

برآورد تابع تقاضای پول تعدیل شده کیگان^۱ با تکانه‌های برون‌زا در اقتصاد ایران

ایمان باستانی فر^۲

استادیار دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان، i.bastanifar@ase.ui.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۰/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۸/۰۴

چکیده

اقتصاد ایران از جمله اقتصادهای با تورم بالا (در سال‌های متمادی بعد از انقلاب اسلامی) شناخته می‌شود که از تکانه‌های برون‌زا، شامل تعاملات خارجی تعارضی^۳ (مانند جنگ و تحریم) و نوسانات قیمت نفت متأثر است، بنابراین، تقاضای پول در اقتصاد ایران باید متناسب با شرایط موجود تحلیل و برآورد شود تا منجر به کارایی سیاست‌های عرضه‌ی پول در اقتصاد ایران گردد.

در این تحقیق، نحوه‌ی تعاملات خارجی تعارضی براساس شاخص (HSE^۴) و انتظارات تورمی بر اساس روش فیلترینگ هدریک - پرسکات^۵، محاسبه و تابع تقاضای پول فیلاکتیس^۶ - تیلور^۷ (۱۹۹۳)، یا تابع تقاضای تعدیل شده کیگان، بر اساس روش‌های^۸ ARIMAX و^۹ VAR برای سال‌های ۱۳۵۸ تا ۱۳۹۲ برای اقتصاد ایران برآورد شده است. نتایج گویای آن است که انتظارات تورمی با سه وقفه بر حجم پول اثر منفی دارند و اثر تعاملات خارجی با دو وقفه و قیمت نفت بر تقاضای پول مثبت است.

طبقه‌بندی JEL: E41, E52, C50

واژه‌های کلیدی: تقاضای پول، کیگان، تکانه‌های برون‌زا، انتظارات تورمی

1. Cagan

۲. شماره تماس ۰۳۱۳۷۹۳۵۱۲۴

3. Conflict

4. Hufbauer, Schott and Elliott (HSE)

5. Hodrick-Prescott Filter

6. Phylaktis

7. Taylor

۸. خودرگرسیون هم جمع میانگین متوسط با متغیر توضیحی

(Autoregressive Integrated Moving Average with Explanatory Variable)

۹. خودرگرسیون برداری (Vector Auto Regression)

۱- مقدمه

بر اساس الگوی سنتی تقاضای پول کیگان، تورم بالا و مستمر در اقتصاد سبب می‌شود که ارتباط متغیرهای واقعی مانند بهره و درآمد واقعی با حجم پول قطع شود و انتظارات تورمی تنها عامل تأثیرگذار بر تقاضای پول باشد، به‌گونه‌ای که با افزایش انتظارات تورمی به دلیل وجود تورم مستمر و بالا در اقتصاد، هزینه‌ی فرصت نگهداری پول افزایش و تقاضا برای پول کاهش یابد، اما با در نظر گرفتن تکانه‌های برون‌زا در اقتصاد، مانند نحوه‌ی ارتباط سیاسی با کشورهای دیگر و توجه به تکانه‌ها و نوسانات نفتی به‌عنوان مهم‌ترین عامل تأثیرگذار در ساختار تأمین مالی کشورهای نفتی، ساز و کار اثرگذاری و شکل‌گیری تقاضای پول تغییر می‌کند. افزایش تنش‌های سیاسی منجر به بروز جنگ و تحریم شده و نااطمینانی از محیط کسب و کار اقتصادی را افزایش می‌دهد. این مسأله منجر به افزایش هزینه‌ی فرصت تولید، افزایش انتظارات بازدهی فعالیت‌های اقتصادی، کاهش درآمد و بهره‌ی واقعی می‌شود و میل به پولی کردن بدهی در اقتصاد و تقاضای پول را افزایش می‌دهد. (اسنودان و وین، ۲۰۰۵، ص: ۶۴)

اقتصاد ایران، به عنوان یک اقتصاد کوچک باز^۱ صادرکننده‌ی نفتی، متأثر از دو تکانه‌ی برون‌زاست. یکی تعاملات خارجی تعارضی است. این تعاملات با جریان ملی شدن صنعت نفت در زمان دولت مصدق منجر به آغاز شکل‌گیری اولین تحریم‌های آمریکا و انگلستان بر علیه ایران شده است. پس از انقلاب اسلامی، در واکنش به گروگان‌گیری سفارت آمریکا در سال ۱۳۵۸، ۱۲ میلیارد دلار دارایی‌های ایران بلوکه شده و در دوران جنگ ایران و عراق (۱۹۸۱ تا ۱۹۸۸)، دوران بازسازی اقتصاد ایران (۱۹۸۹ تا ۱۹۹۲)، دوران کلینتون^۲ (۱۹۹۳ تا ۲۰۰۱) و پس از واقعه‌ی یازدهم سپتامبر (۲۰۰۱ تا ۲۰۰۶) و آغاز قطع نامه‌های شورای امنیت از سال ۲۰۰۶ تاکنون، اقتصاد ایران، همواره فراز و فرودهایی از تعاملات خارجی در قالب تحریم‌های بین‌المللی داشته است (طغیانی و همکاران، ۱۳۹۳، ۲۵۹-۳۰۴)، بنابراین، توجه به اثر تعاملات خارجی در طراحی تقاضای پول اهمیت دارد.

تکانه دیگر برون‌زا در اقتصاد ایران، مسأله‌ی نفت است که، از طریق بروز بیماری هلندی و افزایش تورم ناشی از فشار هزینه در اقتصاد سبب ماندگاری تورم در اقتصاد می‌شود. تجارب ناشی از تغییرات قیمت نفت نشان می‌دهد که قیمت نفت در اقتصاد ایران به گونه‌ای بوده که بهای هر بشکه نفت بعد از انقلاب اسلامی از ۱۳ دلار (در زمان

1. Small open economy

2. Clinton

جنگ تحمیلی در سال ۶۵ تا ۱۰۹ دلار (در سال ۹۱) دارای نوسان بوده است. این مسأله نیز ضرورت توجه به این متغیر را در طراحی تقاضای پول نشان می‌دهد. بنابراین، لازم است جهت سیاست‌گذاری در عرضه پول، اثرات مثبت و منفی تقاضای پول در اقتصاد ایران - که اقتصادی با تورم بالاست - با توجه به مسأله‌ی انتظارات تورمی، تکان‌های برون‌زا (تعاملات خارجی تعارضی و قیمت نفت)، در قالب یک الگوی کاربردی تبیین شود. بدین منظور، این مقاله در پنج بخش تدوین شده است. بخش اول، به تجارب و مطالعات مرتبط می‌پردازد. در بخش دوم، مبانی نظری و بخش سوم، الگوی تحقیق عنوان می‌شود. در بخش چهارم، الگوی تحقیق برآورد، نتایج، تجزیه و تحلیل شده و در بخش پنجم، جمع بندی و پیشنهادات ارائه می‌شود.

