات مهم هستند. خطاهای پیش‌بینی در آن به‌طور قابل توجهی افزایش می‌یابد و عملکرد اقتصاد بدتر می‌شود، زیرا وابستگی‌های متقابل خطاها را تشدید می‌کند. در مدل‌هایی که عامل‌ها مجاز به انتخاب از میان روش سرانگشتی در مقابل آر ال اس هستند، آن‌ها به‌طور عقلایی روش سرانگشتی را انتخاب می‌کنند و تعداد کمتری از عامل‌ها آر ال اس را انتخاب می‌کنند، زیرا پیش‌بینی عامل‌ها در روش سرانگشتی دقیق‌تر است و سیستم اقتصادی عملکرد بهتری دارد. آن‌ها نتیجه گرفته‌اند خطاهای بزرگ پیش‌بینی که توسط آر ال اس ایجاد می‌شود، از این واقعیت ناشی می‌شود که نمی‌توان جهان پیچیده و غیرخطی را به یک نمایش خطی تبدیل کرد.

آندرا گورگان و همکاران (۲۰۱۸)، با استفاده از یک مدل مبتنی بر عامل ناهمگن که هر دو بخش حقیقی و مالی در اقتصاد را شامل می‌شود، یک بازار بین بانکی که مکمل بازار اعتبار در تسهیل تأمین نقدینگی توسط بانک‌ها برای اقتصاد حقیقی است تعریف کرده‌اند. آن‌ها نشان داده‌اند که پویایی قیمت و دستمزد ناشی از رفتار بنگاه‌ها و اتحادیه‌ها و نه از طریق هرگونه اختلال خارجی می‌باشد که منجر به چرخه‌های تجاری درون‌زا می‌شود. در مرحله رونق، بیکاری کم است، تقاضا زیاد است، بنگاه‌ها تولید را افزایش می‌دهند، اتحادیه‌ها دستمزدهای بالاتری تعیین می‌کنند و بنگاه‌ها هم‌زمان قیمت‌ها را افزایش می‌دهند. در نقطه‌ای بنگاه‌ها بیش از حد تولید می‌کنند و شروع به زیان می‌کنند که نقطه آغاز رکود در آینده است. در این مدل اثرات بسته شدن بنگاه‌ها در بخش حقیقی توسط بخش مالی اقتصاد از طریق یک شتاب‌دهنده مالی تقویت

---

1. Recursive Least Squares

2. Heuristics

می‌شود. رکود، اثرات سرریزی را در بازارهای مالی ایجاد می‌کند، مانند محدودیت در اعتبار و افزایش نرخ بهره. مقررات احتیاطی بانک‌ها را به سمت اهرم‌زدایی و همچنین افزایش بافرهای نقدینگی احتیاطی خود هدایت می‌کنند که در هر دو مورد منجر به احتکار نقدینگی می‌شود. با شروع رکود، محدودیت‌ها بیشتر و به بحران اعتباری منجر می‌شود که مجدد رکود را تشدید می‌کند. در نتیجه ورشکستگی بیشتر بنگاه‌ها، اختلال بیشتر و دوره‌های طولانی بیکاری پس از رکود ایجاد می‌شود.

### ۳- مدل نظری پژوهش

پاسکال سپیچر (۲۰۱۲)، مدل اقتصاد کلان با نام "جمل" (آزمایشگاه اقتصاد کلان پایه‌ریزی شده در جاوا)<sup>۱</sup> را توسعه داده است که با آن می‌توان تعامل بین خانواده‌ها، بنگاه‌ها و بانک‌ها را شبیه‌سازی کند. این مدل با چسبندگی در چارچوب کلان‌پساکینزی و سازگاری انباره - روانه، این امکان را می‌دهد تا وابستگی‌های متفاوتی را بین اشخاص کوچک و غیرمستقیم مستقل مشاهده کنند (اگنوکارزاسی و آنتونی گودین، ۲۰۱۳). این مدل اقتصاد بسته است و دولت و بانک مرکزی در آن وجود ندارد. خانوارها صاحبان بنگاه‌ها و نیروی کار هستند و از بانک سود سهام دریافت می‌کنند. بنگاه‌ها برنامه تولید خود را بر اساس تعداد استخدام، میزان تولید، تعیین قیمت، دستمزد پیشنهادی و میزان نیاز مالی تنظیم می‌کنند و از بانک برای پرداخت صورتحساب دستمزد وام می‌گیرند. بازار کار باز است و تقاضای کار بنگاه و عرضه کار خانوار هماهنگ است. خانوارها طرح‌های مصرف و پس‌انداز خود را تعدیل می‌کنند. بازار کالا باز است و میزان تقاضای خانوار با عرضه بنگاه هماهنگ است. بنگاه‌ها موجودی و سود خود را به‌روزرسانی می‌کنند. بنگاه‌ها وام خود را به بانک پرداخت کرده و سود خود را در بانک سپرده‌گذاری می‌کنند. بنگاه تصمیم می‌گیرد که چقدر سود به صاحبانش پرداخت کند.

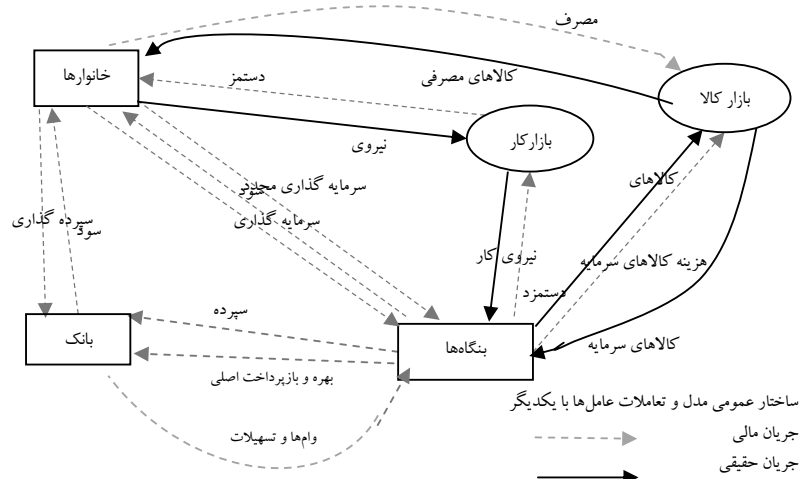
با توجه به پیچیدگی مدل، از زبان برنامه‌نویسی جاوا استفاده شده است؛ زیرا جاوا یک زبان برنامه‌نویسی شی‌گرا سطح بالاست و می‌تواند این پیچیدگی‌ها را به خوبی نمایش دهد و این کد در نرم‌افزار اکلیپس<sup>۲</sup> و یا هر نرم‌افزاری که قادر به اجرای پروژه‌های جاوا باشد اجرا می‌شود (سپیچر، ۲۰۱۵).

1. JAMEL (Java Agent based Macroeconomic Laboratory)

2. Eclipse

### ۳-۱- چارچوب نظری و عملیاتی مدل (پارامترها)

عامل‌ها در مدل نظری بیان شده از طریق پارامترها، به صورت روابط ریاضی تعریف شده با یکدیگر در ارتباط هستند و این پارامترها بر یکدیگر تأثیر متقابل دارند. تغییر در پارامتر یک عامل تأثیرات متفاوتی بر پارامتر سایر عامل‌ها دارد و موجب تغییر در آن‌ها می‌شود.



