

مفهوم پول ایده‌آل و چگونگی دستیابی به آن با برآورد سطح بهینه و آستانه تورم: مطالعه موردی اقتصاد ایران

داود محمودی‌نیا*

سمیه ساردینی**

DOI: <https://doi.org/10.22096/esp.2024.1974311.1674>

[تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۰۴ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۲/۰۴]

چکیده

تورم به‌مثابه یکی از مشکلات بنیادی کشورهای کمتر توسعه‌یافته است که به علت تبعات اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی گسترده‌ای که دارد، همواره به‌منزله چالشی بزرگ پیش روی سیاست‌گذاران مطرح بوده است. در تحقیق حاضر به تبیین پول ایده‌آل جان نش پرداختیم و با توجه به اینکه رسیدن به پول ایده‌آل مورد نظر جان نش و دستیابی به نرخ تورم صفر به‌خصوص در اقتصادهای کشورهای در حال توسعه ازجمله ایران با تنگناهایی مواجه است و همچنین نظرات متناقضی در ادبیات اقتصاد پولی در این ارتباط وجود دارد؛ ازاین‌رو، در این پژوهش تلاش شده است با برآورد سطح آستانه و بهینه تورم، به سطح تورم ایده‌آل و مدنظر جان نش نزدیک شویم و پیامدهای اقتصادی آن را بررسی کنیم. ازاین‌رو، در چهارچوب مدل رگرسیون سری زمانی آستانه‌ای و غیرخطی در بازه ۱۳۳۸-۱۳۹۹ برای اقتصاد ایران، نتایج تحقیق نشان‌دهنده آن است که سطح آستانه و بهینه تورم در اقتصاد ایران بین ۱۰ تا ۱۲ درصد می‌باشد. ازاین‌رو، پیشنهاد می‌شود دولت و بانک مرکزی با اتخاذ سیاست‌های پولی و مالی مناسب، سطح تورم و واقعی را به سطح بهینه آن نزدیک تا از این رشد اقتصادی را افزایش و رفاه جامعه را حداکثر نمایند.

واژگان کلیدی: پول ایده‌آل؛ نرخ تورم؛ نرخ آستانه تورم؛ نرخ بهینه تورم؛ رشد اقتصادی ایران.

طبقه‌بندی موضوعی: C13, E13, O53, E31.

* دانشیار، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، رفسنجان، ایران. (نویسنده مسئول)

Email: D.Mahmoudinia@vru.ac.ir

** دانش آموخته کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، رفسنجان، ایران.

Email: somayehsardini20@gmail.com



۱. مقدمه

در حالت ایده‌آل، سیاست‌گذاران باید نرخ تورمی را هدف قرار دهند که رفاه اقتصادی مردم را به حداکثر برساند. در ادبیات اقتصاد پولی توافق گسترده‌ای در میان اقتصاددانان و سیاست‌گذاران وجود دارد و آن این است که تورم برای اقتصاد مضر و دارای پیامدهای منفی است. در نتیجه، در دهه‌های اخیر، بانک‌های مرکزی ابتدا سیاست‌هایی را برای مبارزه با تورم و سپس پایین نگه داشتن تورم اتخاذ کرده‌اند.^۱ از طرف دیگر رابطه بین تورم و رشد اقتصادی نقش مهمی در بسیاری از کشورها از جمله کشورهای در حال توسعه دارد. نرخ تورم بالا یا پیش‌بینی‌ناپذیر برای کل اقتصاد می‌تواند مضر تلقی شود و منجر به افزایش ناکارآمدی در بازار و اجرای ناقص برنامه‌ریزی بلندمدت در اقتصاد شود. از طرف دیگر، افزایش سطح تورم می‌تواند سبب شود شرکت‌ها یا سرمایه‌گذاران منابع را از کشورهای با تورم بالا به کشورهای با تورم پایین به‌مثابه پوششی در برابر زیان‌هایی که ممکن است از افزایش هزینه‌های تورم ایجاد شود، تغییر دهند. از این رو، برای اقتصادهای در حال رشد، مهم است سطح مطلوب آستانه تورم را شناسایی کنند که فراتر از آن نرخ ممکن است برای رشد اقتصادی پایدار مضر باشد.^۲ اثرات تورم بر اقتصاد متنوع است و می‌تواند به‌طور همزمان مثبت و منفی وجود داشته باشد. مطالعات نشان می‌دهد سطح متوسطی از تورم می‌تواند به رشد اقتصادی کمک کند، اما منظور از این سطح تورم، سطح بالایی قیمت نیست که سبب ایجاد عدم اطمینان در اقتصاد و مانع از عملکرد مطلوب اقتصاد می‌شود. از این رو، اقتصاددانان به دنبال پاسخ به این پرسش هستند که چه میزان از تورم بهینه است و چه میزان از سطح تورم مانع از رشد اقتصادی می‌شود و آیا تورم را باید به صفر برسانیم؟^۳

در دهه‌های اخیر پژوهش‌های بسیاری، در خصوص تورم در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه انجام شده است. از مهم‌ترین مقاله‌هایی که در این زمینه انجام و به آن کمتر توجه شده، مفهوم «پول ایده‌آل (Idea Money)» است. پول ایده‌آل نظریه‌ای است که جان نش (John Nash) (برنده جایزه نوبل اقتصاد) به‌منظور تثبیت ارزش‌های بین‌المللی و نیز رسیدن به راه‌های مختلفی برای بهبود یک سیستم پولی که در آن ارزش پول یک کشور مطلوب

1. Roberto Billi and George A. Kahn, "What Is the Optimal Inflation Rate?" *Economic Review* 93, no. 2 (February 2008): 5-28.

2. Nicas Yabu and Nicholas J. Kessy, "Appropriate Threshold Level of Inflation for Economic Growth: Evidence from the Three EAC Founding Member Countries," *Bank of Tanzania WP*, no. 7 (September 2015): 1-28.

3. Yasir Ali Mubarak, "Inflation and growth: An estimate of the threshold level of inflation in Pakistan," *SBP Res State Bank of Pakistan, Research Department*, no. 1 (2005): 35-44.

و ایده‌آل باشد، مطرح کرد. پول ایده‌آل نش، پولی است که در مدت‌زمان طولانی پایدار و باثبات است. استدلال نش به‌طور خلاصه این است که «اگرچه، ما نمی‌توانیم پولی را طراحی کنیم که از نظر ارزش کاملاً پایدار باشد، می‌توانیم پول‌هایی را ببینیم که به ارزش پایدار نزدیک می‌شوند». نش مطرح می‌کند که «هیچ نرخ تورم ایده‌آلی بر اساس تفکر بلندمدت وجود ندارد که بتوان به‌عنوان نرخ تورم هدف انتخاب شود، بلکه مفهوم ایده‌آل برای نرخ تورم، لزوماً نرخ تورم صفر خواهد بود و در این صورت پول ما یک پول ایده‌آلی است». ^۴ بر اساس این تفکر، پولی ایده‌آل پولی است که بر اساس آن نرخ تورم به سوی صفر حرکت کند و از نگاه نش این پول دارای ارزش بالایی در اقتصاد است.

ثبات قیمت عامل کلیدی در تعیین نرخ رشد یک اقتصاد است. از این‌رو، بانک‌های مرکزی بسیاری از کشورها سیاست پولی را برای حفظ تورم در نرخ مطلوب اجرا می‌کنند. تورم بسیار بالا به‌شدت اقتصاد را تحت تأثیر قرار می‌دهد، اما شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد تورم متوسط نیز رشد را کند می‌کند. ^۵ علاوه بر این، آیاگاری (Aiyagari) در سال ۱۹۹۰، پیشنهاد می‌کند که هزینه کاهش تورم به سمت صفر بالاتر از منفعت آن است. از طرف دیگر، فلدشتاین (Feldstein) در سال ۱۹۹۶ بیان می‌کند که «تغییر نرخ تعادلی تورم از دو درصد به صفر باعث افزایش رفاه دائمی برابر با حدود یک درصد از تولید ناخالص داخلی (GDP) در سال می‌شود».

امروزه مهم‌ترین آسیب و ضعف اقتصادی در ایران و یکی از مباحث اساسی اقتصاد ایران موضوع تورم است. تورم از جمله بیماری‌هایی است که اقتصاد ایران در سال‌های اخیر بدان مبتلاست، به‌طوری که حل مشکلات ناشی از تورم همواره یکی از اهداف مهم برنامه‌های توسعه کشور بوده است. در اقتصاد ایران تحریک تقاضای کل جامعه که از طریق افزایش حجم نقدینگی حاصل از فروش نفت خام و رشد خالص دارایی‌های خارجی بانک مرکزی و به‌تبع آن رشد پایه پولی ایجاد می‌شود، از دلایل انکارناپذیر تورم است.

در این تحقیق تلاش می‌شود مفهوم پول ایده‌آل مطرح شود و از آنجاکه ادبیات مربوط به تورم بهینه، ^۶ بسیار با مفهوم پول ایده‌آل نش نزدیک است، می‌کوشیم در بخش‌های بعدی این دیدگاه را از جنبه تئوری بررسی کنیم سپس در بخش تجربی، با دستیابی به سطح آستانه و

4. John. F. Nash, "Ideal money," *Southern Economic Journal* 69, no. 1 (Jul 2002): 4-11.

5. Jonathan Temple, "Inflation and growth: Stories short and tall," *Journal of Economic Surveys* 1, no. 4 (September 2000): 395-426.

۶. با توجه به ادبیات موجود در اقتصاد و مقالاتی که در زمینه تورم بهینه و تورم آستانه مورد بررسی قرار گرفته‌اند، در این مقاله دو واژه «سطح آستانه تورم» و «سطح بهینه تورم» به یک مفهوم و به‌طور یکسان مورد تحلیل قرار می‌گیرد.

