



Volume 3, Issue 4, 2023

The Optimal Rule of Monetary Policy Using the Theory of Optimal Control: Stable Equilibrium of Money

Noorollah Salehi Asfiji^{1*}

1. Assistant Professor, Department of Economics, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran (corresponding author).

ARTICLE INFORMATION

Type of Article:

Original Research

Pages: 25-45

Corresponding Author's Info

Email: salehinoor@gmail.com

Article history:

Received: 24 June 2022

Accepted: 11 March 2022

Published online: 20 February 2023

Keywords:

Value; Measuring Money; Optimal Monetary Policy Rule; Loan Contract; Public Source of Money and Optimal Control Theory

ABSTRACT

In recent years, a large number of researchers seek to understand the real motives of policymakers in response to economic development. Their evidence is that monetary policy follows a systematic process that is guided through the preferences of monetary authorities in order to achieve certain goals. The purpose of this study is to determine the stable state of the optimal monetary policy rule, using the method Optimal control for all generations. To achieve this, measuring money in optimal control theory is very important and vital. The exact output of this measurement is the removal of inflation from the economy for all generations. Money measurement in economics is fundamentally different from other measurements, such as production, employment, consumption, etc. It is that money is a warehouse variable. A storage variable does not have a time dimension. While the flow variable has a time dimension. In other words, the concept of running must be defined at every moment of time. If the warehouse variable, it must be measured at a moment in time. In other words, it is measured for a moment of time, for all times. The fundamental difference between storage and delivery is in the measurement unit. The unit of measurement is defined over time (unit in time). The warehouse measurement unit is empty of time. As a result, it is not defined for growth or derivative storage variables. In other words, money growth is meaningless. Or changes in the amount of money are meaningless. Rather, the level is defined for the warehouse variable. In mathematical language, for the accumulation variable, the integral is defined, not the derivative or the variation. That is, the derivative of money is always zero. In mathematics, integral (in French: Integral) is a method of assigning numbers to functions. That is, in economics, money is the integral of value, not the derivative of value. What causes money to flow in the exchange process in economics is the speed of money circulation. But money itself is a warehouse. It is important to distinguish between money and the velocity of money. In other words, the definition of the equation of motion for money is wrong. But for the speed of money circulation, the equation of motion is defined. That is, the control variable is not money, but the speed of money circulation is the control variable. So that with the increase in the speed of money circulation, the economic growth increases. As a result, the balance of money is static for all generations. If the balance of the speed of money circulation is dynamic. As a result, Yule's optimal policy rule is as follows: the formation of a public source of money over time for all generations, so that the ownership of this public resource is public. As a result, the act of providing money from this source for all generations is in the form of a loan agreement. In other words, in the theory of optimal control, the public source of money has the role of controller of the economic system. That is, inflation control is only possible through public resources for all generations. In this case, the macroeconomic balance is a stable balance for all generations. Because the balance of money over time is a static balance. Because money has no time value. Because money has no time. As a result, when money is first credited to the exchange process in economics, it exists forever in the exchange process. That is, the lifetime of money is infinite. In other words, there is no need to create money. That is, the growth of liquidity over time is zero.



This is an open access article under the CC BY license.

© 2023 The Authors.

How to Cite This Article: Salefi Asfiji. N. (2023). " The Optimal Rule of Monetary Policy Using the Theory of Optimal Control: Stable Equilibrium of Money" . *Journal of Management, economics and Entrepreneurship*, 3(4): 25-45.

قاعده ی بهینه ی سیاست پولی با استفاده از نظریه ی کنترل بهینه: تعادل ایستاو پایدار پول

نورالله صالحی آسفیجی^{*۱}

۱. استادیار، گروه اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران (نویسنده مسئول).

چکیده

در سالهای اخیر، تعداد زیادی از محققان به دنبال شناخت انگیزه های واقعی سیاست گذاران در واکنش به توسعه اقتصادی هستند. ادله آنها این است که سیاست پولی از یک فرآیند سیستماتیک پیروی می کند که از طریق رجحان های مقامات پولی در راستای دستیابی به اهداف معین، هدایت می شوند. هدف این مطالعه، تعیین حالت پایدار قاعده ی سیاست پولی بهینه، با بهره گیری از روش کنترل بهینه برای تمام نسل هاست. برای حصول این امر، اندازه گیری پول در نظریه ی کنترل بهینه بسیار مهم و حیاتی است. خروجی دقیق این اندازه گیری حذف تورم از اقتصاد برای تمامی نسل هاست. اندازه گیری پول در علم اقتصاد تفاوت بنیادینی با سایر اندازه گیری ها، از قبیل تولید، اشتغال، مصرف و ... دارد. آن هم این است که پول، متغیر انباره است. یک متغیر انباره، دارای بعد زمانی نیست. در حالی که متغیر جریان (روانه) بعد زمانی دارد. به عبارتی مفهوم روانه، باید در هر لحظه از زمان تعریف شود. در صورتی که متغیر انباره، باید در یک لحظه از زمان اندازه گیری شود. به عبارتی برای یک لحظه از زمان، برای تمامی زمان ها اندازه گیری می شود تفاوت بنیادین انباره و روانه در واحد اندازه گیری است. واحد اندازه گیری روانه در طول زمان (واحد در زمان) تعریف می شود. واحد اندازه گیری انباره، خالی از زمان است. در نتیجه برای متغیر های انباره رشد و یا مشتق تعریف نمی شود. به عبارتی رشد پول، بی معناست. یا تغییرات حجم پول، بی معناست. بلکه سطح برای متغیر انباره تعریف می شود. به زبان ریاضی برای متغیر انباشت، انتگرال تعریف می شود، نه مشتق و یا تغییرات. یعنی مشتق پول، همیشه صفر است. در ریاضیات، انتگرال (به فرانسوی: Integral)، روشی برای اختصاص اعداد به توابع است. یعنی در علم اقتصاد پول، انتگرال ارزش است، نه مشتق ارزش. آن چیزی که سبب روانه شدن پول در فرایند مبادله در علم اقتصاد می شود، سرعت گردش پول است. لکن خود پول انباره است. تفکیک بین پول و سرعت گردش پول مهم است. به عبارتی تعریف معادله حرکت برای پول خطاست. لکن برای سرعت گردش پول، معادله حرکت تعریف می شود. یعنی متغیر کنترلی پول نیست، لکن سرعت گردش پول متغیر کنترلی است. به طوری که با افزایش سرعت گردش پول، رشد اقتصادی افزایش پیدا می کند. در نتیجه تعادل پول برای تمامی نسل ها ایستاست. در صورتی که تعادل سرعت گردش پول، پویاست. در نتیجه قاعده ی سیاست بهینه پول به این صورت می باشد: تشکیل منبع عمومی پول در طول زمان برای تمامی نسل ها. به طوری که مالکیت این منبع عمومی، عمومی است. در نتیجه عمل تامین پول از این منبع برای تمامی نسل ها به صورت عقد قرض الحسنه است. به عبارتی در نظریه ی کنترل بهینه، منبع عمومی پول نقش کنترل کننده ی سیستم اقتصادی را بر عهده دارد. یعنی کنترل تورم فقط و فقط از طریق منبع عمومی برای تمامی نسل ها امکان پذیر است. در این صورت است که تعادل اقتصاد کلان، برای تمامی نسل ها، یک تعادل پایدار است. زیرا تعادل پول در طی زمان، تعادل ایستاست. زیرا پول، ارزش زمانی ندارد. زیرا پول، بعد زمان ندارد. در نتیجه زمانی که برای اولین بار، پول برای فرایند مبادله در علم اقتصاد اعتبار می شود برای همیشه در فرایند مبادله وجود دارد. یعنی طول عمر پول، بی نهایت است. به عبارتی، نیازی به خلق پول نیست. یعنی رشد نقدینگی در طی زمان صفر است.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: علمی - پژوهشی

صفحات: ۴۵ - ۲۵

اطلاعات نویسنده مسئول

ایمیل: salehinoor@gmail.com

سابقه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۱۲

تاریخ انتشار: ۱۴۰۱/۱۲/۰۱

واژگان کلیدی: ارزش؛ اندازه گیری پول؛

قاعده ی سیاست پولی بهینه؛ عقد قرض الحسنه؛

منبع عمومی پول و نظریه ی کنترل بهینه

مقدمه

مروری بر ادبیات موضوع

کارآیی سیاستهای پولی، به انتظارات عاملان اقتصادی درباره سیاست فعلی و یا عملکرد سیاست آینده بستگی دارد. برای پیش بینی این که چگونه سیاست های اقتصادی اثرگذار هستند، اطلاع از نحوه شکل گیری انتظارات برای سیاست گذاران ضروری است و این درک، تنها وقتی ممکن است که رفتار سیاستی به روش نظام مند باشد. چنانچه رفتار سیاستی به صورت قاعده مند باشد، این قاعده می تواند در تعیین انتظارات عقلایی عملکرد سیاست آینده، نقش مهمی ایفاء کند (Walsh, 2003) از سوی دیگر، با وجود قواعد پولی

ممکن است سیاستگذاران در هر دوره، تمایل به فریبکاری داشته باشند؛ تا از طریق اجرای سیاست های انبساطی، به بسط فعالیتهای اقتصادی، کاهش نرخ بیکاری، کاهش در مقادیر بدهی اسمی دولت و غیره کمک کنند. اما چون عاملان اقتصادی متوجه انگیزه های سیاستگذاران می شوند، انتظارات خود را تعدیل کرده که در نتیجه آن، متوسط نرخ تورم و رشد پولی، بالاتر از نرخ مطلوب اجتماعی ایجاد می شود که اعتبار سیاست گذار پولی را خدشه دار می سازد. از این رو، به نظر می رسد تکرار تعامل میان سیاستگذاران و عاملان اقتصادی، سیاست-گذاران را ترغیب میکند تا جهت حفظ اعتبار خود، از قواعد پیروی کنند. بنابراین امروزه سیاستگذاران پولی در سراسر جهان به دنبال کسب اعتبار از طریق تعیین اهداف صریح برای متغیرهایی از قبیل تولید و تورم و تعهد معتبر برای دستیابی به آنها هستند. به عبارتی، تحمیل تعهد بر رفتار پولی، همچون قواعد قیمتی و پولی، خطر بالقوه به کارگیری سیاستهای ناگهانی را کاهش میدهد و نرخ های تعادلی تورم و رشد پولی میتواند با حرکت از نهادهای پولی صلاححیدی به سمت نهادهای قاعده مند، کاهش یابد.

کولینز و سیکلوس⁴⁰⁰² (Collins & Siklos) رجحان ها را برای بانک های مرکزی کانادا، استرالیا، نیوزلند و ایالات متحده آمریکا با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته² (GMM) برآورد کرده و دریافتند که بانک های مرکزی از رژیم هدفگذاری تورمی پیروی میکنند که در آن، وزن بیشتری برای هموارسازی نرخ بهره و وزن کمتری به شکاف تولید داده می شود.

طی سال های اخیر در علم اقتصاد توجه بسیار زیادی به نحوه اجرای سیاست های پولی معطوف شده است. اگرچه تحقیقات مربوط به استخراج قواعد سیاستی حتی قبل از معرفی نظریه انتظارات عقلایی در علم اقتصاد آغاز شده طی دو دهه اخیر به دلیل وقوع انقلاب انتظارات عقلایی و تحولات مهمی که در متدولوژی مدلسازی در اقتصاد کلان (در قالب تحقیقات انجام شده در مکاتب ادوار تجاری حقیقی و کینزین جدید) رخ داده است، براهمیت قواعد پولی و لزوم تعهد سیاستگذاران بر پیروی از خط مشیهای معین در سیاستگذاری افزوده شده است. مطالعات تجربی طی دو دهه گذشته، نشان دهنده بهبود کارآیی سیاستهای پولی در کشورهایی است که راهبرد هدفگذاری تورمی را به کار گرفته اند. در این حالت، بانک مرکزی ابزار سیاست پولی را بر مبنای رسیدن به اهداف برنامه ریزی شده برای متغیرهای اقتصادی مثل تورم و تولید قرار می دهد و وزنه های مربوطه در تابع زیان، بستگی به رجحان های در نظر گرفته شده برای هر کدام از اهداف تعیین شده دارد.

