

An Analysis of the Negative Interest Rate Policy and Its Effects on the Efficiency of Monetary Policy in the Framework of the Money in the Utility Function Model

Davoud Mahmoudinia*¹  | Hadis Mazangi²  |

1. Assistant Professor of Economic, Vali-e-Asr University of Rafsanjan, Iran. (Corresponding Author), Email: davoud.mahmoudinia@gmail.com
2. Master of Economic, Vali-e-Asr University of Rafsanjan, Iran. Email: hadis.mazangi20773@gmail.com

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article	<p>Today, the unconventional policy of negative interest rate is discussed in many Western societies and developed countries, and the implementation of this policy in the financial and banking system has brought growth and prosperity in many economies involved in the crisis. In fact, by applying a negative interest rate, the bank will be able to direct credit allocation to productive and priority sectors. On the other hand, this policy, along with the independence of the central bank and the non-interference of the government in creating liquidity and making money from it, can reduce the level of inflation. Iran is a developing country with high inflation, and the interest rate as a monetary policy will not be very effective in the economy and is determined by the monetary authorities under the government's rule. When governments face budget deficits due to sanctions and lack of revenue sources, they create money by relying on their supervision over the performance of the central bank and use it as a solution to earn money, Therefore, it fuels inflation in the society. Therefore, in this research, within the framework of the optimization model of the money demand function and the model of money in the utility function, taken from the study of Walsh (2003) and Sidrauski (1967) and its extension, we</p>
Article history: Received: 11/09/2022	
Received in revised form: 26/12/2022	
Accepted: 26/12/2022	
Keywords: negative interest rate, inflation rate, unconventional monetary policy, money interest, money in utility function.	
JEL: E52 ,E58 ,E43	

will investigate the behavior of negative interest rates on inflation and optimal money interest. The obtained results show that in the environment of money interest and inflation, with the application of negative nominal interest rate, the equilibrium path has a downward and decreasing trend, and in this situation, inflation and money interest will decrease in the long term. Therefore, the government has the ability to compensate for its budget deficit through solutions such as bonds and income tax, and in the long term, by reducing the money interest rate, it can reduce the level of inflation in the society and this will improve the social welfare of people.

Cite this article: Mahmoudinia, Davoud; Mazangi, Hadis. (2023). An analysis of the negative interest rate policy and its effects on the efficiency of monetary policy in the framework of the money in the utility function model. *Journal of Economic Modeling Research*, 12 (46), 137-182. DOI: 00000000000000000000



© The Author(s).

Publisher: Kharazmi University

تحلیلی بر سیاست نرخ بهره منفی و اثرات آن بر کارایی سیاست پولی در چارچوب الگوی پول در تابع مطلوبیت

داود محمودی‌نیا*^۱ | حدیث مزنگی^۲

۱. استادیار گروه اقتصاد دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان (نویسنده مسئول). d.mahmoudinia@vru.ac.ir

۲. کارشناسی ارشد گروه اقتصاد دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان hadis.mazangi20773@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	امروزه سیاست نامتعارف نرخ بهره منفی در بسیاری از جوامع غرب و کشورهای توسعه‌یافته مطرح می‌باشد، و اجرای این سیاست در سیستم مالی و بانکداری، رشد و شکوفایی در بسیاری از اقتصادهای درگیر بحران را به همراه داشته است. در حقیقت بانک با اعمال نرخ بهره منفی قادر خواهد بود تخصیص اعتبار را به سمت بخش‌های مولد و اولویت‌دار سوق دهد. از طرف دیگر این سیاست همراه با استقلال پذیری بانک مرکزی و عدم دخالت دولت در خلق نقدینگی و کسب درآمد از آن، می‌توند سطح تورم را کاهش دهد. بسیاری از کشور در حال توسعه از جمله ایران که با تورم بالا مواجه هستند، نرخ بهره به عنوان سیاست پولی کارایی چندانی در اقتصاد نخواهد داشت و توسط مقامات پولی و تحت حاکمیت دولت تعیین می‌گردد. زمانی که دولت‌ها به دلیل عدم منابع درآمدی دچار کسری بودجه می‌شوند، با تکیه بر نظارتشان بر عملکرد بانک مرکزی خلق پول کرده و از آن به عنوان راه‌حلی برای کسب درآمد بهره می‌برند و از این رو تورم در جامعه را دامن می‌زند. از این رو در این تحقیق در چارچوب الگوی بهینه‌یابی تابع تقاضای پول و الگوی پول در تابع مطلوبیت برگرفته از مطالعه والش (2010) و سیدراسکی (۱۹۶۷) و بسط آن، به بررسی رفتار نرخ بهره منفی بر تورم و حق‌الضرب بهینه پول در پیروی از این قاعده سیاستی خواهیم پرداخت. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد در فضای حق‌الضرب پول و تورم با اعمال نرخ بهره اسمی منفی،
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۶/۲۰	
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۱/۱۰/۰۵	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۰۵	
واژه‌های کلیدی: نرخ بهره منفی، نرخ تورم، سیاست پولی نامتعارف، حق‌الضرب پول، پول در تابع مطلوبیت.	
طبقه‌بندی JEL: E52, E58, E43	

مسیر تعادلی سیر نزولی و کاهنده داشته و در این وضعیت تورم و حق-
الضرب پول در بلند مدت کاهش خواهند یافت. از این رو دولت از طریق
راهکارهای از جمله انتشار اوراق قرضه و افزایش مالیات بر درآمد و ...
توانایی جبران کسری بودجه خود را دارد و در بلندمدت با کاهش نرخ
بهره و حرکت آن به سمت نرخ منفی می‌تواند سطح تورم را در جامعه
کاهش دهند و از این رو رفاه اجتماعی افراد را بهبود بخشند.

استناد: محمودی‌نیا، داود؛ مزنگی، حدیث. (۱۴۰۰). تحلیلی بر سیاست نرخ بهره منفی و اثرات آن بر کارایی سیاست
پولی در چارچوب الگوی پول در تابع مطلوبیت؛ تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، ۱۲ (۴۶)، ۱۸۲-۱۳۷.
DOI: 0000000000000000000000



© نویسنده‌گان.

ناشر: دانشگاه خوارزمی.

۱- مقدمه

نرخ بهره منفی^۱ یکی از نوین‌ترین سیاست‌های پولی، طی چند سال اخیر در بسیاری از کشورهای صنعتی و توسعه یافته باب شده است و از آن به عنوان سیاست پولی نامتعارف^۲ نام برده می‌شود. از دیر باز تا به امروز یک از موضوعات چالش برانگیز پیش روی سیاست‌گذاران این بوده که چگونه می‌توانند با استفاده از سیاست‌های پولی، اقتصاد را با کمترین هزینه و بیشترین بازدهی به سمت بهینه‌ترین شرایط رهنمون کنند. پس از همه‌گیر شدن بحران‌های مالی سال ۲۰۰۸ که به دلایل گوناگون در اکثر کشورهای توسعه یافته به وقوع پیوست، شرایط اقتصادی در این کشورها با بی‌ثباتی همراه شد و اجرای سیاست‌های پولی سنتی برای مقابله با آن بی‌ثباتی‌ها و ناپایداری، بی‌اثر شدند. بر اساس مطالعه آنگریک و نموتو^۳ (۲۰۱۷) معرفی سیاست‌های نرخ بهره منفی در بین اقتصادهای سراسر جهان بین اواسط سال ۲۰۱۴ و اوایل سال ۲۰۱۶ توجه سیاست‌گذاران بین‌المللی و افکار عمومی جهانی را به گونه‌ای جلب کرده است که قبل از آن بانک‌های مرکزی کمتر به آن پرداختند.

بسیاری از بانک‌های مرکزی در ابتدا به بحران مالی جهانی ۲۰۰۸-۲۰۰۹ با کاهش شدید نرخ‌های بهره سیاستی پاسخ دادند. اما زمانی که این سیاست نتوانست بهبود مورد انتظار در مخارج اسمی را به ارمغان بیاورد، از این رو مقامات پولی سعی کردند تا با سیاست‌های پولی نامتعارف از جمله خرید دارایی در مقیاس بزرگ برای افزایش قیمت دارایی‌ها و افزایش عرضه ذخایر بانکی، راهنمایی‌هایی را برای عموم مردم در مورد مسیر نرخ بهره در آینده ارائه دهند. با این حال تاثیر این سیاست‌ها بر مخارج اسمی همچنان ناامید کننده بود و منجر به این شد تا بسیاری از بانک‌های مرکزی اقدامات سیاستی بیشتری را در نظر بگیرند (ترونتون و واسیلاکیس^۴، ۲۰۱۹). از سال ۲۰۱۲، هفت بانک مرکزی از جمله بانک مرکزی اروپا و بانک‌های مرکزی دانمارک، مجارستان، نروژ، سوئد، سوئیس و ژاپن با گسترش دامنه سیاست‌های پولی نامتعارف به منظور در نظر گرفتن نرخ‌های بهره منفی به دنبال اجرای

1. Negative interest rates

2. Unconventional monetary policy

3. Angrick & Nemoto

4. Thornton & Vasilakis

سیاست پولی نوین بودند. این سیاست بحث‌برانگیز بوده است: اگرچه اکثر بانک‌های مرکزی پذیرنده نرخ بهره منفی انگیزه اصلی خود را برای این سیاست تثبیت انتظارات تورمی و حمایت از رشد اقتصادی دانستند (جابست و لین^۱، ۲۰۱۶) اما بسیاری آن را تشدید کننده یک «جنگ ارزی»^۲ با هدف تقویت رشد صادرات از طریق کاهش نرخ ارز درک کردند. مطالعات متعددی در زمینه نرخ بهره منفی و تأثیرات آن بر متغیرهای کلان اقتصادی صورت گرفته است که می‌توان به مطالعات موید و محبت^۳ (۲۰۱۹)، مولینکس و همکاران^۴ (۲۰۲۰)، بانگو و هوبرت^۵ (۲۰۲۱) و آمپودیا و وندن‌هوول^۶ (۲۰۲۲) و ... اشاره کرد. بر اساس مطالعه دیویدپور و همکاران^۷ (۲۰۲۰) هدف از اجرای سیاست نرخ بهره منفی در اقتصاد (۱) تحریک بانک‌ها به وام دادن به جای نگهداری آن در بانک‌های مرکزی و (۲) کاهش هزینه‌های استقراض و افزایش مخارج سرمایه‌گذاری شرکت‌ها و مصرف خصوصی افراد، می‌باشد. همچنین برای بسیاری از سیاست‌گذاران و اقتصاددانان ممکن است قضاوت در مورد اینکه آیا نرخ های بهره منفی می‌تواند تأثیر مثبتی بر تورم و رشد اقتصادی داشته است نامشخص است. کریستنسن و اشپیگل^۸ (۲۰۱۹) دریافته‌اند که سیاست‌های نرخ بهره منفی ژاپن ممکن است به جای افزایش تورم مورد انتظار منجر به کاهش آن شود و این نتیجه سوالاتی را در مورد اثر بخشی سیاست نرخ منفی ایجاد می‌کند.

وقتی اقتصاد با تورم عمیق، رکود اقتصادی و بی‌ثباتی مالی روبرو می‌شود، به نظر می‌رسد تنظیم نرخ سیاستی در سطح منفی و پایین نگه‌داشتن آن برای مدت طولانی، برای بهبود بخش واقعی و مالی، بهینه باشد (برونا و تران^۹، ۲۰۲۰). نقش اصلی سیاست‌های پولی بسیاری از بانک‌های مرکزی، دستیابی به ثبات قیمت در عین حال مدیریت نوسانات اقتصادی برای

-
1. Jobst and Lin
 2. Currency War
 3. Moid & Mahabbat
 4. Molyneux et al
 5. Bounoua & Hubert
 6. Ampudia & Van den Heuvel
 7. David-Pur et al.
 8. Christensen & Spiegel
 9. Bruna & Tran

حمایت از رشد است. رکودهای عمیق همراه با تورم پایین و حتی منفی همراه با نرخ بهره پایین برخی از بانک‌های مرکزی را مجبور به اجرای اقدام غیرعادی در اجرای نرخ‌های منفی سیاستی کرده است (دیویدپور و همکاران، ۲۰۲۰). اگر نرخ‌های سپرده صفر یا حتی منفی باشند، تصمیمات پس‌اندازکنندگان و پس‌انداز خانوارها نه تنها به نرخ بهره‌ای که امروز با آن روبرو هستند بستگی دارد، بلکه به انتظارات آنان از نرخ بهره در آینده نزدیک نیز بستگی خواهد داشت. همچنین می‌توان بیان کرد، نرخ بهره منفی با تغییر در انتظارات همراه است. بنابراین، خانوارهایی که امروز نرخ منفی را در آینده منفی‌تر می‌دانند، می‌فهمند اگر چه بازده سپرده منفی نمی‌شود، اما می‌توانند نرخ سپرده را برای مدت طولانی‌تری صفر نگه دارند. به عبارتی دیگر، امروز خانوارها پس‌انداز خود را کاهش داده و هزینه‌های خود را افزایش می‌دهند، این شرایط فعالیت اقتصادی را تحریک می‌کند (آنگریک و نموتو^۱، ۲۰۱۷). همچنین بحث بهره به موضوع مهم حرمت ربا (اصول اساسی بانکداری اسلامی) مرتبط است، به همین دلیل، تحلیل وجود ربا در سیاست‌گذاری پولی متعارف اهمیت زیادی دارد. در اصطلاح اقتصاددانان، واژه ربا^۲ خیلی کم به کار می‌رود و نزدیک‌ترین واژه مورد استعمال در اقتصاد کلمه بهره^۳ است که رابطه‌اش با ربای قرضی عام و خاص مورد توجه قرار گرفته است (موسویان و میسمی، ۱۳۹۳). نرخ بهره سیاست‌گذاری تعیین شده توسط بانک مرکزی یک کشور معیار اصلی برای هزینه‌های استقراض در اقتصاد است.