۲- تجارب و مطالعات مرتبط

متین^۱ و موسلا^۲ (۱۹۹۹)، به برآورد تابع تقاضای پول کیگان با تصریح جدید مبتنی بر الگوی فیلاکتیس - تیلور^۳ (۱۹۹۳) در ترکیه در طی سال‌های ۱۹۸۶: ۱ تا ۱۹۹۵: ۳ با استفاده از داده‌های ماهانه پرداخته‌اند. نتایج تحقیق بر اساس برآوردهای خود رگرسیون برداری (VAR) و آزمون هم‌انباشتگی یوهانسون^۴ - یوسیلوس تأیید کننده وجود تابع تقاضای پول در ترکیه بر اساس الگوی تعدیل شده کیگان است. میلوکوویچ^۵ (۱۹۹۹)، اثبات می‌کند الگوی متعارف کیگان در شرایط وجود تکان‌های برون‌زا و تورم بالا نیازمند تعدیل می‌باشد و باید الگو بر اساس متغیرهایی که بیانگر اثرات وجود تکان‌های برون‌زا است، تعدیل شود. در این تحقیق با وارد کردن متغیر مجازی برای اقتصاد مکزیک و یوگسلاوی، الگوی جدیدی از تقاضای پول کیگان در شرایط تکان‌های برون‌زا ارائه و نشان داده می‌شود که الگوی جدید، تصریحی مناسب، به‌منظور تحلیل تقاضای پول، با توجه به تکان‌های برون‌زا است. ماکوچکانوا^۶ (۲۰۰۷)، به برآورد تابع تقاضای پول در زمبابوه بر اساس الگوی تعدیل یافته کیگان طی سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۶ بر اساس داده‌های ماهانه پرداخته است.

-
1. Metin
 2. Muslu
 3. Phylaktis-Taylor
 4. Johansson- Jusilus
 5. Milykovic
 6. Makochekanwa

در این تحقیق، در تابع تقاضای پول کیگان بر اساس شرط مانایی فیلاکتیس - تیلور (۱۹۹۳)، نرخ بهره‌ی بانکی وارد و الگوی مذکور بر اساس تصحیح خطا^۱ (ECM)، برازش شده است. نتایج، عوامل تأثیرگذار بر الگوی تعدیل یافته را تأیید می‌کند.

ژاو^۲ (۲۰۱۵)، به تحلیل شرایط تقاضای پول در ابرتورم چین پرداخته است. در این تحقیق پدیده‌ی ابرتورم چین بعد از جنگ جهانی، بر اساس دو تصریح ریاضی رگرسیونی شامل لگاریتم دو طرفه و لگاریتم یک طرفه مبتنی بر داده‌های ماهانه‌ی سال‌های ۱۹۴۶ تا ۱۹۴۹ بر اساس روش همجمعی یوهانسون برآورد شده است. نتایج گویای آن است که الگوی لگاریتم دو طرفی، تصریحی مناسب برای تأیید رفتار تقاضای پول بر اساس الگوی تقاضای پول کیگان است، ولی الگوی تصریح یک طرفه رفتار تقاضای پول بر اساس الگوی تقاضای پول کیگان را تأیید نمی‌کند.

اثنی عشری و بابایی سمیرمی (۱۳۸۸)، به برآورد تابع تقاضای پول در سپرده‌های قرض الحسنه در بانک‌های ایران پرداخته‌اند. نتایج تحقیق با استفاده از الگوی کیگان و به‌کارگیری داده‌های سری زمانی سال‌های ۱۳۴۰-۱۳۸۶، نشان می‌دهد که افزایش یک درصدی انتظارت تورمی سبب کاهش ۰/۰۱۴ درصدی در حجم سپرده‌های قرض الحسنه بانک‌ها می‌شود.

باستانی‌فر و حیدری (۱۳۹۴)، به تحلیل اثرات رفاهی تابع تقاضای پول بر اساس مبانی اخلاقی خانواده در اسلام پرداخته‌اند. در این تحقیق براساس مبانی خانوادگی در اسلام، نوع جدیدی از انگیزه‌ها شامل ویژگی‌های اخلاقی چون گذشت و نوع دوستی، معرفی و اثر آنها بر انگیزه‌های متعارف تقاضای پول شامل سفته‌بازی، مبادلاتی و احتیاطی تحلیل شده و در چارچوب الگوی پولی سیدراسکی، تصریح جدیدی ارائه می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که خانواده به دلیل افزایش ویژگی‌های اخلاقی مثبت چون گذشت و نوع دوستی از طریق اثرگذاری بر کاهش نرخ ترجیح زمانی سبب افزایش بیش‌تر رفاه جامعه می‌شود.

جمع بندی مطالعات گویای آن است که در هیچ مطالعه‌ای در داخل، تابع تقاضای پول در اقتصاد ایران بر اساس تصریح جدید تابع تقاضای کیگان و براساس شرایط اقتصاد نفتی و تعاملات خارجی انجام نگرفته است.

۳- مبانی نظری

"بر اساس تعریف والش (۲۰۱۰)، از اقتصاد پولی، اقتصاد پولی شاخه‌ای از علم اقتصاد است که به تحلیل رفتار حجم پول (شامل عرضه و تقاضای پول) بر متغیرهای تجمیعی شده کلان می‌پردازد. از منظر روش شناسی، استخراج روابط میان عناصر تأثیرگذار بر عرضه و تقاضای پول به دو صورت ممکن است. روش اول آن است که بر اساس یک فرایند بهینه‌یابی، روابط استخراج شود. در این زمینه وارد کردن پول در تابع مطلوبیت و یا قید تابع مطوبیت، به‌عنوان روش‌های متعارف در تحلیل رفتار حجم پول است. روش دوم آن است که مبتنی بر شواهد تجربی، رابطه‌ای کشف و صحت آن با تعدیل و تغییرات در شرایط دیگر آزمون شود. مانند نظریه‌ی مقداری پول و یا قاعده‌ی تیلور (۱۹۹۳)، منحنی فیلیپس با انتظارات تورمی که بدون توجه به فرایند بهینه‌یابی و مبتنی بر شواهد تجربی استخراج شده‌اند. الگوی کیگان و همچنین فیلاکتیس - تیلور مبتنی بر روش دوم است (والش، ۲۰۱۰، ۳۱-۱).

۳-۱- الگوی سنتی کیگان

الگوی تقاضای پول کیگان (۱۹۵۶)، یکی از الگوهای پایه و اساسی در برآورد تابع تقاضای پول در اقتصادهایی است که نرخ بالای تورم را تجربه کرده‌اند. هدف اصلی این الگو، تحلیل انتظارات تورمی و تکانه‌های اقتصادی بر تقاضای پول در شرایطی است که تورم در سطح بالایی باشد. پیام اصلی الگو آن است که در شرایط ابر تورمی^۱ یا تورم بسیار بالا، اثر تغییرات در قیمت‌ها، بسیار بیش‌تر از تغییرات در متغیرهای حقیقی بوده و این تغییرات به شدت موجب برهم زدن تعادل‌های اقتصاد کلان می‌شود، زیرا تورم بالا، انتظارات تورمی را به همراه دارد که این انتظارات به صورت فزاینده موجب کاهش تقاضای پول و افزایش جایگزین‌های پول مانند پول خارجی و دارایی می‌گردد و بدین سبب تعادل در بازارهای پولی و دارایی به شدت برهم می‌خورد، بنابراین در شرایط تورمی بالا، باید ارتباط میان بخش پولی با متغیرهای واقعی اقتصاد به حداقل برسد (کیگان، ۱۹۵۶، ص ۲۵).