در خصوص اقتصاد ایران، شواهد بیانگر آن است که طی سه دهه گذشته، در غالب اوقات بانک مرکزی قادر به دستیابی به اهداف سیاستی خود نبوده و متعهد نبودن به اهداف اعلام شده میانی، به کاهش اعتبار سیاستهای بانک مرکزی منجر شده است. از سوی دیگر، با توجه به استمرار نرخ رشد پولی بالاتر از اهداف تعیین شده در سالهای برنامه توسعه، می توان این گونه استنباط کرد که عملکرد بانک مرکزی دارای تورش انبساطی است و به طور قاعدهمند به شکاف تولید و تورم واکنش نشان نمی دهد. در این شرایط، سیاستگذاری پولی با محدودیتهای فراوانی مواجه است که به شکل شکاف نقدینگی، شکاف تولید، انتظارات تورمی بالا و زیان اعتباری برای بانک مرکزی نمایان می شود. حال چنانچه سیاستگذار پولی خود را متعهد به اجرای قاعده پولی بداند، ضمن کاهش تورشهای تثبیت، می تواند در شکل دهی به انتظارات تورمی و کسب اعتبار و مقبولیت به خوبی عمل کند.

به عبارتی پول شرط لازم هست اما شرط کافی نیست. شرط کافی همان وسیله ی انتقال ارزش می باشد که به شرح زیر تعریف می شود:

وسيله ی انتقال ارزش: آگاهی(شرط کافی)

نکته ای که لازم است به آن توجه نمود این است که زمانی که بین این دو وسیله تفاوت در نظر گرفته شود پول از حالت ضروری بودن در علم اقتصاد خارج می شود. یعنی امکان مبادله بدون پول برقرار است. به عبارتی کفایت که عاملین اقتصادی به آگاهی برسند که دارند ارزش های یکسانی را برقرار می نمایند. البته در صورتی که لازم باشد عاملین اقتصادی نیز می توانند با پول هم مبادله نمایند. اما لازم است که ارزش این وسیله در طی زمان ثابت باشد که در قسمت بعد به این موضوع توجه می شود. البته برای تبیین بهتر شرط کافی و شرط لازم به از یک مدل بسیار ساده ی اقتصاد خرد به شرح زیر استفاده می شود:

یک اقتصاد مبادله ای را در نظر بگیرید که شامل دو مصرف کننده ی

A و B

می باشد.

از طرفی دیگر این اقتصاد شامل دو کالای :

X و Y

می باشد.

به طوری که مصرف کننده ی اول کالای

X

را دارد. مصرف کننده ی دوم کالای

Y

را دارد.

حال قرار است که این دو مصرف کننده کالاها را با یکدیگر مبادله نمایند. قرار است مشخص شود شرایط انجام مبادله چیست؟

دو مصرف کننده فقط و فقط زمانی مبادله می کنند که به این آگاهی برسند که ارزش کالایی که از دست می دهند با ارزش کالایی که به دست می آورند یکسان است. در نتیجه وسیله انتقال ارزش و انجام مبادله آگاهی است. حال اگر دو کالا ارزش مبادله ای یکسانی داشته باشند آن گاه دو مصرف کننده به آگاهی می رسند(شرط کافی). در نتیجه دیگر نیازی به پول

در مطالعه کاسترو (Castro⁸⁰⁰²)، بانک مرکزی علاوه بر اهداف تورم و شکاف تولید، متغیرهای مالی و اطلاعات قیمت داراییها را نیز هدف قرار می دهد؛ ضمن اینکه با استفاده از مدل رگرسیون انتقال هموار (STR)³ برای برآورد رفتار غیرخطی در قاعده تیلور، نشان میدهد که تنها فدرال رزرو ایالات متحده از قاعده تیلور خطی و بانک انگلستان و بانک مرکزی اروپا از قاعده تیلور غیرخطی پیروی می کنند.

آراگون و پورتوگال (Aragón & Portugal⁹⁰⁰²)

رجحانهای بانک مرکزی برزیل را در رژیم هدفگذاری تورمی با استفاده از روش کالیبراسیون تعیین کردهاند و شواهدی دریافتند که نشان میدهد بانک مرکزی برزیل رژیم هدفگذاری تورمی انعطافپذیر را به کار می گیرد و وزن بیشتری به ثبات تورم اختصاص میدهد. به علاوه محققان نشان می دهند که بانک مرکزی برزیل بیشتر تمایل به هموارسازی نرخ بهره در مقایسه با ثبات تولید دارد .

انواری و همکاران ۱۳۹۰ در مقاله خود با بهرهگیری از نظریه کنترل و مدل تعادل عمومی پویای تصادفی و استفاده از مدل کلان ساختاری که مشتمل بر معادلات عرضه کل و تقاضای کل میباشد و تابع زیان بانک مرکزی که دو هدف شکاف تولید و تورم را دنبال میکند، قاعده بهینه سیاست پولی بهدست آوردهاند. نتایج این تحقیق، نشان میدهد که قاعده بهینه، تابعی از شکاف تولید و تورم بوده و در صورت پایبندی به قاعده مشخص، تغییرات در شکاف تولید و تورم در هر دوره برای رسیدن به هدف، کمتر است

کمیجانی و توکلیان(۱۳۹۰) با معرفی یک قاعده پولی نامتقارن برای نرخ رشد حجم پول، چگونگی تغییر حساسیت بانک مرکزی در تعیین نرخ رشد حجم پول طی دوران رکود و رونق را بررسی کردند. برآورد مدل مارکوف سوئیچینگ برای دادههای فصلی طی دوره ۱۳۶۷:۱ تا ۱۳۸۷:۲ نشان میدهد که در دوران رکود حساسیت بانک مرکزی بیشتر متوجه شکاف تولید و در دوران رونق، بیشتر متوجه تورم است.

اندازه گیری پول: انتگرال ارزش: تعادل پول: تعادل ایستا: طول عمر پول: بی نهایت

وظیفه ونقش پول در علم اقتصاد به صورت زیر است:

وسيله ی اندازه گرفتن ارزش: پول(شرط لازم)

لازم و واجب است به همراه اعتبار آن، یک منبع عمومی از پول تشکیل داد. در نتیجه لازم است در ادبیات اقتصاد پولی وظایف اشاره شده فوق از پول به شکل زیر تغییر نماید:

وسيله ی محاسبه و اندازه گرفتن ارزش: پول

وسيله ی مبادله ارزش: واحد پولی

وسيله ذخيره(حفظ ارزش): تشکیل منبع عمومی از پول
البته لازم به ذکر است که واحد پولی از تشکیل منبع عمومی حاصل می گردد.

به عبارتی با تشکیل منبع عمومی از پول عاملین اقتصادی مواجه با دو نوع پول هستند. برای تبیین دقیق این دو نوع پول لازم است که ابتدا تعریف هر کدام را مشخص نمود.

۱- پول خصوصی: پولی که مالکیت آن خصوصی است. به عبارتی این پول ناشی از کارکردن عاملین اقتصادی در فرایند نظام بازار است. در نتیجه پول به عنوان دارایی عمل می کند.

۲- پول عمومی: پولی که مالکیت آن عمومی است. به عبارتی این پول ناشی از تامین به صورت عقد قرض الحسنه از منبع عمومی است. در نتیجه به صورت بدهی عمل می کند.

در نتیجه وجود منبع عمومی از پول سبب ایجاد دو نوع پول برای عاملین اقتصادی در طی زمان می شود. البته پول موجود در منبع عمومی بر مبنای اصل تعاون است. در سیستم تعاون

منافع جامعه اهمیت دارد اما در سیستم رقابت منافع فردی و گروهی. در نظام رقابت، پول برای عاملین اقتصادی به عنوان دارایی عمل می کند. به طوری که مالکیت پول ناشی از فرایند بازار برای عاملین اقتصادی خصوصی است. اما عاملین اقتصادی

در فرایند مبادله نیاز به تامین مالی پول دارند. در این جا برای حفظ ارزش پول لازم است که یک منبع عمومی از پول تشکیل داد به طوری که مالکیت این منبع عمومی است و متعلق به

تمامی عاملین اقتصادی در طی زمان است. به عبارتی عاملین اقتصادی در این حالت بر مبنای اصل تعاون فعالیت می کنند.

در نظام تعاون، پول برای عاملین اقتصادی به عنوان بدهی عمل می کند. بدهی به منبع عمومی. زیرا مالکیت پول در بخش تعاون عمومی است. در نتیجه در فرایند مبادله در علم اقتصادی

عاملین اقتصادی با دو نوع پول مواجه هستند. نوع اول پول ناشی از نظام بازار است به طوری که مالکیت این پول برای عاملین اقتصادی خصوصی است. نوع دوم پول ناشی از نظام

نیست و مبادله به صورت خودکار انجام می گیرد. اما اگر ارزش دو کالا با یکدیگر برابر نباشد این کار از طریق پول انجام می گیرد. به طوری که پول نقش وسیله ی اندازه گیری ارزش را

بازی می کند. به عبارتی در این جا برای حصول شرط کافی نیاز به حصول شرط لازم هم هست. به طوری که پول در این حالت نقشی خنثی در فرایند مبادله دارد. به عبارتی در این نگاه

به فرایند مبادله به تمایز بین وسیله انتقال ارزش از وسیله اندازه گیری ارزش توجه نموده ایم. فقط نکته دقیق این است که لازم است در فرایند مبادله ارزش این وسیله در طی زمان ثابت

باشد. به طوری که برای ثابت ماندن ارزش این وسیله لازم است ارزش واحد پولی در طی زمان ثابت بماند.

در علم اقتصاد ارزش با پول اندازه گیری می شود و به وسیله ی واحد پولی انتقال پیدا می نماید. به عبارتی به صورتی دقیق بین دو وسیله ی اندازه گیری و انتقال ارزش تمایز در نظر گرفته شده است. یعنی پول و واحد پول.

در علم اقتصاد، وظایفی به شرح زیر برای پول در نظر گرفته می شود: ۱- وسیله ی محاسبه ۲- وسیله ی مبادله ۳- وسیله ی ذخیره ارزش.

خطای این تحلیل این است که هر سه وظیفه را به پول نسبت می دهند. در صورتی که پول فقط و فقط یک وظیفه را برعهده دارد، یعنی وسیله ی محاسبه و اندازه گرفتن ارزش. به عبارتی،

وسيله ی مبادله، پول نیست. وسیله ی ذخیره ارزش، پول نیست. وسیله ی مبادله، واحد پولی است. یعنی واحد پولی قرار است این آگاهی را به عاملین اقتصادی بدهد که ارزش های

یکسانی مبادله می شود. همچنین نکته ی ظریف دیگری که در ارتباط با ذخیره ارزش لازم است به آن توجه نمود منظور از

کلمه ی ذخیره ارزش، حفظ ارزشی است که با پول اندازه گرفته شده است. در نتیجه خود پول دیگر نمی تواند ارزشی را که با

اندازه گرفته است حفظ نماید. نیاز به ابزار دیگری است. ابزار حفظ ارزش پول، تشکیل منبع عمومی از پول است. به طوری که مالکیت این منبع عمومی از پول متعلق به تمامی عاملین

اقتصادی است. به طوری که عمل تامین پول از این منبع به صورت عقد قرض الحسنه است. به عبارتی برای پول بازار تشکیل نمی گردد. در نتیجه ارزش پول در طی زمان حفظ می شود. به عبارتی زمانی که پول را در اقتصاد اعتبار می نماییم،

یک واحد استاندارد پول: تامین یک واحد پول از تشکیل منبع عمومی پول به صورت عقد قرض الحسنه به عبارتی کارکرد وجودی، تشکیل منبع عمومی پول، حفظ ارزش پول در طول زمان است. به عبارتی منبع عمومی پول، نقش وسیله ی ذخیره ی ارزش اقتصادی (حفظ ارزش اقتصادی) را برعهده دارد. یعنی مرجع استاندارد اندازه گیری ارزش در فرایند مبادله در طول زمان، منبع عمومی پول است. البته توجیه عقد قرض الحسنه ی پول از منبع عمومی پول، مالکیت عمومی پول موجود در منبع عمومی که متعلق به تمامی نسل هاست، که بر مبنای اصل تعاون برای تمامی نسل ها بنا نهاده شده است. در نتیجه برای تمامی عاملین اقتصادی در طی زمان، تامین پول از منبع عمومی پول، به صورت بدهی عمل می کند. زیرا مالکیت این نوع پول، عمومی است. در صورتی که تامین پول عاملین اقتصادی، ناشی از کارکردن در نظام بازار خصوصی است. زیرا مالکیت این نوع پول، خصوصی است.