در ایران به دلیل شرایط فعلی نرخ بالای بهره بانکی که حتی بالاتر از متوسط جهانی است، نمی‌توان اقتصادی را ایجاد کرد که با جذب سرمایه در بازارهای ثانویه منجر به انتقال در بازار اولیه شود، و از این رو رشد در متغیرهای اقتصاد کلان را فراهم کند. برای تغییر این روند، باید سیاست‌هایی را در پیش گرفت که نرخ بهره بانکی را متناسب بر ساز و کاری تعیین کند، که رانت ایجاد شده بین نرخ بهره بازار غیر متشکل پولی با نرخ نظام بانکی و پولی از بین برود. زیرا در ایران به غیر از نرخ تعیین شده در درصد بهره بانکی، باز هم همان

1. Angrick & Nemoto

2. Usury

3. Interest

مقدار کارمزد در تسهیلات لحاظ می‌شود، که نرخ بهره را به دو برابر افزایش خواهد داد که این میزان نرخ بسیار فراتر از کشورهای دیگر در منطقه است، که می‌تواند توان رقابتی را میان تولیدکنندگان ایرانی در جذب سرمایه در برابر نرخ‌های تسهیلات کاهش می‌دهد. برای این منظور، تولیدکنندگان باید با تعیین نرخ بهره بانکی کمتر از نرخ تورم، که منجر به انتقال قدرت از سپرده‌گذاران به بانک‌ها و وام‌گیرندگان می‌شود، با کاهش در هزینه‌های تولید و قیمت تمام شده روبرو شوند. به این ترتیب، هدف کاهش سطح عمومی قیمت کالاها و نرخ تورم به منظور تجربه کامل رشد اقتصادی با تأثیر کاهش نرخ سود بانکی خواهد بود.

با توجه به مطالب ارائه شده، هدف از این پژوهش بررسی اثرگذاری نرخ بهره منفی بر مسیرهای تعادلی متغیرهای پولی و سیاستی در اقتصاد می‌باشد. برای این منظور در چارچوب یک الگوی ریاضی پول در تابع مطلوبیت برگرفته از والش^۱ (۲۰۱۰) و سیدراسکی^۲ (۱۹۶۷) به استخراج سطح بهینه تورم، حق الضرب پول و تابع تقاضای پول خواهیم پرداخت و سپس با بسط آن اثرات تغییر در نرخ بهره سیاستی بر مسیرهای بهینه را مورد بررسی قرار خواهیم کرد. همچنین نوآوری مقاله نسبت به سایر مطالعات در این زمینه از جمله کریم‌زاده (۱۳۹۲) و ایزدخواستی (۱۳۹۷)، به این صورت است که ابتدا در چارچوب الگوی بهینه‌سازی ریاضی و بسط آن بر اساس تابع تقاضا با کشش جانشینی ثابت، به دنبال استخراج معادله حق‌الضرب پول و تورم بهینه از طریق تابع مطلوبیت خانوار، قید بودجه دولت و بانک مرکزی خواهیم بود و سپس به شبیه‌سازی مسیرهای معادلات تعادلی بر اساس نرخ‌های بهره منفی و مثبت خواهیم پرداخت.

در ادامه این پژوهش در بخش دوم به بررسی مبانی نظری مرتبط با سیاست‌های پولی نامتعارف و نرخ بهره منفی خواهیم پرداخت. در بخش سوم مطالعات تجربی و پیشینه پژوهش مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در بخش چهارم روش تحقیق و معادلات تعادلی و همچنین

1. Walsh
2. Sidrauski

بسط مدل بررسی خواهد شد. در بخش پنجم نتایج حاصل از برآورد و تخمین مدل از طریق پارامترها را تفسیر خواهیم کرد. و در نهایت جمع‌بندی و پیشنهادات ارائه خواهد شد.

۲- مبانی نظری

یک سوال کلیدی برای سیاست‌گذاران در بازارهای مالی این است: «چرا نرخ‌های بهره این - قدر پایین هستند و نرخ‌های بهره به کدام سمت می‌روند؟». کاهش مداوم نرخ بهره بلندمدت از آغاز قرن بیست و یکم این دیدگاه را تقویت کرد که کاهش قابل توجهی از نرخ طبیعی به سمت مقدار منفی وجود داشته است (لاوباخ و ویلیامز^۱، ۲۰۱۶). بحث «مالیات بر پول» به منظور کاهش نرخ سود اسمی کوتاه‌مدت (و بلندمدت) به اواخر قرن نوزدهم باز می‌گردد. سیلیو گزل^۲، اولین طرفدار مالیات دوره‌ای بر پول به عنوان وسیله‌ای برای تحریک تقاضای کل برای غلبه بر بحران‌های اقتصادی است. علاوه بر این، در طول قرن بیستم، ایده گزل توسط اقتصاددانان برجسته‌ای مانند ایروینگ فیشر^۳ و جان مینارد کینز^۴ مورد توجه قرار گرفت. جان مینارد کینز در نظریه تعیین درآمد، تعیین نرخ بهره تعادلی را براساس برابری پس‌انداز و سرمایه‌گذاری نمی‌داند و می‌گوید: «عرضه و تقاضا برای پول، نرخ بهره را تعیین می‌کند». نظریه ایروینگ فیشر (۱۹۳۰) در مورد نرخ بهره بیان می‌کند که بین نرخ سود اسمی و نرخ تورم مورد انتظار رابطه یک به یک مثبت وجود دارد و علت از نرخ تورم به نرخ بهره منتهی می‌شود. در مقابل، یک نظریه مربوط به نرخ بهره بسیار نزدیک توسط ویکسل^۵ (۱۸۹۸) ارتباط منفی بین نرخ بهره واقعی و نرخ تورم، با علت از نرخ بهره به نرخ تورم را نشان می‌دهد. اثر سطح قیمت ویکسل نقش مهمی در سیاست‌های پولی مدرن^۶ دارد (ایلگمن و منر^۷، ۲۰۱۱).

1. Laubach & Williams
2. Silvio Gesell
3. Irving Fisher
4. John Maynard Keynes
5. Wixell
6. Modern monetary policies
7. Ilgmann & Menner

از دیدگاه گروهی از اقتصاددانان مانند هایک، میشکین، کینون و شاو^۱ (۱۹۷۳) نرخ بهره مثبت، به افزایش نرخ پس‌انداز منجر می‌شود و باعث افزایش سرمایه‌گذاری و تولید می‌شود. گروه دیگری از طرفداران وجود بهره، مانند بوم باورک، ایروینگ فیشر^۲ باور دارند که بهره ریشه‌های طبیعی (شامل ریشه‌های روان‌شناختی، فنی و اقتصادی) دارد (بخشی، ۱۳۹۰). در تقابل با نظریه‌های مدافعان وجود بهره، نظریه‌پردازانی مانند رمزی^۳ (۱۹۲۸)، با اذعان به غیراخلاقی بودن رجحان زمانی به عنوان یکی از ریشه‌های اصلی بهره، با آن مخالفت کرده است. گروهی دیگر از اقتصاددانان مانند پیگو و هارود^۴ نیز به نقد رجحان زمانی به عنوان اصلی‌ترین ریشه نرخ بهره پرداخته‌اند. برخی از اقتصاددانان صاحب نام معاصر نیز مانند کینز، موریس آله، آبا لرنر^۵ (۱۹۵۹)، توین (۱۹۶۷) و فریدمن^۶ (۱۹۶۹) در فضای متفاوتی نشان داده‌اند که استمرار وجود نرخ بهره پولی، تبعات منفی گسترده در اقتصاد دارد و باعث به هم ریختن تخصیص بهینه منابع می‌شود و به بیکاری می‌انجامد. در این راستا، کینز درباره نفی اثر نرخ بهره بالا در جهش اقتصادی بیان می‌کند که به منظور جهش اقتصادی باید نرخ بهره پولی پایین باشد تا سرمایه‌گذاری صورت گیرد و نرخ بهره بالا باعث می‌شود که بخشی از سرمایه‌گذاری، که کارایی نهایی آن‌ها از نرخ بهره پایین‌تر است، انجام نگیرد و باعث کاهش تولید و اشتغال شود (واعظ برزانی و ایزدخواستی، ۱۳۹۱).

بحران مالی جهانی در طی سال‌های اخیر سبب رشد پایین و رکود در اقتصادهای جهان شد و این موضوع منجر به اقدامات سیاست‌گذاری کلان اقتصادی نامتعارف گردید. بانک‌های مرکزی، به‌ویژه در کشورهای توسعه‌یافته، اقدامات متفاوتی را اتخاذ کردند، به‌عنوان مثال اقداماتی از جمله خرید دارایی در مقیاس بزرگ. در این وضعیت نرخ بهره به سمت کران پایین صفر^۷ متمایل شد و از این رو حد پایین صفر نقطه عطفی در تدوین سیاست

1. Hayek, Myshkin, Keenon & Shaw

2. Bohm Bawerk & Irving Fisher

3. Ramsey

4. Pigue & Harrod

5. Keynes, Maurice & Lerner

6. Tobin & Friedman

7. Zero Lower Bound

پولی مورد پذیرش قرار گرفت (نصیر^۱، ۲۰۲۰). سوالی که مطرح می‌شود این است که وقتی به این نقطه برسیم، یک مقام پولی چه گام‌های دیگری می‌تواند بردارد؟ در این وضعیت سه گزینه سیاستی پیش می‌آید: الف) سیاست تسهیل کمی ب) بازنگری در ویژگی‌های هدف‌گذاری تورمی برای ثبات قیمت و ج) انتخاب نرخ‌های بهره اسمی منفی.

همچنین محدودیت حد پایین صفر نشان دهنده این واقعیت است که سیاست پولی در ارتباط با اهداف ثبات قیمت و اقتصاد نیز با محدودیت مواجه است و در این وضعیت همانطور که کینز (۱۹۳۲) استدلال می‌کند، شاید هماهنگی با یک مقام مالی مورد نیاز باشد. دیدگاه سنتی در مورد نرخ‌های بهره اسمی عمدتاً آنها را به عنوان نرخ غیر منفی در نظر گرفته است. همانطور که هیکس^۲ (۱۹۳۷) به طور مشهور بیان کرد: «اگر بتوان از هزینه‌های نگهداری پول چشم پوشی کرد، اگر نرخ بهره بیشتر از صفر نباشد، نگهداری پول به جای قرض دادن، همیشه سودآور خواهد بود. در نتیجه، نرخ بهره باید همیشه مثبت باشد.»

نرخ بهره منفی یک نرخ بهره اسمی منفی است که بر روی هر ابزار مالی قابل اجرا است و این نرخ به عنوان یک ابزار سیاستی توسط بانک مرکزی اروپا (ECB) مورد استفاده قرار می‌گیرد. منکیو^۳ (۲۰۰۹) با یک مثال عددی، به بهترین وجه معنای نرخ بهره منفی را توضیح می‌دهد: «اگر امروز ۱۰۰ دلار با نرخ بهره سالانه منفی ۳ درصد وام بگیری، امروز می‌توانید ۱۰۰ دلار خرج کنید اما از هم اکنون فقط ۹۷ دلار در سال بدهکار هستید». بنابراین این نرخ به نوعی معادل «مالیات بر پول» است، ایده‌ای که برای اولین بار توسط سیلویو گزل^۴ مطرح و توسط جان مینارد کینز مورد تایید قرار گرفت. با این حال، با نگاهی به رویه‌ها در تاریخ اخیر تدوین سیاست‌های پولی، این نکته قابل توجه است که برای تحریک بیشتر اقتصادها، ژاپن و به دنبال آن برخی از اقتصادهای اروپایی، عبور از حد پایین نرخ بهره صفر را انتخاب کرده و به طور آزمایشی وارد قلمرو نرخ بهره منفی شده‌اند. این استراتژی بهره منفی از

1. Nasir
2. Hicks
3. Mankiw
4. Silvio Gesell

منطقی پیروی می‌کند که سودمندی نگهداری پول را، فراتر از آن چیزی که برای معاملات یا انگیزه‌های احتیاطی لازم است، کاهش دهد.

همچنین نرخ‌های بهره منفی پیامدهای توزیعی دارند. به عنوان مثال، نرخ‌های منفی می‌تواند تأثیر بازتوزیع سیاست پولی بر ثروت و درآمد را افزایش دهد. هرگونه کاهش در نرخ بهره باعث بدتر شدن وضعیت پس‌انداز کنندگان می‌شود در حالی که وام‌گیرندگان سود می‌برند و این موضوع می‌تواند پیامدهای مهم بین نسلی را به دنبال داشته باشد. افراد مسن تمایل دارند پس‌اندازهای انباشته داشته باشند، بنابراین حرکت از نرخ بهره مثبت به منفی می‌تواند نابرابری بین نسلی را با کاهش درآمد بازنشستگی افزایش دهد. از طرف دیگر نرخ پایین استقراض، از مصرف و سرمایه‌گذاری خانوارها و بنگاه‌ها با محدودیت نقدینگی حمایت می‌کند و تقاضای کل را در طول زمان افزایش می‌دهد و بر هرگونه تأثیر نامطلوب بر پس‌انداز غلبه می‌کند (جابست و لین^۱، ۲۰۱۶).

زمانی که بانک‌های مرکزی در بسیاری از کشورهای پیشرفته نرخ‌های سیاستی را در سطوح پایین بی‌سابقه تنظیم کرد وضعیت مالی در اقتصادهای دنیا بهبود یافت، بدون اینکه نوسانات قابل توجهی در نرخ ارز ایجاد شود (الیوت و همکاران^۲، ۲۰۱۶). نرخ‌های منفی تا کنون در کاهش نرخ‌های بازار پول^۳ نسبتاً مؤثر بوده‌اند و با کاهش استانداردهای وام‌دهی از طریق کاهش نرخ‌های وام برای شرکت‌ها و خانوارها به کل اقتصاد منتقل شده‌اند. همزمان، نرخ سپرده‌های خرده‌فروشی و شرکت‌ها نیز کاهش یافته است و به اکثر بانک‌ها اجازه می‌دهد حاشیه وام^۴ (وام اعتباری) خود را حفظ کنند و از رشد اعتبار حمایت کنند. در این وضعیت بانک‌ها برای جبران کاهش درآمد‌های بهره‌ای، به سمت خدمات مبتنی بر کارمزد حرکت کرده‌اند و یا حجم وام‌های خود را افزایش داده‌اند. همچنین نرخ‌های منفی تأثیری

1. Jobst & Lin

2. Elliott et al

3. Money market rates

4. Lending margins

ضعیف بر نرخ‌های ارز داشته است، زیرا پویایی‌های کاهش تورم فعلی در بسیاری از کشورهای دارای نرخ‌های منفی مانع از کاهش بیشتر نرخ‌های واقعی می‌شود.