منبع: سپیچر، ۲۰۱۷

شکل ۱- روابط و تعاملات عامل‌ها با یکدیگر

### ۳-۱-۱- خانوارها

#### ۳-۱-۱-۱- عرضه کار و دستمزد

هر خانوار  $i$  دارای نیروی کار واحد است که توسط  $h_{i,t}$  مشخص می‌شود. متغیر تصمیم خانوارها در بازار کار دستمزد احتیاطی است که توسط  $\widehat{w}_{i,t}$  مشخص شده است. اگر یک خانوار  $i$  شاغل باشد، دستمزد احتیاطی وی برابر با دستمزد وی است، یعنی  $\widehat{w}_{i,t} = w_{i,t}$ . اگر یک خانوار  $i$  بیکار باشد، هیچ دستمزدی دریافت نمی‌کند، یعنی  $w_{i,t} = 0$ . بسته به مدت بیکاری، دستمزد احتیاطی وی به سمت پایین تعدیل می‌شود. تعداد دوره‌هایی است که فرد بیکار بوده است. دستمزد احتیاطی یک خانوار بیکار  $i$  در دوره  $t$  به شرح زیر است:

$$\widehat{w}_{i,t} = \widehat{w}_{i,t-1}(1 - \delta_{i,t}^w) \quad (1)$$

جایی که  $\delta_{i,t}^w \geq 0$  و نزولی است که به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\delta_{i,t}^w = \begin{cases} \beta_{i,t} \cdot \eta_H & \text{if } \alpha_{i,t} < \frac{d_{i,t}^u}{d^w} \\ 0 & \text{else.} \end{cases} \quad (2)$$

جایی که پارامترهای  $\alpha_{i,t}$  و  $\beta_{i,t}$  بین  $(0, 1)$  و  $\eta_H > 0$  و  $d^w \geq 1$  است. بر این اساس، احتمال کاهش دستمزد احتیاطی با  $\hat{w}_{i,t}$  با پایداری دوره بیکاری، یعنی  $d_{i,t}^u$  افزایش می‌یابد. بعد از  $d^w$  دوره بیکار بودن، یعنی وقتی  $d_{i,t}^u \geq d^w$ ، اولین شرط معادله ۲ همیشه ثابت نگه داشته می‌شود. علاوه بر این، تفاوت‌های فردی  $\alpha_{i,t}$  و  $\beta_{i,t}$ ، منجر به تعدیل ناهمگن می‌شوند، حتی بین خانوارهایی که مدت زمان بیکاری یکسان دارند (سپیچر، ۲۰۱۵).

### ۳-۱-۱- برنامه مصرف و احساسات مصرف‌کننده

مدل دو فرض در مورد قاعده مصرف دارد. در مرحله اول، خانوارها با ایجاد پس‌اندازهای احتیاطی (با نرخ سود صفر) از یک الگوی کلی تعدیل مصرف در مقابل تغییر درآمد غیرقابل پیش‌بینی پیروی می‌کنند. دوم، سطح هدفمندی پس‌انداز احتیاطی آن‌ها به احساسات مصرف آن‌ها بستگی دارد. یعنی اینکه خانوار نسبت به وضعیت اقتصادی بدبین یا خوش‌بین باشد. در دیدگاه بدبینانه نسبت به تحولات اقتصادی در آینده، سعی می‌کنند از مصرف خودداری کنند و خانوارها به پس‌انداز احتیاطی ترغیب می‌شوند. (کیمبال، ۱۹۹۰)<sup>۱</sup> (کارول و همکاران، ۱۹۹۴)<sup>۲</sup> (هانشید و استالیکر، ۲۰۰۱)<sup>۳</sup>. همچنین این رفتار به‌طور ضمنی زیربنای رابطه مثبت بین مصرف فعلی و مورد انتظار در رابطه اوایلر معمولی است. مطابق با این دو فرض، خانوارها از قانون بافر سهام<sup>۴</sup> استفاده می‌کنند و نمی‌توانند وام بگیرند. هر خانوار  $s_{i,t}^T$  مورد نظر خود را به صورت نقدی محاسبه می‌کند که به‌عنوان کسری از  $k_{s,i,t}$  است و میانگین درآمد ماهانه خود در طی دوازده ماه گذشته که توسط  $\tilde{y}_{i,t}$  نشان داده می‌شود، یعنی  $s_{i,t}^T = k_{s,i,t} \cdot \tilde{y}_{i,t}$  است. سپس هر خانوار مخارج مصرفی هدفمند خود  $C_{i,t}^T$  را محاسبه می‌کند:

$$C_{i,t}^T = \begin{cases} (1 - k_{s,i,t}) \tilde{y}_{i,t} & \text{if } s_{i,t} \leq s_{i,t}^T \\ \tilde{y}_{i,t} + \mu_H (s_{i,t} - s_{i,t}^T) & \text{else.} \end{cases} \quad (3)$$

1. Kimball
2. Carroll et al.
3. Hauenschild
4. Buffer-stock



$\mu_H \geq 0$  یک پارامتر است. خانوارها سطح هدفمندی از وجه نقد را برای خود در نظر می‌گیرند. طبق معادله ۳ اگر وجه نقد وی در زمان  $t$ ،  $I_t$  با علامت  $s_{i,t}$  پایین‌تر از سطح هدفمند  $s_{i,t}^T$  باشد، خانوار  $i$  قصد دارد فقط کسری از  $k_{s,i,t}$  درآمد متوسط او را خرج کند و بقیه را پس‌انداز می‌کند. کسری هدفمند از پول نقد  $k_{s,i,t}$  هر خانوار  $i$  بسته به احساسات مصرف وی می‌تواند دو مقدار داشته باشد. اگر او خوش‌بین باشد، خانوار  $i$  کسری از پول نقد را به‌عنوان پس‌انداز احتیاطی نگه می‌دارد، یعنی  $k_{s,i,t} = \underline{k}_s$ . اگر بدبین باشد، او بخش بزرگی از پول نقد، یعنی  $k_{s,i,t} = \overline{k}_s > \underline{k}_s$  را نگه می‌دارد هر خانوار  $i$  بسته به احساسات خود، مصرفش بین این دو هدف تغییر می‌کند (سپیچر، ۲۰۱۵).

### ۳-۱-۱-۳- پویایی پندار

احساسات مصرف هر خانوار، یعنی چه او بدبین باشد یا خوش‌بین باشد، از طریق الگویی از پویایی پندار تکامل می‌یابد. مدل پویایی پندار به وضعیت فردی هر خانوار و یک مؤلفه "رفتار گله‌ای" وابسته است که از طریق آن خانوار تحت تأثیر نظر برخی دیگر از خانوارها قرار دارد. ما وضعیت شاغل یا بیکار را در نظر می‌گیریم که هر خانوار دارای یک معیار ارزیابی از وضعیت فردی خود است. طراحی این مدل پویایی پندار، از مدل‌های مسری رفتاری که در بازارهای مالی انجام می‌شود الگو گرفته شده است (سپیچر، ۲۰۱۵). در هر دوره  $t$ ، هر خانوار  $i$  احساسات مصرفی از خانوارهای دیگر را مشاهده می‌کند  $h < n$  و احساسات مصرف خود را به روز می‌کند، متناظر با هدف خود کسری هدفمند از پول نقد را با توجه به رابطه زیر در نظر می‌گیرد که به شرح زیر است:

- با احتمال  $1 - \rho$ ، خانواده  $i$  به وضعیت فردی خود متکی است: اگر بیکار باشد، بدبین است و  $k_{s,i,t} = \overline{k}_s$  را تعیین می‌کند، اگر شاغل باشد، او خوش‌بین است و  $k_{s,i,t} = \underline{k}_s$  را تعیین می‌کند.

- با احتمال  $\rho$ ، خانوار  $i$  به نظر بیشتر خانوارهای  $h$  دیگر متکی است: اگر بیشتر افراد بدبین باشند، او بدبین است و  $k_{s,i,t} = \overline{k}_s$  و اگر اکثریت خوش‌بین باشند، او خوش‌بین است مجموعه  $k_{s,i,t} = \underline{k}_s$  بر این اساس، احتمال  $\rho$  به‌عنوان قدرت "رفتار گله‌ای" در مدل تعریف می‌شود (سپیچر، ۲۰۱۵).