بهینه نرخ تورم، به نرخ تورم ایده‌آل جان نش نزدیک شویم و با دستیابی به این نرخ تورم، به یک پول بربودت دست یابیم؛ چنانکه در این وضعیت اقتصاد در وضعیت مطلوبی قرار گیرد و ارزش پول باثبات باشد و همچنین در مقابل ارزشهای خارجی بتواند ثبات خود را حفظ کند.

۲. مبانی نظری

پول ایده‌آل نظریه‌ای است که توسط جان نش (برنده جایزه نوبل اقتصاد) به منظور تثبیت ارزشهای بین‌المللی و نیز رسیدن به راه‌های مختلفی برای بهبود یک سیستم پولی، مطرح گردید. از نگاه نش پول ایده‌آل راه‌حلی برای حل «معمای تریفین»^۷ است؛ اما بر اساس تفکر نش، کارکردهای پول‌های رایج در کشورهای مختلف بر حسب پول سایر کشورها متفاوت است. از دید نش ارزش پول در معرض نرخ تورم سریع و پیش‌بینی‌ناپذیر قرار می‌گیرد، به طوری که ارزش پولی که اکنون ۱۰۰ است ممکن است تا یک سال آینده به ۵۰ یا ۱۰ برسد. چه کسی می‌خواهد برای مدت یک سال پول قرض دهد؟ تعریف ساده پول ایده‌آل نش، پولی است که در مدت زمان طولانی پایدار و باثبات باشد. استدلال نش به طور خلاصه این است: اگرچه نمی‌توانیم پولی را طراحی کنیم که از نظر ارزش کاملاً پایدار باشد، می‌توانیم مشاهده کنیم پول‌هایی که به ارزش پایدار نزدیک می‌شوند، لزوماً می‌توانند به محدودیتی نزدیک شوند که قابل مقایسه با یک سبد انتخابی بهینه از قیمت کالاها باشد.

نش همچنین در مقاله خود به «قانون گرشام» نیز اشاره می‌کند. بر طبق این قانون «پول بد، پول خوب را از چرخه خارج می‌کند». نش مطرح می‌کند که هیچ نرخ تورم ایده‌آلی بر اساس تفکر بلندمدت وجود ندارد که بتوان به مثابه نرخ تورم هدف انتخاب شود، بلکه مفهوم ایده‌آل برای نرخ تورم، لزوماً نرخ تورم صفر خواهد بود و در این صورت پول ما یک پول ایده‌آل است.^۸ ارزش پول ملی هر کشور در حقیقت بیانگر قدرت برابری آن با پول کشورهای دیگر است و نرخ ارز نیز واسطه‌ای است که از طریق سیاست‌های پولی ارزش پول یک کشور را در برابر ارز کشور دیگر اندازه‌گیری می‌کند.^۹

با این حال استدلال نش درباره پولی ایده‌آل، بسیار نزدیک با ادبیاتی است که اقتصاددانان

۷. معمای تریفین یا پارادوکس تریفین تضاد منافع اقتصادی است که بین اهداف کوتاه مدت داخلی و بلندمدت بین‌المللی برای کشورهایی که ارزشهای آنها به منزله ارز ذخیره جهانی عمل می‌کند، به وجود می‌آید. این معضل در دهه ۱۹۶۰ توسط اقتصاددان بلژیکی-آمریکایی، رابرت تریفین شناسایی شد.

8. Nash, "Ideal money," 4-11.

9. Umar Bala, Yahaya Yakubu, and Salisu Baba Manu, "Does inflation lead to currency depreciation in Nigeria?" *International Journal of Education and Social Science Research* 1, no. 02 (2018): 49-59.

در ارتباط با مقدار بهینه تورم و پول بیان کرده‌اند، به طوری که مفهوم نرخ تورم صفر در برخی مطالعاتی که در آن اندیشمندان به دنبال یافتن پاسخ به این پرسش هستند که «چه نرخی از تورم در اقتصاد بهینه است و می‌تواند رفاه اقتصادی برای جامعه به ارمغان بیاورد؟» به چشم می‌خورد. برخی از مطالعات مخالف رسیدن به نرخ تورم صفر و منفی و از طرف دیگر هم برخی موافق آن هستند. در ارتباط با اینکه نرخ تورم صفر، نرخ بهینه و هدف بانک مرکزی برای اجرای سیاست‌گذاری پولی در نظر شود نظرات متفاوت وجود دارد. اشمیت و اوریب^{۱۰} در سال ۲۰۱۰ بیان می‌کنند که اهداف تورمی تقریباً تمام بانک‌های مرکزی در سراسر جهان به‌طور قابل توجه تورم بالای صفر است. از سوی دیگر، بسیاری از بانک‌های مرکزی در سراسر جهان هدف ثبات قیمت خود را حدود دو درصد نرخ تورم بر اساس شاخص قیمتی مصرف‌کننده تعیین می‌کنند.^{۱۱} آیاگری در سال ۱۹۹۰ در مقاله بنیادی خود به دنبال پاسخ به این پرسش است که چگونه می‌توان سطح رفاه یک جامعه را اندازه گرفت و در ادامه بیان می‌کند که از طریق اندازه‌گیری حجم پول و تورم و سپس اثرات آن بر تولید ناخالص داخلی یک جامعه، می‌توان معیار رفاه را محاسبه کرد. با این حال در این مطالعه نشان داده می‌شود که اثرات رفاهی سیاست تورم صفر می‌تواند منافع بیشتری نسبت به هزینه‌های ناشی از آن داشته باشد و مزایای تورم صفر شامل: (۱) کاهش هزینه‌های انجام معاملات؛ (۲) کاهش مالیات بر درآمد سرمایه و (۳) کاهش عدم اطمینان هستند. البته در ادامه این مقاله به نقش مضر سیاست نرخ تورم صفر نیز اشاره شد که مهم‌ترین مورد آن این است که کاهش نرخ تورم به سوی صفر می‌تواند در قراردادهای پولی (Money Contracts) و از طریق چسبندگی در دستمزدها منجر به افزایش نرخ بیکاری شود که از طریق کاهش اندازه سطح تولید در جامعه (با عنوان نسبت فداکاری (Sacrifice Ratio)) می‌تواند رفاه جامعه را کاهش دهد.

بیلی و کاهن^{۱۲} در سال ۲۰۰۸ استدلال کرده‌اند که سیاست‌گذاران معمولاً نرخ تورم صفر را هدف قرار نمی‌دهند، بلکه در تلاش هستند تورم را در سطح پایین نگه دارند. چهار دلیل برای هدف‌گذاری تورم بالاتر از صفر شامل این موارد است: (۱) معیارهای موجود برای اندازه‌گیری تورم ناقص هستند و تمایل دارند تورم «واقعی» را بیش از حد نشان دهند؛ (۲) به دلیل وجود چسبندگی رو به پایین دستمزد و جلوگیری از افزایش نرخ بیکاری، با اندکی تورم بنگاه‌ها

10. Stephanie Schmitt-Grohe and Martin Uribe, "The Optimal Rate of Inflation", in *Handbook of Monetary Economics*, eds. Benjamin M. Friedman and Michael Woodford, Volume 3 (North Holland: Elsevier, 2010), 653-722.

11. Daisuke Ikeda, "Optimal Inflation Rates with the Trending Relative Price of Investment," *Journal of Economic Dynamics & Control* 56 (July 2015): 20-33.

12. Billi and Kahn, "What Is the Optimal Inflation Rate?" 5-28.

می‌توانند دستمزد واقعی کارگران را بدون کاهش دستمزد اسمی به‌طور ساده با حفظ افزایش دستمزد اسمی پایین‌تر از نرخ تورم، کاهش دهند؛^{۱۳} دلیل دیگر این است که هزینه سیاست ضد تورمی (Deflation) (تورم منفی) در مقایسه با تورم بسیار شدید است، زیرا تورم منفی ارزش اسمی دارایی‌ها را کاهش می‌دهد، اما معمولاً ارزش اسمی بدهی را کاهش نمی‌دهد و (۴) در سطوح بسیار پایین تورم و تورم‌های نزدیک به صفر، نرخ‌های بهره اسمی ممکن است نزدیک به صفر باشد و از این رو توانایی بانک مرکزی برای تسهیل سیاست در پاسخ به ضعف و رکود اقتصادی را محدود می‌کند.

میلتون فریدمن در سال ۱۹۶۹ در کتاب *The Optimum Quantity of Money* (یک قانون ساده برای تعیین نرخ بهینه تورم و در آن به دنبال یافتن مقدار بهینه پول در اقتصاد است. او بیان می‌کند: «قانون نهایی ما برای مقدار بهینه پول این است که با نرخ کاهش قیمت که نرخ بهره اسمی را برابر با صفر می‌کند، به دست می‌آید».^{۱۴} فریدمن از نوعی سیاست‌های پولی حمایت می‌کرد که منجر به صفر بودن یا نزدیک به صفر بودن نرخ بهره اسمی می‌شود. دیدگاه او بر این اساس است که هزینه فرصت نگهداری پول که توسط عوامل خصوصی با آن مواجه می‌شود باید با هزینه اجتماعی خلق پول بدون پشتوانه اضافی برابر باشد. با فرض اینکه هزینه نهایی خلق پول اضافی صفر باشد، نرخ بهره اسمی نیز باید صفر باشد. از آنجاکه بر اساس معادله فیشر، نرخ بهره اسمی برابر نرخ بهره حقیقی به اضافه تورم انتظاری است، با برابر صفر قرار دادن نرخ بهره اسمی، در تعادل نرخ تورم برای منفی نرخ بهره حقیقی می‌باشد. بر این اساس برای اینکه پول در مقدار بهینه خودش قرار داشته باشد، لازم است قیمت‌ها آن طوری کاهش یابد که نرخ بهره اسمی صفر و بر اساس قاعده فریدمن، نرخ تورم بهینه منفی باشد.^{۱۵}

پالی^{۱۵} در سال ۱۹۹۸ نشان می‌دهد که نرخ تورم صفر، نمی‌تواند نرخ تورم بهینه باشد. از دیدگاه او بسیاری از اقتصاددانان مدعی هستند که سیاست پولی بهینه باید تورم صفر را هدف قرار دهد. با این حال، این ادعا که نرخ تورم صفر نرخ بهینه است با نظریه نرخ طبیعی بیکاری (NAIRU) ناسازگار است. بر اساس نظریه نرخ طبیعی بیکاری، اگر بخواهید نرخ بیکاری را

13. Milton Friedman, *The Optimum Quantity of Money, and Other Essays* (Chicago: Aldine, IL 1969), 1.

14. Filippo Cesarano, "Providing for the optimum quantity of money," *Journal of Economic Studies* 25, no. 6 (1998): 441-449.

