

برآورد رشد پول حداکثرکننده حق‌الضرب پول در اقتصاد ایران^۱

دکتر پیمان قربانی*، محمود غروی**

چکیده

در این پژوهش، رشد پول حداکثرکننده حق‌الضرب پول را برآورد نموده و به مقایسه آن با رشد پول تحقق‌یافته در اقتصاد ایران می‌پردازیم. برای این منظور با بررسی متون علمی موجود در خصوص حق‌الضرب پول، الگوی کیگان را انتخاب نموده و با استفاده از فرضیه شکل‌گیری انتظارات تورمی و با اجرای یک رشته عملیات ریاضی، الگوی مربوطه را به صورت یک مدل اقتصادسنجی تبیین نموده و سرانجام برآورد می‌نماییم. مهم‌ترین متغیرهای مورد استفاده در این پژوهش شامل: نقدینگی (M_2)، شاخص قیمت مصرف‌کننده (CPI)، رشد این شاخص یعنی تورم و تولید ناخالص داخلی (GDP) است. یافته‌های این مطالعه که با استفاده از داده‌های فصلی (۱۳۶۷:۲-۱۳۸۷:۲) برآورد شده، نشان می‌دهد که در قلمرو زمانی پژوهش رشد نقدینگی تحقق‌یافته دست‌کم به میزان ۵ درصد از رشد نقدینگی حداکثرکننده حق‌الضرب فراتر بوده و در واقع، دولت نتوانسته است از درآمد حاصل از حق‌الضرب پول استفاده حداکثری نماید و از سوی دیگر، اقتصاد را با اثرات تورمی رشد بیش از حد نقدینگی مواجه نموده است.

واژگان کلیدی: حق‌الضرب، مالیات تورمی، تقاضای پول، الگوی کیگان، نقدینگی.

طبقه‌بندی JEL: H21, E51, E41, C51.

۱. این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد در مؤسسه عالی بانکداری ایران به راهنمایی آقای دکتر پیمان قربانی است.

p.ghorbani@cbi.ir

m.Gharavi@cbi.ir

* معاون اقتصادی بانک مرکزی ج.ا.ا.

** کارشناس ارشد بانکداری

۱. مقدمه

همواره مباحثه طولانی میان نظریه‌های مختلف در مورد تعیین حجم بهینه پول و استفاده دولت‌ها از حق‌الضرب^۱، وجود داشته است. برخی مانند میلتون فریدمن (۱۹۶۶) معتقدند که اساساً هزینه اجتماعی ایجاد پول صفر است، بنابراین، دولت‌ها باید پول را به هزینه صفر به شهروندان خود عرضه نمایند. در مقابل، برخی دیگر معتقدند دولت‌ها به‌طور معمول نیازمند درآمد بوده و برای کسب این درآمد باید از حق‌الضرب پول استفاده نمایند.^۲

کشورهای توسعه‌یافته به دلیل دسترسی به بازارهای توسعه‌یافته مالی، معمولاً کسری بودجه خود را از طریق بازارهای مالی تأمین می‌کنند و تمایل کمتری به حق‌الضرب دارند؛^۳ اما کشورهای درحال توسعه از جمله ایران که بازارهای مالی توسعه‌یافته‌ای ندارند و به دلیل نبود یک نظام مالیاتی کارا، تأمین درآمد از طریق مالیات همیشه با مشکل همراه بوده است؛ این موضوع باعث شده که دولت برای تأمین کسری بودجه به استقراض از بانک مرکزی و خلق پول پر قدرت روی آورد. این تأمین مالی موجب می‌شود که دولت‌ها با انتشار پول و افزایش پایه پولی، مقادیر مشخصی از منابع موجود در اقتصاد را در اختیار خود قرار دهند.

حق‌الضرب ضمن ایجاد درآمد، موجب افزایش حجم پول شده و زمانی که رشد اقتصادی از رشد پول کمتر باشد، سبب بروز تورم در جامعه می‌شود. از این رو، از نظر مقامات پولی، شناخت تابع تقاضای پول و میزان درآمدی که دولت می‌تواند از طریق حق‌الضرب با کمترین اثرات تورمی به دست آورد، ضروری است.

در این مطالعه ابتدا با بررسی تعاریف مختلف حق‌الضرب و مالیات تورمی، دیدگاه‌ها و رویکردهای مختلف پژوهشگران در این زمینه را بررسی نموده، سپس با استفاده از تابع تقاضای پول

۱. به درآمد انحصاری دولت‌ها از انتشار پول، حق‌الضرب گفته می‌شود.

2. Friedman. (1966).

3. Fischer. (1982).

کیگان^۱ و مبانی نظری اقتصادی موجود، تابع تقاضای پول در قالب مدل اقتصادسنجی را تبیین کرده و پس از برآورد آن میزان رشد بهینه پول را به دست آورده و با مقادیر تحقق یافته مقایسه می‌کنیم. در واقع، در این پژوهش به دنبال پاسخ به این پرسش هستیم که "آیا حداکثرسازی درآمد حاصل از حق الضرب پول در دوره مورد بررسی بر اساس نرخ رشد بهینه پول انجام شده است؟" برای پاسخ به این پرسش، فرضیه زیر را مورد بررسی و آزمون قرار می‌دهیم؛ "نرخ رشد عرضه نقدینگی از میزان رشد بهینه آن فراتر بوده است." همچنین، با توجه به اینکه هدف اصلی این پژوهش بررسی فرضیه پژوهش با استفاده از الگوی کیگان در اقتصاد ایران است و این الگو با فرض تعادل در بازار پول مطرح می‌شود؛ بنابراین، در این پژوهش ثبات و پایداری تعادل پولی را نیز مورد بررسی قرار می‌دهیم.

۲. مفاهیم و محاسبه حق الضرب

از روش‌های اصلی مورد استفاده در سال‌های اخیر برای تأمین کسری بودجه توسط دولت، استقراض از بانک مرکزی و انتشار پول جدید بوده است که آن را پولی کردن کسری می‌گویند. انتشار پول جدید به دلیل استقراض دولت از بانک مرکزی موجب می‌شود که مقادیر مشخصی از منابع موجود در اقتصاد در اختیار دولت قرار گیرد. این منبع درآمد که "حق الضرب" نامیده می‌شود، در واقع توانایی دولت را در افزایش درآمدهایش از طریق حق قانونی و انحصاری برای انتشار پول نشان می‌دهد. هنگامی که دولت شروع به انتشار پول می‌کند، چنانچه رشد اقتصادی از رشد پول کمتر باشد، تورم افزایش خواهد یافت. تورم، ارزش واقعی پولی را که افراد نگهداری می‌کنند، کاهش می‌دهد. این کاهش در ارزش پول نگهداری شده نزد مردم را به اصطلاح "مالیات تورمی" می‌گویند.