### ۳-۱-۱-۴- محدودیت بودجه

در هر دوره  $t$ ، هرگونه محدودیت در بودجه خانوار  $i$  به‌صورت فرمول (۴) تعریف می‌شود:

$$c_{i,t} \leq w_{i,t} + d_{i,t} + s_{i,t-1} \equiv s_{i,t} \quad (۴)$$

جایی که  $d_{i,t}$  سود سهام خانوار است که ممکن است اگر صاحب بانک یا بنگاه اقتصادی باشد دریافت کند.  $w_{i,t}$  درآمد کار خانوار است،  $s_{i,t-1}$  پول نقد خانوار که از دوره قبل باقیمانده است و  $c_{i,t}$  مخارج مصرفی می‌باشد و داریم  $c_{i,t} = \min(C_{i,t}^T, s_{i,t})$ . (سپیچر، ۲۰۱۵).

### ۳-۱-۲- بنگاه‌ها

#### ۳-۱-۲-۱- عملکرد تولید

هر بنگاه  $j$  با مقدار ثابت سرمایه به میزان  $K_j = K$  برای هر واحد در نظر گرفته می‌شود.  $v_j$  هر واحد می‌تواند به‌عنوان یک ماشین در نظر گرفته شود. هر دستگاه با بهره‌وری یکسان برابر با  $p_{rk}$  است. از این‌رو، هیچ پویایی انباشت سرمایه از طریق سرمایه‌گذاری در مدل وجود ندارد. بنگاه‌ها برای تولید، کار را با ماشین‌آلات ترکیب می‌کنند و فرض می‌شود نهاده‌های تولید مکمل هستند (دلی گتی، گالگاتی، گرین‌والت، روسو و استیگلیتز، ۲۰۱۰)<sup>۱</sup>. حداکثر نیروی کاری که یک بنگاه می‌تواند استخدام کند با تعداد ماشین‌آلات  $K$  داده می‌شود که ظرفیت تولید هر بنگاه  $p_{rk}$  در هر دوره را  $K$  تعیین می‌کند. تولید یک فرایند زمان‌بر است و در طی چندین دوره متوالی گسترش می‌یابد (کینز، ۱۹۳۶): در هر دوره  $t$ ، هر نیروی کار فقط می‌تواند بر روی یک دستگاه واحد کار کند و روند تولید خود را یک مرحله افزایش دهد. هر دستگاه برای تکمیل فرایند تولید به  $d_m$  مرحله نیاز دارد و در آخرین دوره  $d_m$  محصول به‌دست می‌آید. پس از تکمیل دوره، محصول تولید شده با واحد  $p_{rk}$  کالا محاسبه می‌شود. هنگام استخدام نیروی کار، دستگاه‌هایی که فرایند تولیدی آن‌ها پیشرفته‌تر است در اولویت قرار می‌گیرند. هر بار که فرایند تولید یک بنگاه  $j$  به پایان می‌رسد، محصول تولید شده به سطح موجودی‌های بنگاه  $j$  اضافه می‌شود که با  $in_{j,t}$  مشخص می‌شود (سپیچر، ۲۰۱۵).

#### ۳-۲-۱-۲- تصمیم‌گیری در نحوه تولید

در هر دوره  $t$ ، هر بنگاه  $j$  برنامه تولید خود را به‌طور پی‌درپی تعدیل می‌کند (سپیچر، ۲۰۱۵).

1. Delli Gatti, Gallegati, Greenwald, Russo & Stiglitz

## ۳-۱-۲-۳- تقاضای کار

انبارها نقش دوگانه دارند کیت و مارچ<sup>۱</sup> (۱۹۶۳). ابتدا فرض می‌شود هر بنگاه تلاش می‌کند سطح موجودی خود را به مقدار  $in_{j,t}$  عنوان یک بافر برای کنار آمدن با تغییرات غیرمنتظره حفظ کند. سطح هدفمند موجودی انبارها مربوط به دوره‌های تولید با ظرفیت کامل است، یعنی برابر با  $in^T = d_{in} \cdot K \cdot p_{rk}$  و در تمام بنگاه‌ها یکسان است. دوم، بنگاه‌ها تغییرات در مقدار موجودی خود را به‌عنوان پروکسی برای تغییرات تقاضای خود در نظر می‌گیرند. اگر سطح مؤثر موجودی انبارها پایین‌تر از مورد هدف شرط اول معادله (۶) باشد، این ممکن است نشانه تقاضای بیش از حد باشد و بنگاه‌ها احتمالاً تولید را افزایش داده و از این‌رو تقاضای نیروی کار را افزایش می‌دهد. برعکس، اگر موجودی مؤثر بالاتر از سطح هدفمند باشد، احتمالاً بنگاه‌ها تولید را کاهش و نیروی کار را اخراج می‌کند، با این شرط که آخرین استخدام‌ها ابتدا اخراج می‌شوند. از این‌رو، در هر دوره  $t$ ، تقاضای نیروی کار  $h_{j,t}^d$  از هر بنگاه  $j$  در حد پایین در محدوده صفر و در حد بالا در محدوده  $K$  قرار دارد و به‌صورت زیر دنبال می‌شود:

$$h_{j,t}^d = (1 + \delta_{j,t}^h) h_{j,t-1} \quad (5)$$

که در آن  $h_{j,t-1}$  بهره‌وری نیروی کار است که توسط بنگاه  $j$  در دوره  $t-1$  استفاده شده و  $\delta_{j,t}^h$  اندازه تعدیل است و به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\delta_{j,t}^h = \begin{cases} \alpha_{j,t} \cdot v_F & \text{if } 0 \leq \alpha_{j,t} \beta_{j,t} < \frac{in^T - in_{j,t}}{in^T} \\ -\alpha_{j,t} \cdot v_F & \text{if } 0 \leq \alpha_{j,t} \beta_{j,t} < \frac{in_{j,t} - in^T}{in^T} \\ 0 & \text{else.} \end{cases} \quad (6)$$

جایی که  $\alpha_{j,t}$  و  $\beta_{j,t} \in (0, 1)$  و  $v_F$  ثابت است. معادله (۶) هم یک اصل واکنش به فشار و هم یک اصل احتیاطی را نشان می‌دهد (کیت و مارچ، ۱۹۶۳). از یک‌سو، بنگاه با مشاهده افزایش عدم تعادل در سرمایه‌گذاری احتمال تعدیل تقاضای نیروی کار خود را افزایش دهد. هرچه شکاف موجودی بیشتر باشد، یعنی بالاتر از  $\frac{|in^T - in_{j,t}|}{in^T}$ ، احتمالاً شرط اول یا دوم معادله (۶) اتفاق می‌افتد. از سوی دیگر،  $\alpha_{j,t} \beta_{j,t} \leq 1$  سبب می‌شود که حتی در صورت شکاف موجودی غیرصفر، تعدیل در سیستم غیرمنظم باشد. افزون بر این، هرچه میزان  $\alpha_{j,t}$  بالاتر باشد، تعدیلات حاصل از آن بالاتر می‌رود و احتمال

اتخاذ آن نیز کمتر خواهد بود و نشان‌دهنده یک واکنش احتیاطی از بنگاه‌ها می‌باشد. اجزای تصادفی  $\alpha_{j,t}$ ،  $\beta_{j,t}$  منحصر به فرد است و منجر به واکنش‌های ناهمگن می‌شوند، حتی بین بنگاه‌هایی که با شکاف یکسان موجودی مواجه هستند (سپیچر، ۲۰۱۵).

### ۳-۱-۲-۴- عرضه کالا

هر بنگاه با توجه به تغییرات بازار موجودی خود را تعدیل می‌کند، آن‌ها همواره کسری از  $1 - \mu_F$  از موجودی انبار  $in_{j,t}$  به‌عنوان یک بافر نگهداری می‌کنند. در این مدل فرض می‌شود که هر بنگاه ماکزیمم ظرفیت بازار را دارد که می‌تواند برابر موجودی هدف خود یعنی  $in^T$  باشد.