15. Thomas Palley, "Zero Is Not the Optimal Rate of Inflation," *Challenge* 41, no. 1 (Oct 1998): 7-18.

به زیر نرخ طبیعی برسانید، نتیجه آن افزایش تورم خواهد بود و در این صورت کاهش دائمی بیکاری وجود ندارد. این به این دلیل است که نیروهای بازار، اقتصاد را به نرخ طبیعی بیکاری باز می‌گردانند، به طوری که تنها اثر سیاست‌های پولی انبساطی پایدار افزایش تورم است. بر اساس تئوری نرخ طبیعی بیکاری، نه تورم و نه ضد تورم (تورم منفی) هیچ تأثیری بر بیکاری و تولید ندارند.

برخی یافته‌ها در ادبیات اقتصادی ادعا می‌کنند که نرخ بهینه تورم بلندمدت باید بین قانون فریدمن و اعداد نزدیک به صفر باشد. اشمیت و اوریب^{۱۶} در سال ۲۰۱۰ ادبیات مربوط به نرخ بهینه تورم را بررسی کردند و نشان دادند که نرخ تورم مثبت بهینه تنها در نبود مالیات یکسان بر درآمد قابل توجیه است. ونکاتسواران و رایت^{۱۷} در سال ۲۰۱۴ همچنین دریافتند که تورم با وجود مالیات‌های اختلال‌زا و محدودیت‌های وثیقه سطح رفاه را افزایش می‌دهد. بر اساس این مطالعه تورم مثبت سودمند است، زیرا خانواده‌ها را وادار می‌کند از تعادل واقعی به دارایی واقعی، یعنی سرمایه (اثر ماندل-توبین) تغییر مسیر دهند. فینوچیاریو و همکاران (Finocchiaro et al.) در سال ۲۰۱۸ در مقاله‌ای با عنوان «تورم بهینه با مالیات شرکت‌ها و محدودیت‌های مالی» در مقابل این ایده که تورم بلندمدت منجر به کاهش رفاه می‌شود، نشان داده‌اند که در حضور محدودیت‌ها و معافیت‌های مالیاتی و درون‌زا در نظر گرفتن سطح بدهی، تورم مورد انتظار در واقع رفاه تعادلی را افزایش می‌دهد. در دنیایی با بازارهای کاملاً رقابتی و قیمت‌های انعطاف‌پذیر، آنها نشان داده‌اند که برای یک ساختار مالیاتی معین، نرخ تورم بهینه بلندمدت مثبت و نسبتاً بزرگ (۵/۶ درصد) است.

از طرف دیگر، ماهیت رابطه بین رشد اقتصادی و تورم به طور گسترده در ادبیات اقتصادی بررسی شده است. با توجه به مبانی مدل‌های رشد اقتصادی (با تأکید بر نقش تورم)، در خصوص تأثیر تورم بر روی رشد اقتصادی، دیدگاه‌های متفاوتی وجود دارد. برخی نظریات اقتصادی بیان می‌کنند که میان تورم و نرخ رشد اقتصادی ارتباطی وجود ندارد و در برخی مکاتب اقتصادی، میان نرخ تورم و نرخ رشد اقتصادی رابطه منفی وجود دارد، در حالی که دیگر از نظریه‌های اقتصادی، ارتباط نرخ تورم و نرخ رشد اقتصادی مثبت در نظر گرفته شده است. تئوری رشد مبتنی بر سمت عرضه کلاسیک توسط آدام اسمیت ارائه شد که بر اساس آن تابع تولید وابسته به نیروی کار (L)، سرمایه (K) و زمین (T) است. در نتیجه، او استدلال

16. Schmitt-Grohe and Uribe, "The Optimal Rate of Inflation," 653-722.

17. Venky Venkateswaran and Randall Wright, "Pledgability and Liquidity: A New Monetarist Model of Financial and Macroeconomic Activity," *NBER Macroeconomics Annual* 28, no. 1 (2014): 227-270.

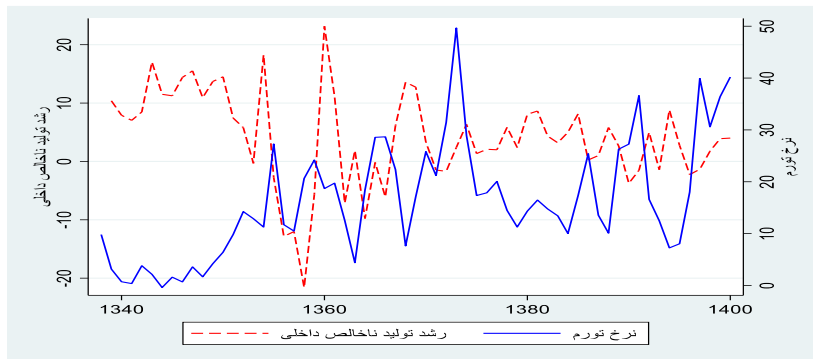
کرد که رشد تولید توسط رشد جمعیت، سرمایه‌گذاری، زمین و افزایش بهره‌وری کلی تحریک می‌شود؛ همچنین او پس‌انداز را عامل سرمایه‌گذاری و در نتیجه رشد می‌داند. همچنین از دید او توزیع درآمد تعیین می‌کند که سرعت رشد اقتصادی اقتصاد یک کشور چه میزان است. با این حال، او به‌طور ضمنی رابطه منفی بین تورم و رشد را پیشنهاد کرد.^{۱۸}

۳. ارتباط بین تورم و رشد اقتصادی در ایران

نمودار (۱) روند حرکتی تورم و رشد اقتصادی ایران طی سال‌های ۱۳۳۸ تا ۱۴۰۰ را نشان می‌دهد. آمار و ارقام نشان می‌دهد که متوسط تورم و رشد اقتصادی در اقتصاد ایران قبل از انقلاب به ترتیب ۶/۵ و ۸/۷ درصد و متوسط تورم و رشد اقتصادی بعد از انقلاب به ترتیب برابر ۲۰/۶ و ۲/۰۸ درصد است. روند حرکت دو متغیر نشان‌دهنده یک حرکت نوسانی و معکوس بین تورم و رشد اقتصادی در ایران است. این نوسانات رشد اقتصادی و نرخ تورم در ایران طی دوره زمانی ۱۳۳۸ تا ۱۴۰۰ حاکی از آن است که نوسانات رشد اقتصادی تا یک حد مشخصی با نرخ تورم هم‌جهت بوده‌اند و پس از آن حد (سطح آستانه‌ای نرخ تورم) تورم در جهت عکس رشد اقتصادی عمل کرده و در واقع با افزایش نرخ تورم، تورم به‌مثابه یک عامل ضد رشد عمل می‌کند. به‌طوری که از دهه ۶۰ تا دهه ۷۰ میانگین تورم از ۱۸/۵ درصد به ۲۲/۶ افزایش و رشد اقتصادی در طی این دوره از ۴/۴ به ۲/۷ درصد کاهش یافته است. همچنین در ادامه ما شاهد این هستیم که در دهه ۸۰ تورم به ۱۷/۴ کاهش و رشد اقتصادی در این دهه به ۳/۵ درصد افزایش یافته است. از طرف دیگر در دهه نود میانگین تورم و رشد اقتصادی به ترتیب برای ۲۴/۶ و ۱/۹ را نشان می‌دهد که تقریباً در این دهه اقتصاد ایران بدترین وضعیت را تجربه کرده است. همانگونه که نمودار نشان می‌دهد بیشترین میزان رشد تولید ناخالص داخلی در سال ۱۳۶۰ با ۲۳ درصد اتفاق افتاده است، درحالی‌که در بیشترین میزان تورم مربوط به سال ۱۳۷۴ با رقم ۴۹ درصد به ثبت رسید. بررسی روند تورم نشان می‌دهد که یکی از قله‌های تورمی مربوط به دولت ششم و در سال‌های ابتدایی دهه ۱۳۷۰ بوده و دومین قله تورمی مربوط به سال‌های اخیر در دولت دوازدهم است.