برای محاسبه حق الضرب، تعاریف گوناگونی به طور مستقل از تابع تقاضای پول ارائه شده است.

رابطه‌ای که توسط فریدمن (۱۹۷۱)^۲ و فرانکل (۱۹۹۵)^۳ برای حق الضرب ارائه شد، عبارت است از:

$$S = \frac{\Delta M}{P} = \mu \left(\frac{M}{P} \right) = \mu m \quad (1)$$

1. Cagan
2. Friedman
3. Frankel

که در آن، S حق‌الضرب پول، M حجم اسمی پول، p سطح عمومی قیمت‌ها، m حجم واقعی پول، $\mu = \Delta M / M$ نرخ رشد حجم اسمی پول است. حق‌الضرب پول، با تورمی که ایجاد می‌کند، موجب کاهش ارزش تراز واقعی پول می‌شود. مالیات تورمی را می‌توان به صورت زیر نیز ارائه نمود:

$$IT = \pi \left(\frac{M}{p} \right) = \pi m \quad (2)$$

IT مالیات تورمی و π نرخ تورم است. بدیهی است که می‌توان فرض نمود، π نرخ مالیات تورمی و m پایه مالیاتی است. در شرایط تعادلی، میزان حق‌الضرب برابر با مالیات تورمی است؛ یعنی $(\pi = \mu)$.

فیشر (۱۹۸۲)^۱ حق‌الضرب را به صورت نسبت تغییر در پایه پولی به تولید ناخالص ملی نسبی، تعریف کرد.

$$S = \Delta H / GNP \quad (3)$$

که در آن، ΔH تغییر در پایه پولی و GNP تولید ناخالص ملی اسمی است.

صندوق بین‌المللی پول حق‌الضرب را به صورت درصدی از درآمدهای دولت، تعریف نمود.^۲

$$S = \Delta H / R_g \quad (4)$$

که در آن، ΔH تغییر در پایه پولی، و R_g کل درآمد دولت است.

بانک جهانی (۲۰۰۱)^۳ حق‌الضرب را به صورت درصدی از تولید ناخالص ملی اسمی تعریف است.

$$S = m \cdot (\pi / 1 + \pi) / GNP \quad (5)$$

که در آن، GNP تولید ناخالص ملی اسمی، m متوسط حجم پول در ابتدا و انتهای دوره و π نرخ تورم تعریف شده و در این رابطه، $(\pi / 1 + \pi)$ کاهش قدرت خرید پول در دوره است.

1. Fischer

2. Cukierman. (1992).

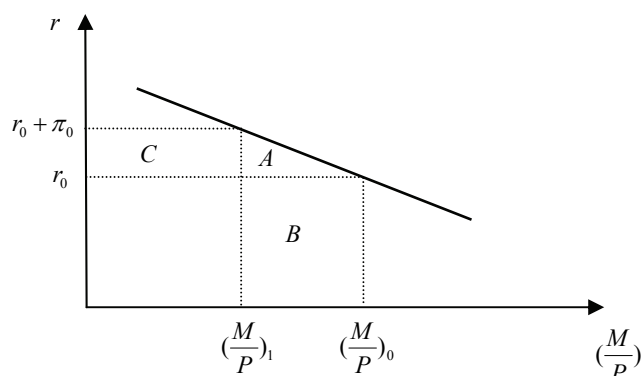
3. World Bank

۳. مفاهیم نظری حق الضرب، منحنی لافر و انتظارات تورمی

در این قسمت، به سه نظریه کلیدی برای محاسبه حق الضرب بر اساس تقاضای پول می‌پردازیم. بیل (۱۹۵۶)^۱ با در نظر گرفتن رابطه منفی بین تقاضای واقعی پول و نرخ بهره اسمی به محاسبه حق الضرب پول پرداخت. وی معتقد بود اگر همانند نمودار ۱، تقاضای واقعی پول در مقابل نرخ بهره اسمی ترسیم شود، تقاضای واقعی پول در نرخ بهره اسمی (r_0)، در صورتی که تورم صفر باشد، برابر $(\frac{M}{P})_0$ خواهد بود. حال، اگر به دلیل استقراض دولت از بانک مرکزی و خلق پول جدید، نرخ تورم به اندازه (π_0) افزایش یابد، در این صورت نرخ بهره اسمی به $(r_0 + \pi_0)$ افزایش یافته و در مقابل، تقاضای واقعی پول به $(\frac{M}{P})_1$ کاهش می‌یابد. با فرض اینکه مطلوبیت از دست رفته با سطح زیر تابع تقاضای پول قابل اندازه‌گیری باشد، هزینه‌های رفاهی ناشی از تورم برابر مجموع مساحت مثلث A و مستطیل B است. درآمد دولت از چاپ پول (حق الضرب) نیز در این حالت به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$S = \mu \cdot \frac{M}{p} \quad (۶)$$

نمودار ۱. تقاضای واقعی پول در مقابل نرخ بهره



در حالت تعادل ($\mu = \pi_0$) و در صورتی که رشد اقتصادی وجود نداشته باشد، نرخ رشد پول با نرخ تورم برابر بوده و طبق نمودار، درآمد دولت از چاپ پول برابر مساحت مستطیل C است. در پژوهشی دیگر، کیگان (۱۹۵۶)^۱ ابر تورم^۲ را در چند کشور اروپایی مطالعه نموده است. وی فرض کرد که با وجود تورم بسیار شدید در کوتاه‌مدت، تغییرات متغیرهای واقعی مانند جمعیت و تولید در مقایسه با تغییرات پولی، کم‌اهمیت است. این فرض به وی کمک کرد که بر مسائل پولی تمرکز بیشتری نماید. با این رویکرد، تقاضای پول را به صورت زیر تعریف نمود:

$$m^d = \left(\frac{M}{p}\right)^d = c \exp(-\alpha \pi^e) \quad c, \alpha > 0 \quad (7)$$

تورم مورد انتظار بیشتر، موجب خواهد شد عاملان اقتصادی برای فرار از مالیات تورمی ناشی از حق‌الضرب، تقاضای کمتری برای مانده‌های واقعی پول داشته باشند. وی فرض کرد در شرایط ابر تورم، سطح قیمت مورد انتظار تغییر کرده، ترازهای واقعی به طور مداوم تعدیل شده و انتظارات تورمی با فرضیه انتظارات تطبیقی شکل می‌گیرند.