در هر دوره  $t$  عرضه کالای بنگاه  $j$  مطابق زیر است (سپیچر، ۲۰۱۵):

$$y_{j,t} = \min(\mu_F \cdot in_{j,t}, in^T) \quad (7)$$

### ۳-۱-۲-۵- تعیین قیمت

قیمت در واکنش به سطح موجودی کمتر از هدف، افزایش می‌یابد و بالعکس. همچنین فرض بر این است که هر بنگاه با لیست هزینه‌ها<sup>۱</sup> روبرو است و تنها می‌تواند قیمت خود را در هر دوره  $dp$  تعدیل کند. این امر امکان کنترل چسبندگی قیمت در مدل را از طریق یک فرآیند شبیه کالوو<sup>۲</sup> (۱۹۸۳) فراهم می‌کند. اگر بنگاه بتواند قیمت خود را در یک دوره  $t$  معین تعدیل کند، در صورت پایین‌تر بودن موجودی خود از سطح هدف، قیمت خود را افزایش می‌دهد و یعنی بنگاه تمام تولیدات خود را در دوره گذشته به‌فروش رسانده است. در مقابل، یک بنگاه اگر موجودی آن بالاتر از هدف باشد، قیمت خود را کاهش می‌دهد و بعد از فرآیند تطبیق در بازار کالاها، مقادیر فروخته نشده را از بازار جمع‌آوری می‌کند. اگر تعدیلی انجام شود، اندازه آن برابر  $\delta_{j,t}^h$  است،  $t$  توسط معادله ۵ داده شده است و قیمت حاصل توسط معادله (۸) محاسبه می‌شود.

$$p_{j,t} = (1 + \delta_{j,t}^h) p_{j,t-1} \quad (8)$$

در غیر این صورت، بنگاه قیمت خود را بدون تغییر می‌گذارد. این قوانین رفتاری به این مفهوم است که چسبندگی در تعدیل قیمت‌ها و کمیت‌ها بر دو دلیل مبتنی هستند. اول این‌که اجزای تصادفی در معادله (۶) و (۹) در صورت تغییر تقاضا تعدیل

1. Menu costs  
2. Calvo

انجام می‌شود و سیستماتیک نیست. دوم، این موضوع ناشی از این است که بنگاه‌ها مجاز نیستند هر دوره قیمت خود را تعدیل کنند (سپیچر، ۲۰۱۵).

### ۳-۱-۲-۶- دستمزد پیشنهادی

بنگاه‌ها پیشنهاد دستمزد خود را با  $w_{j,t}$ ، همانند با تعدیلاتی که آن‌ها در تقاضای کار انجام می‌دهند تعدیل می‌کنند. نرخ ظرفیت هر بنگاه از رابطه  $\rho_{j,t} \equiv \frac{K-h_{j,t}}{K}$  به دست می‌آید. فرض می‌شود که سطح هدف ظرفیت بنگاه، برای تمامی بنگاه‌ها به صورت برون‌زا، ثابت و برابر  $\rho^T$  است. اگر وضعیت ۱ معادله ۹ اتفاق بیافتد، نشان‌دهنده مازاد عرضه کار است، بنابراین منجر به کاهش دستمزد پیشنهادی می‌شود و برعکس و به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\delta_{j,t}^w = \begin{cases} \alpha_{j,t} \cdot v_F & \text{if } 0 \leq \alpha_{j,t} \beta_{j,t} < \rho^T - \rho_{j,t} \\ -\alpha_{j,t} \cdot v_F & \text{if } 0 \leq \alpha_{j,t} \beta_{j,t} < \rho_{j,t} - \rho^T \\ 0 & \text{else.} \end{cases} \quad (9)$$

در نتیجه دستمزد پیشنهادی بنگاه  $j$  در دوره  $t$  برابر خواهد بود با:

$$w_{j,t} = (1 + \delta_{j,t}^w) w_{j,t-1} \quad (10)$$

مدت قرارداد ارائه شده برای دوره‌های  $d^w > 1$  تعیین شده است و دستمزد برای این دوره ثابت است (سپیچر، ۲۰۱۵).

### ۳-۱-۲-۷- تصمیمات مالی و احساسات تجاری

بنگاه‌ها در صورت پر شدن همه ظرفیت‌ها، یعنی  $w_{j,t} \cdot h_{j,t}^d$ ، صورت‌حساب دستمزد مورد انتظار خود را تخمین می‌زنند. اگر صورت‌حساب بالاتر از وجه نقد موجود در بنگاه باشد (که با  $m_{j,t}$  نشان داده می‌شود)، وی از بانک وام می‌گیرد. به طور کلی، تقاضای اعتبار بنگاه  $j$  در هر دوره  $t$  حداکثر برابر است با  $(w_{j,t} h_{j,t} - m_{j,t}, 0)$ . هر بنگاه ممکن است سود سهام  $d_{j,t}$  را توزیع کند. فرض می‌شود که هر بنگاه  $j$  دارای یک هدف اهرم به صورت  $(1 - k_{F,j,t}) \geq 0$  است، نسبت اهرم بدهی بنگاه و کل دارایی‌ها با  $A_{j,t}$  نشان داده می‌شود.

در مقابل، سطح هدفمند مربوط به ثروت خالص برابر با  $nw_{j,t}^T = k_{F,j,t} A_{j,t}$  خواهد بود، تنها در صورتی که ثروت خالص حقیقی  $nw_{j,t}$  بالاتر از سود سهام توزیع شده باشد، در این حالت، بنگاه مازاد ثروت خالص خود را در محدوده نقدینگی موجود به صورت معادله ۱۱ توزیع می‌کند:

$$d_{j,t} = \begin{cases} nw_{j,t} - nw_{j,t}^T & \text{if } 0 < nw_{j,t} - nw_{j,t}^T \leq m_{j,t} \\ m_{j,t} & \text{if } nw_{j,t} - nw_{j,t}^T > m_{j,t} > 0 \\ 0 & \text{else.} \end{cases} \quad (11)$$

بنگاه‌ها می‌توانند نسبت به وضعیت امور موجود در اقتصاد بدبین یا خوش‌بین باشند. سطح هدفمند ثروت خالص  $k_{F,j,t}$  هر بنگاه  $j$  می‌تواند بسته به احساسات تجاری خود، دو مقدار را به خود اختصاص دهد. بنگاه‌های بدبین دارای ثروت خالص بالایی هستند، یا به عبارت دیگر، هدف اهرمی کم‌تر از  $(1 - \bar{k}_F)$  دارند و بنگاه‌های خوش‌بین دارای یک هدف اهرمی بالاتر از  $(1 - \underline{k}_F)$  می‌باشند، جایی که  $\underline{k}_F < \bar{k}_F$  احساسات بنگاه‌ها بین خوش‌بینی (و یک هدف اهرم بالا) و بدبینی (یک هدف اهرمی پایین) مطابق با همان مدل پویایی پندار، همانند خانوارها تغییر می‌کنند.

بنگاه‌های بدبین دارای ثروت خالص بالایی هستند، یا به عبارت دیگر، هدف اهرمی کم‌تر از  $(1 - \bar{k}_F)$  دارند و بنگاه‌های خوش‌بین دارای یک هدف اهرمی بالاتر از  $(1 - \underline{k}_F)$  می‌باشند، جایی که  $\underline{k}_F < \bar{k}_F$  احساسات بنگاه‌ها بین خوش‌بینی (و یک هدف اهرم بالا) و بدبینی (یک هدف اهرمی پایین) مطابق با همان مدل پویایی پندار، همانند خانوارها تغییر می‌کنند. احتمال  $p$  در همسایگی  $h$  یکسان است. تنها تفاوت معیار ارزیابی، وضعیت منحصر به فرد بنگاه می‌باشد. به‌طور کلی، با احتمال  $1-p$ ، بنگاه وضعیت اقتصادی خود را بررسی می‌کند. اگر سطح فروش دوره قبل بنگاه  $sF\%$  از کل ظرفیت بازار بنگاه فراتر رود، خوش‌بین است، در غیر این صورت بدبین می‌باشد. با احتمال  $p$ ، بنگاه نظر اکثریت را در بین  $h$  بنگاه دیگر اتخاذ می‌کند (سپیچر، ۲۰۱۵).