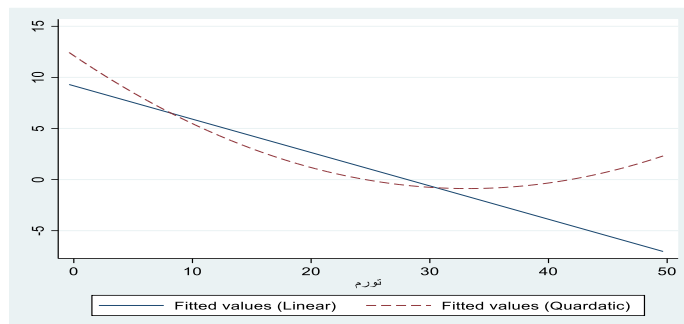
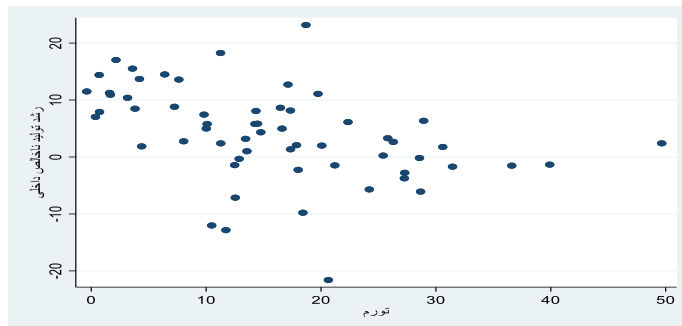
18. Sani Bawa and Ismaila Sabi Abdullahi, "Threshold effect of inflation on economic growth in Nigeria," *Journal of Applied Statistics* 3, no. 1 (November 2012): 43-63.

نمودار (۱): روند متغیرهای تورم و رشد تولید ناخالص داخلی



نمودار (۲) نیز پراکندگی و همچنین غیرخطی بودن ارتباط بین تورم و رشد اقتصادی در ایران را اثبات می‌کند و نشان می‌دهد در سطوح پایین تورمی، رشد اقتصادی بالا و در سطوح بالای تورمی، اقتصاد ایران رشد اقتصادی پایین را تجربه کرده است.

نمودار (۲): پراکندگی و ارتباط غیرخطی بین تورم و رشد تولید ناخالص داخلی



جدول توزیع متغیرهای رشد اقتصاد و تورم در جدول (۱) نمایش داده می‌شود به طوری که در بازه تورم بین صفر تا منفی ۲۰ درصد، فقط شاید یک مورد رشد اقتصاد بین ۱۰ تا ۲۰ درصد هستیم و زمانی که نرخ تورم ۰ تا ۲۰ درصد است در ۲۱ مورد از مشاهدات رشد اقتصادی بین صفر تا ۱۰ درصد مشاهده می‌شود.

جدول (۱): توزیع متغیرهای تورم و رشد تولید ناخالص داخلی

رشد تولید ناخالص داخلی								
تورم		[-30,-20)	[-20,-10)	[-10,0)	[0,10)	[10,20)	[20,30)	مجموع
		[-20,0)	۰	۰	۰	۰	۱	۰
	[0,20)	۰	۲	۵	۲۱	۱۲	۱	۴۱
	[20,40)	۱	۰	۹	۸	۰	۰	۱۸
	[40,60)	۰	۰	۰	۲	۰	۰	۲
	مجموع	۱	۲	۱۴	۳۱	۱۳	۱	۶۲

جدول توصیف آماری (۲) نشان می‌دهد که میانگین تورم در طی دوره مورد بررسی برابر ۱۶/۴ درصد و رشد اقتصادی در طی این دوره برابر ۴/۰۳ مشاهده شد. همچنین حداکثر تورم برابر ۴۹/۶ و کمترین آن برابر -۰/۳۹ است. از طرف دیگر، رشد اقتصادی حداکثر و حداقل به ترتیب برابر ۲۳/۱ و -۲۱/۶ است. همچنین جدول (۳) نشان می‌دهد که ضریب همبستگی بین تورم و رشد اقتصادی منفی و برابر -۰/۴ است.

جدول (۲): توصیف آمار متغیرهای تورم و رشد تولید ناخالص داخلی ایران

	میانگین	میانه	حداکثر	حداقل	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی
تورم	۱۶/۴	۱۴/۶	۴۹/۶	-۰/۳۹	۱۱/۲	۰/۶۴	۳/۰۷
رشد تولید	۴/۰۳	۳/۹۵	۲۳/۱	-۲۱/۶	۷/۹۴	-۰/۴۳	۳/۹۴

مفهوم پول ایده‌آل و چگونگی دستیابی به آن با ... / محمودی‌نیا و ساردینی ۱۰۱

جدول (۳): ضریب همبستگی متغیرهای تورم و رشد اقتصادی ایران

	تورم	رشد تولید ناخالص داخلی
تورم	۱/۰۰	-۰/۴۰
رشد تولید ناخالص داخلی	-۰/۴۰	۱/۰۰

۴. روش تحقیق

با توجه به مباحث بیان‌شده در بخش‌های قبل، هدف از این مطالعه بررسی محاسبه نرخ تورم آستانه و بهینه و همچنین بررسی تأثیر غیرخطی تورم بر رشد اقتصادی در اقتصاد ایران در طی دوره زمانی ۱۳۳۸-۱۳۹۹ است. برای رسیدن به این هدف با پیروی از مطالعات خان و سنه‌جی^{۱۹} در سال ۲۰۰۱ و رودریک (Rodrik) در سال ۲۰۰۳ مدل پایه‌ای زیر که ارتباط بین

$$1) Y_t = \alpha_0 + \beta_1(\pi_t) + \varepsilon_t$$

تورم و رشد اقتصادی را نشان می‌دهد ارائه می‌گردد:

که در این معادله Y_t نشان‌دهنده نرخ رشد اقتصادی و برابر $Y_t = \Delta \ln(GDP)$ و همچنین π_t نشان‌دهنده نرخ تورم که برابر $\pi_t = \Delta \ln(CPI)$ و CPI شاخص ق‌تی مصرف‌کننده و Δ عملیات تفاضل و \ln هم نشان‌دهنده لگاریتم و ε_t جز اخلاص تادفی در مدل است. برای برآورد سطح آستانه، می‌توان با اضافه کردن متغیر موهومی، معادله (۱) را به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$2) Y_t = \alpha_0 + \beta_1(\pi_t) + \beta_2 D_i(\pi_t - \pi^*) + \varepsilon_t$$

که در این معادله، D_i نشان‌دهنده متغیر دامی برای تورم اضافی است و همچنین π^* تورم آستانه مورد انتظار است. ارزش تورم مورد انتظار برای برآورد مدل آستانه به صورت دلخواه و بر اساس مطالعات گذشته برای اهداف مورد نظر انتخاب می‌شود. این متغیر دامی را به صورت زیر در نظر گرفت:

19. Mohsin S Khan and Abdelhak S. Ssnhadji, "Threshold effects in the relationship between inflation and growth," *IMF Staff papers* 48, no. 1 (2001): 1-21.

$$D_i = \begin{cases} 1, & t > \pi^* \\ 0, & t \leq \pi^* \end{cases} \quad i = 1, \dots, N; 1, \dots, T$$

که در این معادله $D_i = 1$ نشان‌دهنده تورم بالاتر از سطح آستانه است در حالی که $D_i = 0$ بیانگر تورم‌های پایین‌تر از سطح آستانه است. در معادله (۲) اثر تورم و تورم اضافی بر رشد تولید توسط β و β_2 نشان داده می‌شود. اگر کشور با تورم کمتر یا مساوی آستانه تورم روبه‌رو شود تأثیر تورم بر رشد به وسیله β_1 و هنگامی که کشور نرخ تورم بالاتری رو تجربه کند به وسیله $\beta_1 + \beta_2$ نشان داده می‌شود. علاوه بر آن، معادله (۲) را با اضافه کردن متغیرهای توضیحی بر اساس مطالعه جیرانیاکول^{۲۰} در سال ۱۷ می‌توان به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$3) Y_t = \alpha_0 + \beta_1(\pi_t) + \beta_2 D_t(\pi_t - \pi^*) + \beta_3 X_t + \varepsilon_t$$

که در آن X_t متغیرهای توضیحی از جمله نرخ رشد جمعیت ($DLPOP$)، نرخ موجودی سرمایه ($DLCAP$)، نرخ پس‌انداز ($DLSAV$)، دره بازبودن تجاری ($DLTRA$)، نرخ ارز غیررسمی ($DLEXCH$) و مخارج دولت ($DLGOV$) است. سولو در سال ۱۹۶ بیان می‌کند که افزایش رشد جمعیت باعث افزایش میزان نیروی کار و بدین ترتیب هم‌سطح مطلق تولید افزایش می‌یابد و هم نرخ رشد تولید به سمت حالت پایدار حرکت می‌کند؛ بنابراین، یک تأثیر مثبت مورد انتظار از رشد جمعیت به منزله تأمین نیروی کار وجود دارد که در نهایت تأثیر مثبتی بر رشد تولید خواهد داشت. همانگونه که سالامارتین در سال ۱۹۹۷ بیان می‌دارد، سرمایه‌گذاری نقشی مهم در تسریع رشد اقتصادی دارد. از طرف دیگر با توجه به معادلات (۲) و (۳) مقدار آستانه تورم توسط حداقل کردن مجموع مربعات جز خطا (RSS) از رگرسیون‌های برآوردی مورد انتظار، به دست می‌آید؛ به عبارت دیگر، سطح آستانه تورم، آن سطحی خواهد بود که در رگرسیون برآوردی مربوط، مجموع مربعات جملات پسماند حداقل شود.^{۲۱}

علاوه بر مدل ارائه‌شده در قسمت قبل، برای بررسی وجود رابطه غیرخطی بین تورم و رشد اقتصادی، اکثر مطالعات تجربی از مدل آستانه سارل (Sarel) در سال ۱۹۹۶ و خان و

20. Komain Jiranyakul, "Estimating the Threshold Level of Inflation for Thailand," *Munich Personal RePEc Archive* 1, no. 79661 (June 2017): 04-47.