در نتیجه اندازه گیری دقیق پول در علم اقتصاد در فرایند مبادله به شرح زیر است:

- ۱- پول متغیر انباره است. زیرا پول، بعد زمان ندارد.
 - ۲- تعادل پول، در طی زمان تعادل، ایستاست.
- به عبارتی می توان گفت که پول در طول زمان، انتگرال ارزش است نه مشتق ارزش.

یعنی:

$$M = \int F(t) dt$$

به طوری که:

$F(t)$ تابع ارزش در طی زمان می باشد:

در نتیجه پول، حالت ایستا دارد.

حالت ایستا، حالتی است که جسم در حالت سکون قرار می گیرد. این بدان معناست که مشتق جزئی آن در طول زمان صفر است. یعنی:

$$\frac{\partial M}{\partial t} = 0$$

در نتیجه زمانی که برای اولین بار، پول برای فرایند مبادله در علم اقتصاد اعتبار می شود، برای همیشه در فرایند مبادله وجود دارد. یعنی طول عمر پول، بی نهایت است.

تعاون است به طوری که مالکیت این پول برای عاملین اقتصادی عمومی است و لازم است به صورت عقد قرض الحسنه اجرا گردد. به عبارتی دیگر در علم اقتصاد عاملین اقتصادی در فرایند مبادله با دو نوع پول مواجه هستند: ۱- پولی که مالکیت آن خصوصی است. ۲- پولی که مالکیت آن عمومی است. انحراف و خطای نظام پولی موجود این است که تفکیکی بین پول خصوصی و پول عمومی نشده است. به عبارتی یک منبع عمومی از پول به طوری که مالکیت این منبع متعلق به تمامی عاملین اقتصادی باشد تعریف نشده است. در علم اقتصاد متعارف عرضه، تقاضا و قیمت پول از اهمیت خاصی برخوردار است. به طوری که عرضه ی پول توسط بانک مرکزی و نیز نهاد بانکی صورت می گیرد. قیمت پول هم همان نرخ بهره است. می توان بیان نمود که در علم اقتصاد متعارف پنج نهاد زیر در عرضه ی پول نقش دارند: ۱- بانک مرکزی ۲- دولت ۳- مردم ۴- نهاد بانکی ۵- بخش خارجی. به عبارتی عرضه ی پول درون زاست. قیمت پول هم همان نرخ بهره است. تقاضای پول توسط عاملین اقتصادی (خانوارها، بنگاه ها، دولت و نهاد بانکی) صورت می گیرد و برای پول عمومی بازار تعریف شده است. نتیجه ی این خطا کنز پول است. نماد کنز پول هم دارایی های بانک مرکزی است. در نتیجه لازم است تامین مالی پول عمومی از حالت بازار خارج شود و به صورت عقد قرض الحسنه انجام گیرد. زیرا مالکیت پول عمومی، عمومی است. در نتیجه لازم است برای حفظ ارزش پول، بازار پول عمومی را حذف نمود. و تامین پول عمومی به صورت عقد قرض الحسنه انجام گیرد. زیرا مالکیت پول عمومی، عمومی است.

حال لازم است برای پول که یک متغیر انباره است، یک واحد استاندارد اندازه گیری تعریف نمود، به طوری که ارزش این واحد در طول زمان ثابت بماند. یعنی لازم است، فقط یک بار، برای یک لحظه از زمان، برای تمامی زمان ها، برای تمامی نسل ها، این واحد را تعریف نمود. با توجه به این که ارزش پول در علم اقتصاد، حقوقی است. چون پول، بعد زمان ندارد. به عبارتی ارزش زمانی پول، صفر است. (ارزش کالا، حقیقی است. چون کالا بعد زمان دارد)، این واحد به صورت زیر تعریف می شود (لازم به ذکر است در صورت فرض کردن هم هیچ خللی به بحث وارد نمی شود):

تبیین نظریه ی کنترل بهینه:منطق وارد نکردن پول در تابع مطلوبیت و معادلات بهینه سازی:پول به عنوان بردار در مسائل رشد بهینه یک تابع هدف به نام تابع رفاه اجتماعی^۱ وجود دارد که لازم است برنامه ریز اجتماعی آن را نسبت به محدودیت دسترسی به منابعی که در طول زمان در حال تغییر و جریان است، بیشینه کند. الگوی مورد بررسی شامل خانوارها، بنگاه ها و دولت است. تابع رفاه اجتماعی به صورت انتگرال (مجموع) توابع مطلوبیت های انفرادی^۲ طول عمر همه ی افراد جامعه- به عنوان رفتار خانوارهای نماینده^۳ - در نظر گرفته می شود. علاوه بر این، توابع مطلوبیت فردی یکسان در نظر گرفته می شوند. اما شکل تابعی در نظر گرفته شده در توابع مطلوبیت متفاوت است^۴. بنابراین در فضای تحلیلی رمزی (۱۹۲۸)، می توان استنباط کرد که مصرف خصوصی یکی از متغیرهای مهم در تابع مطلوبیت است و در نظر گرفتن چنین متغیری برای تأمین شرط پایداری^۵، ضروری است. همچنین سیدراسکی (۱۹۶۷) با بسط الگوی رمزی، برای اولین بار مانده های واقعی پول نیز به همراه مصرف در تابع مطلوبیت خانوار نماینده وارد می کند. در تدوین الگو، مفروضات زیر در نظر گرفته شده است: ۱- فرض می شود که فضای در نظر گرفته شده، فضای اطمینان است. ۲- الگو به صورت پیوسته در نظر گرفته می شود. ۳- الگو برای حالت اقتصاد بسته در نظر گرفته شده است. ۴- مانده های واقعی پول از طریق تابع مطلوبیت وارد اقتصاد شود.

خانوار

در این الگو اقتصاد به عنوان یک واحد، از خانوارهای یکسانی با عمر نامحدود تشکیل شده و خانوار نماینده از مصرف واقعی کالا و مانده واقعی پول سرانه مطلوبیت کسب می کنند. همچنین تابع مطلوبیت، پیوسته، خوش رفتار^۶، اکیداً مقعر^۷ و فزاینده نسبت به C_t و مانده های واقعی پول سرانه است و مصرف واقعی و مانده های واقعی پول سرانه نرمال^۸ هستند. به علاوه، مصرف و مانده های واقعی پول سرانه مکمل هم هستند^۹، این فرض سازگار با این ایده است که پول مصرف را آسان تر می کند. بر این اساس خانوار نماینده مسأله زیر را بیشینه می کند که در آن تابع رفاه اجتماعی WF ، مجموع تنزیل شده مطلوبیت کلیه ی نسل ها از زمان حال تا بینهایت است و نسبت به محدودیت منابع بیشینه می شود.

(۱)

$$WF = \int_0^{\infty} e^{-\rho t} u(c_t, m_t) dt, \quad u_c > 0, u_m > 0, u_{cc} < 0, u_{mm} < 0$$

که در آن C_t مصرف واقعی، $m_t = M_t/P_t N_t$ مانده های واقعی پول سرانه، M_t پول اسمی، ρ نرخ ربحان زمانی، P_t سطح عمومی قیمت ها و N_t اندازه جمعیت است. خانوارها می-

یکی از آنها اشاره می شود. وضعیت پایدار به وضعیتی اطلاق می شود که در آن مطلوبیت (یا مصرف) در طول زمان رو به کاهش نباشد، (Hediger (2000), Gowdy (2004).

^۶ فرض شده تابع مطلوبیت u ، خوش رفتار (well behaved) است به طوری که:

$$u'(0) = \infty, u'(\infty) = 0, u' > 0, u'' < 0$$

^۷ فرض شده تابع مطلوبیت u ، اکیداً مقعر است به طوری که:

$$u_c > 0, u_m > 0, u_{cc} < 0, u_{mm} < 0, u_{cm} - u_{cm}^2 > 0$$

^۸ این شرط بیانگر این است که: $J_2 = J_1 = U_{mm} - \frac{u_{cm}u_m}{u_c} < 0$ باشد (Sidrauski, 1967).

^۹ این شرط بیانگر این است که: $u_{ij}(c_t, m_t) \text{ and } u_{ji}(c_t, m_t) > 0, i, j = 1, 2, i \neq j$

^۱ -Social welfare Function

^۲ -Individual utilities

^۳ -Representative family

^۴ -مطالعات انجام شده را می توان بر اساس متغیرهای موجود در تابع مطلوبیت به صورت زیر دسته بندی کرد: ۱- مصرف خصوصی، ۲- مصرف خصوصی و مخارج مصرفی دولت، ۳- مصرف خصوصی و فراغت (یا کار)، ۴- مصرف خصوصی، مخارج مصرفی دولت و فراغت (یا کار)، ۵- مصرف خصوصی، فراغت (یا کار) و مانده های واقعی پول، ۶- مصرف خصوصی و خدمات زیست محیطی. ^۵ تعاریف و تعابیر متعددی از پایداری (sustainability)، در اقتصاد وجود دارد، به طوری که یک عدم توافق درباره مضمون عملیاتی و مفهومی آن شکل گرفته و الگوهای فکری (پارادایم های) متفاوتی ایجاد شده است. این الگوهای فکری را می توان به دو دسته کلی ضعیف و قوی تقسیم بندی کرد: ۱- پارادایم ضعیف، که خود به دو دسته پایداری خیلی ضعیف و پایداری ضعیف تقسیم می شود. ۲- پارادایم قوی، که خود به دو دسته پایداری خیلی قوی و پایداری قوی تقسیم می شود. از مفهوم پایداری مفاهیم مختلفی ارثه شده است که فقط به

در این الگو، فرض شده تکنولوژی تولید نئوکلاسیکی است و مانند الگوی رمزی (۱۹۲۸) دارای بازدهی ثابت نسبت به مقیاس است و بازارهای عوامل تولید رقابتی هستند. در این حالت، یک کالای نهایی بوسیله دو نهاده سرمایه K_t و نیروی کار L_t تولید می‌شود^۳ و تولید نهایی کاهنده و مثبت است. همچنین فرض شده شرایط اینادا^۴ در مورد تابع تولید برقرار است و عوامل تولید مکمل هم هستند^۵. بنابراین پرداختی به عوامل تولید با توجه به تولید نهایی آن‌ها به صورت زیر خواهد بود:

(۵)

$$w_t = f(k_t) - k_t f_k(k_t)$$

(۶)

$$r_t = f_k(k_t)$$

دولت

به منظور تکمیل الگو فرض می‌شود که دولت با نرخ σ_t پول چاپ می‌کند و به منظور تداوم بودجه متوازن، درآمد ناشی از حق الضرب^۶ را به صورت پرداخت‌های انتقالی یکجا به مصرف-کننده منتقل می‌کند به طوری که

توانند دارایی‌های خود را به صورت موجودی سرمایه و مانده-های واقعی پول نگهداری کنند. بنابراین محدودیت بودجه خانوار به صورت زیر خواهد بود^۱:

(۲)

$$c_t + \dot{k}_t + (n + \delta)k_t + \dot{m}_t + (n + \pi_t)m_t = w_t + r_t k_t + x_t$$
 که در آن C_t مصرف واقعی و m_t مانده‌های واقعی پول سرانه، k_t موجودی سرمایه، w_t نرخ دستمزد واقعی نیروی کار، r_t نرخ بهره‌ی واقعی، π_t نرخ تورم، n نرخ رشد جمعیت، x_t پرداخت‌های انتقالی واقعی یکجای دولت^۲ و δ نرخ استهلاک سرمایه است. فرض شده که خانوارها دارایی خود را a_t ، به صورت مانده‌های واقعی پول و موجودی سرمایه نگهداری کنند و $a_t = k_t + m_t$. با جایگذاری آن در محدودیت بودجه‌ی خانوار خواهیم داشت:

(۳)

$$\dot{a}_t = w_t + r_t k_t - (n + \delta)k_t - (n + \pi_t)m_t + x_t - c_t$$

با جایگذاری $k_t = a_t - m_t$ در رابطه‌ی (۳) خواهیم داشت:

(۴)

$$\dot{a}_t = [(r_t - \delta - n)a_t + w_t + x_t] - [c_t + (\pi_t + r_t - \delta)m_t]$$

بنگاه

^۵ - مکمل بودن عوامل تولید بیانگر این است که: $f_{ij}(k_t, L_t) > 0, i, j = 1, 2, i \neq j$

^۶ - مزاد ارزش صوری پول نسبت به هزینه تولید آن، حق الضرب پول (Seigniorage)، نامیده می‌شود و در واقع توانایی دولت در افزایش درآمدهایش از طریق حق قانونی و انحصاری برای چاپ پول را نشان می‌دهد (نیومن و همکاران^۴، ۱۹۹۲). بنابراین دولت با انتشار پول سود کسب می‌کند؛ زیرا هزینه انتشار پول جدید کمتر از ارزش اسمی آن است. پول‌های کامل^۶ یا تمام عیار، مانند سکه طلا، تقریباً معادل ارزش ظاهری سکه شامل فلز هستند؛ در مقابل، پول کاغذی ارزش بسیار بیشتری نسبت به هزینه ضرب و چاپ آنها دارا می‌باشند. انحصار در تولید پول، دولت را قادر می‌سازد که داوطلبانه و غیر داوطلبانه حق الضرب را بدست آورد. حق الضرب داوطلبانه وقتی بدست می‌آید که مردم از روی رغبت منابع واقعی را در عوض پول رایج اعتباری دولت واگذار کنند. شرط لازم برای آن که چنین مبادله‌ای داوطلبانه باشد، آن است که پول خلق شده توسط دولت با افزایش نسبی در تقاضای مردم برای موجودی‌های پولی واقعی هماهنگ باشد. حق الضرب غیر داوطلبانه اساساً یک مالیات تورمی است که وقتی خلق اعتبار بیش از سطح واقعی مطلوب موجودی‌هاست، بدست می‌آید این مزاد عرضه‌ی اعتباری موجب کاهش قدرت خرید واقعی می‌شود که به نوبه خود موجب افزایش سطح عمومی قیمت‌ها و کاهش در ثروت مالی حقیقی آنها می‌شود که پول نقد نگهداری می‌کنند.

^۱ - درآمد واقعی خانوارها برابر مجموع مصرف واقعی C_t و پس‌انداز واقعی ناخالص S_t است. پس‌انداز واقعی ناخالص برابر مجموع انباشت سرمایه ناخالص \dot{k}_t و مانده‌های واقعی پول است. انباشت سرمایه ناخالص \dot{a}_t برابر مجموع ذخیره سرمایه \dot{K}_t ، استهلاک سرمایه δk_t و مقدار انباشت سرمایه مورد نیاز برای افراد تازه متولد شده $n k_t$ است. با همین استدلال برای مانده‌های واقعی پول و با فرض تابع تولید با بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، خواهیم داشت (Sidrauski, 1967):

$$f(k_t) = c_t + s_t + x_t, s_t = \dot{m}_t + (n + \pi_t)m_t + \dot{k}_t + (n + \delta)k_t$$

Lump-sum transfer^۲

^۳ - در این مدل رشد نئوکلاسیکی، عرضه نیروی کار کشش‌ناپذیر در نظر گرفته شده و به این معنی است که نیروی کار نمی‌تواند در تخصیص زمان به کار و فراغت تصمیم‌گیری کند. این نوع رفتار جنبه‌هایی از اثرگذاری سیاست مالی را محدود می‌کند. به عنوان مثال در این صورت، مالیات بر مصرف و مالیات بر درآمد نیروی کار به عنوان مالیات‌های یکجا که اختلال‌زا نیستند، عمل می‌کنند.

^۴ - شرایط اینادا (Inada condition) بیانگر این است که:

$$f_k < 0, f(0) = 0, \lim_{k \rightarrow 0} f_k = +\infty, \lim_{k \rightarrow \infty} f_k = 0 \text{ and } k_0 > 0$$

بر اساس این رابطه، تقاضای مانده‌های واقعی پول به صورت تابعی از مصرف واقعی و نرخ بهره اسمی به صورت $m_t = \varphi(c_t, R_t)$ حاصل می‌شود. در حالتی که نرخ بهره‌ی اسمی صفر نباشد، تقاضای مانده‌های واقعی پول نسبت به نرخ بهره اسمی کشش پذیر است و در یک تابع مطلوبیت جدایی‌ناپذیر^۶ بر مطلوبیت نهایی مصرف تأثیرگذار است، بنابراین، با استفاده از روابط تعادلی (۸) و (۱۰)، در یک تابع مطلوبیت جدایی‌ناپذیر خواهیم داشت:

$$\frac{(u_{cc}c_t + u_{cm}c_t\varphi_c)\dot{c}_t + u_{cm}\varphi_R\dot{R}_t}{u_c} = \rho + \delta + n - r_t$$

$$\rightarrow \left(\frac{u_{cc}c_t + u_{cm}c_t\varphi_c}{u_c} \right) \frac{\dot{c}_t}{c_t} + \frac{u_{cm}m_t}{u_c} \frac{\varphi_R R_t}{\varphi} \frac{\dot{R}_t}{R_t} = \rho + \delta + n - r_t$$

که در آن $m_t = \varphi(c_t, R_t)$ با ضرب طرفین رابطه بالا در یک منفی و ساده‌سازی خواهیم داشت:

$$\frac{u_c(c_t, m_t)}{c_t \cdot u_{cc}(c_t, m_t) + c_t \cdot u_{cm}(c_t, m_t) \varphi_c} \left(r_t - \rho - n - \delta + \frac{m_t \cdot u_{cm}(c_t, m_t) \varphi_R R_t}{u_c(c_t, m_t) \varphi} \frac{\dot{R}_t}{R_t} \right) - \frac{1}{\theta_t} \left(r_t - \delta - \rho - n + \xi_t \eta_t \frac{\dot{R}_t}{R_t} \right), \quad \xi_t \eta_t < 0$$

که در آن:

$$\theta_t = - \frac{c_t \cdot u_{cc}(c_t, m_t) + c_t \cdot u_{cm}(c_t, m_t) \cdot \varphi_c}{u_c(c_t, m_t)} \quad (۱۶)$$

$$\xi_t = \frac{m_t \cdot u_{cm}(c_t, m_t)}{u_c(c_t, m_t)} \quad (۱۷)$$

$$\eta_t = \frac{\varphi_R R_t}{\varphi} < 0$$

$x_t = \sigma_t m_t = (n + \pi_t) m_t$. نهایتاً اینکه فرض می‌شود با انتخاب یک مسیر مناسب برای رشد پول، مسیر نرخ بهره اسمی $R_t = f_k - \delta + \pi_t$ غیر منفی است و برابر است با $R_t = r_t - \delta + \pi_t$ برای حل الگوی مذکور و رسیدن به مسیر بهینه مصرف، مانده‌های واقعی پول و موجودی سرمایه و تولید از روش کنترل بهینه استفاده می‌شود. با تشکیل تابع هامیلتونین^۷، برای مسأله‌ی حداکثرسازی خواهیم داشت:

(۷)

$$H = \left\{ u(c_t, m_t) + \lambda_t \left([(r_t - \delta - n)a_t + w_t + x_t] - [c_t + (r_t + \pi_t)m_t] \right) \right\} e^{-\rho t}$$

که در آن $R_t = r_t - \delta + \pi_t$ نرخ بهره اسمی است. λ_t مطلوبیت نهایی مصرف است.^۸ شرایط لازم^۹ عبارتند از:

(۸)

$$\frac{\partial H}{\partial c} = u_c(c_t, m_t) - \lambda_t = 0$$

(۹)

$$\frac{\partial H}{\partial m} = u_m(c_t, m_t) - \lambda_t R_t = 0$$

(۱۰)

$$-\frac{\partial H}{\partial a} = -(r_t - \delta - n)\lambda_t = \dot{\lambda}_t$$

که در آن $R_t = r_t - \delta + \pi_t$ نرخ بهره اسمی است. شرط تراگردی^۴ یا شرط کرانه پایانی به منظور رد بازی پونزی^۵ (NPG) به صورت زیر است:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} e^{-\rho t} a_t \lambda_t \leq 0 \quad (۱۱)$$

با استفاده از روابط تعادلی (۸) و (۹) خواهیم داشت:

(۱۲)

$$\frac{u_m(c, \varphi(c, R))}{u_c(c, \varphi(c, R))} = R_t$$

^۴ -Transversality condition

^۵ -Non-Ponzi Game (NPG)

^۶ - در تابع مطلوبیت جدایی‌ناپذیر $u_{cm} \neq 0$

^۷ -Hamiltonian Function

^۸ - $\mu_t = \lambda_t e^{-\rho t}$ متغیر هم وضعیت است و بیانگر ارزش نهایی مطلوبیت یک واحد دارایی بیشتر است.

^۹ -First order condition

بنابراین، سیاست نرخ بهره اسمی خنثی است، اما ابرخنتی نیست. این نتیجه کلی است، خواه در وضعیت یکنواخت باشد یا نباشد.

اگر پول و مصرف در تابع مطلوبیت جدایی پذیر باشند^۲ ($\xi_t = 0$)، یا اگر تقاضای پول نسبت به نرخ بهره اسمی کشش ناپذیر باشد^۳ ($\eta_t = 0$)، پول ابرخنتی است. بنابراین با توجه به رابطه ی (۱۴)، نرخ رشد اقتصادی (\dot{c}_t/c_t)، علاوه بر اینکه به کشش جانیشینی بین زمانی مصرف، نرخ رجحان زمانی، نرخ رشد جمعیت، نرخ بهره واقعی و نرخ استهلاک سرمایه بستگی دارد؛ تا زمانی که $\xi_t \eta_t$ مخالف صفر باشد، به کشش تقاضای مانده های واقعی پول، کشش مطلوبیت نهایی مصرف نسبت به مانده های واقعی پول و نرخ رشد نرخ بهره اسمی نیز بستگی دارد. بنابراین، سیاست پولی که منجر به تغییر نرخ بهره اسمی شود، بر نرخ رشد اقتصادی تأثیرگذار خواهد بود. در تابع مطلوبیت جدایی ناپذیر، با فرض مکمل بودن مصرف و مانده های واقعی پول، سیاست پولی که نرخ بهره اسمی را در طول زمان کاهش دهد، ممکن است همیشه منجر به تولید بالاتری و افزایش کشش جانیشینی بین زمانی مصرف شود.