### ۳-۱-۳- بانک

نقش اصلی این بانک تأمین وام به بنگاه‌ها برای تأمین مالی دستمزد آن‌ها است. از آنجا که این نقش اساساً منفعل است، بخش بانکی توسط یک بانک واحد خلاصه می‌شود. بانک تمامی مطالبات اعتباری بنگاه‌ها را برآورده می‌کند. وام‌ها برای یک دوره  $d_1$  ماه، با نرخ بهره ثابت  $r$  پرداخت می‌شود، اما هنگامی که یک بنگاه قادر به بازپرداخت وام در موعد مقرر نباشد، مدت زمان مقرر تا  $d_1$  تمدید می‌شود، نرخ بهره در سطح بالاتر  $r'$  تعیین می‌شود و بدهی، به بدهی مشکوک کاهش می‌یابد، که نشان‌دهنده افزایش ریسک وام بنگاه است. هنگامی که یک بنگاه نمی‌تواند بدهی مشکوک را پرداخت کند، ورشکسته می‌شود و بانک بدهی بنگاه ورشکسته را از طریق منابع خود مصادره می‌کند. سپس بانک از آن منابع برای بازپرداخت دوباره در سطح هدفمند خود استفاده می‌کند.

مانند بنگاه‌ها، این سطح هدفمند نسبت  $k_B$  از کل دارایی‌های بانک است و مازاد آن به‌عنوان سود سهام به صاحب آن توزیع می‌شود. در صورت ورشکستگی، یک بنگاه جدید در دوره‌های بعدی ایجاد می‌شود (سپیچر، ۲۰۱۵).

### ۳-۱-۴- پویایی و بازار

بازارها غیرمتمرکز هستند و روابط متقابل دارند. انتخاب بر اساس روش مسابقات صورت می‌گیرد (ریچتی و همکاران، ۲۰۱۲)<sup>۱</sup>. هر متقاضی کار در مورد مجموعه‌ای از پیشنهادها فکر می‌کند و پیشنهادی را قبول می‌کند که به هدف او نزدیک باشد. در بازار کار هر شغلی با پیشنهاد  $h_{j,t}^d$  و دستمزد  $w_{j,t}$  دستمزد دارد. هر بیکار در خانوار به  $g$  پیشنهاد فکر می‌کند و با توجه به آخرین دستمزد دریافتی خود یعنی  $\bar{w}_{i,t}$  بالاترین دستمزدی که پرداخت می‌شود را انتخاب می‌کند. در غیر این صورت او بیکار می‌ماند. در بازار کالا بنگاه هر کالایی را با  $y_{i,t}$  درآمد و قیمت  $p_{j,t}$  عرضه می‌کند و هر خانوار با توجه به سطح مطلوبیت و مخارج خود  $c_{i,t}$  وارد می‌شود. هر خانوار یک مجموعه از  $g$  بنگاه را در نظر می‌گیرد و از آنکه ارزان‌تر است خرید می‌کند. این مرحله تا جایی تکرار می‌شود که تمام بودجه خانوار و یا تمام کالاها تمام شود (سپیچر، ۲۰۱۵).

### ۴- اجرای مدل و جمع‌آوری داده‌ها

در مدل مبتنی بر عامل جمل، از مقداردهی (کالیبراسیون) استفاده می‌شود. تعداد خانوارها در مدل ۵۰۰۰ و تعداد بنگاه‌ها ۵۵۰ تعریف شده است. در این پژوهش به دلیل این که تمامی مقادیر به‌طور مشخص در داده‌های آماری بانک مرکزی و مرکز آمار ایران منتشر نشده از یافته‌های سایر پژوهشگران و محاسبات پژوهشی که در زمینه اقتصاد خرد، کلان و حسابداری می‌باشد، استفاده شده است. میزان نرخ پس‌انداز خصوصی در ایران به‌طور رسمی منتشر نمی‌شود برای محاسبه آن از روش دایال گولاتی و کریستین تیمان<sup>۲</sup> (۱۹۹۷)، که بر پایه حساب‌های ملی قرار دارد استفاده شده است (خسرو پیریایی و همکاران، ۱۳۹۲). برای بررسی وضعیت دو دهه ۱۳۸۰ و ۱۳۹۰، پس‌انداز خصوصی و سرمایه‌گذاری در سال ۱۳۸۳ به‌عنوان سالی که خانوارها و بنگاه‌ها نسبت به وضعیت اقتصادی خوش‌بین هستند و پس‌انداز خصوصی و سرمایه‌گذاری در سال ۱۳۹۷ به‌عنوان سالی که خانوارها و بنگاه‌ها نسبت به وضعیت اقتصادی بدبین هستند در نظر گرفته شده است. جدول ۱ این مقادیر را نشان می‌دهد.

1. Riccetti et al

2. Dayal Gulait, Anurdha And Thimann, Christian

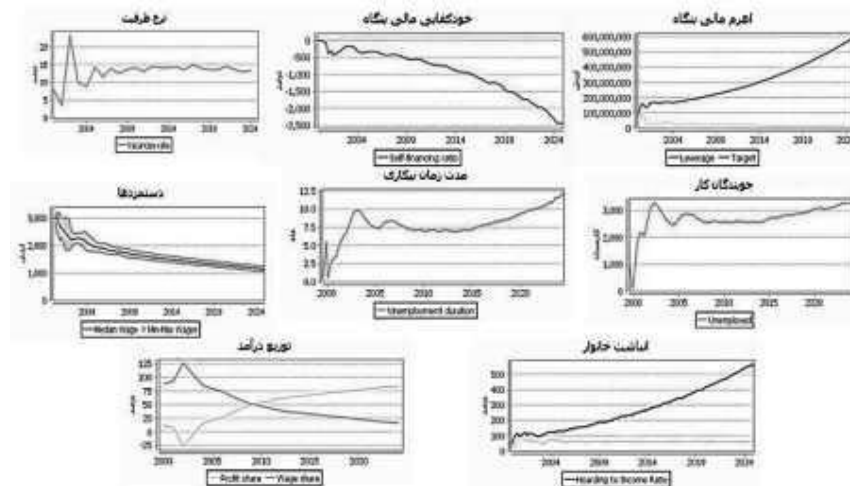
جدول ۱- پارامترهای مقدار دهی شده (کالیبره شده)