21. Teboho Jeremiah Mosikari and Eita Joel Hinaunye, "Estimating threshold level of inflation in Swaziland: in flation and growth," *MPRA Paper* 1, no. 88728 (Aug 2018): 1-21.

مفهوم پول ایده‌آل و چگونگی دستیابی به آن با ... / محمودی‌نیا و ساردینی ۱۰۳

سنه‌اجی^{۲۲} در سال ۲۰۰۱ استفاده می‌کنند؛ از این رو برای برآورد سطح بهینه تورم و نقطه عطف، می‌توان معادله درجه دوم و غیرخطی تورم و رشد اقتصادی را به صورت زیر نشان داد:

$$4) Y_t = \alpha_0 + \beta_1(\pi_t) + \beta_2(\pi_t^2) + \beta_3X_t + \varepsilon_t$$

که در معادله بالا π_t^2 نشان‌دهنده مجذور تورم است. برای محاسبه نقطه بحرانی متناسب با سطح آستانه تورم، از معادله (۴) نسبت به تورم مشتق گرفته و برابر صفر قرار می‌دهد؛ از این رو داریم:

$$5) \frac{dY_t}{d\pi_t} = \beta_1 + 2\beta_2\pi_t = 0$$

با حل معادله فوق برای π_t ، نقطه بحرانی تورم که بیش از آن تأثیر تورم بر رشد منفی می‌شود به دست می‌آید،^{۲۳} از این رو سطح بهینه تورم بر اساس این روش از طریق معادله زیر استخراج می‌شود:

$$6) \pi^* = -\frac{\beta_1}{2\beta_2}$$

همچنین معادله (۴) را می‌توان به صورت معادله زیر بازنویسی کرد:

$$7) Y_t = \alpha_0 + \beta_1(\pi_t) + \beta_2(\pi_t^2) + \beta_3(\pi_{t-1}^2) + \beta_4X_t + \varepsilon_t$$

۵. نتایج تجربی

۵-۱. داده‌ها و آزمون مانایی و همخطی بین متغیرها

داده‌های مورد بررسی در این مطالعه در بازه زمانی ۱۳۳۸ تا ۱۳۹۹ شامل تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت، نرخ تورم، نرخ پس‌انداز، جمعیت، موجودی سرمایه به قیمت ثابت و درجه بازبودن تجاری (صادرات و واردات به قیمت ثابت) است که تمامی آن از سایت بانک جهانی (WDI) استخراج شده است.

22. Khan and Ssnhadji, "Threshold effects in the relationship between inflation and growth," 1-21.

23. Musoni J. Rutayisire, "Threshold Effects in the Relationship between Inflation and Economic Growth: Evidence from Rwanda," *African Economic Research consortium, research paper* 293, no. 1 (February 2015): 1-36.

در این بخش ابتدا به منظور جلوگیری از بروز مشکل رگرسیون کاذب آزمون ایستایی متغیرها با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته (Fisher-Augmented Deyki Fuller) (ADF) و فیلیپس پرون انجام شده است. در جدول (۴) نتایج آزمون ریشه واحد در سطح برای تمام متغیرهای تحقیق ارائه شده است. همانگونه نتایج آزمون ریشه واحد در جدول (۴) نشان می‌دهد، تمام متغیرهای تحت بررسی در این مطالعه در سطح مانا هستند.

جدول (۴): آزمون مانایی و ریشه واحد

PP در سطح		ADF در سطح		
عرض از مبدأ و روند	عرض از مبدأ	عرض از مبدأ و روند	عرض از مبدأ	
*-۴/۶۵ (۰/۰۰)	*-۴/۵۲ (۰/۰۰)	*-۴/۶۹ (۰/۰۰)	*-۴/۵۲ (۰/۰۰)	رشد تولید ناخالص داخلی
** -۴/۰۱ (۰/۰۱)	** -۳/۱۱ (۰/۰۳)	*-۴/۳۹ (۰/۰۰)	** -۳/۲۷ (۰/۰۲)	تورم
-۱/۵۸ (۰/۷۸)	-۱/۶۳ (۰/۴۵)	** -۳/۷۲ (۰/۰۳)	** -۲/۹۲ (۰/۰۴)	رشد جمعیت
*-۶/۱۷ (۰/۰۰)	*-۶/۲۳ (۰/۰۰)	*-۶/۱۵ (۰/۰۰)	*-۶/۲۲ (۰/۰۰)	رشد موجودی سرمایه
*-۶/۴۷ (۰/۰۰)	*-۵/۹۹ (۰/۰۰)	*-۶/۴۷ (۰/۰۰)	*-۵/۶۹ (۰/۰۰)	رشد نرخ پس‌انداز
*-۵/۳۱ (۰/۰۰)	*-۵/۳۰ (۰/۰۰)	*-۵/۶۴ (۰/۰۰)	*-۵/۶۳ (۰/۰۰)	رشد درجه بازبودن تجاری
*-۱۸/۳۰ (۰/۰۰)	*-۱۸/۷ (۰/۰۰)	*-۵/۲۱ (۰/۰۰)	*-۴/۶۷ (۰/۰۰)	رشد نرخ ارز غیررسمی
*-۵/۱۸ (۰/۰۰)	*-۴/۱۴ (۰/۰۰)	*** -۳/۱۸ (۰/۰۹)	-۲/۲۲ (۰/۱۹)	رشد مخارج دولت

نکته: * و ** و *** به ترتیب نشان‌دهنده معناداری در سطح خطای ۱ و ۵ و ۱۰ درصد. احتمال در پرائنز است.

مفهوم پول ایده‌آل و چگونگی دستیابی به آن با ... / محمودی‌نیا و ساردینی ۱۰۵

از طرف دیگر برای بررسی همخطی بین متغیرها و اینکه آیا این همخطی دقت تخمین پارامترها را تحت تأثیر قرار می‌دهد، از آزمون «عوامل تورم واریانس (Variance Inflation Factors)» (*vif*) استفاده می‌شود. در یک قاعده تجربی مقادیر *vif* بزرگ‌تر از ۱۰ نشان از وجود همخطی چندگانه بالا است؛ نتایج جدول (۵) نشان می‌دهد بین متغیرهای توضیحی مورد استفاده در مدل، همخطی وجود ندارد.

جدول (۵): نتایج حاصل از آزمون همخطی

<i>vif</i> متمرکز غیرمتمرکز	<i>vif</i> متمرکز	تورم
۶/۵۲	۲/۱۴	تورم
۲/۹۹	۱/۲۲	رشد جمعیت
۱/۶۸	۱/۵۹	رشد موجودی سرمایه
۲/۰۱	۱/۷۶	رشد نرخ پس‌انداز
۱/۲۲	۱/۲۱	رشد درجه باز بودن تجاری
۲/۹۶	۱/۹۹	رشد نرخ ارز غیررسمی
۱/۷۲	۱/۸۴	رشد مخارج دولت

۵-۲. نتایج تجربی مدل

در ابتدا با توجه به معادلات (۲) و (۳) به بررسی سطح آستانه و تورم بهینه در اقتصاد ایران در چهارچوب دو روش حداقل مربعات معمولی و حداقل مربعات معمولی دومرحله‌ای می‌پردازیم. در اینجا بر اساس مطالعات محمودی‌نیا و همکاران در سال ۱۳۹۱ و نظیر و همکاران در سال ۲۰۱۷ و با توجه به واقعیت اقتصاد ایران، π^* مقداری بین ۵ تا ۱۶ درصد را به خود اختیار می‌کند و سپس متغیرهای موهومی را نیز با توجه به این سطح از مقادیر آستانه‌ای تعیین و در معادله گنجانده و مدل را برآورد خواهیم کرد. در ابتدا بر اساس معادله (۲) و نتایج جدول (۶) که در آن متغیرهای کنترلی لحاظ نشده است مشاهده می‌شود که زمانی که $\pi^* = 12$ درصد باشد، مقدار RSS در بین تمام سطوح مورد بررسی دارای کمترین مقدار است که نشان می‌دهد حد آستانه تورم در اقتصاد ایران بر اساس معادله (۲) برابر ۱۲ درصد

است و فراتر از آن حد، افزایش تورم برای رشد اقتصادی مضر خواهد بود؛ همچنین مجموع ضرایب $\beta_1 + \beta_2$ برابر $(-0/87+0/78)$ برابر منفی $-0/09$ درصد است که نشان می‌دهد اگر تورم بالاتر از حد آستانه ۱۲ درصد حرکت کند، در این صورت رشد اقتصادی در ایران به میزان $0/09$ کاهش می‌یابد.

از طرف دیگر نتایج حاصل از جدول (۶) بر اساس معادله (۳) که متغیرهای کنترلی در آن لحاظ شده است نشان می‌دهد که در این وضعیت سطح آستانه تورم در اقتصاد ایران برابر ۱۰ درصد می‌باشد، به طوری که در این وضعیت مقدار مجموع مربعات جز خطا در بین تمامی مدل‌های برآوردی کمترین و برابر $442/0$ است؛ همچنین در این وضعیت مجموع ضرایب $\beta_1 + \beta_2$ برابر $(-0/38+0/32)$ برابر منفی $-0/06$ درصد است که نشان می‌دهد اگر تورم بالاتر از حد آستانه ۱۰ درصد حرکت کند، در این صورت رشد اقتصادی در ایران به میزان $0/06$ کاهش می‌یابد. همچنین در ستون مربوط به متغیر کنترلی (۲) با لحاظ نرخ ارز و مخارج دولت، همچنان وضعیت آستانه تورم برابر ۱۰ درصد است و در این وضعیت مقدار RSS برابر $390/1$ است. همچنین همه ضرایب دیگر نیز از لحاظ آماری معنادار و سازگار با تئوری‌های اقتصادی می‌باشد به طوری که نتایج نشان‌دهنده تأثیر منفی اثرات رشد جمعیت بر تولید ناخالص داخلی است؛ نتایج همچنین نشان‌دهنده تأثیر مثبت رشد موجودی سرمایه تولید ناخالص داخلی است و این ضریب در سطح خطای ۱ درصد معنادار است. از طرف دیگر اثرات پس‌انداز بر رشد اقتصاد در سطح خطای ۱ درصد مثبت و معنادار می‌باشد. از سوی دیگر، درجه باز بودن تجاری نیز اثر مثبت و معناداری بر رشد اقتصاد ایران دارد؛ همچنین ارتباط مثبت و معنادار بین نرخ ارز و رشد اقتصاد نیز مورد تأیید قرار می‌گیرد.