وضعیت یکنواخت، وضعیتی است که در آن اقتصاد واقعی در تعادل است و مصرف، سرمایه و تولید در طول زمان تغییر نکنند. این تعریف نیازمند این نیست که وضعیت یکنواخت، وضعیت نهایی باشد و پول یا نرخ بهره اسمی، ثابت باشند (رایز، ۲۰۰۷). با توجه به محدودیت بودجه خانوار در رابطه (۴) و رابطه ی $x_t = (\pi_t + n)m$ ، معادله ی انباشت دارایی به صورت زیر خواهد بود:

(۱۸)

$$\dot{a}_t = f(k_t) - (\delta + n)k_t - c_t$$

در وضعیت یکنواخت، $\dot{a}_t = \dot{\lambda}_t = \dot{c}_t = \dot{k}_t = \dot{m}_t = 0$

بنابراین با توجه به معادلات (۱۴) و (۱۸)، خواهیم داشت:

در معادله (۱۴) نسبت به معادلات رشد استاندارد، عبارت $\xi_t \eta_t \dot{R}_t / R_t$ اضافه شده است. θ_t معکوس کشش جانیشینی بین زمانی مصرف است و به صورت درونزا به دست آورده می شود. ξ_t کشش مطلوبیت نهایی مصرف نسبت به مانده های واقعی پول و η_t کشش تقاضای مانده های واقعی پول نسبت به نرخ بهره اسمی است. بنابراین، سیاست پولی که باعث تغییر نرخ بهره اسمی شود، منجر به تغییر در تقاضای مانده های واقعی پول m_t می شود. در نتیجه در تابع مطلوبیت جدایی ناپذیر، باعث تغییر مطلوبیت نهایی مصرف u_{cm} می شود. بر این اساس، جذابیت مصرف امروز نسبت به مصرف فردا را تغییر می دهد. حال اگر انتظار بر این باشد که نرخ بهره اسمی در آینده افزایش یابد، افراد مجبور خواهند بود در آینده پول کمتری داشته باشند و این باعث خواهد شد تا افراد مصرف کمتری در آینده داشته باشند. به همین خاطر افراد در زمان حال با انتخاب یک مسیر هموارتر^۱ برای مصرف، پس انداز کمتری خواهند داشت. این مسیری است که پول و سیاست پولی در الگوی سیدراسکی بر تصمیم افراد تأثیر می گذارد. بنابراین، تا زمانی که $\xi_t \eta_t$ مخالف صفر باشد، سیاست پولی بر مصرف، سرمایه و تولید تأثیرگذار است. درک مستقیم این قضیه به این صورت است که تا وقتی تقاضای مانده های واقعی پول نسبت به نرخ بهره اسمی کشش پذیر باشد ($\eta_t \neq 0$)، یک سیاست پولی که موجب تغییر در مسیر نرخ بهره اسمی شود، باعث تعدیل مسیر زمانی نگهداری مانده های واقعی پول می شود. همچنین تا زمانی که مانده های واقعی پول بر مطلوبیت نهایی مصرف تأثیرگذار باشد ($\xi_t \neq 0$)، ارزش نسبی مصرف دوره جاری در مقابل مصرف آینده تغییر خواهد کرد. بنابراین، مصرف کننده با تغییر تصمیمات مربوط به مصرف و پس انداز، واکنش نشان می دهد. این تغییر جهت مصرف کننده، بر انباشت سرمایه و نهایتاً تولید تأثیر خواهد گذاشت.

۱- Flatter path

^۲ اگر تابع مطلوبیت نسبت به مصرف و مانده های واقعی پول جدایی پذیر جمعی باشد، $u_{cm} = 0$ است، به این معنی است که اثر توپین وجود ندارد (Fuchi et al. 2008)، اما در این مدل فرض شده که مصرف و مانده های واقعی پول جدایی ناپذیر هستند $u_{cm} \neq 0$. همچنین مصرف و مانده های واقعی پول، مکمل هم هستند $u_{cm} > 0$ ، دلیل آن این ایده است که پول باعث تسهیل

در مصرف می شود. بنابراین مانده های واقعی پول بر مطلوبیت نهایی مصرف تأثیرگذار است $u_{cm} \neq 0$. جدایی پذیر بودن پول و مصرف در تابع مطلوبیت، به صورت تجربی توسط (Koenig 1990) نیز رد شده است.

^۳ کشش ناپذیر بودن تقاضای پول نسبت به نرخ بهره اسمی، تقریباً بوسیله اکثر مطالعات انجام شده، رد شده است (Ries, 2007).

(۱۹)

$$r_t = \rho + n + \delta - \xi_t \eta_t \frac{\dot{R}_t}{R_t}, \quad \xi_t \eta_t < 0$$

(۲۰)

$$c^{ss} = f(k^{ss}) - (\delta + n)k^{ss}$$

در رابطه (۱۹) بر اساس رابطه (۱۹) تا زمانی که $\xi_t \eta_t$ مخالف صفر باشد، سیاست پولی که منجر به تغییر نرخ بهره اسمی شود، بر نرخ بهره واقعی و در نتیجه بر سطح سرمایه سرانه و تولید سرانه اثرگذار است. همچنین، بر اساس رابطه (۱۹) بر مصرف سرانه در وضعیت یکنواخت اثرگذار است. بنابراین، اگر v به عنوان سیاست انتخابی ثابت دولت، قادر به تنظیم نرخ بهره اسمی بر اساس رابطه زیر باشد:

(۲۱)

$$\frac{\dot{R}_t}{R_t} = \frac{v}{\xi_t \eta_t} \quad \xi_t \eta_t < 0$$

برای باقی ماندن اقتصاد در وضعیت یکنواخت، v باید در شرط

$$\lim_{t \rightarrow \infty} e^{-(\rho-v)t} \varphi(c^{ss}, R_t) = 0$$

تراگردی به صورت برقرار

باشد. تا زمانی که $R_t \geq 0$ و $\xi_t \eta_t \neq 0$ باشد، مقام پولی می‌تواند با انتخاب $v < \rho$ بر وضعیت یکنواخت اثرگذار باشد.

اگر $v = 0$ باشد، اقتصاد همانند وضعیت یکنواختی است که

در آن مطلوبیت نهایی پول صفر است $(u_m = 0)$ ، اگر $v < 0$

باشد، نرخ بهره اسمی افزایش می‌یابد و مصرف و تولید

وضعیت یکنواخت کاهش می‌یابند. اگر $0 < v < \rho$ باشد،

نرخ بهره اسمی کاهش می‌یابد و مصرف و تولید به طور بالقوه

تا سطح قاعده طلایی افزایش می‌یابند. بنابراین، در حالتی که

$\xi_t \eta_t$ مقدار ثابت و منفی باشد، سیاست پولی که منجر به

کاهش نرخ بهره اسمی R_t ، با نرخ $v / \xi_t \eta_t$ در جهت صفر

شود، می‌تواند سطح سرمایه، تولید و مصرف را به طور پیوسته

افزایش دهد. به منظور تحلیل کمی الگو به پیروی از فیشر^۲

(۱۹۷۹)، لوکاس^۳ (۲۰۰۰) و رایز (۲۰۰۷) تابع مطلوبیت به فرم

زیر در نظر گرفته می‌شود:

(۲۲)

$$u(c, m) = \frac{[c^{1-\gamma} m^\gamma]^{1-\theta}}{1-\theta}, \quad \theta < 1, \gamma \in (0, 1)$$

با توجه به تابع مطلوبیت مذکور مقادیر کشش مطلوبیت نهایی

مصرف نسبت به مانده‌های واقعی پول ξ_t و کشش تقاضای

مانده‌های واقعی پول نسبت به نرخ بهره اسمی η_t محاسبه

می‌شوند. با استفاده از رابطه (۱۲) مانده‌های واقعی پول به

صورت تابعی از مصرف و نرخ بهره اسمی به صورت زیر حاصل

می‌شود:

(۲۳)

$$m^{ss} = \frac{\gamma}{1-\gamma} \frac{c^{ss}}{R}$$

که در آن $R_t = r_t - \delta + \pi$ نرخ بهره اسمی است. بر اساس

این رابطه، سیاست پولی که منجر به کاهش نرخ بهره اسمی

شود باعث افزایش مانده‌های واقعی پول می‌شود. با در نظر

گرفتن تابع تولید سرانه به فرم $f(k) = k^\alpha$ و با استفاده از

رابطه (۱۹)، سطح سرمایه سرانه وضعیت یکنواخت برابر است

با:

(۲۴)

$$k^{ss} = \left\{ \frac{\alpha}{\rho + n - \xi_t \eta_t \dot{R}/R} \right\}^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

بر اساس این رابطه، سیاست پولی که منجر به کاهش نرخ بهره

اسمی شود، باعث افزایش منجر کسر و افزایش سطح سرمایه

سرانه در وضعیت یکنواخت می‌شود. با جایگذاری سطح سرمایه

وضعیت یکنواخت در تابع تولید، سطح تولید سرانه وضعیت

یکنواخت حاصل می‌شود. همچنین، با جایگذاری سطح تولید و

سرمایه سرانه وضعیت یکنواخت در رابطه (۲۰)، سطح مصرف

سرانه وضعیت یکنواخت به صورت زیر حاصل می‌شود:

(۲۵)

$$\left\{ \frac{\alpha}{\rho + n + \delta - \xi_t \eta_t \dot{R}/R} \right\}^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} - (n + \delta) \left\{ \frac{\alpha}{\rho + n + \delta - \xi_t \eta_t \dot{R}/R} \right\}^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

^۲ -Fischer

^۳ -Lucas

^۱ - اشاره بر مقدار بهینه پولی فریدمن دارد که در آن نرخ بهره اسمی صفر است

و افراد با پول اشباع می‌شوند.

کاربرد نظریه ی کنترل بهینه در تعیین قاعده ی سیاست پولی: قاعده ی سیاست واحد پولی: تغییر قانون پولی و بانکی: سیاست پولی خودکار

اساس علم اقتصاد را مبادله شکل می دهد. وجود پول هم برای شکل گیری فرایند مبادله ضرورت دارد. پول در علم اقتصاد برای فرایند مبادله طراحی شده است. مبادله یعنی انتقال همزمان دو ارزش (مبادله ی کالا به کالا). اما با وجود پول مبادله به فرایند مبادله تبدیل می شود. توجه به مبادله و فرایند مبادله در بحث بسیار مهم است. زیرا در فرایند مبادله با وجود پول فقط یک ارزش انتقال می یابد. نکته ی ظریف در بحث فرایند مبادله اندازه گیری ارزش می باشد. اندازه گیری در علم اقتصاد شرایط خاص خودش را دارد. زیرا در علم اقتصاد ناظر (انسان) در سیستم اندازه گیری نقش دارد، بر خلاف سایر اندازه گیری ها در علم فیزیک. به نظر می رسد حلقه ی مفقود اندازه گیری در علم اقتصاد، نقش ناظر است. در صورتی که این نقش هم در نظر گرفته شود خطای اندازه گیری به صفر کاهش پیدا می کند (حذف جمله ی اخلاص). در این تحقیق الگویی مبتنی بر نقش ناظر در اقتصاد متعارف جهت حل مشکل خطا تبیین می گردد. نکته ی ظریف و دقیق این تحقیق گزاره ی زیر می باشد:

با لحاظ کردن نقش ناظر در علم اقتصاد برای اندازه گیری دقیق، لازم است دوبار اندازه گیری نمود. حال در این تحقیق اندازه گیری دقیق ارزش مبادله ای (انرژی) به شرح زیر می باشد:

وسیله ی اندازه گرفتن ارزش مبادله ای: پول: انتساب اعداد واحد اندازه گیری ارزش مبادله ای: واحد پولی
نکته ی ظریف این اندازه گیری این است که واحد پولی، واحد اندازه گیری ارزش مبادله ای است نه واحد اندازه گیری پول. فهم این نکته بسیار مهم و اساسی است. به عبارتی ارزش مبادله ای با پول اندازه گرفته می شود و با واحد پولی، ارزش مبادله ای انتقال پیدا می کند. نکته ی ظریف دیگری که لازم است به آن اشاره شود تبیین دو نوع مالکیت در فرایند مبادله در علم اقتصاد است:

الف- مالکیت عاملین اقتصادی نسبت به پول و واحد پولی
ب- مالکیت واحد پولی نسبت به کالاها (ارزش حقوقی واحد)

بر اساس این رابطه، سیاست پولی که منجر به کاهش نرخ بهره اسمی شود، باعث افزایش سطح سرمایه و تولید سرانه و در نهایت افزایش سطح مصرف سرانه در وضعیت یکنواخت می شود.

نکته ی ظریف در بحث پول در معادلات کنترل بهینه این است که پول کمیت نرده ای (کمیت اسکالر) نیست. بلکه پول یک کمیت برداری است. یعنی پول علاوه بر اندازه، جهت دارد. به طوری که جهت پول، همان حفظ ارزش پول است. که طبق قاعده ی زیر برای تمامی نسل ها به دست می آید.