محاسبه نرخ رشد پولی که حداکثر حق‌الضرب را سبب می‌شود، با توجه به تابع تقاضای پول صورت می‌گیرد. با استفاده از شرایط تعادلی $M^d = M^s = M$ ، و پس از لگاریتم‌گیری از طرفین رابطه بالا و مشتق‌گیری نسبت به زمان خواهیم داشت:

$$\frac{dM/dt}{M} - \frac{dP/dt}{P} = \mu - \pi = -\alpha \frac{d\pi^e}{dt} \quad (8)$$

حال، با جایگذاری رابطه ۷ در رابطه ۸ یعنی تعریف حق‌الضرب، خواهیم داشت:

$$S = \mu c \exp(-\alpha \pi^e) \quad (9)$$

در حالت پایدار، با فرض $\dot{m} = \dot{\pi} = 0$ ، حداکثر درآمد حاصل از حق‌الضرب پول عبارت است از:

$$S^* = \max_{\{\pi\}} \pi c \exp(-\alpha \pi^e) \quad (10)$$

با مشتق‌گیری از رابطه بالا نسبت به تورم، خواهیم داشت:

1. Cagan
2. Hyperinflation

$$\mu^* = \pi^* = \frac{1}{\alpha} \quad (11)$$

نرخ رشد پولی که موجب حداکثرشدن درآمد حاصل از حق الضرب می‌شود، با عکس ضریب تورم در تابع تقاضای واقعی پول (α) برابر است.

در مورد ارتباط حق الضرب با تقاضای پول، فریدمن (۱۹۷۱)^۱ به مطالعه تابع تقاضای اسمی پول به صورت زیر پرداخته است:

$$M^d = NPce^{-\alpha\pi^e} y^\gamma \quad (12)$$

که در آن، N جمعیت است. با استفاده از شرایط تعادلی، که تقاضای پول با عرضه آن برابر می‌شود و شرایط ثبات ($\pi^e = \pi, \frac{d\pi}{dt} = 0$)، به این نتیجه رسید که نرخ تورمی که درآمد حاصل از حق الضرب را حداکثر می‌نماید، برابر:

$$\pi^* = \frac{1}{\alpha} - n - \gamma g \quad (13)$$

که در آن، n نرخ رشد جمعیت و g نرخ رشد درآمد واقعی سرانه است. چنانکه ملاحظه می‌شود، مقدار نرخ تورمی که درآمد حاصل از حق الضرب را حداکثر می‌نماید، برای کشورهای توسعه‌یافته بیشتر از کشورهای درحال توسعه است؛ زیرا در کشورهای درحال توسعه g بزرگتر از کشورهای توسعه‌یافته است. با لگاریتم‌گیری از رابطه ۱۲ و دیفرانسیل‌گیری، نرخ رشد پولی که درآمد حاصل از حق الضرب را حداکثر می‌کند، با عبارت زیر برابر خواهد بود:

$$\mu^* = \frac{1}{\alpha} \quad (14)$$

با مقایسه رابطه ۱۴ با رابطه ۱۳ مشخص می‌شود که از نظر فریدمن مقدار درآمد و جمعیت بر نرخ رشد پولی که حق الضرب را حداکثر می‌نماید، تأثیر ندارد و در مقابل، نرخ تورمی که درآمد حاصل از حق الضرب را بیشینه خواهد کرد، از درآمد و جمعیت، تأثیر پذیرفته و نرخ رشد سریع درآمد و جمعیت، نرخ تورم حداکثرکننده حق الضرب را کاهش می‌دهد.

۳-۱. منحنی لافر

منحنی لافر^۱، ابتدا برای بیان رابطه میان مالیات‌های پرداختی و نرخ مالیات مطرح شد. نکته مهمی که منحنی لافر به آن اشاره دارد، این است که در نرخ‌های مالیات بالا، رابطه میان نرخ مالیات و درآمد ناشی از آن معکوس بوده و می‌توان این نتیجه را برای مالیات تورمی نیز به کار برد و از این مفهوم برای سیاست‌های پولی استفاده نمود. در این مورد، منحنی لافر رابطه میان درآمد حاصل از حق الضرب پول و نرخ رشد پول را نمایش داده و می‌توان آن را به صورت نمودار ۲ نشان داد.

بر این اساس، میان حق الضرب و رشد پول یک منحنی لافری در نظر می‌گیرند. اگر اقتصاد در قسمت اثرگذار منحنی لافر (پیش از نقطه اوج منحنی) باشد، با افزایش رشد پول، حق الضرب افزایش می‌یابد. اگر اقتصاد در طرف دوم منحنی لافر قرار داشته باشد، در این حالت دولت می‌تواند درآمد خود را از حق الضرب پول به وسیله کاهش نرخ رشد پول افزایش دهد. به بیان دیگر، در نقاط g_1 و g_2 به اندازه یکسان G دولت از درآمد ناشی از حق الضرب پول استفاده می‌نماید. در نقطه g_1 به دلیل اینکه رشد پول از مقدار بهینه آن کمتر است، دولت درآمد کمتری نسبت به درآمد حداکثری S^* کسب نموده و در نقطه g_2 به دلیل تورم ناشی از افزایش بیش از حد رشد پول و در نتیجه کاهش مقدار حقیقی پول $(\frac{M}{P})$ میزان حق الضرب پول کمتری نسبت به مقدار حداکثری آن کسب خواهد شد.