کیگان، در ابتدا رابطه‌ی مقداری پول ($MV=PY$) را در نظر می‌گیرد، به گونه‌ای که M ، حجم پول اسمی، P ، شاخص قیمت‌ها، V ، سرعت گردش پول و Y ، درآمد واقعی است. سپس فرض می‌کند که سرعت گردش پول تابعی فزاینده از نرخ بهره‌ی اسمی

باشد، یعنی، $V(i) = \alpha i$ نرخ بهره‌ی اسمی (i) را هم مجموع انتظارات تورمی (π^e) و بهره‌ی واقعی (r) می‌داند، یعنی:

$$i = r + \pi^e \quad (1)$$

اگر از رابطه‌ی $(MV=PY)$ لگاریتم گرفته شود، با دیفرانسیل‌گیری از آن در نهایت متغیرها به صورت نرخ رشد در می‌آیند:

$$M \cdot - P \cdot = Y \cdot - V \cdot \quad (2)$$

$M \cdot - P \cdot$ ، رشد مانده‌ی واقعی پول است که با $m \cdot$ نشان داده می‌شود. با قرار دادن رابطه‌ی (۱) به جای نرخ بهره‌ی اسمی در رابطه‌ی $V(i) = \alpha i$ و تصریح آن در رابطه‌ی (۲)

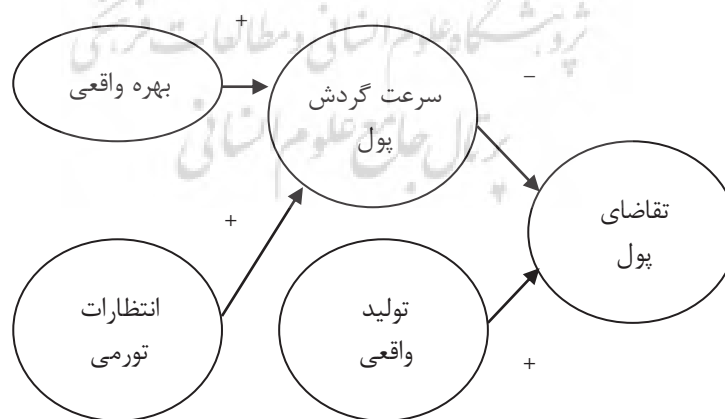
خواهیم داشت:

$$M \cdot - P \cdot = Y \cdot - \alpha (r + \pi^e) \quad (3)$$

کیگان بیان می‌کند که در شرایط تورم‌های بالا، ارتباط متغیرهای واقعی (رشد واقعی و بهره‌ی واقعی) با مانده‌ی واقعی یا تقاضای پول ($m \cdot$) قطع می‌شود، بنابراین، تابع تقاضای پول به صورت زیر می‌باشد:

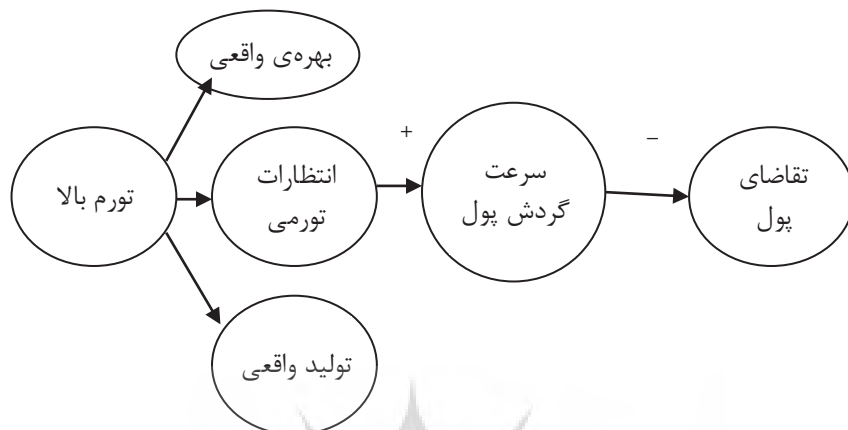
$$m \cdot = -\alpha \pi^e \quad (4)$$

شکل‌های (۱) و (۲)، به ترتیب ساز و کار اثرگذاری متغیرها مؤثر بر تقاضای پول را قبل و بعد از تورم نشان می‌دهند. همان‌طور که در شکل (۱) مشاهده می‌شود، در صورت عدم تورم و یا تورم‌های پایین (کم‌تر از ۵ درصد)، بهره‌ی واقعی و انتظارات تورمی از طریق اثرگذاری بر سرعت گردش پول از یکسو و درآمد واقعی از سوی دیگر، بر تقاضای پول اثر می‌گذارند.



شکل ۱- عوامل مؤثر بر شکل‌گیری تقاضای پول متأثر از الگوی سنتی گیگان قبل از تورم بالا

اما همان‌طور که شکل (۲) نشان می‌دهد، اثر تورم مستمر و بالا سبب بی‌اثر شدن متغیرهای واقعی (درآمد و بهره‌ی واقعی) بر تقاضای پول می‌شود.



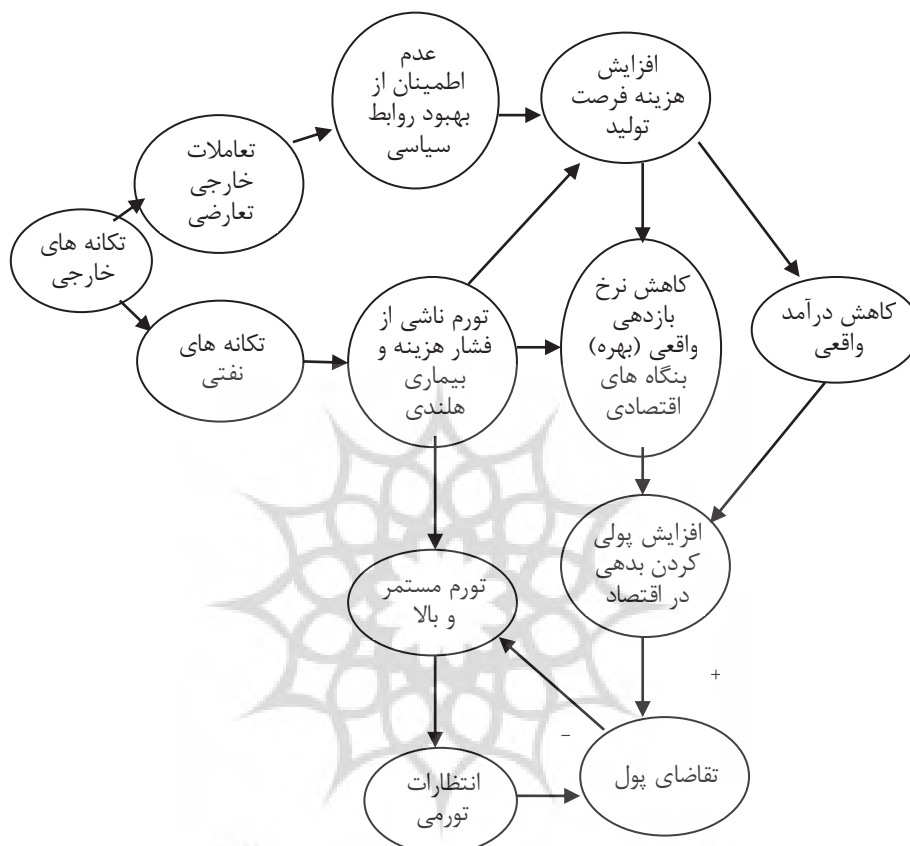
شکل ۲- عوامل مؤثر بر شکل‌گیری تقاضای پول متأثر از الگوی سنتی کیگان بعد از تورم بالا
منبع: نویسنده، متأثر از کیگان (۱۹۶۵)