تشکیل منبع عمومی از پول در طی زمان برای تمامی نسل ها در نتیجه پول، نه در تابع مطلوبیت وارد می شود و نه در تابع تولید. به عبارتی خود پول، پارامتر است. که این پارامتر در طی زمان به صورت زیر یعنی:

$$M = \int F(t) dt$$

به طوری که:

$$F(t) \text{ تابع ارزش در طی زمان می باشد:}$$

در نتیجه پول، حالت ایستا دارد.

حالت ایستا، حالتی است که جسم در حالت سکون قرار می گیرد. این بدان معناست که مشتق جزئی آن در طول زمان صفر است. یعنی:

$$\frac{\partial M}{\partial t} = 0$$

در نتیجه زمانی که برای اولین بار، پول برای فرایند مبادله در علم اقتصاد اعتبار می شود، برای همیشه در فرایند مبادله وجود دارد. یعنی طول عمر پول، بی نهایت است.

در نتیجه اندازه گیری دقیق پول در علم اقتصاد در فرایند مبادله به شرح زیر است:

۱- پول متغیر انباره است. زیرا پول، بعد زمان ندارد.

۲- تعادل پول، در طی زمان تعادل، ایستاست.

به عبارتی می توان گفت که پول در طول زمان، انتگرال ارزش است نه مشتق ارزش.

ثابت است. دستخوش تغییر نمی گردد. ارایه یک معیار ارزش ثابت. البته حصول این آگاهی از طریق تشکیل منبع عمومی پول می باشد. زمانی که این منبع تشکیل شد این آگاهی همیشه در طی فرایند مبادله برقرار است. یعنی با وجود این منبع یک بار برای همیشه این شرط برای تمامی نسل ها برقرار است.

نکته ای در این تحقیق بر روی آن تاکید می شود خروجی این فناوری نوین پول است. این فناوری (تشکیل منبع عمومی پول) علاوه بر این که ارزش پول را در طی زمان حفظ می نماید (ثبات قدرت خرید پول) منجر به تحقق قانون والراس در بخش اسمی اقتصاد می شود. یعنی در طی فرایند مبادله این منبع عمومی باعث می شود که همیشه تقاضای پول با عرضه ی پول برابر باشد. یعنی در بخش پولی اقتصاد هیچ گاه مواجه با کمبود یا مازاد پول مواجه نخواهیم شد. این همان برکات عظیم قرض الحسنه است که خداوند تبارک و تعالی در قرآن مجید به آن توجه خاصی نموده است.

به عبارتی عرضه ی پول همیشه در اقتصاد به صورت یک منبع عمومی (سیاست خودکار پولی) وجود دارد که عاملین اقتصادی هر زمان خواستند می توانند از این منبع به صورت عقد قرض الحسنه متناسب با نیاز خود استفاده کنند. در این رویکرد نقش بانک مرکزی در عرضه و تامین مالی پول حذف می شود. به عبارتی عاملین اقتصادی هیچ وقت به بانک مرکزی بدهکار نیستند. بلکه فقط و فقط به منبع عمومی آن هم به صورت قرض الحسنه بدهکارند. به عبارتی تنها بدهی در اقتصاد قرض الحسنه است. به عبارتی در این حالت به درستی بین عمل قرض و عمل بازار تمایز در نظر گرفته شده است. چون عرضه پول برون زاست. به عبارتی نکته ی ظریف این فناوری تغییر عرضه ی پول از درون زا به برون زا خواهد بود. در نظام پولی فعلی واحد پولی به خاطر درون زا بودن عرضه ی پول درون زاست. در نتیجه ارزش این واحد پول ثابت نیست. در نتیجه ارزش پول ثابت نیست. زیرا فقط سیاست پولی اعمال می شود. توجهی به سیاست واحد پولی نمی شود. لازم به ذکر است این رویکرد با ایجاد فناوری واحد پولی در علم اقتصاد حاصل شده است. به عبارتی تا به امروز در ادبیات اقتصاد پولی از فناوری واحد پولی که ارزش آن در طی زمان حفظ شود بحثی صورت

یعنی واحد پولی در فرایند مبادله نسبت به کالاها مالکیت دارد. در نتیجه لازم است حقوق مالکیت برای واحد پولی تعریف نمود. مهمترین حقوق این واحد پولی این است که ارزش این واحد در طی زمان ثابت باشد. به عبارتی نیاز به تعریف یک واحد استاندارد اندازه گیری ارزش مبادله ای است (تشکیل منبع عمومی از پول). در صورتی که ارزش این واحد پولی در طی زمان ثابت بماند، ارزش پول در طی زمان ثابت می ماند. یعنی حذف تورم از اقتصاد برای همیشه. به عبارتی واحد پولی قرار است به عاملین اقتصادی این آگاهی را بدهد که در طی فرایند مبادله در علم اقتصاد ارزش های یکسانی مبادله می شوند.

در ابتدا لازم است سیاست واحد پولی تعریف شود:

سیاست واحد پولی:

دادن آگاهی عمومی به تمامی عاملین اقتصادی است، نسبت به این موضوع که ارزش های یکسانی مبادله می شود. نکته ی ظریف در بحث سیاست واحد پولی این است که، واحد پولی، واحد اندازه گیری پول نیست. بلکه واحد اندازه گیری ارزش است. به عبارتی این واحد پولی است که به عاملین اقتصادی در طی زمان تضمین می دهد که ارزش های یکسانی مبادله می شوند. یعنی واحد پولی نقش وسیله ی مبادله را دارد. یعنی فرایند مبادله در علم اقتصاد نیاز به دو وسیله دارد:

۱- پول ۲- واحد پولی

پول، و وسیله ی محاسبه است.

واحد پولی، وسیله ی مبادله است.

حال لازم است، این وسیله را طوری طراحی نمود که، تضمین نماید ارزش های یکسانی در فرایند مبادله، مبادله می شود. راه حل این کار تشکیل منبع عمومی از پول است. به طوری که مالکیت این منبع عمومی، عمومی است. در نتیجه قرض پول به صورت عقد قرض الحسنه است. این سیاست واحد پولی منجر به حفظ ارزش واحد پولی می شود. تشکیل منبع عمومی پول همان سیاست خودکار پولی است.

در این دیدگاه دوتنوع وسیله به طوری کلی برای ارزش تبیین شد. ۱- وسیله ی اندازه گیری ارزش که همان پول است. ۲- وسیله ی انتقال ارزش که همان آگاهی عمومی است. آگاهی عاملین اقتصادی که دارند ارزش های یکسانی را مبادله می کنند. به طوری که ارزش وسیله ی اندازه گیری در طی زمان

الف - واحد پول ایران ریال است. ریال برابر صد دینار است.
ب - یک ریال برابر یکصد و هشت هزار و پنجاه و پنج ده میلیونیم ۰,۰۱۰۸۰۵۵ گرم طلای خالص است.

ج - تغییر برابری ریال نسبت به طلا به پیشنهاد بانک مرکزی ایران و موافقت وزیر دارایی و تأیید هیأت وزیران و تصویب کمیسیونهای دارایی مجلسین میسر خواهد بود.

خروجی این تحقیق تغییر مورد ب می باشد:

ب - یک ریال برابر یکصد و هشت هزار و پنجاه و پنج ده میلیونیم ۰,۰۱۰۸۰۵۵ گرم طلای خالص است.
یعنی لازم است قانون به شکل زیر تغییر نماید:

یک ریال برابر: تامین مقدار یک واحد پول از منبع عمومی پول به صورت عقد قرض الحسنه برای تمام نسل ها.

شبیه سازی بازار پول: حذف بازار پول
با استفاده از بخش سیمولینک نرم افزار متلب به شبیه سازی سیستم اقتصاد ایران در دو حالت وجود بازار پول و حذف بازار پول از سیستم اقتصادی پرداخته شده است.

نگرفته است. مجددا تاکید می شود که فناوری پول با فناوری واحد پولی تفاوت دارد.

فناوری واحد پولی: فناوری که به عاملین اقتصادی در طی زمان آگاهی می دهد که ارزش های یکسانی مبادله می شود (آگاهی عمومی). یعنی فناوری اندازه گیری.

فناوری پول: فناوری که مقدار ارزش مبادله ی عاملین اقتصادی در طی زمان را اندازه می گیرد. یعنی فناوری اندازه گرفتن

به عبارتی در این رویکرد بین اندازه گرفتن و اندازه گیری تفاوت در نظر گرفته شده است.

اندازه گیری دقیق ارزش به شرح زیر می باشد:

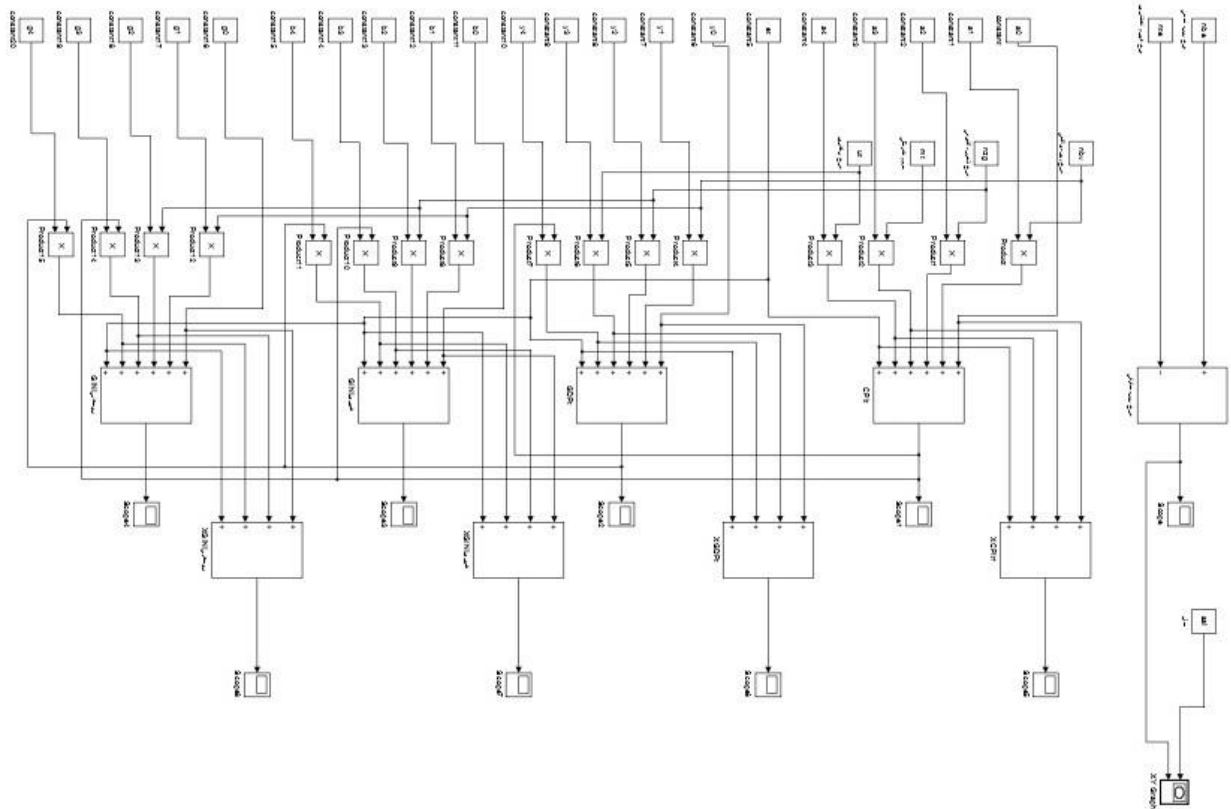
وسیله ی اندازه گرفتن ارزش: پول

واحد اندازه گیری ارزش: واحد پولی

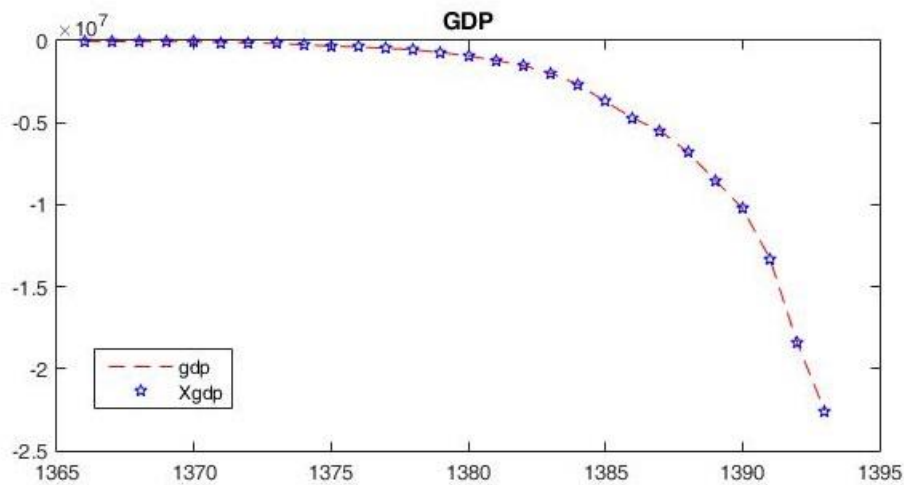
نکته ی ظریف این اندازه گیری این است که واحد پولی، واحد اندازه گیری ارزش است نه واحد اندازه گیری پول. فهم این نکته بسیار مهم و اساسی است. به عبارتی ارزش با پول اندازه گرفته می شود و با واحد پولی، ارزش اندازه گیری و انتقال پیدا می کند.