در صورتی که بخواهیم به لحاظ نظری، لافری بودن میزان حق الضرب پول (S) را در مقابل رشد پول (μ) تبیین نماییم، با استفاده از تابع تقاضای پول و تعریف حق الضرب پول خواهیم داشت:

$$\frac{M}{P} = L(i, Y) \quad L_i < 0, L_y > 0 \quad (15)$$

$$\frac{M}{P} = L(r + \pi^e, Y)$$

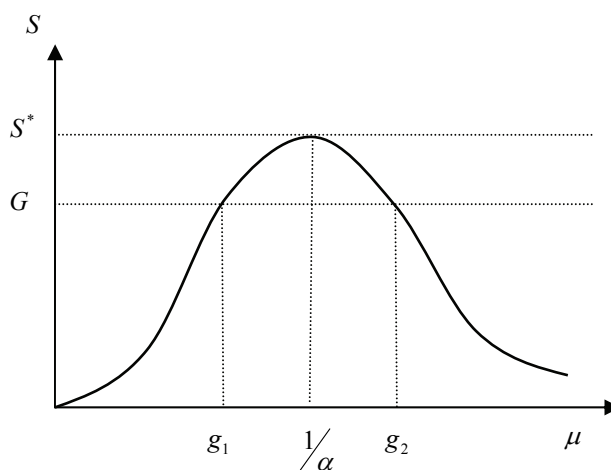
با جایگذاری تابع تقاضای پول در تعریف حق الضرب پول و با فرض اینکه تورم انتظاری و رشد پول با هم برابر باشند، ($\mu = \pi^e$) از حق الضرب پول نسبت به رشد پول مشتق می‌گیریم.

$$S = g_m \times L(\bar{r} + \mu, \bar{Y}) \quad (16)$$

$$\frac{ds}{dg_m} = L(\bar{r} + \mu, \bar{Y}) + g_m L'(\bar{r} + \mu, \bar{Y})$$

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، از آنجا که جزء اول رابطه بالا مثبت و جزء دوم آن منفی است، در نرخ‌های پایین رشد پول حق الضرب روند افزایشی داشته و هنگامی که رشد پول از مقدار بهینه آن عبور می‌نماید، جزء دوم رابطه بالا بر جزء اول آن غلبه پیدا کرده و روند رشد آن کاهش خواهد شد. بنابراین، حق الضرب پول (S) در مقابل رشد پول از منحنی لافری تبعیت می‌کند.^۱

نمودار ۲. منحنی لافر



۳-۲. انتظارات تورمی : انتظارات تطبیقی و عقلایی

دو نوع فرضیه انتظارات تورمی قابل تصور است: فرضیه انتظارات تطبیقی و فرضیه انتظارات عقلایی. با فرض وجود انتظارات تطبیقی، عاملان اقتصادی با در نظر گرفتن خطاهای پیش‌بینی دوره پیشین خود در انتظاراتشان تجدید نظر می‌کنند.

$$\frac{d\pi^e}{dt} = \beta(\pi - \pi^e) \quad 0 < \beta \leq 1 \quad (17)$$

که در آن، β سرعت تطبیق انتظارات تورمی است. در این نوع انتظارات، عاملان اقتصادی، انتظارات خود را به اندازه کسری از خطای پیش‌بینی، اصلاح می‌کنند. بنابراین، اگر π بیش از π^e باشد، نرخ تورم مورد انتظار افزایش و اگر π کمتر از π^e باشد، نرخ تورم مورد انتظار کاهش خواهد یافت. با فرض وجود انتظارات عقلایی، عاملان اقتصادی بر اساس شناخت درستی که از ساختار و عملکرد کل سیستم دارند، انتظارات تورمی خود را شکل می‌دهند. می‌توان این وضعیت را به صورت زیر رابطه‌مند نمود:

$$\pi^e = E(\pi | \Phi_{t-1}) \quad (18)$$

که در آن، E عملگر امید ریاضی و Φ_{t-1} تمام اطلاعات موجود در زمان $t-1$ را نشان می‌دهد.

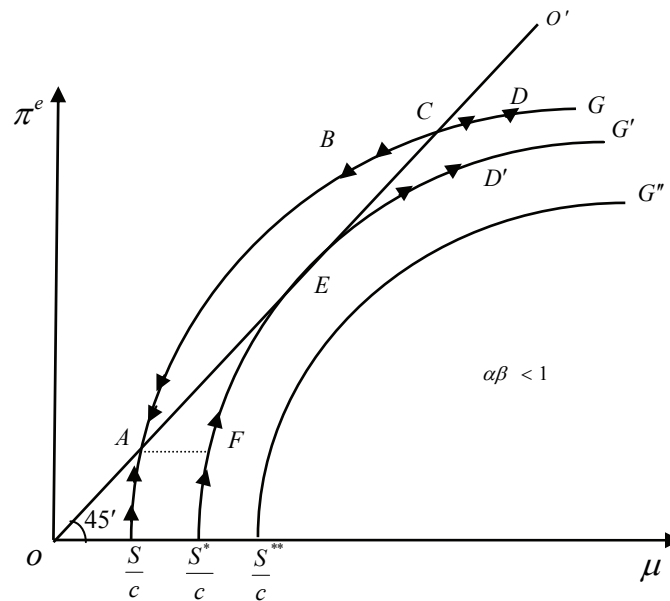
حال، فرض کنید دولت می‌خواهد مقدار معینی از مخارج واقعی خود را با استفاده از حق‌الضرب

تأمین نماید. در واقع، برای یک مقدار داده‌شده حق‌الضرب، رابطه ۹ را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\pi^e = \frac{1}{\alpha} \ln(\mu c) - \frac{1}{\alpha} \ln S \quad (19)$$

بنابراین، در صورتی که مقدار حق‌الضرب برونزا باشد، معادله بالا، رابطه میان تورم مورد انتظار و نرخ رشد حجم واقعی پول را نشان می‌دهد. این رابطه را می‌توان به صورت نمودار ۳ نیز نشان داد. هر منحنی G ، یک رابطه مثبت میان نرخ تورم مورد انتظار و نرخ رشد حجم پول را نشان می‌دهد. یک تغییر در مقدار حق‌الضرب موجب انتقال منحنی G به سمت راست یا چپ می‌شود.