با اعمال سیاست نرخ بهره منفی در اروپا و ژاپن، سیاست‌گذاران متوجه شدند که اقتصاد آن‌ها نیاز به تصویب این سیاست دارد. وقتی اختلاف نرخ بهره به صفر می‌رسد، ریسک نقدینگی به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد. اما وقتی نرخ بهره وارد محدوده منفی می‌شود، ریسک نقدینگی کاهش یافت. این نتیجه کاربرد سیاست پولی غیرمتعارف را برجسته می‌کند، زیرا حتی کران پایین‌تر از نرخ صفر می‌تواند کارایی بازار سرمایه را بهبود ببخشد (چن^۱، ۲۰۲۰). امروزه از نظر فنی روش‌های جامع‌تری برای وضع مالیات بر پول وجود دارد و مالیات دوره‌ای تنها گزینه عملی نیست. با این وجود، فقط در صورت حذف محدودیت صفر، بانک‌های مرکزی قادر به تعیین نرخ سود منفی برای احیای وام و تحریک تقاضا از طریق سیاست نرخ بهره در زمان رکود و تورم هستند. بانک مرکزی با کنترل تورم در گذر زمان و افزایش اعتبار، انتظارات کارگزاران اقتصادی را کنترل و گامی مثبت در راستای کاهش شکاف تولید بردارد (تقی نژاد و کمال، ۱۴۰۰). برنانکه و بلیندر^۲ (۱۹۸۸) سیاست پولی را از کانال وام‌دهی مورد بررسی قرار داد و پیش‌بینی می‌کرد سیاست نرخ بهره پایین فدرال، عرضه وام و اعتبار را افزایش می‌دهد. فراهانی و همکاران^۳ (۱۳۹۷) این‌طور بیان می‌کنند فرآیند اثرگذاری به این صورت است که با افزایش حجم پول، به دلیل افزایش میزان ذخایر مورد نیاز بانک‌ها، سپرده‌های بانکی افزایش یافته و از این طریق مقدار وام‌دهی بانک‌ها نیز افزایش می‌یابد. از طرفی چون بخش عمده‌ای از سرمایه‌گذاری‌ها و مخارج مصرفی کالاهای بادوام از طریق وام بانکی تأمین می‌گردد، افزایش وام‌دهی موجب رشد تقاضای سرمایه‌گذاری و مخارج مصرفی و نهایتاً تقاضای کل و تولید کل می‌گردد.

برلون و همکاران^۳ (۲۰۱۹) بررسی کردند که بانک‌ها نمی‌توانند نرخ سود سپرده‌ها، منبع اصلی تأمین مالی خود را زیر صفر کاهش دهند، زیرا فعالان بازار ترجیح می‌دهند پول نقد

1. Chen

2. Bernanke & Blinder

3. Burlon et al

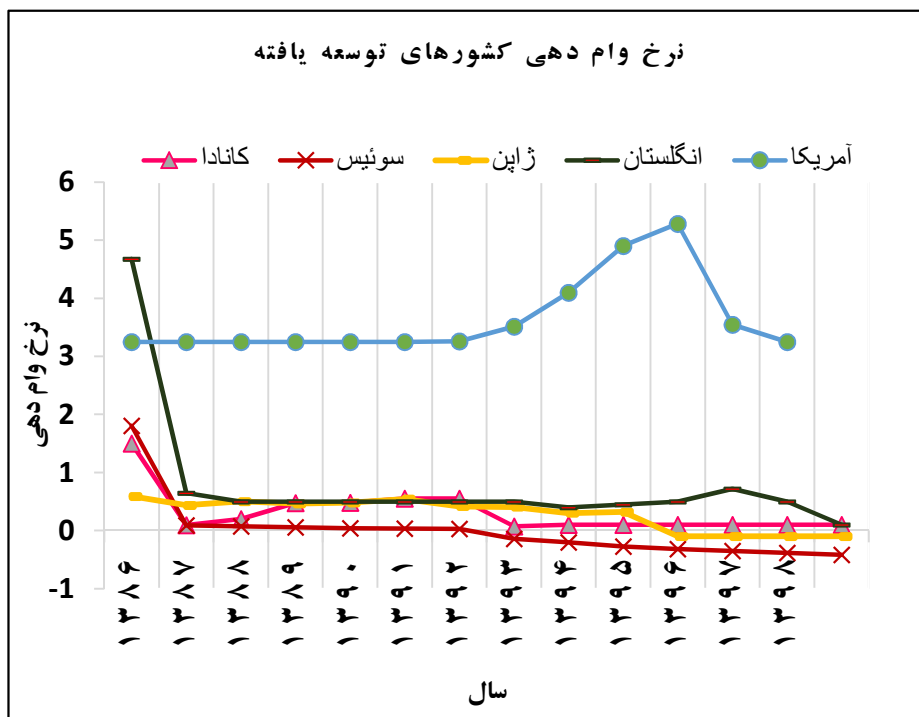
را احتکار کنند. بنابراین، وقتی نرخ بهره کوتاه مدت به صفر نزدیک می‌شود، بانک‌های مرکزی نمی‌توانند با کاهش نرخ بهره کوتاه مدت، وام و تقاضا را تحریک کنند. به همین دلیل انتظار می‌رود اقتصاد وارد دام نقدینگی شود. ساختار زمانی نرخ بهره در سیاست‌های پولی نقش مهمی دارد زیرا مقامات پولی نظارت مستقیمی بر نرخ بهره کوتاه مدت دارند (کیان‌پور و همکاران، ۱۳۹۹). خوری و پال^۱ (۲۰۲۰) در مطالعه خود بیان می‌کند، منطق ساده پشت نرخ‌های اسمی منفی کوتاه مدت این است که افزایش نرخ کوتاه مدت بهترین ابزار برای مقابله با تورم بانک‌های مرکزی است، سپس کاهش نرخ کوتاه مدت برای مبارزه با تورم درست عمل می‌کند. همان‌طور باتاچاریا^۲ (۲۰۱۲) با این دیدگاه شرح می‌دهد، بحران مالی جهانی اخیر بحث‌های زیادی را در مورد نقش بانک‌های مرکزی ایجاد کرده است. در اقتصادهای در حال توسعه، مسئله مهمی مربوط به نتایج و ابزارهای مناسب سیاست پولی مطرح بوده است. در کوتاه مدت برای تثبیت فعالیت‌های اقتصادی و مدیریت تورم می‌توان از سیاست پولی استفاده کرد. اما همه اقتصاددانان و سیاست‌گزاران می‌دانند برای اجرای موفق یک سیاست پولی باید از تمامی جنبه‌های آن آگاهی داشت (منفرد و همکاران، ۱۴۰۰). طرفداران هدف گذاری تورم استدلال کرده‌اند که بانک‌های مرکزی باید فقط یک هدف مشخص را حفظ کنند، آن هم حفظ ثبات قیمت است. برخی دیگر اظهار داشتند که، بانک‌های مرکزی به جای اینکه فقط به ثبات قیمت بپردازند، باید به طور فعال از سیاست‌های پولی برای توسعه اقتصادی و ایجاد اشتغال استفاده کنند.

۳- بررسی متغیر نرخ وام‌دهی

در بانکداری نرخ بهره یا نرخ وام‌دهی به مفهوم مبلغی است که وام‌دهندگان برای مدت معینی به عنوان درصدی از مبلغ وام داده شده دریافت می‌کنند. در ادامه به بررسی نرخ وام‌دهی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه از جمله ایران خواهیم پرداخت.

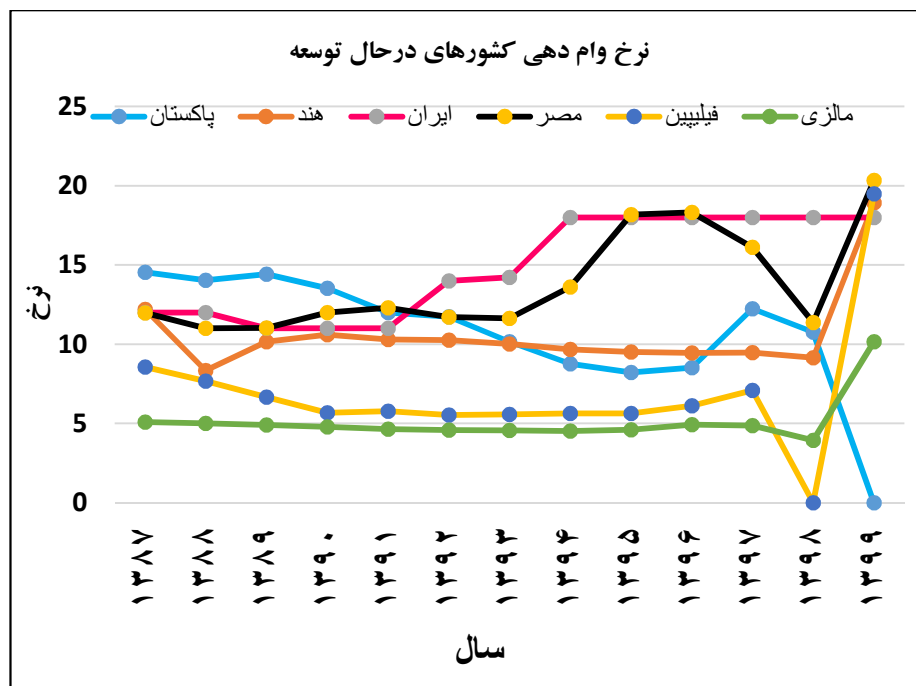
1. Khoury & Pal
2. Bhattacharyya

۳-۱- وضعیت نرخ وام‌دهی بانک‌ها در کشورهای توسعه یافته و کشورهای در حال توسعه
 کشورهای توسعه یافته که سیاست نرخ‌های بهره پایین و حتی منفی را داشته و نرخ‌های تورم پایینی را هم تجربه کرده‌اند، عبارت‌اند از: کانادا، ژاپن، ایالات متحده آمریکا، انگلستان و سوئیس را مورد مطالعه قرار داده‌ایم. در نمودار (۱) داده‌های نرخ بهره اسمی بانک جهانی طی بازه زمانی ۲۰۰۸ (۱۳۸۸-۱۴۰۰) مورد بررسی قرار گرفت و نشان می‌دهد که از سال 1388، کشورهای توسعه یافته از جمله ژاپن طی بازه زمانی ۱۳۹۰-۱۳۹۱ دارای نرخ (0/1-) می‌باشد. همچنین کشور سوئیس در بازه زمانی ۱۳۹۳-۱۳۹۸ نیز دارای نرخ‌های بهره منفی (0/2- الی 0/4-) است.



نمودار ۱. مقایسه نرخ بهره (نرخ وام) اسمی در کشورهای توسعه یافته در بازه زمانی (۱۳۸۷-۱۳۹۹)
 ماخذ: یافته‌های تحقیق

همچنین کشورهای در حال توسعه در نمودار (۲) از جمله: ایران، پاکستان، هند، مصر، فیلیپین و مالزی را مورد بررسی قرار گرفته‌اند. ضمن اینکه در این کشورها با وجود امکانات و منابع بلااستفاده، به دلیل عدم زیر ساختارهای لازم نسبت به کشورهای توسعه یافته در رتبه بندی پایین تری قرار گرفته‌اند. نرخ بهره این دسته از کشورها روند صعودی را نشان می‌دهد و اکثریت آن‌ها نرخ‌های تورم بالایی را تجربه کرده‌اند.

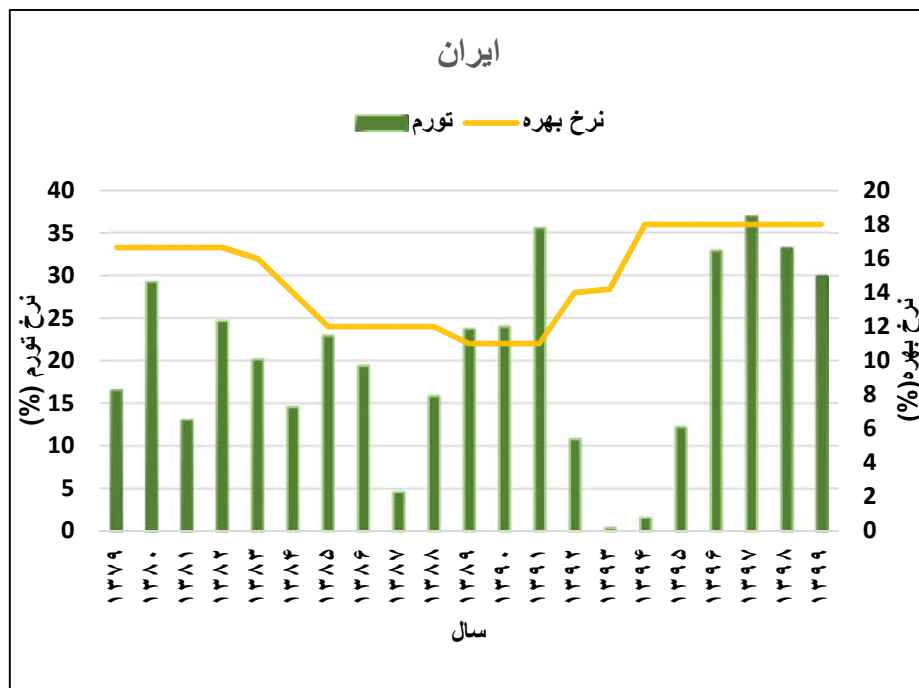


نمودار ۲. مقایسه نرخ وام در کشورهای در حال توسعه در بازه زمانی (۱۳۸۷-۱۳۹۹)

ماخذ: یافته‌های تحقیق

۳-۲- نرخ بهره اسمی با تورم و رشد تولید ناخالص داخلی در ایران

در اقتصاد ایران نرخ بهره یکی از ابزارهای سیاست پولی است، بانک مرکزی معمولاً برای مهار تورم نرخ بهره را افزایش می‌دهد. نمودار (۳)، نشان دهنده رابطه معکوس نرخ بهره اسمی و تورم در بازه زمانی ۱۳۷۹-۱۳۹۹ می‌باشد.