۲-۲- الگوی جدید کیگان بر اساس تکانه‌های برون‌زا

تصریح‌های مختلفی از الگوی کیگان انجام گرفته است، به‌گونه‌ای که برو^۱ (۱۹۷۰)، سارجنت^۲ (۱۹۷۷)، سارجنت و والاس^۳ (۱۹۷۳)، سالامی^۴ (۱۹۷۹)، سالامی و سارجنت (۱۹۷۹)، آبل^۵ و همکاران (۱۹۷۹)، کریستیانو^۶ (۱۹۸۷)، تیلور (۱۹۹۱) و میشل^۷ و همکاران (۱۹۹۴)، با تغییر در برخی فرض‌های این الگو، به تصریح‌های جدیدی دست یافته‌اند اما فیلاکتیس و تیلور (۱۹۹۳)، با تحلیل وضعیت اقتصادی کشورهای برزیل، آرژانتین، پرو و شیلی در دهه‌ی ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰، به این نتیجه رسیده‌اند که در اقتصادهای باز کوچک و با تورم بالا، الگوی کیگان نیازمند تصریح می‌باشند زیرا ساختار تأمین مالی دولت و تکانه‌های برون‌زا در الگوی کیگان (۱۹۵۶) وارد نشده است. با وارد

1. Barro
2. Sargent
3. Wallace
4. Salemi
5. Abel
6. Christiano
7. Michael

کردن اثر تکانه‌های نفتی و تعاملات خارجی تعارضی، می‌توان شکل (۳) را به تصویر کشاند.



شکل ۳- اثر تکانه‌های برون‌زا بر تقاضای پول متأثر از الگوی تعدیل شده‌ی گیگان در اقتصاد با تورم بالا
منبع: نویسنده، متأثر از تصریح جدید الگوی گیگان

همان‌طور که شکل (۳) نشان می‌دهد، تکانه‌های برون‌زا به دو بخش ناشی از تعاملات خارجی تعارضی و تکانه‌های نفتی تقسیم می‌شوند. تعاملات خارجی تعارضی سبب افزایش نا اطمینانی در بهبود روابط سیاسی می‌شوند که این مسأله هزینه‌ی فرصت تولید در اقتصاد را افزایش می‌دهد، زیرا نبودن امنیت و ثبات سیاسی، ریسک و عدم اطمینان سرمایه‌گذاری اقتصاد را افزایش می‌دهد و منجر به کاهش درآمدهای واقعی و بازده (بهره) واقعی در اقتصاد می‌شود. بنگاه‌های اقتصادی برای جبران زیان ناشی از کاهش درآمدهای واقعی و بازده (بهره) واقعی به دلیل عدم امکان جذب

سرمایه‌گذاری‌های خارجی (شرایط بد سیاسی ناشی از تحریم و روابط بد سیاسی)، مجبور به استقراض جهت به تعویض انداختن بدهی‌های ناشی از کاهش درآمدهای واقعی و بازده (بهره) واقعی هستند، که منجر به پولی کردن بدهی در اقتصاد و افزایش وام دهی و تقاضای پول می‌شود. از سوی دیگر تکان‌های نفتی به دلیل آنکه هزینه‌ی بخش عرضه را افزایش داده و سبب بروز بیماری هلندی در اقتصاد می‌شوند، از دلایل بروز تورم‌های مستمر و بالا در اقتصاد خواهند بود. افزایش تورم مستمر و بالا موجب افزایش انتظارات تورمی شده و در نهایت تقاضای پول کاهش می‌یابد. از سوی دیگر، با افزایش هزینه‌ی فرصت تولید، درآمد و بازدهی واقعی در اقتصاد، کاهش و در نهایت منجر به افزایش تقاضای پول می‌شود، بنابراین همان‌طور که شکل (۳) نشان می‌دهد، براساس الگوی تعدیل شده‌ی تقاضای پول کیگان، تکان‌های برون‌زا از یکسو می‌توانند سبب افزایش تقاضای پول از طریق کانال کاهش درآمدها و بهره‌ی واقعی در اقتصاد شوند و از سوی دیگر از طریق کانال انتظارات تورمی تقاضای پول را کاهش دهند.

۳- الگوی تحقیق

الگوی تقاضای پول کیگان به شرح زیر است:

$$\left[\frac{M_t}{P_t} = \text{Exp}(-\alpha \pi^*) + u_t \right] \quad (4)$$

در این الگو، M ، حجم پول اسمی، P ، شاخص قیمت‌ها، π^* ، انتظارات تورمی، α ، ضریب تغییرات انتظارات تورمی نسبت به مانده‌ی واقعی $(\frac{M_t}{P_t})$ است که به صورت نمایی^۱، تصریح شده است. u ، میزان خطا است که به دلیل تکان‌های برون‌زا ایجاد می‌شود.

با لگاریتم‌گیری از طرفین رابطه‌ی (۴)، رابطه‌ی (۵) استخراج می‌شود:

$$\log(M_t) - \log(P_t) = -\alpha \pi^* + V_t \quad (5)$$

V_t در حقیقت همان $\log(u)$ است. سازوکار شکل‌گیری انتظارات تورمی براساس الگوی کیگان به شرح معادله (۶) می‌باشد.

$$\frac{d\pi^*}{dt} = b(\pi_t - \pi_t^*) \quad (6)$$

ضریب b ، سرعت تعدیل انتظارات تورمی نسبت به افزایش تورم واقعی (π_t)، به انتظارات تورمی (π_t^*) در طول زمان است. فیلاکیتس و تیلور (۱۹۹۳)، الگوی کیگان را بسط داده و با تصریح جز اخلاص v_t براساس تکانه‌های قیمتی، امکان ورود عوامل ایجاد کننده‌ی تکانه‌های اقتصادی را در الگوی تقاضای پول کیگان فراهم می‌کنند.

$$V_{t+1} = \gamma_t + \beta(\Delta P_{t+1}) \quad (۷)$$

رابطه‌ی (۷)، فرض می‌کند که عامل اخلاص در زمان‌های آتی متأثر از عامل اخلاص در زمان حال (γ_t) و تغییرات در قیمت‌های آتی (ΔP_{t+1}) باشد. γ_t نمودی از تعاملات خارجی تعارضی و ΔP_{t+1} تغییرات قیمت نفت است.