قانون پولی و بانکی کشور مصوب ۱۳۵۱،۴،۱۸ قسمت اول پول

ماده ۱



شکل ۱: شبیه سازی سیستم اقتصاد ایران در حالت اقتصاد کامل و حذف بازار پول به صورت هم زمان سپس با وارد کردن اطلاعات مورد نیاز جمع آوری شده طی سال های ۱۳۶۶ تا ۱۳۹۷ نتایج به صورت زیر بدست آمد:



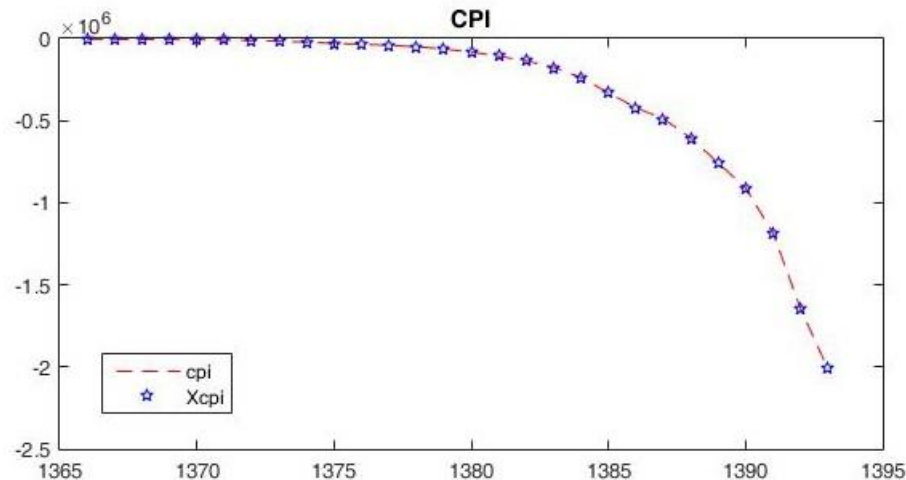
شکل ۲: نمودار GDP ایران طی سال های ۱۳۶۶ تا ۱۳۹۷ (در حالت اقتصاد کامل (gdp) و حالت حذف بازار پول از اقتصاد (Xgdp))

از شبیه سازی انجام شده GDP حاصل از اقتصاد کامل (خط چین) و GDP بعد از حذف بازار پول از سیستم اقتصاد کشور

قابل ذکر است که برای محاسبات در این تحقیق از مقادیر نرخ بهره حقیقی استفاده شده است. با توجه به نمودار بدست آمده

نتایج را بدست آوردیم؛ مشاهده می شود که حتی با حذف این متغیرهای پولی از سیستم اقتصادی از دید کلی و تقریباً در همه سال های مورد آزمایش دو نمودار بر هم منطبق هستند.

(ستاره) نشان داده شده اند. در حالت حذف بازار پول ما اثرات نرخ بهره و نرخ ذخیره قانونی، همانطور که قبلاً توضیح داده شد ابزارهای بازار پول می باشند را از سیستم حذف کرده و



شکل ۳. نمودار CPI ایران طی سال های ۱۳۶۶ تا ۱۳۹۷ (در حالت اقتصاد کامل (cpi) و حالت حذف بازار پول از اقتصاد (Xcpi))

در محاسبه CPI هم به همان روش قبل عمل شده است یعنی ابتدا به صورت کلی و آنچه که در طی این سال ها بوده است CPI (خط چین) محاسبه شده و سپس با حذف آثار و متغیرهای نرخ بهره و نرخ ذخیره قانونی از سیستم CPI (ستاره) یعنی حذف بازار پول از اقتصاد بدست آمده است. که در این جا هم همانطور که مشاهده می شود تقریباً در تمامی سال ها در نگاه کلی بین حالت اقتصاد کامل و حذف بازار پول از اقتصاد هیچ تفاوتی وجود ندارد و دو نمودار بر هم منطبق می باشند.

نکته ی ظریف در ارتباط با بازار پول این است که پول ارزش زمانی ندارد.

ارزش زمانی پول (Time Value Of Money) که به اختصار TVM، گفته می شود، یعنی پولی که اکنون در اختیار دارید بهتر و با ارزش تر از پولی است که در آینده خواهید داشت. زیرا علاوه بر اینکه به شما توان و قدرت خرید و سرمایه گذاری را می دهد، بلکه با توجه به تورم بعدها این توان خرید را کاهش و موقعیت های سرمایه گذاری الآن را نیز از دست خواهید داد. ارزش زمانی پول، مفهومی است که طبق آن قدرت خرید پول در طی زمان می تواند تغییر کند، به عبارت دیگر قدرت خرید پول امروز ممکن است نسبت به قدرت خرید پول فردا

تغییر پیدا کند. ارزش زمانی پول، اصل اساسی در تئوری مالی است. در این تحقیق قرار است ارزش زمانی پول مورد تحلیل قرار گیرد. برای حصول این امر لازم است، قبل از آن پول در علم اقتصاد تبیین شود. **نکته ی ظریف پول در علم اقتصاد این است که حفظ ارزش پول، در طی زمان یک اصل مسلم است.** در نتیجه در تحلیل های اقتصادی و مالی لازم است که ارزش پول در طی زمان حفظ شود. راه حل حفظ ارزش پول در طی زمان، تشکیل منبع عمومی از پول در طی زمان است. به طوری که مالکیت این منبع عمومی متعلق به تمامی عاملین اقتصادی در طی زمان است. به طوری که عمل تامین پول از این منبع عمومی به صورت عقد قرض الحسنه است. **در نتیجه تشکیل منبع عمومی پول در علم اقتصاد، یک اصل مسلم است.** به عبارتی وجود این منبع عمومی از پول در طی زمان سبب حفظ ارزش پول در طی زمان می شود. در صورت حفظ ارزش پول در طی زمان، آن گاه ارزش زمانی پول صفر خواهد شد. یعنی با وجود منبع عمومی پول، ارزش مبادله ای پول هم صفر می شود. منطبق صفر شدن ارزش زمانی پول و نیز ارزش مبادله ای پول گزاره های زیر است:

عمومی قیمت‌ها می‌تواند داشته باشد. حتی در صورت ثبات حجم پول در جامعه، ممکن است به علت تغییرات سرعت گردش پول، سطح عمومی قیمت‌ها متأثر گشته و تغییر نماید یا اینکه علی‌رغم تغییرات حجم پول، تغییرات سرعت گردش پول به گونه‌ای باشد که این امر را خنثی نموده و سطح قیمت‌ها ثابت بماند. از طرف دیگر با فرض ثابت بودن تولید (T) بعلا نزدیک بودن به شرایط اشتغال کامل و همچنین ثبات سرعت گردش پول در یک مدت معین می‌توان عنوان نمود که هرگونه افزایش در حجم پول (M) علی‌القاعده باید موجب افزایش نسبی سطح قیمت‌ها گردد؛ بنابراین با افزایش تقاضای کل در جامعه ارزش پولی آن که با MV نشان داده می‌شود افزایش یافته و ارزش پولی میزان عرضه کل جامعه که با PT نشان داده می‌شود نیز به همان میزان افزایش خواهد یافت تا مجدداً تعادل در اقتصاد برقرار شود. حال از آنجایی که T و V ثابت فرض شده‌اند باید گفت که هرگونه تغییر در M مستقیماً بر روی P اثر خواهد گذاشت و اگر M ثابت فرض شود و V و T نیز تغییر کنند سطح عمومی قیمت‌ها نیز به تبع آن تغییر خواهد یافت. اندازه گیری پول در علم اقتصاد تفاوت بنیادینی با سایر اندازه گیری‌ها، از قبیل تولید، اشتغال، مصرف و ... دارد. آن هم این است که پول، متغیر انباره است. یک متغیر انباره، دارای بعد زمانی نیست. در حالی که متغیر جریان (روانه)، بعد زمانی دارد. به عبارتی مفهوم روانه، باید در هر لحظه از زمان تعریف شود. در صورتی که متغیر انباره، باید در یک لحظه از زمان اندازه گیری شود. **به عبارتی برای یک لحظه از**

زمان، برای تمامی زمان‌ها اندازه گیری می‌شود.

تفاوت بنیادین انباره و روانه در واحد اندازه گیری است. واحد اندازه گیری روانه در طول زمان (واحد در زمان) تعریف می‌شود. واحد اندازه گیری انباره، خالی از زمان است. در نتیجه برای متغیرهای انباره رشد و یا مشتق تعریف نمی‌شود. به عبارتی رشد پول، بی‌معناست. یا تغییرات حجم پول، بی‌معناست. بلکه سطح برای متغیر انباره تعریف می‌شود. به زبان ریاضی برای متغیر انباشت، انتگرال تعریف می‌شود، نه مشتق و یا تغییرات. یعنی مشتق پول، همیشه صفر است. در ریاضیات، انتگرال (به فرانسوی: Integral)، روشی برای اختصاص اعداد به توابع است. یعنی در علم اقتصاد پول، انتگرال ارزش است، نه مشتق

۱- پول بعد مکان ندارد. ۲- پول بعد زمان ندارد. ۳- مقدار زمان به کار رفته در تولید پول صفر است ۴- مقدار حرکت به کار رفته در تولید پول صفر است ۵- پول، ماهیت زمان است ۶- تشکیل منبع عمومی از پول یک اصل مسلم است.

در نتیجه ارزش زمانی پول صفر است. به عبارتی پول انباره (stock) است. در نتیجه ارزش مبادله ای پول صفر است. البته ارزش پول در طی زمان، ارزش حقوقی است. یعنی نوسانات بخش اسمی از طریق حذف بازار پول، به صفر تقلیل می‌یابد.

سرعت گردش پول به عنوان محرک رشد اقتصادی: خنثایی و ابرخنثایی پول: اصلاح معادله ی مبادله

در علم اقتصاد، نظریه مقداری پول (به انگلیسی: Quantity theory of money) نظریه‌ای است که نحوه تعیین سطح قیمت‌ها را در یک سیستم اقتصادی ساده مشخص می‌کند. این نظریه پیش‌بینی می‌کند که سطح قیمت‌ها نسبت مستقیم با حجم پول در اقتصاد دارد. این نظریه مربوط به گروهی از اقتصاددانان نظیر ویلیام پتی، جان لاک، ریچارد کانتیون، دیوید هیوم می‌باشد که تماماً در سال‌های ۱۶۵۰-۱۷۷۶ می‌زیسته‌اند. مجموعه نظریات این دانشمندان بر اساس دو محور فکری اساسی یعنی پول محرک اصلی تجارت است و تأکید بر تأثیر پول بر حجم تولید و اشتغال استوار بوده‌است. نظریه پردازان پولی با استفاده از معادله مبادله $M \cdot V = P \cdot Y$ عوامل تعیین کننده سطح قیمت در بلند مدت را بررسی می‌کنند. در دوران قبل از کینز فرض بر این بود که تولید در سطح اشتغال کامل قرار دارد. جان استوارت میل که در اواسط قرن ۱۹ و ۳۰ سال بعد از ریکاردو اصول اقتصاد سیاسی را نوشت و به اصلاح و تکمیل نظریه ریکاردو پرداخت. وی بیان می‌کند که باید به سرعت گردش پول نیز توجه نمود. وی بر این اساس رابطه ی مبادله را به صورت زیر تعریف کرد:

$$M \cdot V = P \cdot Y$$

جان استوارت میل همانند دیوید ریکاردو فرض می‌کند حجم مبادلات در سطح اشتغال کامل ثابت است. بر اساس دیدگاه میل فقط حجم پول تعیین کننده سطح عمومی قیمت‌ها نخواهد بود. بلکه سرعت گردش پول نیز تأثیر قابل توجهی بر سطح

تامین از منبع عمومی است. به عبارتی هر چه تعداد عقد قرض الحسنه بیشتر باشد، ان گاه سرعت گردش پول هم بیشتر خواهد بود. نکته ی ظریف این رویکرد این است که در طی زمان ارزش پول هم حفظ خواهد شد. در نتیجه پول بر روی تولید تاثیر ندارد. آن چیزی که بر تولید تاثیر دارد، سرعت گردش پول است، نه پول. در نتیجه برای تمامی نسل ها در طی زمان، رشد نقدینگی صفر است.