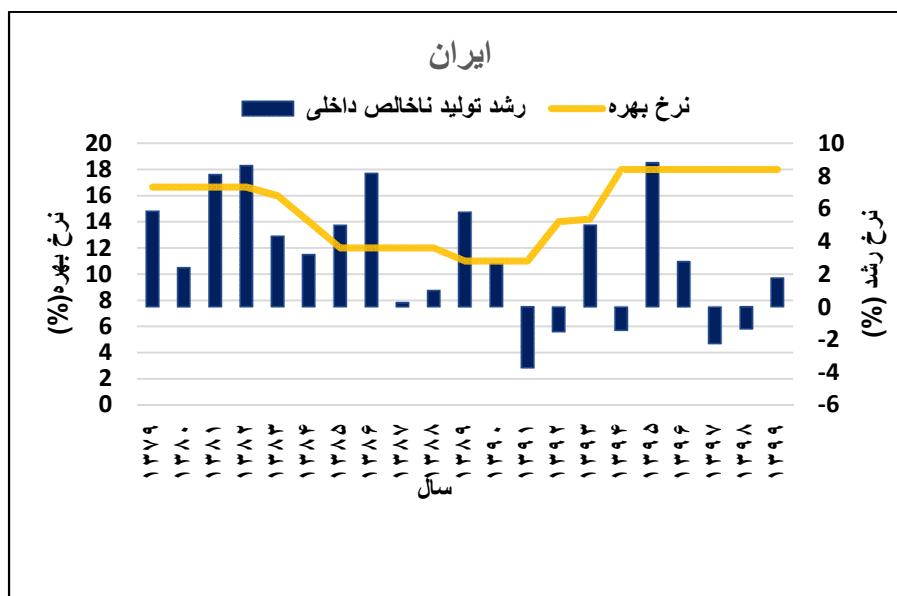


نمودار ۳. مقایسه نرخ بهره و تورم در ایران در سال‌های (۱۳۷۹-۱۳۹۹)

ماخذ: یافته‌های تحقیق

از سوی دیگر، هنگامی که تورم بسیار زیاد است اقتصاد بیش از حد دگرگون می‌شود، بانک‌های مرکزی نرخ بهره را افزایش می‌دهند تا هزینه‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها را از بین ببرند که به کاهش تورم کمک می‌کند. اقتصاد ایران به عنوان یک اقتصاد تورم‌زا، نرخ سود آن به مرز ۱۸ درصد رسیده است.

دستیابی به رشد اقتصادی مستلزم نظارت بر نرخ تورم است و حفظ نرخ تورم پایدار و ثبات قیمت‌ها از طریق استفاده از ابزارهای سیاست پولی مانند نرخ بهره محقق می‌شود. نمودار (۴) بیانگر رابطه معکوس نرخ بهره با رشد تولید ناخالص داخلی بوده است. همواره اقتصاد ایران در سال‌های (۱۳۹۱_۱۳۹۲) با داشتن مسیر صعودی نرخ بهره و مسیر ثابت در سال‌های (۱۳۹۷_۱۳۹۸) رشد منفی را تجربه کرده است.



نمودار ۴. رابطه نرخ بهره اسمی با رشد تولید ناخالص داخلی طی سال‌های (۱۳۷۹-۱۳۹۹)

ماخذ: یافته‌های تحقیق

۴- مطالعات و پیشینه پژوهش

در رابطه با نرخ بهره منفی در ایران مطالعات بسیار کمی وجود دارد اما درباره موضوعات با نرخ‌های بهره مربوط به بهره صفر و ارتباط آن با منع ربا یا رهایی از دام نقدینگی و مالیات گزل پژوهش‌هایی انجام شده است. در ادامه به بررسی این مطالعات پرداخته می‌شود.

۴-۱- مطالعات خارجی

امپودیا و ون دن هول^۱ (۲۰۲۲) در مقاله‌ای با عنوان «سیاست پولی و ارزش سهام بانکی در زمان نرخ بهره پایین و منفی» با استفاده از روش مطالعه رویداد با فرکانس بالا و داده‌های روزانه، به این مهم دست یافتند که اثر کاهش غیرمنتظره نرخ بهره اعلام شده توسط بانک

1. Ampudi & Van den Heuvel

مرکزی اروپا بر ارزش سهام بانک‌های اروپایی از زمان رسیدن نرخ‌های بهره به صفر و زیر صفر، اثر منفی داشته است.

بونگو و هوبرت^۱ (۲۰۲۱) در مقاله‌ای با عنوان «کانال‌های پاسخ بانک‌ها به نرخ بهره منفی» به بررسی کانال‌های واکنش بانکی به نرخ بهره منفی در ۳۶۳۷ بانک در ۵۹ کشور در طی دوره زمانی ۲۰۱۱-۲۰۱۸ پرداختند. نتایج یافته نشان می‌دهد که کاهش درآمد بهره به دلیل نرخ-های بهره منفی با افزایش درآمد غیر بهره فقط تا حدی کاهش می‌یابد. پاسخ‌های بانک‌ها به نرخ‌های منفی آنی نیست به طوری که بانک‌های بزرگ با سپرده‌های بالاتر، بیشترین تأثیرپذیری را از اجرای نرخ‌های بهره منفی دارند.

خوری و پال^۲ (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای با عنوان «نرخ بهره منفی» به بررسی ماهیت و پیامدهای نرخ بهره منفی بر عوامل مختلف اقتصادی و معیارهای عملکردی آن پرداختند. نتایج نشان می‌دهند نرخ بهره منفی توسط مقامات پولی بیان‌کننده این است که، فعالیت‌های پولی محدودیتی ندارند، و چیزی به نام دام نقدینگی وجود نخواهد داشت. نرخ بهره منفی نشان‌دهنده محدودیت‌های سیاست‌های پولی و تلاش شدید برای پس‌انداز است و به نوعی مالیات پنهان پس‌اندازکنندگان را نشان می‌دهد.

مولینوکس و همکاران^۳ (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای با عنوان «حاشیه و سود بانکی در دنیای نرخ بهره منفی» و با استفاده از مجموعه داده متشکل از ۷۳۵۹ بانک از ۳۳ کشور عضو OECD طی سال‌های ۲۰۱۲-۲۰۱۶ به بررسی اثرات سیاست نرخ بهره منفی بر حاشیه سود و سودآوری سیستم بانکی در این دسته از کشورها پرداختند. نتایج این تحقیق بیان می‌کند که حاشیه و سود بانکی در کشورهای پذیرنده سیاست نرخ بهره منفی در مقایسه با کشورهایی که این سیاست را اتخاذ نکرده‌اند، کاهش یافته است. علاوه بر این، این اثرات سیاست نرخ بهره منفی، به ویژگی‌های خاص بانک مانند اندازه، ساختار بودجه، مدل‌های تجاری و قیمت‌گذاری مجدد دارایی بستگی دارد.

1. Bounou & Hubert

2. Khoury & Pal

3. Molyneux et al

حیدر و همکاران^۱ (۲۰۱۸) در مقاله‌ای با عنوان «زندگی زیر صفر: وام بانکی تحت نرخ-های سیاست منفی» نشان می‌دهند که نرخ‌های سیاست منفی به نوعی بر تأمین اعتبار بانکی تأثیر می‌گذارد و سپرده‌های بانکی نقشی اساسی در انتقال نرخ‌های منفی دارند. همچنین در صورت اعطای وام توسط بانک‌های دارای سپرده بالا، نرخ‌های منفی ثابت نبوده و می‌تواند خطری برای ثبات مالی باشد.

بوربو و گامباکورتا^۲ (۲۰۱۷) در مقاله‌ای با عنوان «تأثیر سیاست پولی بر وام‌های بانکی در شرایط نرخ بهره پایین» برای ۱۸۰ بانک بزرگ بین‌المللی در دوره زمانی ۱۹۹۵-۲۰۱۴ به بررسی اثرگذاری سیاست پولی در نرخ بهره پایین پرداختند. نتایج این تحقیق بیان می‌کند که کاهش نرخ بهره کوتاه‌مدت در تحریک رشد وام‌های بانکی در صورتی که نرخ‌ها به سطوح بسیار پایین برسند، کمتر مؤثر است. تأثیر نرخ بهره پایین بر سودآوری فعالیت‌های واسطه‌گری سنتی بانک‌ها به توضیح روند کاهش وام‌دهی کمک می‌کند.

۴-۲- مطالعات داخلی

طیبه و نرزشتی (۱۴۰۱) در مقاله‌ای با عنوان «اثرات غیرخطی نرخ بهره بر شاخص کل بازار سهام در اقتصاد ایران رهیافت تغییر رژیم مارکوف» و در چارچوب رهیافت تغییر رژیم مارکوف برای اقتصاد ایران در طی دوره زمانی ۱۳۳۸-۱۴۰۰ نشان دادند که بازدهی بازار سهام نسبت به نرخ بهره حقیقی در هر رژیم با درجات مختلفی واکنش نشان داده است و در هر دو رژیم، رابطه نرخ بهره حقیقی و بازدهی بازار سهام منفی بوده است و این سیگنال را به سیاستگذار می‌دهد که برای تقویت بازار سرمایه، باید نرخ بازدهی بازار پول یا همان نرخ بهره حقیقی کاهش یابد.

صادقی و همکاران (۱۴۰۰) با مطالعه با عنوان «رابطه میان بازار سرمایه، سپرده‌های بانکی و سفته‌بازی ارزی: با تأکید بر نقش نرخ بهره در اقتصاد ایران» در چارچوب الگوی سیستم

1. Heider et al.

2. Borio & Gambacorta

معادلات همزمان و روش حداقل مربعات سه مرحله‌ای، نشان دادند که دو واسطه مالی بازار سهام و سپرده‌های بانکی، اثرگذاری مثبت و معناداری بر سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی داشته و در مقابل، سفته‌بازی در بازار ارز، اثر منفی و معناداری را نشان داده است.

صادقی همدانی و صادقی همدانی (۱۳۹۹) در مطالعه خود با عنوان «بررسی نظری برخی قابلیت‌ها و محدودیت‌های نرخ سود مشارکت مدنی به عنوان یک ابزار سیاست‌گذاری پولی» شرح می‌دهد، ممنوعیت ربا و ماهیت متفاوت بهره در سیستم پولی اسلامی نسبت به سیستم متداول، موجب نیاز به ابزارهای جایگزین سیاست پولی می‌شود. هدف این مقاله بررسی نظری نرخ مشارکت به مثابه یک ابزار سیاست پولی و شناسایی محدودیت‌ها و فرصت تأثیرگذاری آن می‌باشد. نتایج بیانگر آن است که امکان سقوط بازار تسهیلات مشارکتی وجود دارد و هر چه هزینه فرصت عرضه تسهیلات مشارکتی برای صاحبان وجوه افزایش پیدا کند؛ احتمال سقوط و عدم تعادل این بازار بیشتر می‌شود.

اسدی (۱۳۹۸) در مقاله‌ای تحت عنوان «تأثیر بهره بانکی در رشد یا سقوط توسعه اقتصادی» تحلیل می‌کند، بانک مرکزی به دلیل عدم استقلال از دولت، همواره از طریق انتشار پول نقش تامین‌کننده کسری بودجه دولت را به عهده دارد. همین امر سبب گردیده است، تا اقتصاد ایران همیشه شاهد نرخ تورم بالایی باشد. حذف بهره از نظام بانکی و بازارهای مالی در اقتصاد اسلامی گامی موثر در جهت دستیابی به رشد و توسعه اقتصادی و رهایی از آثار مخرب بهره است.

ایزدخواستی (۱۳۹۷) در مطالعه‌ای با عنوان «تحلیل تأثیر سیاست‌های پولی در الگوی تعادل عمومی پویا بر تورم و رفاه: رویکرد پول در تابع مطلوبیت» در چارچوب الگوی تعادل عمومی به بررسی اثر سیاست‌های پولی بر تورم و رفاه در اقتصاد ایران پرداختند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که با کاهش نرخ رشد حجم پول، نرخ تورم کاهش می‌یابد، اما بر سطح تولید و مصرف وضعیت یکنواخت اثرگذار نیست. در نتیجه، با کاهش نرخ گسترش پولی، سطح رفاه در وضعیت یکنواخت افزایش می‌یابد.

مصدقی و همکاران (۱۳۹۳) با مطالعه با عنوان « اثر اعمال مالیات گزل در شرایط دام نقدینگی: رهیافت کینزی جدید» بیان کردن به شبیه سازی الگوی کینزی جدید برای اقتصاد ایران پرداختند، تا منشاء ناتوانی سیاست پولی (بالا بردن انتظارات تورمی) در رهایی از دام نقدینگی و تاثیر مالیات گزل را شرح دهند. نتایج حاصل از پژوهش بیانگر این است که چنانچه اقتصاد ایران گرفتار دام نقدینگی شود؛ افزایش نرخ تورم هدف، تاثیری بر رهایی از دام نقدینگی نخواهد داشت. اما اگر نرخ بهره پولی بر اساس قاعده ای (مالیات گزل) همواره کمتر از نرخ بهره اسمی نگه‌داشته شود، اقتصاد هرگز در تعادل کران پایین (دام نقدینگی) قرار نخواهد گرفت.