جدول (۶): نتایج حاصل از مدل آستانه‌ای تورم در اقتصاد ایران

مدل پایه‌ای با لحاظ متغیرهای کنترلی (۲)	متغیر	مدل پایه‌ای با لحاظ متغیرهای کنترلی (۱)	متغیر	مدل پایه‌ای بدون لحاظ متغیرهای کنترلی	متغیر	مقادیر آستانه
OLS/TSLS		OLS/TSLS		OLS/TSLS		
-4/33(-0/18)	C	7/98(4/95) *	C			
-0/59(-1/05)	π_t	-0/48(-1/34)	π_t			
0/41(0/72)	$D_t(\pi_t - \pi^*)$	0/38(1/01)	$D_t(\pi_t - \pi^*)$	12/9 (3/90) *	C	
26/1(4/34) *	$DLCAP$	25/5(4/13) *	$DLCAP$	-1/43(-1/78) ***	π_t	
-2/8E-06(-2/39) **	$DLPOP$	-2/2E-06(-1/89) ***	$DLPOP$	1/22 (1/42)	$D_t(\pi_t - \pi^*)$	$\pi^* = 5$
14/6(4/33) *	$DLSAV$	13/9(3/09) *	$DLSAV$	3089/9	RSS	
55/4(11/9) *	$DLTRA$	54/1(11/4) *	$DLTRA$			
14/5(2/16) **	$DLEXCH$	463/5	RSS			
1/27(0/53)	$DLGOV$					
421/2	RSS					
-17/1(-0/67)	C	8/13(5/26) *	C			
-0/80(-1/64) ***	π_t	-0/49(-1/75) ***	π_t			
0/64(1/26)	$D_t(\pi_t - \pi^*)$	0/40(1/33)	$D_t(\pi_t - \pi^*)$	12/9 (4/19) *	C	
26/0(4/36) *	$DLCAP$	25/5(4/16) *	$DLCAP$	-1/29(-2/02) **	π_t	
-2/7E-06(-2/33) **	$DLPOP$	-2/2E-06(-1/78) ***	$DLPOP$	1/09 (1/57)	$D_t(\pi_t - \pi^*)$	$\pi^* = 6$
15/0(3/43) *	$DLSAV$	14/1(3/15) *	$DLSAV$	3067/2	RSS	
55/4(12/0) *	$DLTRA$	53/8(11/4) *	$DLTRA$			
13/6(2/04) **	$DLEXCH$	456/8	RSS			
2/60(1/00)	$DLGOV$					
412/2	RSS					
-29/9(-1/12)	C	8/21(5/48) *	C	13/02 (4/44) *	C	
-0/93(-2/19) **	π_t	-0/48(-2/08) **	π_t	-1/18(-2/26) **	π_t	
0/78(1/75) ***	$D_t(\pi_t - \pi^*)$	0/40(1/58)	$D_t(\pi_t - \pi^*)$	0/99 (1/71) ***	$D_t(\pi_t - \pi^*)$	$\pi^* = 7$
25/7(4/39) *	$DLCAP$	25/4(4/18) *	$DLCAP$	3043/9	RSS	
-2/6E-06(-2/28) **	$DLPOP$	-2/0E-06(-1/73) ***	$DLPOP$			
15/4(3/57) *	$DLSAV$	14/1(3/19) *	$DLSAV$			

55/3(12/1) *	<i>DLTRA</i>	53/6(11/5) *	<i>DLTRA</i>			
12/7(1/91) ***	<i>DLEXCH</i>	450/6	<i>RSS</i>			
3/91(1/44)	<i>DLGOV</i>					
400/4	<i>RSS</i>					
-37/5(-1/37)	<i>C</i>	8/23(5/61) *	<i>C</i>			
-0/94(-2/52) **	π_t	-0/45(-2/31) **	π_t	13/18 (4/72) *	<i>C</i>	
0/80(2/05) **	$D_t(\pi_t - \pi^*)$	0/37(1/73) ***	$D_t(\pi_t - \pi^*)$	-1/11(-2/55) **	π_t	
25/1(4/31) *	<i>DLCAP</i>	25/2(4/15) *	<i>DLCAP</i>	0/95 (1/90) ***	$D_t(\pi_t - \pi^*)$	$\pi^* = 8$
-2/6E-06(-2/29) **	<i>DLPOP</i>	-2/0E-06(-1/71) ***	<i>DLPOP</i>	3008/9	<i>RSS</i>	
15/8(3/67) *	<i>DLSAV</i>	14/2(3/22) *	<i>DLSAV</i>			
55/0(12/2) *	<i>DLTRA</i>	53/4(11/4) *	<i>DLTRA</i>			
11/7(1/77) ***	<i>DLEXCH</i>	446/4	<i>RSS</i>			
4/67(1/68) ***	<i>DLGOV</i>					
392/6	<i>RSS</i>					
-39/2(-1/44)	<i>C</i>	8/24(5/69) *	<i>C</i>			
-0/86(-2/68) *	π_t	-0/42(-2/50) **	π_t	13/29 (4/96) *	<i>C</i>	
0/74(2/12) **	$D_t(\pi_t - \pi^*)$	0/35(1/83) ***	$D_t(\pi_t - \pi^*)$	-1/06(-2/83) *	π_t	
24/4(4/18) *	<i>DLCAP</i>	24/9(4/11) *	<i>DLCAP</i>	0/91 (2/08) **	$D_t(\pi_t - \pi^*)$	$\pi^* = 9$
-2/7E-06(-2/35) **	<i>DLPOP</i>	-2/0E-06(-1/74) ***	<i>DLPOP</i>	2974/3	<i>RSS</i>	
15/9(3/71) *	<i>DLSAV</i>	14/3(3/25) *	<i>DLSAV</i>			
54/7(12/1) *	<i>DLTRA</i>	53/2(11/4) *	<i>DLTRA</i>			
10/9(1/64) ***	<i>DLEXCH</i>	443/5	<i>RSS</i>			
4/84(1/76) ***	<i>DLGOV</i>					
398/8	<i>RSS</i>					
-37/6(-1/41)	<i>C</i>	8/22(5/73) *	<i>C</i>			
-0/76(-2/75) *	π_t	-0/38(-2/64) **	π_t	13/2 (5/16) *	<i>C</i>	
0/65(2/11) **	$D_t(\pi_t - \pi^*)$	0/32(1/88) ***	$D_t(\pi_t - \pi^*)$	-0/99(-3/06) *	π_t	
24/0(4/09) *	<i>DLCAP</i>	24/6(4/07) *	<i>DLCAP</i>	0/86 (2/21) **	$D_t(\pi_t - \pi^*)$	$\pi^* = 10$
-2/7E-06(-2/41) **	<i>DLPOP</i>	-2/0E-06(-1/78) ***	<i>DLPOP</i>	2948/6	<i>RSS</i>	
15/8(3/70) *	<i>DLSAV</i>	14/3(3/26) *	<i>DLSAV</i>			
54/5(12/0) *	<i>DLTRA</i>	53/1(11/4) *	<i>DLTRA</i>			
10/6(1/57)	<i>DLEXCH</i>	442/0	<i>RSS</i>			
4/66(1/73) ***	<i>DLGOV</i>					
390/1	<i>RSS</i>					