با اعمال فرض (۷) در رابطه‌ی (۵)، با جایگزین کردن آن به جای v_t در رابطه‌ی (۵) خواهیم داشت:

$$\left[\log(M_t) - \log(P_t) = -b\pi_t^* + \gamma_t + \beta(\Delta P_{t+1}) \right] \quad (۸)$$

در رابطه‌ی (۸)، عبارت $\gamma_t + \beta(\Delta P_{t+1})$ ، بیانگر تکانه‌های وارده به مانده‌ی حقیقی یا تقاضای پول است. برای اقتصاد ایران با توجه به موارد مطرح شده، می‌توان به جای رابطه‌ی (۸)، رابطه‌ی (۹) را تصریح کرد.

$$\left[\log(Md_t) = -b\pi_t^* + \log(HSE) + \log(oil) \right] \quad (۹)$$

Oil ، قیمت نفت، HSE ، اثر تعاملات خارجی^۱ است $\log(MD_t)$ ، تقاضای لگاریتم P_t از لگاریتم M_t و π_t^* انتظارات تورمی می‌باشد.

برای برآورد انتظارات تورمی، از روش فیلتر سازی هودریک - پرسکات استفاده شده است. این روش که یکی از روش‌های متداول برای برآورد داده‌های غیرقابل مشاهده است (حسینی و قلی‌زاده، ۱۳۸۹، ص: ۳۳) به شرح معادله (۱۰) برآورد می‌شود:

$$\text{Min} \sum_{t=1}^T (y_t - \tau_t)^2 + \lambda \sum_{t=1}^{T-1} [(\tau_{t+1} - \tau_t) - (\tau_t - \tau_{t-1})]^2 \quad (۱۰)$$

۱. براساس روش Hufbauer, Schott and Ellittott یا HSE، برای استفاده از اثرات تعاملات خارجی تعارضی، می‌توان دوره‌های وجود تحریم را بر اساس انواع تحریم‌ها و شرایط مختلف اقتصادی رتبه‌بندی کرد. در این تحقیق، مبنای رتبه‌بندی، تحریم‌های اقتصادی بوده است. بر این اساس، از سال ۱۳۵۸، دوران پیروزی انقلاب و جنگ تحمیلی، عدد یک، دوران تحریم‌ها تا قبل از قطع نامه‌های شورای امنیت (۲۰۰۶ یا ۱۳۸۶) عدد دو و پس از آن، به دلیل تشدید تحریم‌ها عدد سه در نظر گرفته شده است. برای توضیحات بیشتر در مورد روش مذکور به دریزنر (۱۹۹۹، ص: ۷۰-۱۳۰) و تاریخچه‌ی تحریم‌های ایران به طغیانی و همکاران (۱۳۹۳) مراجعه شود.

γ_t ، متغیر مورد انتظار (در این تحقیق انتظارات تورمی) و π_t ، انحراف از متغیر مورد نظر است. در این رابطه، عبارت اول، مجذور تفاضل از مقدار انحراف و عبارت دوم، انحرافات جزء روند است. با توجه به رابطه‌ی (۱۰)، انتظارات تورمی به صورت سری زمانی غیر خطی استخراج می‌شود.

رابطه‌ی (۱۰)، روش محاسبه‌ی انتظارات تورمی موجود در رابطه‌ی (۹) را نشان می‌دهد. بر اساس رابطه‌ی (۹) انتظارات تورمی عامل تأثیرگذار بر تقاضای پول است و هر عاملی که سبب تغییر در انتظارات تورمی (اعم از انتظارات عقلایی و یا تطبیقی) - به دلیل سیاست‌های پولی و یا مالی چون تغییر در نرخ بهره، حجم پول، کسری بودجه‌ی دولت و غیره - شود، می‌تواند بر تقاضای پول اثرگذار باشد. (ادموند، ۲۰۰۷، ص ۳)، بنابراین، روش فیلتر سازی هودریک - پرسکات قابلیت محاسبه‌ی انتظارات تورمی را بر اساس هر دو فرایند انتظارات عقلایی و تطبیقی دارا می‌باشد، به‌گونه‌ای که اگر امید انتظارات تورمی برابر امید تورم واقعی باشد، آنگاه انتظارات، عقلایی است و در غیر اینصورت انتظارات غیر عقلایی است (آش و همکاران، ۲۰۰۲، ص: ۶۳۵).
با توجه به توضیحات ارائه شده، اطلاعات مربوط به متغیرهای تحقیق در جدول (۱) آورده شده است.

جدول ۱- معرفی متغیرهای تحقیق و منابع آنها

نوع متغیر	عنوان متغیر	منبع داده
وابسته	MD	تفاضل لگاریتم حجم پول اسمی از لگاریتم قیمت‌ها (شاخص بهای مصرف کننده): سری زمانی بانک مرکزی
مستقل	π^*	انتظارات تورمی: روش فیلتر سازی هودریک - پرسکات.
مستقل	HSE	دوره‌ی زمانی آغاز انقلاب و جنگ تحمیلی عدد یک، از سال ۶۷ تا ۱۳۸۶، عدد دو و پس از آن عدد سه وارد شده است.

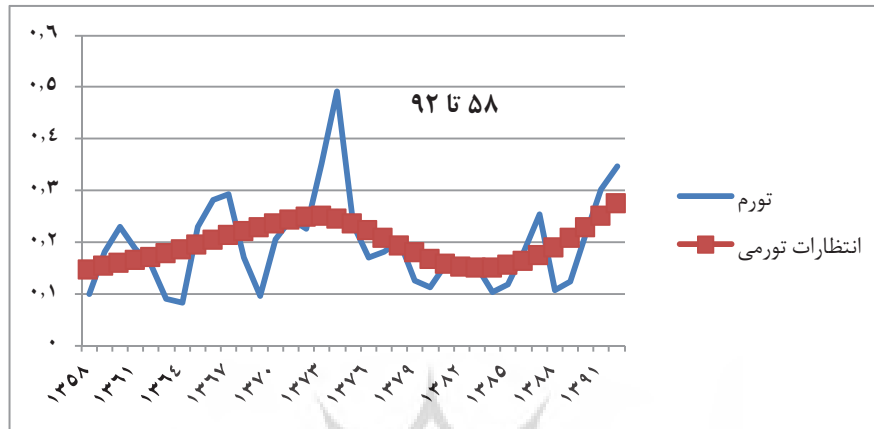
منبع: نتایج تحقیق

۴- برآورد و تجزیه و تحلیل الگوی تحقیق

۴-۱- برآورد انتظارات تورمی بر اساس روش هدریک و پرسکات

روند تغییرات انتظارات تورمی بر اساس روش فیلتر هدریک و پرسکات در شکل (۴) نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود از سال ۱۳۵۸ تا سال ۱۳۷۴ (زمان جنگ تحمیلی و برنامه‌ی اول توسعه)، انتظارات تورمی فزاینده بوده، ولی پس از

آن تا سال ۱۳۸۴ روبه کاهش گذاشته، ولی دوباره از سال ۱۳۸۴ به بعد روند انتظارات تورمی فزاینده بوده است.