کریم‌زاده (۱۳۹۲) در مطالعه‌ای با عنوان « تحلیل و ارزیابی الگوی پولی سیدراسکی در اقتصاد ایران» به بررسی و برآورد الگوی پول سیدراسکی در اقتصاد ایران پرداخت. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که در بلند مدت یک رابطه تعادلی بین تقاضای پول سرانه، مخارج مصرفی سرانه، نرخ تورم، نرخ سود بانکی، نرخ ارز، درآمد سرانه و شاخص قیمت سهام وجود دارد. دیگر نتایج این تحقیق حاکی از آن است که مصرف سرانه و درآمد سرانه تاثیر مثبت معنی‌دار بر مانده حقیقی پول سرانه دارد.

۵- روش تحقیق

در این تحقیق ابتدا برای اینکه نقش اثر نرخ بهره بر متغیر کلان اقتصادی از جمله تورم و حق‌الضرب پول و تابع تقاضای پول را بررسی و شبیه‌سازی کنیم ابتدا مدل پول در تابع مطلوبیت در چهارچوب الگوی تعادل عمومی برگرفته از مدل والش (۲۰۰۳) و سیدراسکی (۱۹۶۷) سپس بسط آن مورد تحلیل قرار خواهد گرفت. نتایج تجربی صورت گرفته در زمینه سیاست نرخ بهره منفی، می‌تواند اثرات متفاوتی را بر روی متغیرهای کلان اقتصادی داشته باشد. حال در طراحی این مدل از بخش‌های خانوار و دولت و بانک مرکزی در نظر گرفته می‌شوند. ابتدا تابع مطلوبیت خانوار را نسبت به قید بودجه بهینه سازی خواهیم کرد و سپس

به وسیله قید بودجه دولت و سیاست گذاری‌های دولت و بانک مرکزی به بررسی رفتار نرخ بهره منفی بر تورم و حق‌الضرب بهینه پول در پیروی از این قاعده سیاستی خواهیم پرداخت.

۵-۱- خانوار

در ابتدا به بررسی تابع هدف خانوار می‌پردازیم که این تابع بر گرفته از الگوی پول در تابع مطلوبیت سیدراسکی (۱۹۶۷) می‌باشد که به نوعی تعمیم مدل پایه‌ای نئوکلاسیک است. بر این اساس، تابع مطلوبیت خانوار بر اساس معادله (۱) به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t, m_t) \quad (1)$$

که در این معادله β فاکتور تنزیل زمانی که در بازه $0 < \beta < 1$ قرار خواهد داشت و c_t مصرف سرانه، m_t مانده‌های حقیقی پول سرانه هستند، تابع $u(0)$ تابع‌ای کاملاً مقعر و در مرتبه دوم مشتق‌پذیر است. این معادله مفهوم بسیار مهمی از مطلوبیت ایجاد شده توسط نگهداری پول را نشان می‌دهد. اگر مطلوبیت نهایی پول مثبت باشد، معادله (۱) نشان می‌دهد که با ثابت نگه داشتن مسیر مصرف واقعی برای تمام t ، مطلوبیت فرد با افزایش نگهداری پول افزایش می‌یابد. همچنین هدف خانوار حداکثر کردن تابع مطلوبیت نسبت به قید بودجه خانوار یعنی معادله (۲) است:

$$c_t + b_t + m_t = y_t - \tau_t + (1+r)b_{t-1} + \frac{m_{t-1}}{\Lambda_t} \quad (2)$$

$$\Lambda_t = \frac{p_t}{p_{t-1}} = 1 + \pi_t \quad (3)$$

که در این معادلات، b_t اوراق قرضه نگهداری شده توسط فرد، y_t درآمد حقیقی، τ_t برابر با مالیات خالص پرداختی افراد، r نرخ بهره حقیقی که برای سادگی ثابت فرض شده‌اند. در معادله (۳)، π_t همان نرخ تورم است؛ همچنین، برابر ارزش واقعی موجودی پول منتقل شده به دوره t است.

با فرض اینکه ثروت حقیقی (پس انداز) برابر $w_t = b_t + m_t$ باشد (همان مجموع اوراق قرضه به همراه سودهای دوره قبل و مانده حقیقی پول می باشد) و $R_t = 1 + r_t$ باشد، با ساده سازی، قید بودجه را می توان به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$c_t + w_t = y_t - \tau_t + R_{t-1}w_{t-1} - \left(\frac{R_{t-1}\Lambda_t - 1}{\Lambda_t}\right)m_{t-1} \quad (۴)$$

$$c_t + w_t = y_t - \tau_t + R_{t-1}w_{t-1} - \left(\frac{i_{t-1}}{\Lambda_t}\right)m_{t-1} \quad (۵)$$

در این معادله $R\Lambda = 1 + i$ ، همان نرخ بهره اسمی است؛ همچنین این معادله نشان می دهد هزینه نگهداری ثروت به صورت پول در مقابل اوراق قرضه به میزان $\frac{i}{\Lambda}$ است. همچنین معادله (۵) نشان می دهد که ارزش کل مصرف و ثروت فرد معادل ارزش کل درآمدها و بهره ثروت از دوره قبل منهای مالیات و هزینه نگهداری پول است.

حالا با توجه به تابع مطلوبیت و قید بودجه خانوار مسئله حداکثر سازی به صورت زیر

بیان می شود:

$$L = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[u(c_t, m_t) - \lambda_t \left(c_t + w_t - y_t + \tau_t - R_{t-1}w_{t-1} + \left(\frac{i_{t-1}}{\Lambda_t}\right)m_{t-1} \right) \right] \quad (۶)$$

و شرایط حداکثر سازی مرتبه اول مطلوبیت خانوار به صورت زیر می باشد:

$$\frac{\delta L}{\delta c} = \beta^t u_c(c_t, m_t) - \beta^t \lambda_t = 0 \quad (۷)$$

$$u_c(c_t, m_t) = \lambda_t \quad (۸)$$

$$\frac{\delta L}{\delta m} = \beta^t u_m(c_t, m_t) - \beta^{t+1} \lambda_{t+1} \left(\frac{i_t}{\Lambda_{t+1}}\right) = 0 \quad (۹)$$

$$u_m(c_t, m_t) = \beta \lambda_{t+1} \left(\frac{i_t}{\Lambda_{t+1}}\right) \quad (۱۰)$$

با ترکیب رابطه (۸) و (۱۰) معادله مطلوبیت نهایی پول به صورت زیر است:

$$u_m(c_t, m_t) = \beta \left(\frac{i_t}{\Lambda_{t+1}}\right) u_c(c_{t+1}, m_{t+1}) \quad (۱۱)$$

از طرف دیگر شرط استاندارد اوایلر برای مصرف بهینه را می توان به صورت معادله زیر نوشت:

$$u_c(c_t, m_t) = \beta R_t u_c(c_{t+1}, m_{t+1}) \quad (12)$$

و از این رو با ساده سازی معادله بالا خواهیم داشت:

$$u_m(c_t, m_t) = \left(\frac{i_t}{R_t \Lambda_{t+1}} \right) u_c(c_t, m_t) = \left(\frac{i_t}{1 + i_t} \right) u_c(c_t, m_t) \quad (13)$$

حال فرض کنید اگر تابع مطلوبیت به فرم لگاریتمی به شکل زیر باشد:

$$u(c_t, m_t) = \ln c_t + m_t(B - D \ln m_t) \quad (14)$$

که در این معادلات B و D دو ضریب ثابت و D نشان دهنده کشش عرضه پول هستند و با استفاده از معادله (۱۳) داریم:

$$\frac{B}{D} - 1 - \frac{\Psi}{DC} = \ln(m) \quad (15)$$

در این صورت تابع تقاضای برای پول به صورت معادله زیر بازنویسی می گردد:

$$m_t = e^{\left(\frac{B}{D}-1\right)} \cdot e^{\left(-\frac{\Psi}{DC}\right)} \quad (16)$$

$$m_t = A e^{-\Psi_t/DC_t} \quad (17)$$

در معادله بالا A و Ψ به فرم زیر هستند:

$$A = e^{B/D-1} \quad (18)$$

$$\Psi = i * (1 + i)^{-1} \quad (19)$$

با توجه به معادله (۱۷) تقاضای پول خانوار به نرخ بهره اسمی، سطح مصرف واقعی، پارامترهای B و D و ایجاد تغییرات متناسب در سطح قیمت بستگی دارد.

۲-۵- دولت و بانک مرکزی

با توجه به استخراج تابع تقاضای پول خانوار در بخش قبل، در این قسمت در چارچوب یک الگوی تعادلی که سیاست های پولی و مالی را از طریق قید بودجه به هم مرتبط می سازد، به دنبال استخراج نرخ بهره حق الضرب و تورم هستیم. تغییرات در نرخ تورم می تواند پیامدهایی

برای تصمیمات مقامات مالی در مورد هزینه‌ها و مالیات‌ها داشته باشد و برعکس، تصمیمات مقامات مالی نیز می‌تواند پیامدهایی برای رشد پول و تورم داشته باشد. هر گونه تغییر در تورم بر درآمد حاصل از مالیات تورمی دولت تأثیر گذاشته که خود می‌تواند منجر به تغییرات در سطح کسری بودجه دولت شود.

به طور کلی تورم، یک نوع مالیات است و بحث مالیات تورمی عمدتاً ناشی از حق قانونی دولت در چاپ پول پر قدرت و استفاده از حق الضرب است. به این صورت که با افزایش مخارج دولت و کسری بودجه در اقتصاد، تقاضای دولت برای استقراض از بانک مرکزی افزایش و به نوبه‌ی خود منجر به افزایش پایه پولی و در نتیجه عرضه پول می‌شود و در نتیجه افزایش سطح قیمت‌ها، تورم و همچنین کاهش ارزش پول نزد مردم را به دنبال دارد. در چنین وضعیتی اگر چه مردم به طور مستقیم پولی بابت مالیات نمی‌پردازند اما به دلیل کاهش ارزش پول دست مردم، آن‌ها به طور ضمنی بابت نگهداری پول مالیات می‌پردازند که به این روش تامین مالی دولت «مالیات تورمی» می‌نامند (خلیلی، ۱۳۹۳).

حال برای معرفی مدل پایه‌ای خود فرض خواهیم کرد با توجه به مخارج و سایر منابع مالیاتی، دولت کسری بودجه به اندازه (Δf) دارد که باید با خلق پول تأمین مالی شود. چه زمانی امکان افزایش حق الضرب در حالت تعادل وجود دارد؟ در تعادل نرخ تورم بهینه چقدر خواهد بود؟ دولت‌ها در اقتصادهای بازار برای دستیابی به کالاها و خدمات نیاز به درآمد دارند. یکی از راه‌هایی که آن‌ها می‌توانند کالاها و خدمات را به دست آورند، چاپ پول است که برای خرید منابع از بخش خصوصی استفاده می‌گردد. با این حال فرض می‌کنیم که در بخش مالی قید بودجه دولت به صورت معادله زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$G_t + i_{t-1}B_{t-1}^T = T_t + (B_t^T - B_{t-1}^T) + BR_t \quad (20)$$

که در سمت چپ این معادله G_t شامل مخارج دولت بر روی کالاها و خدمات، و $i_{t-1}B_{t-1}^T$ پرداخت‌های بهره‌ای بر روی بدهی معوق دولت به بانک مرکزی است (بالا نویسنده T نشان

دهنده کل بدهی است). در طرف مقابل T_t در آمد مالیاتی دولت^۱، $B_t^T - B_{t-1}^T$ انتشار جدید بدهی توسط دولت همراه با بهره (انتشار اوراق قرضه توسط دولت) و BR_t دریافتی‌های مستقیم دولت از بانک مرکزی را شامل می‌گردد (تمامی متغیرها بر صورت اسمی می‌باشند). این معادله نشان می‌دهد که تامین مالی دولت از طریق دریافت مالیات از مردم، انتشار بدهی جدید (انتشار اوراق قرضه جدید توسط دولت) و دریافتی‌های مستقیم از بانک مرکزی انجام می‌شود.

از طرف دیگر بانک مرکزی نیز دارای قید بودجه‌ای است که تغییرات در دارایی‌ها و بدهی‌های آن را به هم مرتبط می‌کند، و از این رو معادله قید بودجه بانک مرکزی به صورت زیر است:

$$(B_t^M - B_{t-1}^M) + BR_t = i_{t-1}B_{t-1}^M + (H_t - H_{t-1}) \quad (21)$$

در رابطه بالا $B_t^M - B_{t-1}^M$ برابر با خرید بدهی دولت یا همان خرید اوراق قرضه دولتی توسط بانک مرکزی و $i_{t-1}B_{t-1}^M$ برابر با دریافتی سود پرداختی بانک مرکزی از دولت و $H_t - H_{t-1}$ تغییر در بدهی‌های متعلق به بانک مرکزی^۲ می‌باشد که اصطلاحاً به آن پول پر قدرت^۳ و یا پایه پولی^۴ گفته می‌شود. این نوع بدهی شامل ذخایر بانک‌های تجاری و اسکناس‌های نگهداری شده توسط عموم است. این تغییر در موجودی پول پر قدرت بستری برای گسترش عرضه پول در اقتصاد یا همان خلق پول است. از طرف دیگر بر اساس معادله (۲۱) داریم:

$$BR_t = i_{t-1}B_{t-1}^M + (H_t - H_{t-1}) - (B_t^M - B_{t-1}^M) \quad (22)$$

با ادغام روابط (۲۰) و (۲۲) و تبدیل به متغیر سرانه (با تقسیم کردن بر p_t) و با فرض اینکه $B = B^T - B^M$ باشد، از این رو با ساده سازی خواهیم داشت:

۱. در کشورهای نفتی از جمله اقتصاد ایران درآمدهای دولت علاوه بر درآمدهای مالیاتی شامل درآمدهای نفتی می‌باشد و در این کشورها T_t هم شامل درآمدهای مالیاتی می‌باشد و هم درآمد نفتی.