پارامتر	توضیح	مقدار	منبع
پارامترهای رفتار خانوار			
N	تعداد خانوار	۵۰۰۰	انتخابی
$d^w$	دوره دستمزد ثابت	۱۲ (ماه)	انتخابی
$\eta^H$	پارامتر تعدیل دستمزد	۰/۳۲	فخر حسینی و همکاران (۱۳۹۱)
$k_S^Q$	نرخ پس‌انداز در زمان خوش‌بینی	۰/۵۳	محاسبات تحقیق
$k_S^P$	نرخ پس‌انداز در زمان بدبینی	۰/۸۲	محاسبات تحقیق
$\mu_H$	پس‌انداز احتیاطی	۰/۱۵	شاه حسینی و بهرامی (۱۳۹۵)
پارامترهای رفتار بنگاه			
M	تعداد بنگاه‌ها	۵۵۰	انتخابی
K	تعداد ماشین‌آلات هر بنگاه	۱۰	انتخابی
$pr^k$	بهره‌وری ماشین‌آلات	۰/۷	محمودزاده و همکاران (۱۳۹۵)
G	تعداد بازار عرضه کار	۱۰	انتخابی
$d_{in}$	دوره تعدیل موجودی انبار	۱ (ماه)	Isna.ir/news/8908-13197
$v_F$	پارامتر تعدیل تقاضای کار	۰/۲۳	سعدی و موسوی (۱۳۹۵)
$d^P$	دوره چسبندگی قیمت	۱ (ماه)	همتی و بیات (۱۳۹۲)
$\rho_F$	سطح هدف از ظرفیت بنگاه‌ها	۰/۰۹	iribnews.ir/fa/news/1731665
$d^w$	مدت قرارداد کار	ماه (۱۲، ۶)	انتخابی
$\mu_F$	ذخیره احتیاطی بنگاه	۰/۱	Scm-consultation.blogfa.com
$k_F^Q$	سطح سرمایه‌گذاری خوش‌بینی	۰/۱۸	محاسبات تحقیق
$k_F^P$	سطح سرمایه‌گذاری بدبینی	۰/۴۱	محاسبات تحقیق
$s_F$	گردش دارایی	۰/۸۲	ساریخانی و برزگر (۱۳۹۵)
$t_F$	زمان تولید مجدد	ماه (۱۲، ۳۶)	انتخابی
پارامترهای رفتار بانک			
R	نرخ بهره	۰/۱۸	بانک مرکزی
$\bar{r}$	نرخ بهره حق بیمه	۰/۰۶	بانک مرکزی
$d_l$	دوره اعتبار	۱۲ (ماه)	انتخابی
$\bar{d}_l$	دوره اعتبار مجدد	۱۲ (ماه)	انتخابی
$k_B$	نسبت سرمایه نظام بانکی به سپرده‌ها	۰/۱۱	درگاهی و هادیان (۱۳۹۵)
پارامتر پویایی پندار			
P	رفتار گله‌ای احتمالی	۰/۷	فخر حسینی (۱۳۹۰)
H	تعداد همسایگی	۳	انتخابی



## ۴-۱- نتایج شبیه‌سازی مدل در ایران

در این بخش نتایج شبیه‌سازی از مدل جمل که برای اقتصاد ایران به دست آمده است مطرح شده است.



منبع: یافته‌های تحقیق

شکل ۲- تغییر رفتار عامل‌ها با توجه به پندار آن‌ها نسبت به وضعیت اقتصادی

شکل ۲، نشان می‌دهد که چگونه هر موج بدبینی سبب کاهش خودکفایی مالی بنگاه‌ها شده است. کاهش خودکفایی مالی، برخی از بنگاه‌ها را تحت تنگنای مالی قرار داده و آن‌ها را به عامل‌های بدبین تبدیل کرده است. همچنین این شکل نشان می‌دهد که در نتیجه کاهش خودکفایی مالی بنگاه، اهرم بنگاه‌ها در طی این دو دهه افزایش داشته است و بنگاه‌ها بسیار اهرمی شده‌اند. این در حالی است که به دلیل بالا بودن هزینه تأمین مالی از محل استقراض در شرایط رکود اقتصادی و افزایش احتمال ورشکستگی، بنگاه‌ها تأمین مالی به روش استقراض از نظام بانکی را مقرون به صرفه نمی‌دانند و از این روش استفاده نمی‌کنند. از سویی بنگاه‌ها در برخی مواقع منابع حاصل از استقراض را صرف برطرف کردن مشکلات مالی خود در شرایط رکود می‌کنند و در بلندمدت با کاهش سودآوری روبه‌رو می‌شوند (دولو و همکاران، ۱۳۹۶). با این اوصاف نتایج این تحقیق نشان می‌دهد اهرم مالی بنگاه‌ها بسیار بالاتر از میزان اهرم

مالی هدف بنگاه در شرایط عادی می‌باشد و تلاش بیشتر برای اهرم‌زدایی سبب افزایش میزان بدهی حقیقی می‌شود. در شکل مشاهده می‌شود در نتیجه کاهش خودکفایی بنگاه‌ها و افزایش اهرم، در طی دو دهه اخیر، بنگاه‌ها تنها توانسته‌اند تقریباً از ۱۵ درصد ظرفیت اشتغال خود استفاده کنند. با توجه به اینکه ۵۰۰۰ خانوار در مدل تعریف شده است و هر خانوار یک نیروی کار عرضه می‌کند تقریباً ۳۰۰۰ نفر متقاضی کار<sup>۱</sup> و در جستجوی شغلی دیگر هستند. این در حالی است که مدت زمان بیکاری روند افزایشی به خود گرفته است و به‌طور میانگین افراد بیکار حدود ۷ ماه بیکار بوده‌اند. در نتیجه آن خانوارها دستمزد دریافتی خود را رو به پایین تعدیل کرده‌اند و میزان احتکار نقدینگی خانوار بسیار بالاتر از میزان هدف خانوار در شرایط عادی می‌باشد و از سال ۱۳۸۴ روند افزایشی به خود گرفته است. خانوارها با توجه به احساسات خود نسبت به وضعیت اقتصادی در طی این دو دهه میزان احتکار پول و یا نگهداری پول نقد حال به‌صورت طلا و یا ارز را در خانه افزایش داده‌اند و این روند سیر صعودی به خود گرفته و بیش از ۵۰ درصد از نقدینگی خانوار احتکار شده و در جریان تولید قرار نگرفته است. در شکل مشاهده می‌شود در دو دهه اخیر سهم دستمزدها کاهش و سهم سود افزایش داشته است. توزیع درآمد به‌صورت ناعادلانه شده و روند کاهشی سهم دستمزد ادامه خواهد داشت و از سال ۲۰۲۰ به بعد، به کمتر از ۲۵ درصد خواهد رسید، این در حالی است که سهم سود روند افزایشی و بیش از ۷۵ درصد سهم تولید را به خود اختصاص داده است. این روند یک موج بدبینی بین بنگاه‌ها و خانوارها ایجاد کرده و این موج بدبینی با توجه به رفتار گله‌ای، بین عامل‌ها سرایت پیدا کرده است و سبب نوسانات کوچک شده است.

در نتیجه این شرایط، در طی این سال‌ها، نوسانات کوچک به‌تدریج سبب کند شدن پویایی کل شده است، زیرا در نتیجه تعامل پیچیده بین احساسات بازار و بنگاه و خانوار و همچنین رفتار مالی آن‌ها پویایی کل دچار تغییر شده و بیکاری و مدت زمان بیکاری افزایش یافته و موج بدبینی تقویت شده است، به‌طوری‌که عقاید بدبینانه اعتبار پیدا کرده و این کندی پویایی کل، بدبینی را افزایش داده است. این حلقه تقویت‌کننده تعاملات بین عامل‌ها، اقتصاد را به سمت رکود عمیق سوق داده است. این روند تا زمانی که ترازنامه‌های بخش خصوصی اصلاح شود و یا بخش خصوصی برای پس‌انداز کردن

---

1. Job seekers

بسیار فقیر شود و درآمدی برای پس‌انداز نداشته باشد ادامه خواهد یافت و بعد از آن شبیه‌سازی متوقف می‌شود.