نمودار ۳. پویایی تورم به ازای حق الضرب ثابت



حال اگر فرض کنیم سازوکار شکل‌گیری انتظارات تورمی به صورت تطبیقی باشد، با توجه به روابط ۸ و ۱۷، خواهیم داشت:

$$\mu - \pi = -\alpha\beta(\pi - \pi^e) \quad (20)$$

$$\frac{d\pi^e}{d\pi} = \frac{\alpha\beta - 1}{\alpha\beta} = 1 - \frac{1}{\alpha\beta}$$

درحالی که $\alpha\beta < 1$ باشد، رابطه ۲۰ نشان می‌دهد که اگر اقتصاد در هر نقطه‌ای بالای خط ۴۵ درجه (مانند نقطه B) روی منحنی G باشد، نرخ تورم انتظاری کاهش می‌یابد. اگر اقتصاد در هر نقطه‌ای زیر خط ۴۵ درجه (مانند نقطه D روی منحنی G) باشد، انتظارات تورمی افزایش خواهد یافت. فلش‌ها روی منحنی G جهت تورم را نشان داده و اشاره می‌کند که شرایط پایدار در A با ثبات و در C بی‌ثبات است. در شرایط پایدار، از هر دو نقطه روی G، دولت درآمد یکسانی را از حق الضرب به‌دست می‌آورد؛ اما نقطه A با مانده پول حقیقی زیاد با نرخ تورم پایین متناظر و نقطه C با مانده پول

حقیقی کم با نرخ تورم بالا متناظر است. اگر ضریب انتظارات تطبیقی یا کشش تقاضای پول با توجه به تورم به اندازه کافی بزرگ باشد و $\alpha\beta > 1$ ، نتایج برعکس خواهد شد. در این حالت نقطه A بی‌ثبات و نقطه C باثبات است. شرایط پایدار منحصر به فرد در نقطه E روی منحنی G' وقتی که $\alpha\beta < 1$ باشد، از سمت پایین و وقتی $\alpha\beta > 1$ باشد، از سمت بالا، با ثبات است. منحنی G'' نشان می‌دهد که شتاب افزایش یا کاهش تورم، بستگی به این دارد که $\alpha\beta < 1$ یا $\alpha\beta > 1$ است.

با یک تغییر برونزا در حق‌الضرب، منحنی G به راست یا چپ منتقل می‌شود. اگر کسری بودجه دولت به‌طور مداوم افزایش یابد - برای مثال از S به S^* - در نمودار ۳، منحنی G به G' منتقل می‌شود. در حالی که $\alpha\beta < 1$ و با این فرض که اقتصاد در شرایط پایدار باثبات نقطه A قرار دارد، تغییر در حق‌الضرب باعث می‌شود که اقتصاد با یک جهش در نرخ رشد پول به نقطه F منتقل شود. وقتی که $\mu > \pi^e$ و $\alpha\beta < 1$ باشد، با یک حرکت فزاینده ملایم از نرخ تورم انتظاری و نرخ رشد پول، اقتصاد از نقطه F به نقطه منحصر به فرد جدید E جابه‌جا می‌شود.

حال، تأثیرات یک تغییر برونزا در حق‌الضرب، زمانی را که $\alpha\beta > 1$ باشد، مورد بررسی قرار می‌دهیم. فرض کنید اقتصاد در شرایط پایدار باثبات C قرار دارد (توجه شود که نقطه C در قسمت نامطلوب منحنی لافر است). نقطه پایدار بی‌ثبات A که تورم کمتری را نشان می‌دهد، بر نقطه C ترجیح دارد. افزایش در حق‌الضرب به S^* سبب می‌شود تا اقتصاد از نقطه C به نقطه D' منتقل شود، که در رابطه ۲۰، $\mu > \pi^e$ ، بنابراین $\pi^e < 0$ خواهد شد. کاهش نرخ تورم انتظاری سبب می‌شود که اقتصاد از نقطه D' به نقطه E جابه‌جا شود.

بنابراین، اگر $\alpha\beta < 1$ باشد، حق‌الضرب کمتر یا مساوی S^* ، یک افزایش در حق‌الضرب، باعث افزایش تورم پایدار باثبات خواهد شد و برعکس، نتایج برای حالت $\alpha\beta > 1$ است. اگر حق‌الضرب از S^* بیشتر شود، حالت پایداری وجود نخواهد داشت.

۴. پیشینه تحقیق

در مورد تقاضای پول و حق الضرب پول، پژوهش‌های گوناگونی در سطح بین‌الملل انجام شده است. کوروستلوا (۲۰۰۷)^۱ در پژوهش خود که میزان رشد پول حداکثرکننده حق الضرب پول را در کشور بلاروس برآورد می‌کند، با استفاده از ادبیات موضوعی موجود و با بهره‌گیری از مبانی نظری کیگان و رومر، حداکثر میزان استفاده دولت از حق الضرب را عکس کشش تقاضای پول نسبت به تورم انتظاری معرفی می‌کند. وی ابتدا تابع تقاضای پول را با استفاده از مدل تعدیل جزئی^۲ برآورد کرده، سپس با استفاده از تعاریف حق الضرب پول و مالیات تورمی کیگان، مقدار حداکثری حق الضرب پول را محاسبه و با مقادیر تحقق‌یافته آن مقایسه می‌کند. ساختار تابع تقاضای پول استفاده‌شده در پژوهش وی به شکل زیر است:

$$\ln\left(\frac{M}{P}\right)_t = \lambda\beta_1 + \lambda\beta_2 t + \lambda\beta_3 \pi_t^e + \lambda\beta_4 \ln y_t + (1-\lambda) \ln\left(\frac{M}{P}\right)_{t-1} + \lambda\beta_5 DU + \lambda u_t \quad (21)$$

که در آن، M حجم پول اسمی، P شاخص سطح قیمت‌ها، $(M/P)_t$ میزان پول حقیقی در زمان t ، π_t^e تورم انتظاری در زمان t ، y_t میزان تولید یا درآمد ملی در زمان t ، DU متغیر مجازی برای جذب تأثیرات بحران مالی روسیه است.

وی نرخ رشد حداکثرکننده حق الضرب پول را ۱۲/۷۹ درصد به صورت ماهانه محاسبه نموده، که از مقادیر رشد پول واقعی فراتر بوده است. یافته‌های وی نشان می‌دهد که استفاده از سیاست پولی انبساطی، به شروع تورم افزایشی در این کشور منجر شده و این موضوع باعث کاهش ارزش پول ملی و استفاده غیررسمی از دلار در اقتصاد بلاروس شده است.

سرانجام، وی به این نتیجه می‌رسد که همواره میانگین حداکثری درآمد حاصل از حق الضرب پول نسبت به تولید ناخالص داخلی بیشتر از مقدار واقعی استفاده شده بوده و این نکته را تأیید می‌کند که دولت نتوانسته از حداکثر درآمد حاصل از حق الضرب پول استفاده بهینه نماید.