2. Central bank's own liabilities
3. High-powered money
4. Monetary base

$$g_t + [1 + i_{t-1}] \frac{b_{t-1}}{1 + \pi_t} = \tau_t + b_t + h_t - \frac{h_{t-1}}{1 + \pi_t} \quad (23)$$

با کم کردن b_{t-1} از دو طرف معادله و با فرض اینکه روابط زیر برقرار باشد:

$$1 + \bar{r}_{t-1} = \frac{1 + i_{t-1}}{1 + \pi_t}, \quad d = b + h$$

در وضعیت تعادلی داریم:

$$g_t + r_{t-1}d_{t-1} = t_t + (d_t - d_{t-1}) + \left(\frac{\pi_t - \pi_t^e}{1 + \pi_t}\right)(1 + r_{t-1})d_{t-1} + \left(\frac{i_{t-1}}{1 + \pi_t}\right)h_{t-1} \quad (24)$$

همچنین و در وضعیت پایا جمله آخر معادله (24) نشان دهنده حق الضرب پول است که به صورت زیر نوشته می شود:

$$sei = \left(\frac{i}{1 + \pi}\right)h = \left(\frac{i}{1 + \pi}\right)m \quad (25)$$

که در این معادله sei نشان دهنده حق الضرب پول در وضعیت پایا است. این معادله نشان می دهد که نرخ مالیات مربوط به پول پر قدرت به طور مستقیم به نرخ بهره اسمی وابسته است. بنابراین، بر اساس دیدگاه فریدمن برای نرخ تورم بهینه، که مستلزم تعیین نرخ بهره اسمی برابر با صفر است، دولت هیچ درآمدی از حق الضرب دریافت نمی کند. از این رو در یک تعادل حالت پایدار، درآمد حاصل از حق الضرب ثابت و برابر با صفر است. همچنین با توجه به معادله (25) حق الضرب پول می توان به عنوان حاصل ضرب نرخ بهره اسمی، نرخ تورم، و پایه پولی واقعی در نظر گرفت.

دلیل استخراج تابع تقاضا پول یعنی معادله (۱۷) به عنوان تابعی از نرخ تورم این است که با انجام این کار، می توان حق الضرب را به عنوان تابعی از نرخ تورم استخراج کرد. با استفاده از تابع تقاضای پول معادله (۱۷) و با توجه به معادله (25) معادله حق الضرب در وضعیت تعادلی را می توان به شکل زیر نشان داد:

$$i \left(\frac{1}{1 + \pi}\right)m = \frac{(1 + r)i}{(1 + i)}m \quad (26)$$

$$sei = \left(\frac{i}{1+i}\right) (1+r) A e^{\left(-\frac{i}{Dc(1+i)}\right)} \quad (27)$$

از طرف دیگر با فرض اینکه Ψ به صورت معادله زیر باشد:

$$\Psi = i * (1+i)^{-1} \quad (28)$$

معادله حق الضرب تعادلی را می توان به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$sei = (1+r)\Psi A e^{-\Psi/Dc} \quad (29)$$

همچنین برای تعیین تغییرات حق الضرب پول نسبت به تورم و با فرض اینکه معادله (30) برقرار باشد:

$$R\Lambda = 1 + i \quad (30)$$

می توان مقدار $\frac{\partial sei}{\partial \pi}$ را از طریق مشتق زنجیره ای به صورت زیر محاسبه می گردد:

$$\frac{\partial sei}{\partial \pi} = \left(\frac{\partial sei}{\partial \Psi}\right) \left(\frac{\partial \Psi}{\partial i}\right) \left(\frac{\partial i}{\partial \pi}\right) \quad (31)$$

$$\frac{\partial sei}{\partial \Psi} = A(1+r)e^{-\frac{\Psi}{Dc}} \left[1 - \frac{\Psi}{Dc}\right] = \frac{sei}{\Psi} \left[1 - \frac{\Psi}{Dc}\right] \quad (32)$$

از این رو در وضعیت تعادلی داریم:

$$\frac{\partial sei}{\partial \pi} = \left(\frac{\partial sei}{\partial \Psi}\right) \left(\frac{\partial \Psi}{\partial i}\right) \left(\frac{\partial i}{\partial \pi}\right) = \frac{sei}{\Psi} \left[1 - \frac{\Psi}{Dc}\right] (1+r)(1+i)^{-2} \quad (33)$$

همچنین علامت $\frac{\partial sei}{\partial \Psi}$ بستگی به علامت $\left[1 - \frac{\Psi}{Dc}\right]$ دارد. میزان حق الضرب با افزایش تورم در ابتدا افزایش می یابد اما در نهایت با کاهش بیشتر π تقاضا برای موجودی های واقعی، کاهش می یابد. از طرف دیگر برای تعیین نرخ تورم که میزان حق الضرب را حداکثر می کند، باید مشتق حق الضرب نسبت به تورم را به صورت زیر محاسبه نمایم:

$$\frac{\partial sei}{\partial \pi} = 0$$

و در این وضعیت نرخ تورمی که میزان حق الضرب را حداکثر می‌کند به صورت رابطه زیر استخراج می‌شود:

$$\pi^{max} = -1 + \frac{1}{(1+r)(1-DC)} \quad (۳۴)$$

یا

$$\Psi = DC = \frac{i}{1+i}$$

در این صورت π^{max} همان نرخ تورم بهینه موردنظر خواهد بود. برای نرخ تورم کمتر از π^{max} ، درآمد دولت در نرخ تورم افزایش می‌یابد. وقتی تورم بیشتر از π^{max} افزایش می‌یابد، پایه مالیات با کاهش درآمد حاصل از حق الضرب، به طور نسبی کوچک می‌شود. در نتیجه، دولت‌ها با منحنی حق الضرب لافر روبرو می‌شوند. در نتیجه افزایش تورم بیش از یک نقطه خاص منجر به کاهش درآمد واقعی مالیات می‌شود.

در ادامه تلاش می‌شود تا با بررسی یک تابع مطلوبیت در فرم CES^۱ (با کشش جانشینی ثابت) به دنبال بسط و توسعه معادلات قبلی می‌باشد و به این سؤال پاسخ می‌دهیم که آیا معادله تورم و حق الضرب بهینه جدید همان شرایط قبل را به ارمغان خواهد آورد؟ و آیا سیاست نرخ بهره منفی برای کشور مفروض در این فرم از تابع موثر واقع می‌گردد؟ برای این منظور فرض می‌شود که فرم تابع جدید مطلوبیت خانوار بر اساس کشش جانشینی ثابت به صورت زیر باشد:

$$u(c_t, m_t) = [(\alpha)c_t^{1-b} + (1-\alpha)m_t^{1-b}]^{1/(1-b)} \quad (۳۵)$$

که در این معادله $0 < \alpha < 1$ و $b > 0$ است. با فرض مشخص بودن معادله زیر:

$$u_m(c_t, m_t) = \left(\frac{i_t}{R_t \Lambda_{t+1}}\right) u_c(c_t, m_t) = \left(\frac{i_t}{1+i_t}\right) u_c(c_t, m_t) \quad (۳۶)$$

در این وضعیت با تشکیل تابع حداکثر سازی مطلوبیت و شرط مرتبه اول برای مصرف داریم:

$$u_c = [\alpha c_t^{1-b} + (1-\alpha)m_t^{1-b}]^{b/(1-b)} * \alpha c_t^{-b} \quad (۳۷)$$

1. Constant elasticity of substitution

حال مشتق تابع مطلوبیت نسبت به پول سرانه واقعی به شکل:

$$u_m = \frac{\partial u}{\partial m} = [\alpha c_t^{1-b} + (1-\alpha)m_t^{1-b}]^{b/(1-b)} * (1-\alpha)m_t^{-b} \quad (38)$$

با توجه به رابطه (36) خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} & [\alpha c_t^{1-b} + (1-\alpha)m_t^{1-b}]^{b/(1-b)} * (1-\alpha)m_t^{-b} \quad (39) \\ & = \left(\frac{i_t}{1+i_t}\right) [\alpha c_t^{1-b} + (1-\alpha)m_t^{1-b}]^{b/(1-b)} * \alpha c_t^{-b} \end{aligned}$$

در این شرایط تابع تقاضای پول به صورت معادله زیر تشکیل می شود:

$$m_t = \left(\frac{i_t}{1+i_t}\right) * \left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right) c_t^{-b}^{-1/b} \quad (40)$$

$$\Psi = i_t * (1+i_t)^{-1} \quad , \quad \gamma = \left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right)$$

$$m_t = (\Psi \cdot \gamma)^{-1/b} c_t \quad (41)$$

در این مرحله با جایگذاری تابع تقاضای پول در تابع حق الضرب پول خواهیم داشت:

$$sei = (1+r)\Psi(\Psi \cdot \gamma)^{-1/b} c_t \quad (42)$$

$$sei = (1+r)\Psi^{1-\frac{1}{b}} \gamma^{-\frac{1}{b}} c \quad (43)$$

$$sei = (1+r)\Psi^{(b-1)/b} \gamma^{-\frac{1}{b}} c \quad (44)$$

با توجه به رابطه (31) نسبت‌های به صورت زیر می‌باشند:

$$\frac{\partial sei}{\partial \Psi} = \left(\frac{b-1}{b}\right) (1+r)(\Psi \cdot \gamma)^{-1/b} c \quad (45)$$

$$\frac{\partial \Psi}{\partial i} = \frac{1+i-i}{(1+i)^2} = \frac{1}{(1+i)^2} \quad (46)$$

$$R\lambda = R(1+\pi_t) \quad (47)$$

$$1+i = R(1+\pi_t)$$

$$i = R(1+\pi_t) - 1$$

$$\frac{\partial i}{\partial \pi} = R = (1 + r) \quad (48)$$

با استفاده از نسبت های بالا می توان داشت:

$$\frac{\partial sei}{\partial \pi} = \left(\frac{b-1}{b}\right) (1+r)^2 (\Psi \cdot \gamma)^{-\frac{1}{b}} \cdot c \cdot \frac{1}{(RA)^2} \quad (49)$$

در حالت تعادل برای تعیین نرخ تورم که میزان حق الضرب را حداکثر می کند، با توجه به این که $\frac{\partial sei}{\partial \pi} = 0$ در این صورت داریم:

$$\left(\frac{b-1}{b}\right) (\Psi \cdot \gamma)^{-1/b} \cdot c \cdot \frac{1}{(A)^2} = 0 \quad (50)$$

حال به دلیل وجود کشش ها در رابطه (49) عبارت $(-1/b)$ را در دو طرف معادله ضرب می کنیم:

$$\left(\frac{b-1}{b}\right) \left(-\frac{1}{b}\right) (\Psi \cdot \gamma)^{-1/b} \cdot c \cdot \frac{1}{(A)^2} = 0 \quad (51)$$

$$\left(\frac{1-b}{b^2}\right) (\Psi \cdot \gamma)^{-\frac{1}{b}} \cdot c - 1 = \pi^2 \quad (52)$$

$$\pi^{max} = \left(\left(\frac{1-b}{b^2}\right) (\Psi \cdot \gamma)^{-\frac{1}{b}} \cdot c - 1\right)^{1/2} \quad (53)$$

رابطه (53) تورم بهینه را بیان می کند که تابعی از مصرف، نرخ بهره اسمی و ضرایب کشش ها می باشد. همچنین Ψ طبق روابط ذکر شده نرخ بهره اسمی ما خواهد بود و در این رابطه به ارتباط مستقیم آن بر نرخ تورم بهینه اشاره کرده است.

۶- نتایج حاصل از برآورد و تخمین مدل

در این بخش، به شبیه سازی معادلات استخراج شده در بخش چهارم خواهیم پرداخت. قصد داریم در این پژوهش، اثر نرخ بهره منفی بر متغیرهای کلان اقتصادی از جمله تورم و حق الضرب

پول و تابع تقاضای پول را بررسی و شبیه‌سازی کنیم و به بررسی رفتار نرخ بهره در مدل‌های مختلف بپردازیم. همچنین لازم به ذکر است، این شبیه‌سازی می‌تواند برای هر کشور مفروضی مورد بررسی قرار گیرد و هدف در این مطالعه، بررسی رفتار نرخ بهره منفی و مثبت و اثرات آن بر مسیرهای تعادلی حق الضرب و تورم می‌باشد. بدین صورت که رفتار مرتبط با نرخ بهره منفی را بدین منظور برای شبیه‌سازی رفتار متغیرهای اقتصادی، ما نیازمند پارامترهای اقتصادی هستیم و اغلب این متغیرها به طور مستقیم در دسترس نیستند. بر این اساس، برای سهولت و صرفه زمانی از پارامترهای مطالعات انجام شده قبلی، مورد استفاده قرار گرفته است. مقادیر پارامترهای مورد استفاده برای حل روش تجربی در جدول (۱) نشان داده شده است.