## ۵- نتیجه و پیشنهادها

### ۵-۱- نتیجه

در این پژوهش تلاش شده است تا به بررسی اثر شوک درون‌زای خوش‌بینی و بدبینی که در خانوار و بنگاه، نسبت به وضعیت اقتصادی به وجود می‌آید و تأثیر آن بر رفتار مالی خانوار و بنگاه و متغیرهای اقتصاد کلان و چگونگی ایجاد رکود اقتصادی، با استفاده از مدل مبتنی بر عامل با نام جمل که مدل مبتنی بر عامل اقتصاد کلان با پایه‌های خرد مبتنی بر رویکرد سازگار انباره-روانه است، برای اقتصاد ایران طی دو دهه ۱۳۸۰ و ۱۳۹۰ پرداخته شود. این مدل محدودیت‌هایی دارد و در آن بانک مرکزی، دولت و تجارت بین‌الملل طراحی نشده است. نتایج نشان می‌دهد که افزایش سطح بدهی بنگاه و کاهش سطح پس‌انداز خانوار برخی خانوارها و بنگاه‌ها را تحت تنگنای مالی قرار داده است. در این دو دهه مدت زمان بیکاری خانوارها افزایش داشته و همچنین با توجه به مدت زمان بیکاری، خانوارها دستمزد دریافتی خود را رو به پایین تعدیل کرده‌اند و ارزش دستمزدهای دریافتی آن‌ها کاهش یافته و همچنین احتکار نقدینگی خانوار به‌طور قابل‌توجهی افزایش یافته است. خودکفائی مالی بنگاه، کاهش و به دنبال آن اهرم مالی بنگاه که نسبت بدهی بلندمدت به کل سرمایه به‌کار رفته در بنگاه می‌باشد افزایش یافته است. کاهش خودکفائی مالی بنگاه و افزایش اهرم بنگاه به‌روشنی نشان می‌دهند به هر میزانی که خودکفائی بنگاه کاهش داشته، در جهت خلاف آن اهرم بنگاه افزایش داشته است؛ اما به‌طور قطع نمی‌توان اظهار نظر کرد که این افزایش اعتبارات دریافتی و اهرم بنگاه‌ها به‌طور کامل در زمینه تولید و فعالیت‌های مولد سرمایه‌گذاری شده است. آیا این افزایش اعتبارات دریافتی بنگاه‌ها، ساختار درآمدی را نشان می‌دهد و یا ساختار شبکه کلاهبرداری و انگیزه‌های سوداگری و سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های غیرمولد می‌باشد که دلیل افزایش اعتبارات دریافتی بنگاه‌ها شده است. در توزیع درآمد مشاهده می‌شود که سهم سود روند افزایشی و سهم دستمزد روندی کاهشی به خود گرفته است. نتایج نشان می‌دهد بنگاه‌ها در ایران، نقدینگی زیادی برای تأمین سرمایه وام گرفته‌اند. آن‌ها بسیار اهرمی هستند و بهره زیادی را پرداخت می‌کنند و این در حالی است که توانایی استفاده از تمامی ظرفیت‌های

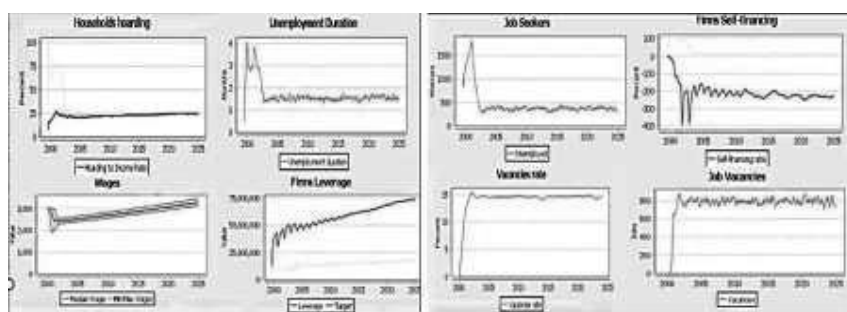
اشتغال را ندارند و همچنین در پرداخت هزینه‌های ثابت و متغیر خود را نیز ناتوان هستند. مجموع این تعاملات خانوارها و بنگاه‌ها را به عامل‌های بدبین تبدیل کرده، که به‌نوبه خود منجر به کند شدن پویایی کل و رکود ناشی از بدهی شده است، به‌گونه‌ای که نظرات بدبینانه اعتبار پیدا کرده و رفتار گله‌ای سبب سرایت بدبینی بین عامل‌ها شده است. این نوسانات کوچک به‌تدریج در طول زمان منجر به نوسانات بزرگ شده و روی متغیرهای اقتصاد کلان تأثیر گذاشته و بازخورد این تغییرات روی متغیرهای اقتصاد کلان، مجدداً بر روی احساسات خانوار و بنگاه تأثیر گذاشته و آن‌ها دوباره رفتار خود را با توجه به این تغییرات کلان، تعدیل کرده‌اند. این حلقه‌های بازخوردی به‌طور متناوب ادامه پیدا کرده و نوسانات کوچک در نهایت سبب رکود اقتصادی و عمیق‌تر شدن این رکود شده است، که پیش‌بینی می‌شود این وضعیت تا سال ۲۰۲۴ ادامه داشته باشد.

### ۵-۲- پیشنهادها

در شبیه‌سازی انجام شده ابزار سیاستی که سیاست‌گذار در اختیار دارد، میزان بهره پرداختی به سپرده‌های بانکی می‌باشد. دو فرض را در نظر گرفته شده است. اول اینکه فرض شده است که اگر میزان بهره بانکی به ۱۰ درصد کاهش یابد و دوم فرض شده که اگر به ۲۴ درصد افزایش یابد، چه تغییری در رفتار مالی خانوار و بنگاه مشاهده می‌شود.

### ۵-۲-۱- ابزار سیاستی سود پرداختی ۱۰ درصد

فرض شده است که سود پرداختی در دو دهه گذشته ۱۰ درصد باشد، رفتار مالی خانوار و بنگاه چگونه خواهد بود.



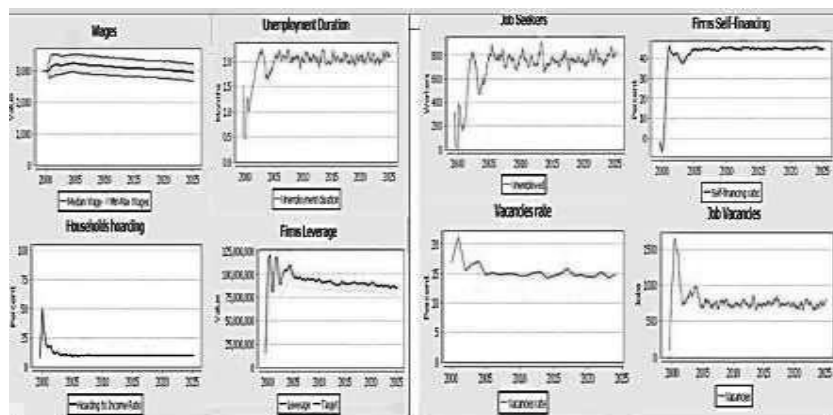
منبع: یافته‌های تحقیق

شکل ۳- نتایج سود پرداختی ۱۰ درصد

شکل ۳، از چپ بالا به پایین نشان می‌دهد اگر نرخ سود در طی دو دهه ۱۰ درصد پرداخت شود میزان احتکار نقدینگی خانوار در حدود ۲۵ درصد و منطبق با میزان هدف آن‌ها در شرایط عادی می‌باشد؛ اما این نکته قابل ذکر است که به‌طور تجربی ثابت شده است زمانی که میزان سود پرداختی بانک‌ها به سپرده‌ها کاهش یافته، نقدینگی خانوار به بازار طلا و ارز سرازیر شده است. بسیاری از خانوارها به دلیل حفظ ارزش پول خود وارد بازارهای طلا و ارز شده‌اند. ارزش دستمزدهای دریافتی آن‌ها روندی افزایشی به خود گرفته و دوره‌های بیکاری به کمتر از ۲ ماه، کاهش و اهرم بنگاه به کمتر از زمانی که سود پرداختی حدود ۱۸ درصد است، کاهش یافته است. با سود پرداختی ۱۰ درصد، تعداد متقاضیان کار کاهش می‌یابد، نرخ ظرفیت اشتغال بنگاه‌ها همچنان ۱۵ درصد همانند نرخ سود پرداختی ۱۸ درصد می‌باشد، میزان خودکفائی بنگاه کاهش می‌یابد، اما کمتر از میزان آن در سود پرداختی ۱۸ درصد می‌باشد و ظرفیت اشتغال حدود ۸۰۰ نفر با توجه به فرض ۵۰۰۰ خانوار می‌باشد.