شکل ۴- برآورد انتظارات تورمی بر اساس روش فیلتر هدریک و پرسکات طی سال‌های

منبع: نتایج تحقیق

۴-۲- برآورد الگوی تحقیق

جدول (۲)، آزمون مانایی متغیرهای الگو را بر اساس آزمون دکی فولر تعمیم یافته^۱ (ADF) نشان می‌دهد. از آنجا که قدر مطلق ADF محاسبه شده از مقادیر بحرانی بزرگ‌تر است، فرض عدم مانایی رد می‌شود و تمام متغیرها مانا هستند.

جدول ۲- آزمون مانایی متغیرهای تحقیق

متغیر	تعداد تفاضل‌گیری	ADF محاسبه شده	سطح بحرانی ۱٪	سطح بحرانی ۵٪	سطح بحرانی ۱۰٪	نتیجه‌ی آزمون
MD	دوبار با عرض از مبدا	-۶/۹۵	-۳/۶۵	-۲/۹۵	-۲/۶۱	مانا
HSE	دوبار با عرض از مبدا	-۶/۶۳	-۳/۶۵	-۲/۹۵	-۲/۶۱	مانا
EXPINF	یکبار با عرض از مبدا	-۴/۴۴	-۳/۶۵	-۲/۹۵	-۲/۶۱	مانا
Oil	یکبار با عرض از مبدا	-۴/۶۷	-۳/۶۵	-۲/۹۵	-۲/۶۱	مانا

منبع: نتایج تحقیق

جدول ۳، نتایج برآوردهای الگو را نشان می‌دهد. با توجه به نتایج آزمون مانایی در جدول (۲)، می‌توان به ضرایب به دست آمده در جدول (۳) اعتماد کرد.

جدول ۳- نتایج برآورد الگوهای تحقیق

آماره‌ها	ضریب	متغیر	روش برآورد
Adj. R-squared=۰/۹۵۶	۳۴/۳ ۲(۱۷/۵۶)	عرض از مبدا (C)	ARIMAX ^۱
Akaike (AIC)=-۳/۰۸	-۱/۸۳ (-۲/۹۷)	EXPINF(-3) ^۳	
Schwarz (SC)=-۲/۸۵	۰/۲۸ (۵/۰۷)	LOG(HSE(-2))	
F-statistic=۱۷۳/۲۱	۰/۱۶ (۵/۱۱)	LOG(OIL)	
Durbin-Watson stat=۱/۸۸	۰/۴۳ (۲/۵۸)	MA(1)	
Adj. R-squared=۰/۹۸۷	۱/۱۱ (۴/۴۳)	عرض از مبدا (C)	خودرگرسیون برداری (VAR)
	۰/۹۴ (۵/۶۷)	MD(-1)	
Akaike (AIC)=-۴/۲۹	-۰/۲۵ (-۱/۶۶)	MD(-2)	
	-۰/۸۹ (-۲/۸۸)	EXPINF(-3)	
Schwarz (SC)=-۴/۰۲	۰/۱۲ (۳/۸۱)	LOG(HSE(-2))	
	۰/۰۳۷ (۱/۶۲)	LOG(OIL)	

منبع: نتایج تحقیق

۳-۴ تجزیه و تحلیل

با توجه به برآوردهای دو الگوی ARIMAX و VAR، مشاهده می‌شود^۱ که انتظارات تورمی با سه وقفه بر تقاضای پول اثر منفی، تعاملات خارجی تعارضی با دو

۱. این الگوها، همان الگوی ARIMA است، با این تفاوت که می‌توان از متغیرهای توضیحی در تبیین بهتر الگو استفاده کرد.

۲. اعداد داخل پرانتز آماره‌ی T، می‌باشند.

۳. در انتخاب تعداد وقفه‌های متغیرهای الگو، از معیارهای آکایک و شوارتز استفاده شده است.

وقفه، اثر مثبت و قیمت نفت نیز اثر مثبت بر تقاضای پول داشته است. در حقیقت اثر تکانه‌های برون‌زا بر تقاضای پول، که ترکیبی از اثرات تغییرات قیمت نفت و تعاملات خارجی تعارضی است مثبت است. در الگوی VAR، وقفه‌های زمانی تقاضای پول با یک و دو دوره بر تقاضای پول تأثیرگذار بوده‌اند. اثر متغیر $MD(-1)$ ، مثبت، ولی $MD(-2)$ ، منفی است، که گویای نامشخص بودن اثرات وقفه‌های ناشی از تقاضای پول در طول زمان است.

اکنون می‌توان تغییرات همزمان در انتظارات تورمی و تکانه‌های برون‌زا را بر اساس متغیرهای مشترک در هر دو الگو، در جدول (۴) نشان داد. به طور مثال، اگر انتظارات تورمی یک درصد بیش‌تر شود، تعاملات خارجی تعارضی هم، به رو به خصمانه‌تر شدن شرایط برود (مثلاً یک درصد شرایط خصمانه‌تر شود) و قیمت نفت هم یک درصد افزایش داشته باشد، به فرض ثابت بودن سایر شرایط (عرض از مبدا و عوامل اخلاص)، مقام پولی باید $1/52$ درصد عرضه‌ی پول را افزایش دهد. در حقیقت براساس اطلاعات جدول (۴)، مقام پولی می‌تواند با توجه به شرایط آتی اقتصاد، تغییرات همزمان در انتظارات تورمی و تکانه‌های برون‌زا را برآورد و بر اساس سناریوهای ممکن، اقدام به سیاست‌گذاری پولی بهینه می‌کند.