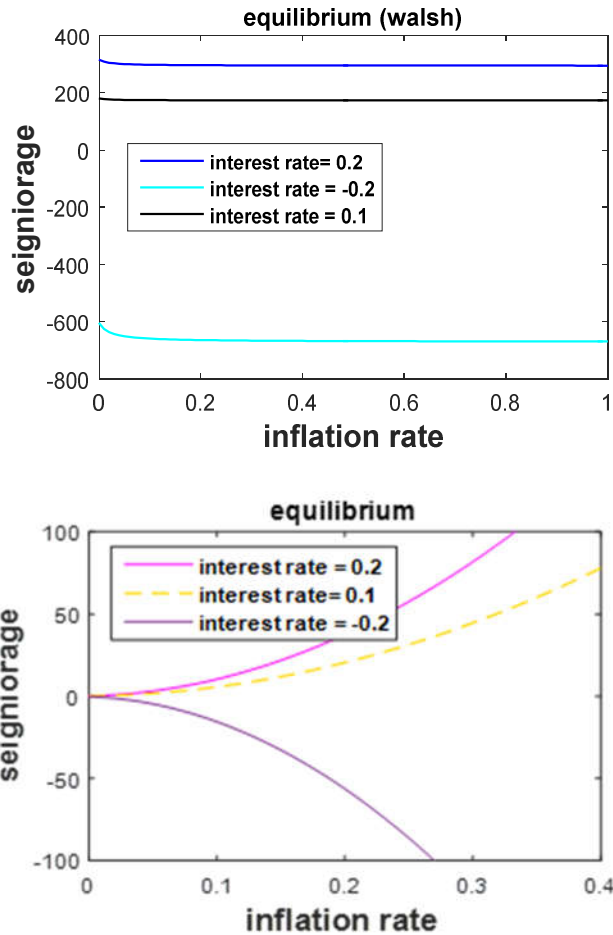
جدول ۱. مقادیر پارامترهای بکار رفته در الگوی تحقیق

پارامتر	توضیحات	مقدار پارامتر	منبع
β	فاکتور تنزیل	0/2	حسینی و بهرامی، ۱۳۹۲
c	مصرف سرانه حقیقی	0/8	محمدی و همکاران، ۱۳۹۸
D	اهمیت پول در تابع مطلوبیت	0/067	کشاوری و همکاران، ۱۴۰۰
b	نرخ هموارکنندگی مصرف	0/5	دلالی اصفهانی و همکاران، ۱۳۸۷
α	ضرب مصرف و (توان سرمایه سرانه)	0/49	عسگری، ۱۳۸۲
π_t	نرخ تورم	1/022	محمدی و همکاران، ۱۳۹۸
r_t	نرخ بهره حقیقی	1/06	محمدی و همکاران، ۱۳۹۸
m_t	پول سرانه حقیقی	0/63	محمدی و همکاران، ۱۳۹۸

ماخذ: گردآوری بر اساس مطالعات انجام شده

با مقداردهی پارامترهای الگوی پژوهش معادلات مفروضی در بخش چهارم مربوط به حق - الضرب پول و تورم بهینه حاصل گردید. نتایج و برآوردهای مربوطه با استفاده از نرم افزار متلب^۱ محاسبه گردید. مقادیر کالیبره شده متغیرهای الگو مورد نظر به وسیله نمودارها به شرح زیر گزارش شده است.

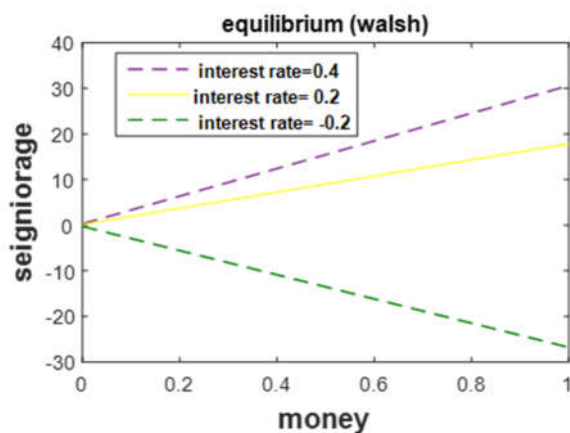
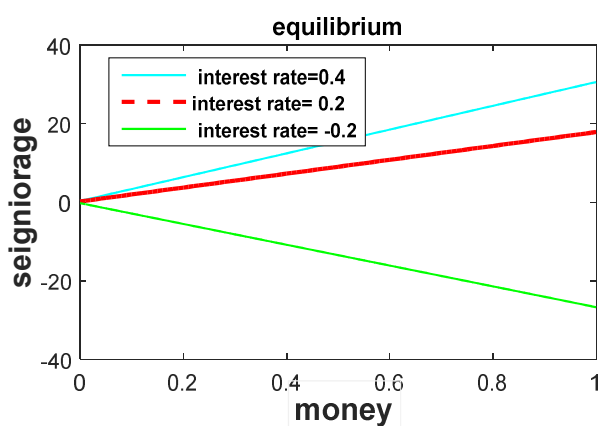
1. Matlab



نموداره. بررسی فضای حق الضرب پول با سطوح متفاوتی از تورم با نرخ های بهره اسمی متفاوت
 ماخذ: یافته های پژوهش

نمودار (۵)، نشان دهنده رابطه بین حق الضرب پول با سطوح متفاوت از تورم در نرخ بهره اسمی متفاوت می باشد. مدل پایه ای گویای این است که با توجه به فضای حق الضرب و تورم با حرکت از نرخ بهره مثبت به سمت نرخ بهره منفی، با افزایش تورم، حق الضرب پول با همان شیب قبلی کاهش می یابد. اما در مدل بسط داده شده در طول زمان با توجه به فضای

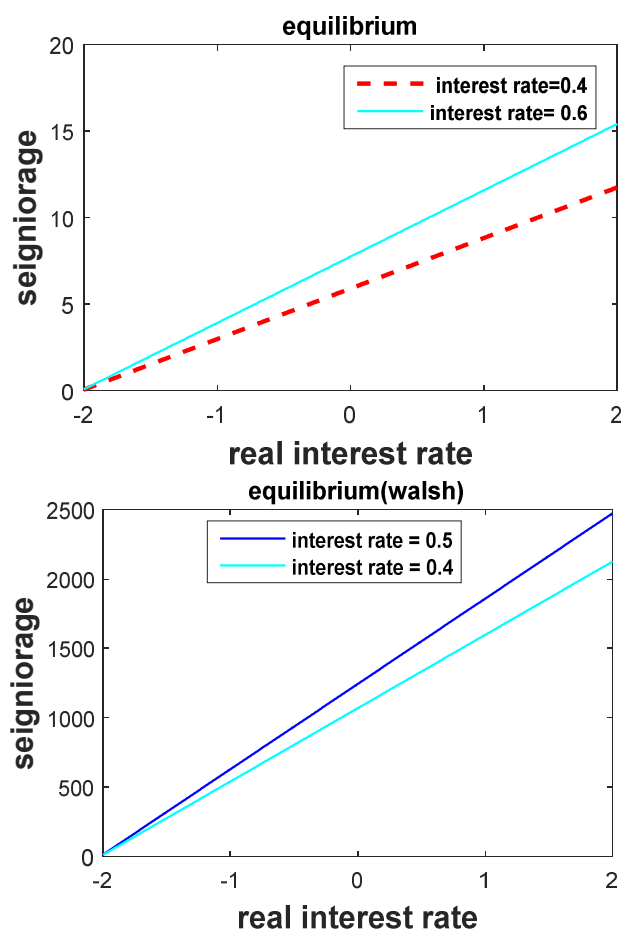
حق‌الضرب و تورم هر چقدر نرخ بهره از $0/2$ به سمت $-0/2$ برود، منجر شده حق‌الضرب پول کاهش یابد و تورم از بازه $(0/4_0/5)$ به بازه $(0/2_0/3)$ منتقل گردد و در نهایت شاهد نرخ‌های تورم پایین‌تری خواهیم بود. همان‌طور که در مبانی نظری بیان کردیم کشورهای توسعه یافته ضمن داشتن نرخ‌های تورمی پایین، نرخ‌های بهره پایین و منفی را تجربه کرده‌اند و این می‌تواند دارای یک علیت دوطرفه باشد. از این رو کشورهای در حال توسعه به دلیل نرخ‌های بهره و تورم بالا قادر خواهند بود چنین محیطی را تجربه کنند.



نمودار ۶. بررسی فضای حق‌الضرب پول در سطوح متفاوت حجم پول با نرخ بهره اسمی متفاوت

ماخذ: یافته‌های پژوهش

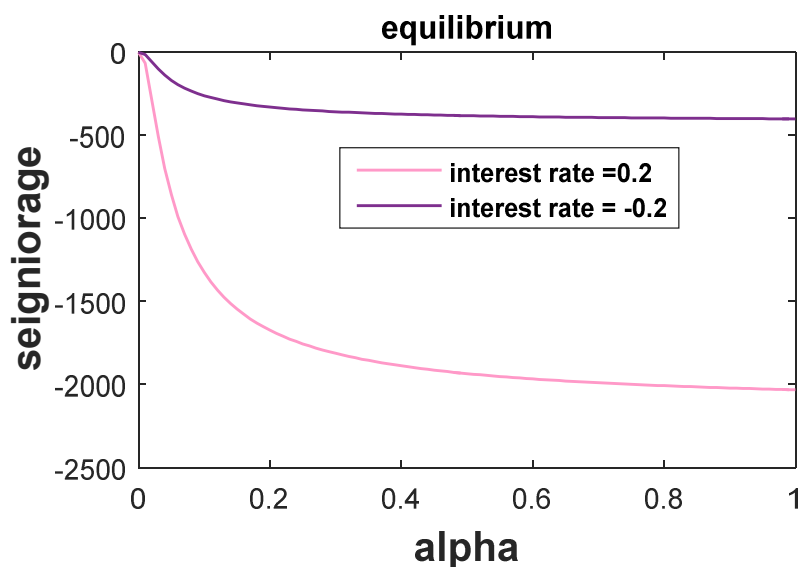
نمودار (۶) نشان می‌دهد، در هر دو مدل پایه‌ای و مدل بسط داده شده با توجه به فضای حق‌الضرب و حجم پول شاهد خواهیم بود که ضمن افزایش در مقدار حجم پول با کاهش نرخ بهره اسمی از $0/4$ به $0/2$ - حق‌الضرب پول از حالت فزاینده و صعودی به حالت نزولی و کاهنده تبدیل گشته است. به عبارتی دیگر، با کاهش نرخ بهره حق‌الضرب پول کاهش می‌یابد.



نمودار ۷. بررسی فضای تعادلی حق‌الضرب پول و نرخ بهره واقعی با نرخ بهره اسمی متفاوت

ماخذ: یافته‌های پژوهش

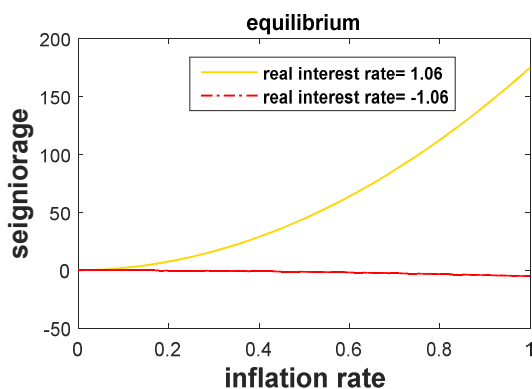
در طول زمان نمودار (۷) در فضای حق‌الضرب پول و نرخ بهره واقعی نشان می‌دهد، حق‌الضرب پول و نرخ بهره واقعی رابطه مستقیم داشته‌اند و همزمان با افزایش نرخ بهره واقعی مدل بسط داده شده و مدل پایه‌ای با کاهش نرخ بهره اسمی از (۰/۶ به ۰/۴) منجر شده حق‌الضرب پول ضمن داشتن سیر صعودی، با شیب کمتری نسبت به وضعیت قبل افزایش یابد.



نمودار ۸ بررسی مسیر تعادلی حق‌الضرب به عنوان تابعی از ضریب مصرف با نرخ بهره‌های اسمی متفاوت

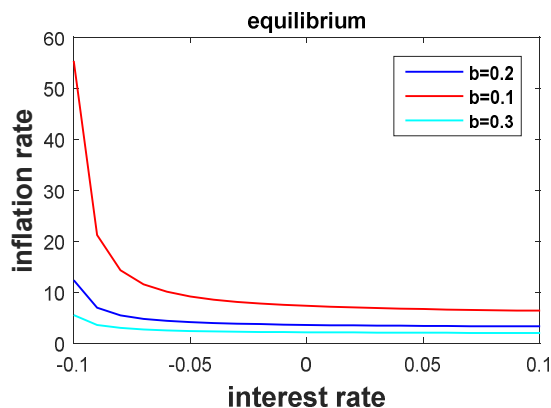
ماخذ: یافته‌های پژوهش

در طول زمان، با توجه به اینکه حق‌الضرب تابعی از ضریب مصرف بوده، ضمن رابطه معکوس با یکدیگر، در نرخ‌های بهره اسمی متفاوت نمودار (۸) بیان می‌کند، هرچقدر نرخ بهره اسمی به سمت $-0/2$ برود، منجر می‌شود همراه با افزایش ضریب مصرف، حق‌الضرب پول با شیب کمتری کاهش یابد.



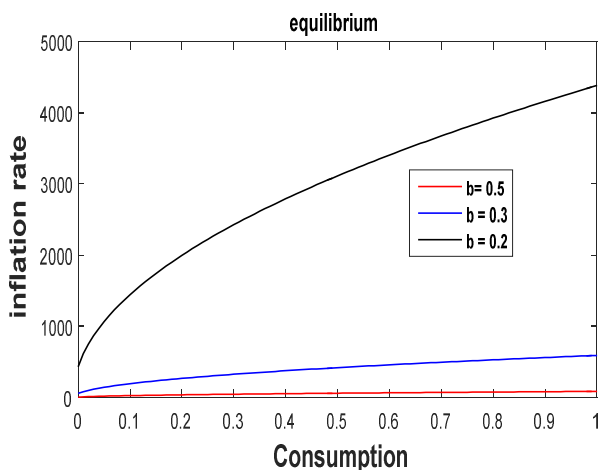
نمودار ۹. بررسی فضای حق الضرب پول با سطوح متفاوتی از تورم در b نرخ های بهره واقعی متفاوت
 ماخذ: یافته های پژوهش

نمودار (۹) با توجه به فضای حق الضرب پول با سطوح متفاوتی از تورم با نرخ های بهره واقعی متفاوت در طول زمان گویای این خواهد بود که در مدل بسط داده شده، هر چقدر نرخ بهره واقعی به سمت $-1/06$ برود، همراه با افزایش نرخ تورم، حق الضرب کاهش می یابد. مقایسه دو نمودار (۵) و (۹) نشان می دهد، در فضای حق الضرب پول با سطوح متفاوتی از تورم، نرخ بهره اسمی نسبت به نرخ بهره واقعی اثر بهتری در کاهش حق الضرب پول و در نهایت کاهش نرخ تورم دارد.



نمودار ۱۰. بررسی فضای تورم با سطوح متفاوت نرخ بهره اسمی در کشش های ثابت متفاوت
 ماخذ: یافته های پژوهش

در نمودار (۱۰) با کاهش کشش از $0/3$ به $0/1$ در فضای تورم با سطوح متفاوت نرخ بهره اسمی نشان می‌دهد نرخ تورم ضمن افزایش نرخ بهره اسمی با شیب تندتری نسبت به قبل کاهش می‌یابد.