#### ۵-۲-۲- ابزار سیاستی سود پرداختی ۲۴ درصد

در اینجا فرض می‌شود اگر طی دو دهه گذشته نرخ سود پرداختی ۲۴ درصد باشد، رفتار مالی خانوار و بنگاه چگونه می‌شود.



منبع: یافته‌های تحقیق

شکل ۴- نتایج سود پرداختی ۲۴ درصد

شکل ۴، از چپ بالا به پایین نشان می‌دهد که اگر در دو دهه گذشته سود پرداختی به سپرده‌ها ۲۴ درصد تعیین می‌شود، ارزش دستمزدهای دریافتی تقریباً ثابت و میزان احتکار نقدینگی خانوار در حدود ۱۰ درصد کاهش می‌یابد و مدت زمان بیکاری حدود ۲ ماه و اهرم بنگاه افزایش داشته، که بیش از سال‌هایی است که سود ۱۰ و یا ۱۸ درصد پرداخت شده است. با سود پرداختی ۲۴ درصد متقاضیان شغل حدود ۸۰۰ نفر از ۵۰۰۰ نفر خانوار فرض شده است، نرخ ظرفیت حدود ۱۵ درصد است و خودکفائی مالی بنگاه به بیش از ۴۰ درصد افزایش می‌یابد، درحالی‌که در سود پرداختی ۱۰ و ۱۸ درصد خودکفائی مالی بنگاه روندی نزولی و منفی داشته است، اگر نرخ سود به ۲۴ درصد افزایش یابد، خودکفائی مالی بنگاه نیز افزایش پیدا می‌کند.

### منابع

۱. پیرایی، خسرو، کشاورزی، محمد و عربی، حسین (۱۳۹۲). عوامل تعیین‌کننده پس‌انداز خصوصی در ایران با تأکید بر نرخ واقعی ارز و محدودیت قرض. سیاست‌های راهبردی و کلان، ۹۲-۶۳.
۲. درگاه ملی آمار (۱۳۸۰-۱۳۹۷). بررسی روند تغییرات نرخ بیکاری. تهران: مرکز آمار ایران.
۳. 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، ۲۸-۱.
۴. دولو، مریم، درگاهی، حسن و حکمت، مریم (۱۳۹۶). اثر چرخه تجاری بر رابطه سودآوری و اهرم مالی. پژوهش‌های حسابداری مالی، ۶۵-۴۹.
۵. ساریخانی، نصیبه و برزگر، الهه (۱۳۹۵). بررسی رابطه‌ی بین کیفیت حسابرسی و تجدید ارائه صورت‌های مالی ناشی از مدیریت سود و مدیریت وجه نقد در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران. فصلنامه علمی پژوهشی حسابداری مالی، ۱۳۱-۱۰۳.
۶. سعدی، محمدرضا و موسوی، میرحسین (۱۳۹۲). بررسی عوامل و سیاست‌های مؤثر بر اشتغال نیروی کار. فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی (رویکرد اسلامی - ایرانی)، ۱۹۸-۱۷۷.

۷. شاه حسینی، سمیه و بهرامی، جاوید (۱۳۹۵). نوسانات اقتصاد کلان و سازوکار انتقال پولی در ایران. فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی، ۴۸-۱.
۸. فخرحسینی، سید فخرالدین، شاهمرادی، اصغر و احسانی، محمدعلی (۱۳۹۱). چسبندگی قیمت و دستمزد و سیاست پولی در اقتصاد ایران، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، ۳۰-۱.
۹. فخرحسینی و سید فخرالدین (۱۳۹۰). الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی برای ادوار تجاری پولی اقتصاد ایران. فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی.
۱۰. محمودزاده، محمود و فتح‌آبادی، مهدی (۱۳۹۵). عوامل پیشران بهره‌وری کل عوامل تولید در صنایع تولیدی ایران. فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی.
۱۱. همتی، مریم و بیات، سعید (۱۳۹۱). بررسی درجه چسبندگی قیمت‌ها. فصلنامه تازه‌های اقتصاد، ۶۵-۶۴.
۱۲. ایران (ایسنا)، خ. ب. (۱۳۸۹). بازیابی از: Iranian Students' News Agency: <https://www.isna.ir/news/8908-13197>
۱۳. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۰-۱۳۹۷). حساب‌های ملی ایران. تهران: بانک مرکزی.
۱۴. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۰-۱۳۹۷). نقدینگی و اعتبارات پرداختی. تهران: بانک مرکزی.
۱۵. پژوهش‌های خبری-گروه اقتصاد (۱۳۹۶). بازیابی از خبرگزاری صدا و سیما: <https://www.iribnews.ir/fa/news/1731665>
۱۶. علیرضا آشتیانی. (۱۳۹۴). <http://scm-consultation.blogfa.com> بازیابی از <http://scm-consultation.blogfa.com>:
17. Ashraf, Q., Gershman, B., Howitt, P. (2017). Banks, market organization, and macroeconomic performance: An agent-based computational analysis. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 143-180.
18. Bookstaber, R., & Paddrik, M. (2015). An Agent-based Model for Crisis Liquidity Dynamics. Office of Financial Research, Office of Financial Research (OFR) Working Paper.
19. Caiani, A., Godin, A., Caverzasi, E., Gallegati, M., Kinsella, S., & Stiglitz, J. (2017). Agent based-stock flow consistent macroeconomics: Towards a benchmark model. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 375-408.

20. Delli Gatti, D., & Desiderio, S. (2015). Monetary policy experiments in an agent-based model with financial frictions. *Journal of Economic Interaction and Coordination* volume, 265-286.
21. Dosi, G., Napoletano, M., Roventini, A., Stiglitz, Joseph E., & Treibich, T. (2020). Rational Heuristics? Expectations and Behaviors in Evolving Economies with Heterogeneous Interacting Agents. *Macro, International & Labour Economics*.
22. Eugenio, C., & Godin, A. (2015). "Post-Keynesian Stock-Flow-Consistent Modelling: A Survey. *Cambridge Journal of Economics*, 87-157.
23. Fischer, T., & Riedler, J. (2014). Prices, Debt and Market Structure in an Agent-Based Model of the Financial Market. center for european economic research, FinMaP-Working Paper.
24. Gurgone, A., Jafarey, S., & Iori, Giulia (2018). The Effects of Interbank Networks on Efficiency and Stability in a Macroeconomic Agent-Based Model. *Journal of Economic Dynamics and Control*.
25. Lavoie, M., Philippe Rochon, L., & Seccarec, M. (2009). *Money and Macrodynamics Alfred Eichner and Post-Keynesian Economics*. New York: ANSI Z.
26. Riccetti, L., Russo, A., & Gallegati, M. (2015). An agent based decentralized matching macroeconomic model. Springer; Society for Economic Science with Heterogeneous Interacting Agents, 305-332.
27. Russo, A. (2016). An Agent Based Macroeconomic Model with Social Classes and Endogenous Crises. Munich Personal RePEc Archive.
28. Russo, A., Riccetti, L., & Gallegati, M. (2016). Increasing inequality, consumer credit and financial fragility in an agent based macroeconomic model. *Evolutionary Economics* volume, 25-47.
29. Salle, Isabelle; Seppacher, Pascal (2017). Stabilizing an Unstable Complex Economy On the limitations of simple rules. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 289-317.
30. Seppacher, P. (2012). *Jamel A Java Agent-based Macroeconomic Laboratory*. GREDEG, Université de Nice Sophia Antipolis.
31. Seppacher, P., & Salle, I. (2014). Deleveraging crises and deep recessions: a behavioural. *Applied Economics*.
32. Tiziana, A., Gatti, D., & Grazzini, D. (2014). Emergent dynamics of a macroeconomic agent based model with capital and credit. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 5-28.