جدول ۴- یک درصد تغییرات همزمان در انتظارات تورمی و تکانه‌های برون‌زا

الگو	EXPINF(-3)	HSE(-2) ^۲	OIL	جمع کل ^۳
ARIMAX	-۱/۸۳	۱/۹	۱/۴۵	۱/۵۲
VAR	-۰/۸۹	۱/۳۲	۱/۰۸۸	۱/۵۲

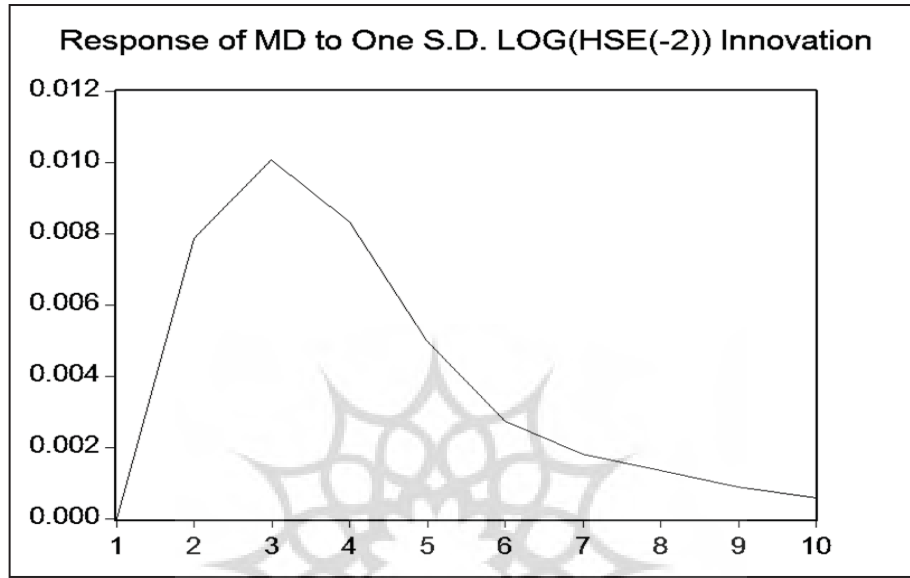
منبع: نتایج تحقیق

۱. در جهت کاربردی بودن نتایج تحقیق در عرصه‌ی سیاست‌گذاری پولی، یک الگوی مناسب باید قابلیت پیش‌بینی مناسبی داشته باشد. الگوهای ARIMAX، الگوهای پیشرفته‌تر از ARMA جهت پیش‌بینی سری زمانی در شرایط تغییرات محیطی و تغییرات در سیاست‌ها هستند (دورکا و پاستوروکوا، ۲۰۱۲، ۱۳۰-۱۳۶). براین اساس در این تحقیق از الگوی ARIMAX استفاده شده است، اما با توجه به کمبود مبانی نظری جهت تحلیل اثر یک سیاست تعارضی بر تقاضای پول، به‌ویژه برای اقتصاد ایران و قابلیت الگوهای VAR در الگوسازی در شرایط کمبود و یا فقدان مبانی نظری گسترده، از الگوی VAR نیز استفاده شده است. شایان ذکر است هر چند روش SVAR، امکان تجزیه‌ی تکانه‌های ناشی از هر متغیر را به صورت همزمان فراهم می‌کند، ولی به دلیل آنکه برای تحلیل اثر تعاملات خارجی تعارضی از متغیر مجازی (HSE) استفاده شده است. مشکل به‌کارگیری روش SVAR، بروز همبستگی سریالی در عوامل اخلاص (تکانه‌ها) و عدم تصریح مناسب در این تحقیق بود و از آنجا که در برآورد الگو تحقیق، باید از روش‌ها و تصریح‌های پویایی استفاده شود که با توجه به وقفه‌های پویا، قدرت بیشتری داشته‌اند، نتایج در قالب دو الگوی ARIMAX و VAR تحلیل شده است.

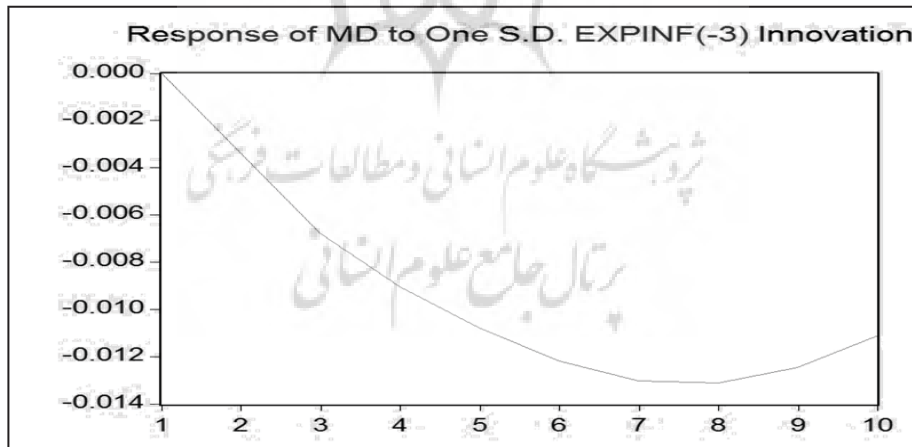
۲. با آنتی لگ گرفتن از متغیرهای $LOG(HSE(-2))$ و $LOG(Oil)$ در پایه‌ی عدد ده، مقادیر متغیرهای HSE(-2) و Oil استخراج می‌شود.

۳. ارقام جدول به درصد است.

نمودارهای ۵ تا ۷ واکنش تغییرات تقاضای پول را بر اساس متغیرهای موجود در جدول (۴) نشان می‌دهد.

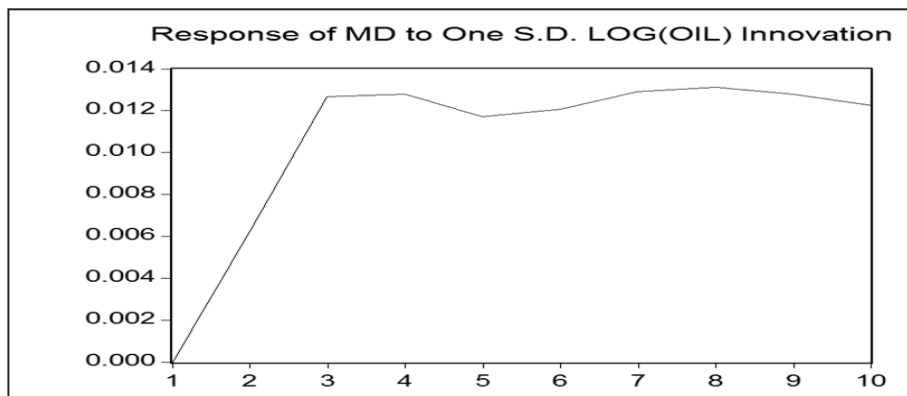


نمودار ۵- واکنش تقاضای پول (MD) به تغییرات لگاریتم معاملات خارجی تعارضی با دو وقفه



نمودار ۶- واکنش تقاضای پول (MD) به تغییرات انتظارات تورمی با سه وقفه

۱. این عدد ۱/۵۱۹ بوده است که با تقریب، ۱/۵۲ در نظر گرفته شده است.



نمودار ۷- واکنش تقاضای پول (MD) به تغییرات لگاریتم قیمت نفت

همان‌طور که مشاهده می‌شود تکانه‌های با منشا انتظارات تورمی، قیمت نفت و تعاملات خارجی تعارضی هر کدام به سمت تعادل میرا حرکت می‌کند ولی ساز و کار اثرگذاری آنها بر تقاضای پول متفاوت است.