ملاحظات اخلاقی: موارد مربوط به اخلاق در پژوهش و نیز امانت داری در استناد به متون و ارجاعات مقاله تماماً رعایت گردید.

تعارض منافع: تدوین این مقاله، فاقد هرگونه تعارض منافی بوده است.

سهم نویسندگان: نگارش مقاله تماماً توسط نویسندگان بصورت مشترک و برابر انجام گرفته است.

تشکر و قدردانی: از تمام کسانی که ما را در تهیه این مقاله یاری رسانده اند، سپاسگزاریم.

تأمین اعتبار پژوهش: این پژوهش بدون تأمین اعتبار مالی سامان یافته است.

منابع و مأخذ

Alireza Mansouri: The problem of measurement in the philosophical foundations of quantum mechanics: Philosophy of Science Magazine, Humanities and Cultural Studies Research Institute, first year, first issue, spring and summer 2010, pp. 160-137

Anglin, P. M. (2005). 'Econophysics of Wealth Distribution', Econophysics of Wealth

Aruka, Yuji and Jurgen Mimkes (2005). 'Carnot Process of Wealth Distribution', Econophysics of Wealth Distributions, Chatterjee, A. et al. (ed.), Springer.

Beinhocker, Eric D. (2006). The Origin of Wealth: Evolution, Complexity, and

ارزش. آن چیزی که سبب روانه شدن پول در فرایند مبادله در علم اقتصاد می شود، سرعت گردش پول است. لکن خود پول انباره است. تفکیک بین پول و سرعت گردش پول مهم است. به عبارتی تعریف معادله حرکت برای پول خطاست. لکن برای سرعت گردش پول، معادله حرکت تعریف می شود. یعنی متغیر کنترلی پول نیست، لکن سرعت گردش پول متغیر کنترلی است. به طوری که با افزایش سرعت گردش پول، رشد اقتصادی افزایش پیدا می کند. در نتیجه تعادل پول برای تمامی نسل ها ایستاست. در صورتی که تعادل سرعت گردش پول، پویاست. در نتیجه قاعده ی سیاست بهینه یول به صورت زیر می باشد:

تشکیل منبع عمومی پول در طول زمان برای تمامی نسل ها

نتیجه گیری

به طوری که مالکیت این منبع عمومی، عمومی است. در نتیجه عمل تامین پول از این منبع برای تمامی نسل ها به صورت عقد قرض الحسنه است. به عبارتی در نظریه ی کنترل بهینه، منبع عمومی پول نقش کنترل کننده ی سیستم اقتصادی را بر عهده دارد. یعنی کنترل تورم فقط و فقط از طریق منبع عمومی برای تمامی نسل ها امکان پذیر است. در این صورت است که تعادل اقتصاد کلان، برای تمامی نسل ها، یک تعادل پایدار است. زیرا تعادل پول در طی زمان، تعادل ایستاست. زیرا پول، ارزش زمانی ندارد. زیرا پول، بعد زمان ندارد. در نتیجه زمانی که برای اولین بار، پول برای فرایند مبادله در علم اقتصاد اعتبار می شود، برای همیشه در فرایند مبادله وجود دارد. یعنی طول عمر پول، بی نهایت است. به عبارتی، نیازی به خلق پول نیست.

حال نکته ی ظریف در این تحقیق این است که به دلیل تشکیل منبع عمومی از پول، رشد نقدینگی در طی زمان صفر است. چون پول تبدیل به متغیر انباره می شود. در نتیجه رشد قیمت ها در طی زمان صفر است. در نتیجه رشد اقتصادی فقط تابعی از رشد سرعت گردش پول است. یعنی:

$$\dot{V} = \dot{Y}$$

به طوری که سرعت گردش پول هم با توجه به تشکیل منبع عمومی از پول، تابعی از تعداد عقود قرض الحسنه ناشی از

- Intangibles in Business, John Wiley & Sons, 2007
- Hosni Shabgir: Marxist theory of value and its three arguments: 19/03/2016 • Economy and society <http://problematicaa.com/the-theory-of-surplus-value/>
- Hosseini Seyed Agil; Comparative analysis of subjective and objective approaches to the problem of value in economics: Journal of Applied Economics of the Institute of Humanities and Cultural Studies Spring and Summer 2013
- Hosseini, Seyyed Aqeel., Renani, Mohsen (2013), Criticism and method of the Senate of Physical Economics and its application in the analysis of the capitalist distribution system, Comparative Economics Quarterly, Hosseini, Seyed Aqeel., Renani, Mohsen (2013), Criticism and method of the Senate of Physical Economics and Its application in the analysis of the distribution system of capitalism, Comparative Economics Quarterly, International Vocabulary of Metrology – Basic and General Concepts and Associated Terms (VIM) (PDF) (3rd ed.). International Bureau of Weights and Measures. 2008. p
- Izdakhasi, Hojjat (2017). "The effect of monetary policies in the framework of a dynamic general equilibrium model on inflation and welfare: the approach of money in the utility function", Economic Modeling Research Quarterly, No. 31, 71-102.
- Jabali Ameli, Farkhandeh and Yazdan Gudarzi Farhani (2012), another confirmation of the neutrality of money, Economic Research and Policy Quarterly, No. 68, pages 109-138.
- the Radical Remaking of Economics, Massachusetts: Harvard Business School Press.
- Ben-Naim, arieh (2007). Entropy Demystified: The Second Law Reduced to Plain Common Sense, London: World Scientific.
- Bennowitz, J. (2007). 'Application of the Main Laws of Thermodynamics on Economy', Social Science Research Network.
- Burkett, Paul (2006). 'Marxism and Ecological Economics', in Toward a Red and Green Political Economy, Leiden: Brill.
- Celeveland, Culter, Ch. Hall and R. Kaufmann (1984). Biophysical Economics, New York: Wiley.
- Chakraborti, A. (2002). 'Distributions of Money in Model Markets of Economy', International Journal of Modern Physics, C. 13.
- Chakraborti, A. and B.K.Chakraborti (2000). 'Statistical Mechanics of Money: Effects of Saving Propensity', European Physics Journal, B. 17.
- Chatterjee, A., Sandhakar Yarlagadda, and Bikas K. Chakraborti (ed.) (2005). Econophysics of Wealth Distributions, Springer.
- Clementi, F., M. Gallegati (2005). 'Power Law Tails in the Italian Personal Income Distribution', Physica, A. 350.
- Dalali Esfahani, Rahim, Renani, Mohsen, Sameti, Morteza and Ismailzadeh, Reza (2007). "Stable optimal economic growth and public expenditures in Iran: a dynamic analysis", Economic Research, 30, 15-40.
- Distributions, Chatterjee, A. et al. (ed), Springer.
- Douglas Hubbard How to Measure Anything: Finding the Value of

- economics: Economic research paper 2009
- Pish-Bahar, Ismail and Rasouli Bairami, Zahra (2014). "Neutrality and long-term hyperneutrality test of money in Iran's economy: total and sub-sector of agriculture", Quarterly Journal of Economic Research (sustainable growth and development), 15th year, 3rd issue, pages 135-150.
- Rabinson, Joan (1962), Economic Philosophy, London: C. A. Watts.
- Rahmani Taimur: Macroeconomics: Baradaran Publications, 1380
- Ramezani Ali: The meaning of "right" in the eyes of Islamic thinkers: Marfat al-Jawiki magazine, 2010
- Ricardo, David (1821/ 1951), On the Principles of Political Economy and Taxation, London: John Murray.
- Robbins, Lionel (1935), An Essay on the Nature and Significance of Economic Science, London: MacMillan.
- Samuelson, Paul A. (1976), Economics, New York: Mcgraw-Hill.
- Sen, Amartya (1987), On Ethics and Economics, Oxford: Blackwell Publishing.
- Shackle, G. L. S. (1973), The Marginal Revolution in Economics: Interpretation and Evaluation, Marginalism: The Harvest, R. D. Collison Black, A. W. Coats, and Craufurd D. W. Goodwin (eds.), Durham, North Carolina, Duke University Press.
- Shahmoradi, Asghar and Seyyed Ali Naseri (2008), Investigating the neutrality and hyperneutrality of money in Iran's economy: Comparison of simple sum and Di-Visia money accumulations, Economic Research Journal, pages 299-327.
- Jafari Samimi, Ahmad and Alireza Irfani (2013), The test of neutrality and super-annuity of money in the long run in Iran's economy, Journal of Economic Research, No. 67, pp. 117-138.
- Kazemi Hojjat: From the failure of the market to the failure of the government, the conflict between marketers and statistis in the modern era, scientific-research bi-quarterly "Research on theoretical politics", number 18, autumn and winter 2014: 127-168
- Mandel, Ernst (1358); Marxist theory of economics, first volume; Translated by Morteza Siahposh; Kavian printing
- Manger Carl: Principles of economics: translated by Farhad Nuevparast and Hossein Falahi, Amara publication 2014
- Marx, Karl (2014); Capital, Critique of Political Economy Volume I; Translated by Hassan Mortazavi; Lahita Publications
- Meek, Ronald (1358); A research in value-work theory; Translated by M. merchant; Pazand Economic and Social Research Institute
- Mendel, Ernest (1386); political economy; Translated by Kamal Khaliq Panah; Golazin publication
- Mohammad Javad Rezaei Mehdi Mohadi Bek Comment: Explaining and evaluating the theory of public choice: applied economics, research institute of humanities and cultural studies, 4th year, number 1, spring and summer
- Motosali Mahmoud Tayebnia Ali Mahmoudi Mashhad Ahmed: Critical reflections on the depth of the shortcomings of conventional

- Smith, Adam (1922 [1776]), *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, Edwin Cannan (ed.), London: Methuen.
- Sobhani, Hassan and Qaiminia, Ali Asghar: What is money in Islamic economy from the point of view of Allameh Tabatabaei (may God have mercy on him), *Islamic Economy Magazine*, No. 63-
- Sraffa, P. (1960), *Production of Commodities by Means of Commodities: Prelude to a Critique of Economic Theory*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Steedman, Ian (1977), *Marx after Sraffa*, London: New Left Books.
- Sweezy, P. M. (1942), *The Theory of Capitalist Development*, New York: Oxford University Press.
- Walsh, Adrian and Tony Lynch (2003), "The Development of Price Formation Theory and Subjectivism about Ultimate Values", *Price Formation Theory, Journal of Applied Philosophy*, vol. 20, no. 3.
- Walsh, Vivian C. (2003), "Sen after Putnam", *Review of Political Economy*, vol. 15, no.3.
- White, Michael V. (2002), "Doctoring Adam Smith: the Fable of the Diamonds and Water Paradox", *History of Political Economy*, vol. 34, no. 4.
- Zahedi Wafa Mohammad Hadi and Bagheri Ali: An analysis of the theory of value and distribution in economics. *Journal of Islamic Economic Studies* Autumn and Winter