-30/2(-1/15) -0/62(-2/55) ** 0/51(1/82) *** 24/5(4/12) * -2/8E-06(-2/41) ** 15/2(3/55) * 54/5(11/9) * 10/8(1/57) 3/88(1/47) 398/6	<i>C</i> π_t $D_t(\pi_t - \pi^*)$ <i>DLCAP</i> <i>DLPOP</i> <i>DLSAV</i> <i>DLTRA</i> <i>DLEXCH</i> <i>DLGOV</i> <i>RSS</i>	8/13(5/69) * -0/34(-2/64) ** 0/28(1/80) *** 24/7(4/08) * -2/0E-06(-1/80) *** 14/1(3/21) * 53/2(11/4) * 444/3	<i>C</i> π_t $D_t(\pi_t - \pi^*)$ <i>DLCAP</i> <i>DLPOP</i> <i>DLSAV</i> <i>DLTRA</i> <i>RSS</i>	13/22 (5/29) * -0/93(-3/23) * 0/82 (2/29) ** 2931/5	<i>C</i> π_t $D_t(\pi_t - \pi^*)$ <i>RSS</i>	$\pi^* = 11$
-23/1(-0/91) -0/52(-2/41) ** 0/40(1/58) 24/9(4/18) * -2/8E-06(-2/41) ** 14/6(3/41) * 54/7(11/9) * 11/2(1/60) 3/16(1/24) 404/9	<i>C</i> π_t $D_t(\pi_t - \pi^*)$ <i>DLCAP</i> <i>DLPOP</i> <i>DLSAV</i> <i>DLTRA</i> <i>DLEXCH</i> <i>DLGOV</i> <i>RSS</i>	8/05(5/67) * -0/31(-2/66) ** 0/26(1/75) *** 24/9(4/10) * -2/0E-06(-1/82) *** 13/9(3/15) * 53/3(11/4) * 445/3	<i>C</i> π_t $D_t(\pi_t - \pi^*)$ <i>DLCAP</i> <i>DLPOP</i> <i>DLSAV</i> <i>DLTRA</i> <i>RSS</i>	13/10 (5/39) * -0/87(-3/36) * 0/78 (2/33) ** 2922/0	<i>C</i> π_t $D_t(\pi_t - \pi^*)$ <i>RSS</i>	$\pi^* = 12$
-17/4(-0/72) -0/44(-2/34) ** 0/32(1/39) 25/4(4/27) * -2/8E-06(-2/41) ** 14/3(3/32) * 54/9(11/9) * 11/6(1/66) *** 2/57(1/06) 409/4	<i>C</i> π_t $D_t(\pi_t - \pi^*)$ <i>DLCAP</i> <i>DLPOP</i> <i>DLSAV</i> <i>DLTRA</i> <i>DLEXCH</i> <i>DLGOV</i> <i>RSS</i>	7/98(5/65) * -0/29(-2/69) * 0/23(1/70) *** 25/1(4/13) * -2/1E-06(-1/85) *** 13/7(3/11) * 53/3(11/4) * 447/4	<i>C</i> π_t $D_t(\pi_t - \pi^*)$ <i>DLCAP</i> <i>DLPOP</i> <i>DLSAV</i> <i>DLTRA</i> <i>RSS</i>	12/78 (5/38) * -0/80(-3/37) * 0/71 (2/25) ** 2939/2	<i>C</i> π_t $D_t(\pi_t - \pi^*)$ <i>RSS</i>	$\pi^* = 13$

-12/0(-0/52)	<i>C</i>	7/88(5/63) *				
-0/37(-2/27) **	π_t	-0/27(-2/69) *	<i>C</i>			
0/25(1/19)	$D_t(\pi_t - \pi^*)$	0/21(1/62)	π_t	12/37 (5/30) *	<i>C</i>	
25/8(4/32) *	<i>DLCAP</i>	25/3(4/16) *	$D_t(\pi_t - \pi^*)$	-0/73(-3/29) *	π_t	
-2/8E-06(-2/42) **	<i>DLPOP</i>	-2/1E-06(-1/86) ***	<i>DLCAP</i>	0/64 (2/10) **	$D_t(\pi_t - \pi^*)\pi^* = 14$	
14/2(3/38) *	<i>DLSAV</i>	13/6(3/09) *	<i>DLPOP</i>	2971/3	<i>RSS</i>	
55/1(11/9) *	<i>DLTRA</i>		<i>DLSAV</i>			
12/1(1/73) ***	<i>DLEXCH</i>	53/6(11/4) *	<i>DLTRA</i>			
2/02(0/87)	<i>DLGOV</i>	449/5	<i>RSS</i>			
413/6	<i>RSS</i>					
-6/88(-0/30)	<i>C</i>	7/77(5/58) *				
-0/32(-2/15) **	π_t	-0/25(-2/64) *	<i>C</i>			
0/18(1/95)	$D_t(\pi_t - \pi^*)$	0/19(1/51)	π_t	12/06 (5/26) *	<i>C</i>	
26/0(4/34) *	<i>DLCAP</i>	25/4(4/17) *	$D_t(\pi_t - \pi^*)$	-0/67(-3/26) *	π_t	
-2/8E-06(-2/41) **	<i>DLPOP</i>	-2/1E-06(-1/87) ***	<i>DLCAP</i>	0/59 (1/99) ***	$D_t(\pi_t - \pi^*)\pi^* = 15$	
14/1(3/24) *	<i>DLSAV</i>	13/5(3/06) *	<i>DLPOP</i>	2992/5	<i>RSS</i>	
55/2(11/8) *	<i>DLTRA</i>	53/7(11/5) *	<i>DLSAV</i>			
12/7(1/80) ***	<i>DLEXCH</i>	452/5	<i>DLTRA</i>			
1/48(0/66)	<i>DLGOV</i>		<i>RSS</i>			
417/9	<i>RSS</i>					

-2/39(-0/11)	<i>C</i>	7/66(5/54) *				
-0/28(-2/06) **	π_t	-0/23(-2/59) *	<i>C</i>			
0/13(0/72)	$D_t(\pi_t - \pi^*)$	0/18(1/39)	π_t	11/81 (5/24) *	<i>C</i>	
26/1(4/35) *	<i>DLCAP</i>	25/5(4/17) *	$D_t(\pi_t - \pi^*)$	-0/63(-3/26) *	π_t	
-2/9E-06(-2/40) **	<i>DLPOP</i>	-2/1E-06(-1/86) ***	<i>DLCAP</i>	0/55 (1/91) ***	$D_t(\pi_t - \pi^*)\pi^* = 16$	
14/0(3/21) *	<i>DLSAV</i>	13/4(3/03) *	<i>DLPOP</i>	3008/5	<i>RSS</i>	
55/3(11/8) *	<i>DLTRA</i>	53/9(11/5) *	<i>DLSAV</i>			
13/3(1/87) ***	<i>DLEXCH</i>	455/4	<i>DLTRA</i>			
1/02(0/48)	<i>DLGOV</i>		<i>RSS</i>			
421/2	<i>RSS</i>					

نکته: * و ** و *** به ترتیب نشان‌دهنده معناداری در سطح خطای ۱ و ۵ و ۱۰ درصد. آماره t در پرانتز است.

از طرف دیگر، بر اساس معادله (۴) تا (۷) برای محاسبه سطح بهینه تورم ابتدا با سه روش حداقل مربعات معمولی، حداقل مربعات معمولی دو مرحله‌ای و گشتاور تعمیم‌یافته، معادله را برآورد و سپس سطح بهینه تورم در دو مرحله استخراج می‌شود: ابتدا، مشتق جزئی مدل رگرسیون درجه دوم نسبت به تورم (π_t) محاسبه می‌شود. سپس، مشتق جزئی را برابر با صفر قرار داده و سپس با حل آن نرخ تورم بهینه (π_t^*) را محاسبه می‌گردد، به طوری که:

$$8) \frac{dY_t}{d\pi_t} = -0/31 + 2(0/004 + 0/009)\pi^* = 0$$

و سطح بهینه تورم به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$9) \pi^* = -\frac{-0/31}{2(0/004 + 0/009)} \cong 11/93$$

این نتیجه نشان می‌دهد که سطح بهینه تورم در ایران تقریباً حدود ۱۲ درصد و مشابه با نتایج حاصل از جدول (۶) است. از این رو، می‌توان گفت که در ایران، تورم زمانی که زیر ۱۲ درصد باشد، تأثیر آن بر رشد اقتصادی مثبت است، در حالی که وقتی از این سطح بالاتر باشد، تأثیر آن بر رشد اقتصادی منفی می‌شود؛ همچنین ضرایب نشان‌دهنده وجود رابطه غیرخطی بین تورم و رشد اقتصاد در ایران است به صورتی که با افزایش یک درصد در تورم، رشد اقتصاد ایران ۰/۳۱ درصد کاهش می‌یابد؛ در حالی که با افزایش یک درصد در مجذور تورم، رشد اقتصادی به میزان ناچیز ۰/۰۰۴ درصد افزایش می‌یابد. بر اساس جدول (۷) مابقی ضرایب سازگار با تئوری و نتایج حاصل از جدول (۶) است.

همچنین ضریب تعیین برابر ۰/۸۸ است که نشان می‌دهد مدل دارای برازش قابل قبولی است و بر اساس آن می‌توان گفت این مدل بیش از ۸۸ درصد تغییرات در متغیر وابسته، یعنی تولید ناخالص داخلی توسط متغیرهای توضیحی نشان داده می‌شود. از سوی دیگر، نتایج حاصل از آزمون‌های تشخیص و اعتبار مدل نشان می‌دهد که مشکل خودهمبستگی، ناهمسانی واریانس در مدل وجود ندارد و آزمون رمزی هم نشان‌دهنده ثبات در مدل است.

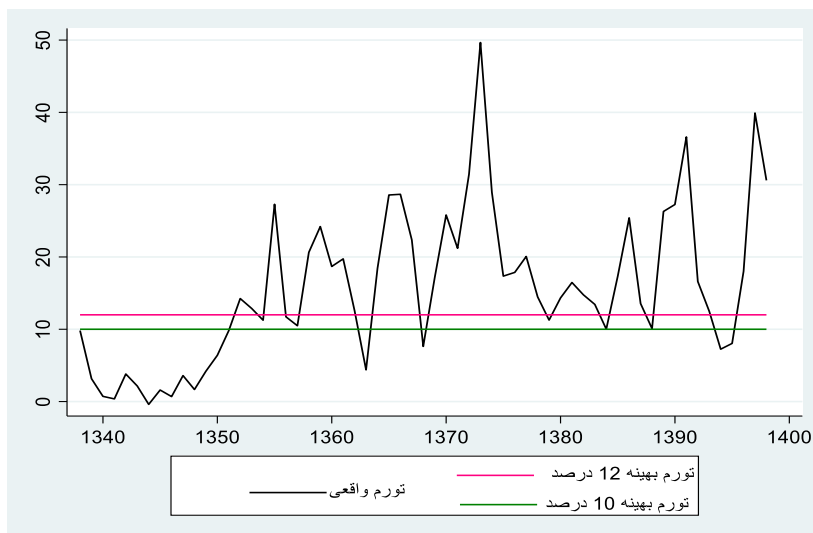
جدول (۷): نتایج حاصل از مدل تورم بهینه در اقتصاد ایران

GMM	TSLS	OLS	
7/60* (4/05)	7/60* (5/58)	7/60* (5/58)	C
-0/31** (-2/64)	-0/31** (-2/59)	-0/31** (-2/59)	π_t
0/004*** (1/81)	0/004*** (1/68)	0/004*** (1/68)	π_t^2
0/009 (1/18)	0/009 (1/03)	0/009 (1/03)	π_{t-1}^2
25/8* (3/21)	25/8* (4/19)	25/8* (4/19)	DLCAP
-2/1E-06 (-1/61)	-2/1E-06*** (-1/78)	-2/1E-06*** (-1/78)	DLPOP
13/3* (2/81)	13/3* (3/00)	13/3* (3/00)	DLSAV
54/5* (10/9)	54/5* (11/5)	54/5* (11/5)	DLTRA
0/88	0/88	0/88	R²
1/65	1/65	1/65	DW
-	3/56 [0.16]	1/56 [0.21]	آزمون خودهمبستگی LM
-	1/09 [0/38]	1/09 [0/38]	آزمون ناهمسانی واریانس بروش گادفری
-	-	2/26 [0/11]	آزمون ثبات رمزی

نکته: * و ** و *** به ترتیب نشان‌دهنده معناداری در سطح خطای ۱ و ۵ و ۱۰ درصد. آماره t در پرانتز می‌باشد و احتمال در براکت است.