۵- جمع‌بندی و پیشنهادات

در این تحقیق نشان داده شده است که سه متغیر انتظارات تورمی، تعاملات خارجی تعارضی و قیمت نفت، بر تقاضای پول تعدیل شده کیگان تأثیرگذارند و رفتار تقاضای پول در اقتصاد ایران سازگار با الگوی تعدیل شده کیگان مبتنی بر تکانه‌های برون‌زا می‌باشد، به گونه‌ای که یک درصد افزایش در متغیرهای مذکور، در نهایت ۱/۵۲ درصد حجم پول را افزایش می‌دهد. از آنجا که بر اساس نتایج تحقیق (نمودار ۵) تکانه‌های ناشی از تعاملات نامناسب سیاسی با کشورهای دیگر به شدت در سال‌های ابتدایی بر تقاضای پول تأثیر می‌گذارد، اقتصاد ایران در جهت برقراری روابط سیاسی (به‌ویژه با آمریکا و کشورهای اروپایی)، نیازمند نوعی انضباط و پایداری در ارتباطات و مناسبات سیاسی است، بنابراین انتخاب طرفین تجاری که بتوان با آن به واسطه‌ی ثبات سیاسی، اقدام به مبادله و تجارت کرد، ضروری به نظر می‌رسد. همچنین در جهت کنترل انتظارات تورمی و سیاست‌گذاری پولی در شرایط نوسانات قیمتی، مقام پولی نیازمند تدوین قاعده سیاست پولی است، به گونه‌ای که بر اساس اهداف تجاری و سیاست‌های دولت، بتوان رشد حجم پول را در اقتصاد مدیریت کرد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود از منظر اقتصادی در تعاملات سیاسی، به‌طور حتم به پایداری روابط دوستانه با

طرفین تجاری توجه شود و این مسأله، مبنایی اقتصادی، برای مراودات سیاسی قرار گیرد. همچنین مقام پولی با توجه به نوسانات قیمت نفت و با هدف مدیریت انتظارات تورمی در اقتصاد ایران، باید اقدام به طراحی قاعده‌ی سیاست پولی سازگار با اقتصاد ایران جهت مدیریت پایه‌ی پولی در اقتصاد کند.

منابع

۱. اثنی عشری، ابوالقاسم و بابایی سمیرمی، محمد رضا (۱۳۸۸). برآورد تابع تقاضای پول در سپرده‌های قرض الحسنه بانک‌های ایران. *فصلنامه‌ی پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، ۱۱۷(۵۱)، ۹۳-۱۰۴.
۲. باستانی‌فر، ایمان و حیدری، محمد رضا (۱۳۹۴). تحلیل اثرهای رفاهی تابع تقاضای پول، مبتنی بر مبانی اخلاقی خانواده در اسلام. *اقتصاد اسلامی*، ۱۵(۶۰)، ۱۴۵-۱۶۵.
۳. طغیانی، مهدی، حسینی، سید عقیل، درخشان، مرتضی، باستانی‌فر، ایمان و حیدری، محمدرضا (۱۳۹۳). *مقدمه‌ای بر اقتصاد تحریم، مبانی نظری و تاریخی تحریم در جهان و ایران*. نیلوفران، تهران: چاپ اول.
۴. حسینی، سید صفدر و قلیزاده، حیدر (۱۳۸۹). بررسی تورم و بیکاری در اقتصاد ایران. *فصلنامه‌ی پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۱۴(۴۳)، ۲۳-۵۴.
5. Abel, A. Dornbusch, R., Huizinga, J., & Marcus A. (1979). Money Demand during Hyperinflation. *Journal of Monetary Economics* 5, 97-104 .
6. Ash, J. C. K., Easaw, J. Z., Heravic, S. M., & Smyth, D. J. (2002). Are Hodrick-Prescott 'Forecasts' Rational. *empirical economics*, 27,631-643 .
7. Barro, R. J. (1970). Inflation, the Payments Period and the Demand for Money. *Journal of Political Economy* 78, 1228-63 .
8. Cagan, P. (1956). The Monetary Dynamics of Hyperinflation, in Friedman. Milton (1956), ed., Studies in the Quantity Theory of Money. Chicago: *University of Chicago Press* .
9. Christiano, L. (1987). Cagan's Model of Hyperinflation under Rational Expectations. *International Economic Series*, 29, 33-49 .
10. Drezner D. W. (1999). *The Sanctions Paradox; Economic statecrafts and international relations*, Cambridge University Press and the British International Studies .
11. Ďurka, P., & Pastoreková S., (2012). ARIMA vs. ARIMAX – which approach is better to analyze and forecast macroeconomic time series.

- Proceedings of 30th International Conference Mathematical Methods in Economics, 130-136 .
12. Edmond, C. (2007). Cagan's Model of Hyperinflation, Global Economy. NYU Stern School of Business, 1-3 .
 13. Makochekanwa, A. (2007). Zimbabwe's Hyperinflation Money Demand Model. University of Pretoria ,Department of *Economics Working Paper Series* .
 14. Metin, K., & Muslu, I. (1999). Money demand, the Cagan model, testing rational expectations vs adaptive expectations: The case of Turkey. *Empirical Economics*, 24:415-426 .
 15. Milykovic, D. (1999). A note on generality of the Cagan model for money demand. *Applied Economics Letters*, 6(813-815) .
 16. Michael, P., & Nobay, A. R., & Peel, D. A. (1994). The German Hyperinflation and the Demand for Money Revisited. *International Economic Review*, 35(1): 1 – 22 .
 17. Phylaktis K., & Taylor, MP (1993). Money demand, the Cagan model and the inflation tax: Some Latin American evidence. *The Review of Economics and Statistics*, 75:32-37.
 18. Salemi, M. K. (1979). Adaptive Expectations, Rational Expectations and Money Demand in Hyperinflation Germany. *Journal of Monetary Economics*, 5, 593-604.
 19. Salemi, M. K., & Sargent T. J. (1979). The Demand for Money during Hyperinflation under Rational Expectations: II. *International Economic Review*, 20, 741-58 .
 20. Sargent, T. J. (1977). The Demand for Money during Hyperinflation under Rational Expectations: I. *International Economic Review*, 18, 59-82 .
 21. Sargent, T. J., & Wallace, N. (1973). Rational Expectations and the Dynamics of Hyperinflation. *International Economic Review*, 14, 328-350.
 22. Snowdon, B., Vane, H. R. (2005). *Modern Macroeconomics Its Origins, Development and Current State*, Edward Elgar.
 23. Taylor, M. P. (1991). The Hyperinflation Model of Money Demand Revisited. *Journal of Money, Credit and Banking*, 23(3): 327-351.
 24. www.cbi.ir
 25. Walsh, C. E. (2010). *Monetary Theory and Policy*, The MIT Press
 26. Cambridge, Massachusetts, Third edition .
 27. Zhao, L. (2015). The behavior of money demand in the Chinese hyperinflation. *China Economic Review*, in press.