نمودار ۱۱. بررسی فضای تورم با سطوح متفاوت مصرف سرانه در کشش های متفاوت

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به فضای تورم با سطوح متفاوت مصرف سرانه در کشش های متفاوت، نمودار (۱۱) بیان می‌کند هرچقدر ضریب کشش از مقدار $0/5$ به سمت $0/2$ برود، همراه با افزایش مصرف سرانه در طول زمان نرخ تورم با شیب بیشتری افزایش می‌یابد و شاهد نرخ-های تورم بالاتری خواهیم بود.

۷- جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات

در طی دهه‌های اخیر، یکی از مهمترین اقدامات کشورها در جهت استفاده مطلوب از سیاست‌های پولی و سیاست‌های کلان اقتصادی، کنترل تورم و هدف گذاری آن می‌باشد. بسیاری از این کشورهای شیوه‌های متفاوتی را برای رفع یا کنترل آن اجرایی کرده‌اند. اما امروزه شیوه‌ای جدید در اکثر کشورهای پیشرفته رایج شده است که به سیاست نامتعارف

پولی معروف بوده و از سال ۲۰۰۸، پس از بحران مالی آمریکا در سیستم اقتصادی این سیاست اعمال گردید. یکی از مهمترین این اقدامات، حرکت از سیاست حد بهره صفر به سمت سیاست نرخ بهره منفی می‌باشد. از سال ۲۰۱۲، هفت بانک مرکزی از جمله بانک مرکزی اروپا و بانک‌های مرکزی دانمارک، مجارستان، نروژ، سوئد، سوئیس و ژاپن با گسترش دامنه سیاست‌های پولی نامتعارف به منظور در نظر گرفتن نرخ‌های بهره منفی به دنبال اجرای سیاست پولی نوین بودند. اعمال این سیاست‌ها موافقین و مخالفین هم داشته است. برای بسیاری، این سیاست بحث برانگیز است و نگرانی‌های متعددی را در مورد توانایی این سیاست در افزایش تورم و تحریک رشد و پتانسیل تأثیر منفی بر ثبات مالی ایجاد می‌کند. از سوی دیگر برخی‌ها نیز اعتقاد دارند که هزینه نرخ‌های بهره منفی قابل مدیریت است. این دسته معتقدند که نرخ‌های بهره منفی تاکنون تأثیر مثبتی بر اقتصاد داشته است و به کاهش هزینه‌های تأمین مالی بانک‌ها و افزایش قیمت دارایی‌ها کمک کرده است. کاهش نرخ سپرده همچنین با تشویق بانک‌ها به جایگزینی سرمایه‌گذاری در دارایی‌های پرریسک‌تر به جای ذخیره مازاد، از کانال تعادل مجدد پرتفوی برنامه خرید دارایی بانک مرکزی اروپا، حمایت کرده است. از سمتی دیگر کشورهای در حال توسعه در مشکلات اقتصادی فراوان غوطه‌ور شدند که از جمله آن می‌توان به وجود نرخ‌های بهره بالا، بیکاری، تورم‌های مضمّن همراه با رشد اقتصادی پایین و حتی منفی و فقر و فاصله طبقاتی را می‌توان نام برد.

در کشورهای در حال توسعه از جمله کشور مفروض (ایران)، نرخ بهره به دلیل عدم استقلال بانک مرکزی و دخالت دولت، توسط نیروهای محرک بازاری تعیین نمی‌گردد. به عبارت دیگر، دولت با استقراض از بانک مرکزی و خلق پول توسط بانک مرکزی، در زمان کسری بودجه امکان تأمین مالی پیدا می‌کند. خلق پول همراه با رشد نقدینگی در اقتصاد، باعث افزایش تقاضا و بالا رفتن سطح قیمت‌ها، و در نتیجه تورم خواهد شد. از این رو، با افزایش نرخ بهره و تشویق افراد به پس‌انداز سعی می‌کنند، رشد نقدینگی را کاهش دهند تا به بدین وسیله نرخ تورم را هدف‌گذاری کرده و آن را کنترل کنند. همان‌طور که در مبانی نظری در مورد علیت دوطرفه نرخ بهره و تورم اشاره شد. از این رو، در کشورهای در حال

توسعه، دولت از راهکارهایی از جمله اوراق قرضه و مالیات بر درآمد و ... می‌تواند کسری بودجه را جبران نماید. در این کشورها با اعمال سیاست نرخ بهره منفی این امکان فراهم می‌گردد، در فضای حق‌الضرب پول و تورم با کاهش نرخ بهره اسمی، در بلندمدت حق‌الضرب پول کاهش یابد و در نهایت شاهد نرخ‌های تورم پایین خواهند بود و قادرند رفاه اجتماعی افراد را بهبود بخشند. در راستای این پژوهش می‌توان پیشنهادات زیر را ارائه کرد:

۱- دخالت‌های دولت در زمینه اختیارات بانک مرکزی کاهش یابد تا سیاست‌های مالی دولت و سیاست‌های پولی بانک مرکزی در یک جهت و راستا برنامه‌ریزی شود و از اعتبار کافی برخوردار باشند و تعهد کافی برای اجرای آنان در یک دوره زمانی بلندمدت وجود داشته باشد.

۲- بانک مرکزی در آیین‌نامه اجرایی، به عنوان شیوه جدید هدف‌گذاری تورم، نرخ سیاستی منفی را در افق زمانی بلندمدت لحاظ کند.

۸- تقدیر و تشکر

در این بخش جا دارد تا از نظرات ارزشمند داوران «فصلنامه تحقیقات و مدل‌سازی اقتصادی» کمال تشکر و قدردانی را نمایم.

منابع

- Altavilla, C., Burlon, L., Giannetti, M., and Holton, S. (2022). Is there a zero lower bound? The effects of negative policy rates on banks and firms. *Journal of Financial Economics*, 144(3); 885-907.
- Ampudia, M., and Van den Heuvel, S. J. (2022). Monetary Policy and Bank Equity Values in a Time of Low and Negative Interest Rates. *Journal of Monetary Economics*, 130; 49-67.
- Angrick, S., and Nemoto, N. (2017). Central banking below zero: the implementation of negative interest rates in Europe and Japan. *Asia Europe Journal*, 15(4); 417-443.
- Asadi, B. (2019). The effect of bank interest on the growth or fall of economic development. *Quarterly Journal of Advanced Banking Studie*, 2(3); 31-52. (In Persian)
- Bakhshi Dastjardi, R. (2010). Comparative study of zero interest rate theory and prohibition of usury in Islam. *Eghtesad-e Islamic*, 10(38); 61-88. (In Persian)
- Bernanke, B., and Blinder, A. (1992). The federal fund rate and the channels of monetary transmission. *Am Econ Rev*, 82(4); 901–921.
- Bhattacharyya, N. (2012). Monetary policy and employment in developing Asia. ILO Asia-Pacific Working Paper Series. No.18P, ISBN: 9789221257431.
- Borio, C., and Gambacorta, L. (2017). Monetary policy and bank lending in a low interest rate environment: diminishing effectiveness. *Journal of Macroeconomics*, 54(B); 217-231
- Boungoua, W., and Hubert, P. (2021). The channels of banks' response to negative interest rates. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 131; 104-228.
- Bruna, K., and Tran, Q. V (2020). The central banks' ability to control variability of money market interest rates: The case of inflation targeting countries. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 176(C); 384-402.
- Chen, W.D. (2020). Liquidity, covered interest rate parity, and zero lower bound in Japan's foreign exchange markets. *International Review of Economics and Finance*, 69; 334–349.
- Christensen, J. H., and Spiegel, M. M. (2019). Negative Interest Rates and Inflation Expectations in Japan. *FRBSF Economic Letter*, 2019, 22.
- David-Pur, L., Galil, K., and Rosenboim, M. (2020). To Decrease or Not to Decrease: The Impact of Zero and Negative Interest Rates on Investment Decisions, *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 87(C); 101571.

- Elliott, J., Hoyle, H., and Andreas A. Jobst. (2016). Impact of Low and Negative Rates on Banks [Box 1.3],” in “Chapter I: Potent Policies for A Successful Normalization,” Global Financial Stability Report, Monetary and Capital Markets Department, World Economic and Financial Surveys, April (Washington, D.C.: International Monetary Fund), pp. 44-6, available at https://www.imf.org/External/Pubs/FT/GFSR/2016/01/pdf/c1_v3.pdf.
- Farahani, M., Marzban, H., Dehghan shabani, Z., and Akbarian, Z. (2018), the theory of measuring effects of interest rate shock on the macro factors in iran: a factor-augmented vector autoregressive, approach. *Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 7(25); 29-54. (In Persian)
- Gesell, S. (1916). *The Natural Economic Order*. London: Peter Owen Ltd. (In German).
- Goodfriend, C. (2000). Overcoming the zero bound on interest rate policy. *Journal Money Credit Banking*, 32(4), 1007–1035.
- Heider, F., Saidi, F., and Schepens, G. (2018). Life below zero: bank lending under negative policy rates, Working Paper Series, No 2173.
- Hicks, J. (1937). Mr Keynes and the 'Classics'; a suggested interpretation, *Econometrica*, 5 (2); 147- 159.
- Ilgmann, C., and Menner, M. (2011). Negative nominal interest rates: history and current proposals. *Journal of International Economics and Economic Policies*, 8; 383-405.
- Izadkhasti, H. (2018). Analyzing the Impact of Monetary Policy in a Dynamic General Equilibrium Model: Money in Utility Function Approach. *Journal of Economic Modeling Research*, (31); 71-101. (In Persian)
- Jobst, A., and Lin, H., (2016). Negative interest rate policy (NIRP): implications for monetary transmission and bank profitability in the euro area. IMF Working Paper No. 16/172.
- Karimzadeh, M. (2014). An Analysis of the Sidrauski Monetary Model in Iranian Economy. *Journal of Economic Modeling Research*. 5(15); 179-207. (In Persian)
- Keynes, J. M. (1932). Broadcast on state planning. 14 March, in *Activities 1931-1939. Collected Writings Vol. XXI*, London: Macmillan, for the Royal Economic Society: 84-92.
- Khalili Tir Tashi, N. (2013). The place of inflation tax in Islamic economy, *Islamic Economy Knowledge*, 11 (1); 29-47. (In Persian)
- Khoury, S. J., and Pal, P. C. (2020). Negative Interest Rates. *Journal of Risk and Financial Management*. 13(5);1-12.
- Kiyanpor, P., Aminifard, A., Zare, H., and Ebrahimi, M. (2021). The term Structure of interest rate in a New Keynesian model framework. *The Quarterly Journal of Quantitative Economics*, 17(4); 29-60. (In Persian)

- Laubach, T. and Williams, J.C. (2016). Measuring the natural rate of interest redux. *Business Economics*, 51(2); 57-67.
- Mankiw, G., Weinzierl, M., and Yagan, D. (2009). Optimal Taxation in Theory and Practice. *Journal of Economic Perspectives*, 23(4), 147-174.
- Mankiw, N. Gregory. (2009). It May Be Time for the Fed to Go Negative. *New York Times*, April 19.
- Moid A. U., and Mahabbat H. (2019). The Effect of Low and Negative Interest Rates: Evidences from India and Bangladesh. *Journal of International Economics*, 10(1); 30-41.
- Molyneux, P., Reghezza, A., and Xie, R. (2019). Bank Margins and Profits in a World of Negative Rates. *Journal of Banking and Finance*, 107(C), 105613.
- Monfared, M., Mohammadi, T., Khezri, M., and Parivar, O. (2022). Role of Financial Development in Monetary Policy Effectiveness in determinate of Input and inflation. *Journal of Economic Modeling*, 15(55); 113-138. (In Persian)
- Mosaddeghi, E., Dallali Isfahani, R., and Vaez Barzani, M. (2013). The Effect of Gesell Tax on Liquidity Trap: New Keynesian Approach, *Iranian Journal of Economic Research*, 18(56); 123-155. (In Persian)
- Mousaviyan, S. A., and Meisami, M. (2013). Islamic banking, theoretical foundations and practical experiences. *Monetary and Banking Research Institute*
- Nasir, A. M. (2021). Zero Lower Bound and Negative Interest Rates: Choices for Monetary Policy in the UK. *Journal of Policy Modeling*, 43(1); 200-229
- Ramsey, F. P. (1928). A Mathematical Theory of Saving. *Economic Journal*, 38(152); 543-559.
- Sadeghi Hamedani, A., and Sadeghi Hamedani, M. (2020), An Investigation into Some of the Capabilities and Restrictions of Participation Rate as a Monetary Policy Tool. *Journal of economic studies and policies*, 7(1); 301-331. (In Persian)
- Sadeghi, A., Marzban, H., Samadi, A. H., and Azarbaiejani, K. (2021). The Relationship among Stock Market, Bank Deposits and Foreign Exchange Speculation: An Emphasis on the Role of Interest Rate in Iran's Economy. *Iranian Journal of Economic Research*, 26(87); 41-76. (In Persian)
- Sidrauski, M. (1967). Rational Choice and Patterns of Growth in a Monetary Economy. *American Economic Review*, 57(2); 534-544.
- Taghinezhadomran, V., and Kamal, E. (2021). Interest rate and output gap: Does central bank credibility matter?. *Journal of Monetary & Banking Research*, 14(49); 421-452. (In Persian)

- Taieby Sani E., and Nazeshti A. (2022). Nonlinear effects of interest rates on the total stock market index in the Iranian economy Markov switching Approach. Quarterly Journal of Fiscal and Economics Policies. 10(37); 113-136. (In Persian)
- Thornton , J., and Vasilakis, C. (2019). Negative policy interest rates and exchange rate behavior: Further results. Finance Research Letters, 29;61-67
- Vaez Barazani, M., and Izadkhasti, H. (2011). An Analysis of Monetary Interest Rate Effects in Capitalist Economics Crisis: Islamic Approach, Islamic Economy, :11(44); 2012. (In Persian)
- Walsh, C. E. (201۰). Monetary Theory and Policy, 3ed, ISBN (978-0-262-01377-2).