از طرف دیگر، نمودار (۳) مقایسه سطح تورم واقعی و بهینه در استخراج ایران را نشان می‌دهند. این شکل نشان می‌دهد در بسیاری از سال‌های در اقتصاد ایران نرخ تورم واقعی بیش از نرخ بهینه و آستانه تورم و همچنین تورم ایده‌آل نش بوده است. به خصوص در دهه ۷۰ و ۹۰ اختلاف بین نرخ واقعی و بهینه به حداکثر خود رسید، درحالی‌که در دهه ۴۰ ما شاهد پایین بودن تورم واقعی از تورم بهینه بودیم.

نمودار (۳): مقایسه روند نرخ تورم واقعی و سطح بهینه تورم در اقتصاد ایران



۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بسیاری از مطالعات نشان دادند که نرخ تورم پایین برای تحریک رشد اقتصادی لازم و ضروری است و تعداد کمی هم بر نرخ تورم بالا برای افزایش سریع رشد اقتصادی از طریق افزایش تشکیل سرمایه تأکید داشته‌اند. از طرف دیگر مفهوم پول ایده‌آل ارائه شده توسط جان نش در این مطالعه بررسی شده است که بیان می‌کند هیچ نرخ تورم ایده‌آلی بر اساس تفکر بلندمدت وجود ندارد که بتواند به مثابه نرخ تورم هدف انتخاب شود، بلکه مفهوم ایده‌آل برای نرخ تورم، لزوماً نرخ تورم صفر خواهد بود. در این صورت پول ما، پول ایده‌آلی است و بر اساس این تفکر، پول ایده‌آل، پولی است که بر اساس آن نرخ تورم به سمت صفر حرکت کند و از نگاه نش این پول دارای ارزش بالایی در اقتصاد است. از این رو، در این تحقیق با استفاده از داده‌های بازه زمانی ۱۳۳۸ تا ۱۳۹۹ و روش رگرسیون‌های آستانه‌ای و غیرخطی سطح آستانه و بهینه تورم برای اقتصاد ایران محاسبه و کوشش شده است تا با برآورد این حد آستانه‌ای، به سطح تورم ایده‌آل و مدنظر جان نش نزدیک و پیامدهای اقتصادی آن را بررسی کنیم.

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد سطح آستانه و بهینه تورم در اقتصاد ایران بین ۱۰ تا ۱۲ درصد است و بالاتر از آن می‌تواند برای رشد اقتصاد مضر باشد؛ همچنین این نرخ با نرخ تورم ایده‌آل معرفی شده توسط جان نش نیز فاصله دارد. با این حال آمار تورم واقعی ایران نشان می‌دهد در بسیار از سال‌ها طی دوره ۱۳۳۸ تا ۱۳۹۹، نرخ واقعی تورم بیش از نرخ بهینه آن مشاهده شد؛ همچنین در این مطالعه ارتباط غیرخطی بین تورم و رشد اقتصادی اثبات شده است و از طرف دیگر ضریب سایر متغیرهای کنترلی از جمله موجودی سرمایه، پس‌انداز، درجه بازبودن تجاری و نرخ ارز سازگار با تئوری اقتصادی و مثبت بوده است.

از این رو، به سیاست‌گذاران پولی و مالی توصیه می‌شود برای رسیدن به یک رشد پایدار و با ثبات، سیاست‌های پولی خود را بر اساس نرخ هدف تورم ۱۰ الی ۱۲ درصد تدوین نمایند و تورم واقعی را با اعمال سیاست‌های مناسب به این سمت سوق دهند. بانک‌های مرکزی می‌توانند رشد اقتصادی را با کاهش تورم در زمانی که نرخ نزدیک به مقدار آستانه است، بهبود ببخشند؛ همچنین نتایج ما با سیاست‌های بین‌المللی که نرخ تورم باید حداقل یا صفر باشد، ناسازگار است، زیرا در زمان وجود تورم، به دلیل افزایش تشکیل سرمایه، رشد اقتصادی می‌تواند تسریع شود. بنابراین، توصیه می‌شود که سیاست‌گذاران به تدریج تورم را کاهش دهند و در ابتدا نرخ آستانه بهینه ۱۰ تا ۱۲ درصد را هدف قرار دهند تا رفاه جامعه را نیز به حداکثر برسانند.

سیاهه منابع

الف- منابع لاتین:

- Aiyagari, S. Rao. "Deflating the case for zero inflation. Federal Reserve Bank of Minneapolis." *Quarterly Review* 14, no. 3 (Summer 1990): 2-11.
- Bala, Umar, Yahaya Yakubu, and Salisu Baba Manu. "Does inflation lead to currency depreciation in Nigeria?" *International Journal of Education and Social Science Research* 1, no. 02 (2018): 49-59.
- Bawa, Sani, and Ismaila Sabi Abdullahi. "Threshold effect of inflation on economic growth in Nigeria." *Journal of Applied Statistics* 3, no.1 (November 2012): 43-63.
- Billi, Roberto., and George A. Kahn. "What Is the Optimal Inflation Rate?" *Economic Review* 93, no. 2 (February 2008): 5-28.
- Cesarano, Filippo. "Providing for the optimum quantity of money." *Journal of Economic Studies* 25, no. 6 (1998): 441-449.
- Feldstein, Martin. "The cost and benefits of going from low inflation to price stability." *NBER Working Paper* 1, no. 5469 (1996): 1-55.
- Friedman, Milton. *The Optimum Quantity of Money, and Other Essays*. Chicago: Aldine, IL 1969.
- Ikedu, Daisuke. "Optimal Inflation Rates with the Trending Relative Price of Investment." *Journal of Economic Dynamics & Control* 56, no. 7 (July 2015): 20-33. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2015.04.003>
- Jiranyakul, Komain. "Estimating the Threshold Level of Inflation for Thailand." *Munich Personal RePEc Archive* 1, no. 79661 (June 2017): 04-47. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/79661/>
- Khan, Mohsin S, and Abdelhak S. Ssnhadji. "Threshold effects in the relationship between inflation and growth." *IMF Staff papers* 48, no. 1 (2001): 1-21 .
- Mosikari, Teboho Jeremiah, and Eita Joel Hinaunye. "Estimating threshold level of inflation in Swaziland: in flation and growth." *MPRA Paper* 1, no. 88728 (Aug 2018): 1-21. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/88728/>
- Mubarik, Yasir Ali. "Inflation and growth: An estimate of the threshold level of inflation in Pakistan." *SBP Res State Bank of Pakistan, Research Department* 8, no. 1 (2005): 35-44.
- Nash, John. F. "Ideal money and Asymptotically Ideal money." *Contributions to Game Theory and Management* 2, no. 1 (2009): 281-293. <https://personal.psu.edu/gjb6/nash/money.pdf>
- Nash, John. F. "Ideal money." *Southern Economic Journal* 69, no. 1 (Jul 2002): 4-11.
- Palley, Thomas. "Zero Is Not the Optimal Rate of Inflation." *Challenge* 41, no. 1 (Oct

1998): 7-18. 10.1080/05775132.1998.11472010

Rodrik, Dani. *Institutions, integration, and geography: In search of the deep determinants of economic growth. In Search of Prosperity: Analytic Country Studies on Growth*. Princeton: Princeton University Press, NJ, 2001.

Rutayisire, Musoni J. "Threshold Effects in the Relationship between Inflation and Economic Growth: Evidence from Rwanda." *African Economic Research consortium, research paper* 293, no. 1 (February 2015): 1-36.

Schmitt-Grohe, Stephanie, and Martin Uribe. "The Optimal Rate of Inflation." In *Handbook of Monetary Economics*. Volume 3. edited by Benjamin M. Friedman and Michael Woodford, 653-722. North Holland: Elsevier, 2010.

Temple, Jonathan. "Inflation and growth: Stories short and tall." *Journal of Economic Surveys* 1, no. 4 (September 2000): 395-426.

Venkateswaran, Venky, and Randall Wright. "Pledgability and Liquidity: A New Monetarist Model of Financial and Macroeconomic Activity." *NBER Macroeconomics Annual* 28, no. 1 (2014): 227-270.

Yabu, Nicas, and Nicholas J. Kessy. "Appropriate Threshold Level of Inflation for Economic Growth: Evidence from the Three EAC Founding Member Countries." *Bank of Tanzania* 1, no. 7 (September 2015): 1-28.