1. Korosteleva

2. Partial Adjustment Model

فیلاکتیس و تیلور (۱۹۹۳)^۱، تقاضا برای پول را در آرژانتین، بولیوی، برزیل، شیلی و پرو در دهه‌های ۷۰ و ۸۰ میلادی که در شرایط ابر تورمی بودند با استفاده از مدل تقاضای پول کیگان مورد مطالعه قرار دادند. آنها از مدل تقاضای پول، به صورت زیر استفاده نمودند:

$$(M - P)_t = -\alpha \Delta p_{t+1}^e + \psi_{t+1} \quad (22)$$

که در آن، M لگاریتم مانده‌های اسمی پول، P لگاریتم سطح قیمت‌ها، e علامت انتظارات و ψ جمله خطاست. پارامتر مورد توجه α بوده که عبارت است از شبه کشش تقاضای پول واقعی با توجه به تورم انتظاری. آنها در پی پاسخ به این پرسش بوده‌اند که آیا تجربیات پولی و تورمی این کشورها می‌تواند به نحو مناسبی توسط مدل کیگان توضیح داده شود؟

برآورد α که همان شبه کشش تقاضای پول نسبت به تورم انتظاری است، برای آرژانتین ۱۲/۶۷۸، بولیوی ۷/۳۹۰، برزیل ۱۱/۲۴۹، شیلی ۱۱/۸۶۸ و پرو ۱۱/۷۶۹، به دست آمد. α دارای مقدار بزرگی برای هر یک از کشورها بوده و علامت آن مطابق با نظریه است. آنها به این نتیجه رسیدند که مقامات پولی، عرضه پول را به طور متوسط به صورتی بسط داده‌اند که موجب حداکثر شدن درآمد حاصل از حق الضرب شود. بنابراین، تقاضای پول بر اساس مدل کیگان، در شرایط ابر تورم‌ها، توانسته است توضیح مناسبی از تجربیات پولی و تورمی را برای کشورهای یادشده ارائه دهد.

مطالعه‌ای درباره تقاضا برای پول در روسیه (۲۲-۱۹۹۴)، بلغارستان (۹۵-۱۹۹۷) و اکراین (۹۳-۱۹۹۵)، در شرایط ابر تورمی توسط کریستو (۲۰۰۵)^۲، انجام شده است. این پژوهش بر اساس مدل تقاضای پول کیگان، برای این سه کشور انجام شده است. نتایج وی نشان داد که بین مانده پول حقیقی و تورم، هماهنگی وجود دارد. وی یک تابع پول باثبات برای کشور بلغارستان برآورد کرده و نتایج وی نشان داد که مقدار ضرایب به دست آمده قابل قبول بوده و علامت این ضرایب مطابق با نظریه است. همین نتایج تا حد کمی ضعیف‌تر برای اکراین به دست آمد؛ اما تابع تقاضای پول باثباتی برای روسیه به دست نیامد.

1. Phylaktis & Taylor

2. Christev

کریستو فرضیه انتظارات عقلایی را در این کشورها تأیید نمی‌کند. در این کشورها فرآیند گذار، همزمان با انتقال قدرت، فرآیندهای خلق پول و تورم به شدت تحت تأثیر قرار گرفته‌اند. در ایران نیز پژوهشگران به بررسی تقاضای پول و حق‌الضرب پول در ابعاد مختلف پرداخته‌اند. مرادی (۲۰۰۱) نرخ تورم حداکثرکننده حق‌الضرب را با استفاده از برآورد تقاضای پول بر اساس مدل Cash-in-advance در اقتصاد ایران برآورد کرده است. اطلاعات آماری پژوهش وی، مربوط به دوره ۳۸-۱۳۷۵ و به صورت سالانه بوده و برای بررسی درجه پایایی متغیرها، از دو آزمون ADF و آزمون پرون استفاده کرده که هر دو آزمون به نتایج یکسانی رسیده‌اند. در برآورد تابع تقاضای پول با تکنیک یوهانسن-جسیلیوس، مقدار کشش درآمدی تقاضای پول ۲/۳۷ و شبه کشش تورم تقاضای پول ۴/۳۱ به‌دست آمده و با استفاده از روش ARDL کشش درآمدی تقاضای پول ۲/۶۴ و شبه کشش تقاضای پول ۴/۶۴ برآورد شده است. وی با توجه به این برآورد، نرخ تورم حداکثرکننده حق‌الضرب را برآورد کرده و به این نتیجه رسیده است که اقتصاد ایران در بازه یادشده عموماً در بخش نامطلوب منحنی لافر میان تورم و درآمد حق‌الضرب قرار داشته است.

اهمیت و عوامل مؤثر بر مالیات تورمی در ایران را جعفری‌صمیمی و شمخال (۱۳۷۶)، مورد بررسی قرار داده‌اند. آنها به‌منظور مطالعه مالیات تورمی در ایران با استفاده از تعریف صندوق بین‌المللی پول، مالیات تورمی برای سال‌های ۳۸-۱۳۷۲ را محاسبه و مشخص کرده‌اند که ایران در مقایسه با ۷۹ کشور جهان از نظر مالیات تورمی در سال‌های ۷۱-۱۹۸۲ در رتبه ۲۱ قرار دارد. نتایج آنها نشان می‌دهد که با افزایش سهم بخش‌هایی از تولید ناخالص ملی که از نظر مالیات‌دهی مناسب‌تر بوده و هزینه جمع‌آوری مالیات در آنها پایین‌تر است، تأمین مالی تورمی کاهش می‌یابد. همچنین، با افزایش درآمد سرانه، میزان مالیات تورمی نیز افزایش می‌یابد. افزایش مخارج دولت نیز به‌علت آنکه انعطاف‌پذیری لازم در منابع دیگر دولت وجود ندارد، به استفاده بیشتر دولت از مالیات تورمی منجر شده است.

در پژوهش دیگری، کمیجانی و اسماعیل‌نیا (۱۳۷۶)، به سنجش حق‌الضرب پول با استفاده از برآورد تابع تقاضای پول به‌روش بیلی و فرانکل در اقتصاد ایران پرداخته‌اند. اطلاعات آماری در این

پژوهش مربوط به دوره ۵۸-۱۳۷۳ به صورت فصلی بوده و برای برآورد تابع مورد نظر از روش حداقل مربعات سه مرحله‌ای "3SLS" استفاده شده است. یافته‌های آنها نشان می‌دهد که کشش درآمدی تقاضای پول در کوتاه‌مدت حدود ۰/۲ و در بلندمدت حدود ۰/۷ برآورد شده و ضریب نرخ تورم در تابع تقاضای پول، منفی شده است؛ بدین معنا که در شرایط تورمی، مردم سعی خواهند کرد تا تقاضا برای پول را کاهش داده و احتمالاً ثروت خود را به صورت اشکال دیگر دارایی‌ها نگهداری نمایند. همچنین ضریب نرخ ارز، منفی به دست آمده که بیانگر این است که در شرایط تورمی مردم تمایل به جایگزینی ارز به جای پول داخلی داشته، در نتیجه تقاضا برای آن نیز کاهش یافته و پول داخلی تضعیف می‌شود.

۵. ساختار مدل، روش تحقیق، برآورد مدل و تحلیل یافته‌ها

۵-۱. ساختار مدل

برای فرموله کردن و استفاده از انتظارات تطبیقی تورمی در ساختار مدل مورد استفاده، با مرتب کردن رابطه ۱۷ بر اساس تورم انتظاری (π_t^e) و با جایگزینی‌های متوالی برای متغیر انتظاری (π_{t-1}^e) در سمت راست رابطه، مقدار تورم انتظاری برابر عبارت زیر خواهد شد:

$$\pi_t^e = \beta\pi_t + \beta(1-\beta)\pi_{t-1} + \beta(1-\beta)^2\pi_{t-2} + \dots \quad (23)$$

با وارد کردن انتظارات تورمی در تابع تقاضای پول (رابطه ۷) و لگاریتم‌گیری از طرفین رابطه‌ها تابع تقاضای پول به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\ln\left(\frac{M}{P}\right)_t = \ln c + \ln y_t - \alpha(\beta\pi_t + \beta(1-\beta)\pi_{t-1} + \beta(1-\beta)^2\pi_{t-2} + \dots) \quad (24)$$

برای مشخص کردن ساختار مدلی که می‌خواهیم آن را با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی برآورد کنیم، متغیر پسماند (ε_t) را در رابطه ۲۴ لحاظ می‌کنیم. بنابراین، رابطه یادشده به صورت زیر درمی‌آید:

$$\ln\left(\frac{M}{P}\right)_t = \ln c + \ln y_t - \alpha(\beta\pi_t + \beta(1-\beta)\pi_{t-1} + \beta(1-\beta)^2\pi_{t-2} + \dots) + \varepsilon_t \quad (25)$$

اگر رابطه ۲۵ را به یک زمان عقب‌تر برده و طرفین رابطه را در عبارت $(1-\beta)$ ضرب کنیم، عبارت یادشده به شکل زیر تبدیل خواهد شد:

$$(1-\beta)\text{Ln}\left(\frac{M}{P}\right)_{t-1} = (1-\beta)\text{Lnc} - \alpha\beta(1-\beta)\pi_{t-1} - \alpha\beta(1-\beta)^2\pi_{t-2} \dots + (1-\beta)\text{Lny}_{t-1} + (1-\beta)\varepsilon_{t-1} \quad (26)$$

اگر رابطه ۲۶ را از رابطه ۲۵ کسر نماییم، عبارت زیر به دست می‌آید:

$$\text{Ln}\left(\frac{M}{P}\right)_t - (1-\beta)\text{Ln}\left(\frac{M}{P}\right)_{t-1} = \beta\text{Lnc} - \alpha\beta\pi_t + \text{ln } y_t - (1-\beta)\text{ln } y_{t-1} + (\varepsilon_t - (1-\beta)\varepsilon_{t-1}) \quad (27)$$

حال، اگر جمله ثابت (βLnc) را با b_0 ، ضریب متغیر تورم (π_t) را با b_1 ، ضریب متغیر وابسته با وقفه را با b_2 ، ضریب متغیر تولید (y_t) را با b_3 ، ضریب متغیر تولید با یک دوره تأخیر (y_{t-1}) را با b_4 و جمله پسماند $(\varepsilon_t - (1-\beta)\varepsilon_{t-1})$ را با v_t نمایش دهیم، رابطه ۲۷ به صورت زیر تبدیل خواهد شد:

$$\text{Ln}\left(\frac{M}{P}\right)_t = b_0 - b_1\pi_t + b_2\text{Ln}\left(\frac{M}{P}\right)_{t-1} + b_3\text{ln } y_t + b_4\text{ln } y_{t-1} + v_t \quad (28)$$

همان‌طور که از مدل ارائه شده مشخص است، $b_1 = \alpha\beta$ و $b_2 = (1-\beta)$ است. بنابراین، با برآورد مدل یاد شده با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی^۱ و با مشخص شدن پارامترهای b_1 و b_2 ، پارامترهای α (کشش تابع تقاضای پول) و β (سرعت تطبیق انتظارات تورمی) نیز مورد برآورد و سنجش قرار گرفته و با استفاده از آنها میزان رشد پولی که به حق الضرب حداکثری پول منجر خواهد شد، برآورد می‌شود.

۵-۲. روش تحقیق

در این پژوهش با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی به برآورد مدل مربوطه و ضرایب آن خواهیم پرداخت. برای گردآوری داده‌ها و اطلاعات از منابع رسمی آماری نظیر ترازنامه بانک مرکزی در سال‌های مختلف و بانک اطلاعات سری‌های زمانی بانک مرکزی^۲ استفاده کرده‌ایم.

همچنین، برای اطمینان از کاذب نبودن مدل برآوردی، پیش از برآورد آن با استفاده از آزمون ریشه واحد، پایایی متغیرهای سری زمانی را مورد بررسی قرار داده و پس از برآورد مدل با استفاده از آزمون‌های تشخیصی فروض مربوط به اقتصادسنجی نظیر بررسی خودهمبستگی سریالی جملات

1. Ordinary Least Squares (OLS)
2. Economic Time Series Database (TSD)

پسماند با استفاده از آزمون بروش-گادفری^۱ و فرض همسان بودن واریانس جملات پسماند، ناهمسانی واریانس وایت^۲ را آزموده‌ایم.

۵-۳. برآورد مدل و تحلیل یافته‌ها

از آنجا که بسیاری از متغیرهای سری‌های زمانی پایا نیستند، این مسأله ممکن است سبب بروز رگرسیون جعلی شده و اعتبار ضرایب برآوردشده را تقلیل دهد. بنابراین، باید به مسأله پایایی و هم‌انباشتگی متغیرها توجه شود. در این پژوهش با استفاده از آزمون ریشه واحد به روش دیکی-فولر تعمیم‌یافته^۳ پایایی سری‌های زمانی را بررسی کرده که خلاصه نتایج آن را در دو جدول زیر ارائه کرده‌ایم.

جدول ۱. خلاصه نتایج آزمون ریشه واحد متغیرهای مدل

متغیر	آماره آزمون ADF) τ محاسباتی	نتیجه (در سطح ۵ درصد)
Log(M2/cpi)	-۱/۸۰	I(1)
Log(GDP76)	-۲/۲۴	I(1)
Dlog(cpi)	-۳-۳۳	I(1)

مقادیر بحرانی (ADF) برای سطوح ۱، ۵ و ۱۰ درصد به ترتیب برابر ۰/۴-، ۳/۴۷- و ۳/۱۶- است.

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

جدول ۲. خلاصه نتایج آزمون ریشه واحد تفاضل مرتبه اول متغیرهای مدل

متغیر	آماره آزمون ADF) τ محاسباتی	نتیجه (در سطح ۵ درصد)
Log(M2/cpi)	-۳/۷۹	I(0)
Log(GDP76)	-۴/۸۶	I(0)
Dlog(cpi)	-۴/۹۳	I(0)

مقادیر بحرانی (ADF) برای سطوح ۱، ۵ و ۱۰ درصد به ترتیب برابر ۰/۴-، ۳/۴۷- و ۳/۱۶- است.

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

1. Breusch-Godfrey
2. White's Heteroscedasticity test (LM-Test)
3. Augmented Dickey-Fuller Test (ADF)

همان طور که از جدول های ۱ و ۲ مشاهده می شود، تمام متغیرهای مورد استفاده در سطح ۵ درصد، ناپایا بوده و پس از یک مرتبه تفاضل گیری پایا می شوند. به بیان دیگر، سری های زمانی مورد استفاده انباشته از مرتبه اول (I (1) هستند. بنابراین، لازم است پس از برآورد مدل، هم انباشتگی بین جملات پسماند نیز مورد بررسی و آزمون قرار گیرد.

در این مرحله، تابع تقاضای پول که بر اساس تابع تقاضای پول کیگان و با استفاده از انتظارات تطبیقی تورمی مطابق با رابطه ۲۸ تعریف شده، با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی مورد برازش قرار می گیرد. متغیرها و داده های مورد استفاده در رابطه ۲۸ عبارتند از:

π_t : رشد سطح عمومی قیمت ها یا تورم است که از داده های فصلی شاخص قیمت مصرف کننده به سال پایه ۱۳۸۳ محاسبه کرده ایم.

$(\frac{M}{P})$: مانده حقیقی نقدینگی است که برای محاسبه آن از داده های فصلی متغیر حجم

نقدینگی (M_2) که شامل پول و شبه پول است، استفاده کرده ایم. گرچه در برخی از مطالعات پیشین، از متغیر (M_1) به عنوان مانده پول اسمی استفاده شده است، ولی به دلیل جامعیت متغیر نقدینگی (M_2) در اندازه گیری حجم پول، همچنین، بررسی های اولیه انجام شده در این پژوهش، این متغیر انتخاب و استفاده شده است. برای حقیقی نمودن مانده نقدینگی اسمی، آن را بر شاخص سطح عمومی قیمت ها (CPI) تقسیم می کنیم.

Y_t : تولید ملی یا درآمد ملی است. در این پژوهش برای محاسبه آن از داده های آماری تولید ناخالص داخلی (GDP) به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ استفاده می کنیم. نمونه مورد استفاده در این پژوهش، آمار سری زمانی فصلی متغیرهای یاد شده، از فصل دوم سال ۱۳۶۷ تا فصل دوم سال ۱۳۸۷ است. بنابراین، حجم نمونه ای مورد استفاده برابر $n=81$ است.

گفتنی است، به دلیل اینکه از آمارهای فصلی برای برآورد مدل استفاده کرده‌ایم، برای در نظر گرفتن اثرات فصلی متغیرهای مجازی فصلی^۱ D_1, D_2, D_3 ، که به ترتیب برای فصل اول، دوم و سوم مقادیر یک و برای فصول دیگر مقدار صفر را می‌پذیرند، به مدل اضافه می‌کنیم.

همچنین، برای رفع خودهمبستگی بین جملات اخلاص، از میانگین متحرک مرتبه اول $MA(1)$ تا مرتبه چهارم $MA(4)$ در مدل استفاده کرده، سپس، با وارد کردن هر یک از متغیرهای رابطه ۲۶ و برازش آن با استفاده از نرم‌افزار اقتصادسنجی Eviews نتایج کمی برآورد مدل به شرح زیر به دست می‌آید:

$$\ln(M_2/CPI)_t = -0.30 - 0.8467D_1 \log(cpi) + 0.957 \log(M_2(-1)/CPI(-1)) + 0.067 \log(GDP76)$$

$$SE: (0.216) \quad (0.113) \quad (0.025) \quad (0.034)$$

$$t: -1.39 \quad -7.48 \quad 38.84 \quad 1.93$$

$$-0.0072D_1 - 0.037D_2 - 0.051D_3 + 0.18MA(1) + 0.21MA(2) + 0.13MA(3) + 0.34MA(4) + u_t$$

$$SE: (0.0077) \quad (0.130) \quad (0.009) \quad (0.117) \quad (0.117) \quad (0.120) \quad (0.119)$$

$$t: -9.37 \quad -2.85 \quad -5.59 \quad 1.55 \quad 1.84 \quad 1.10 \quad 2.93$$

$$R^2 = 0.998 \quad \bar{R}^2 = 0.997 \quad F = 32236$$

همان‌طور که نتایج کمی برآورد مدل نشان می‌دهد، علامت‌های ضرایب برآورد شده، با مبانی نظری تقاضای پول سازگار است.

ضریب متغیر تورم برابر -0.8467 محاسبه شد. علامت منفی ضریب محاسبه نشان می‌دهد که با افزایش میزان تورم، تقاضا برای مانده حقیقی پول کاهش می‌یابد، که با مبانی نظری اقتصادی مطابقت دارد. افزون بر این، نزدیک به یک بودن این ضریب نشان‌دهنده این است که حساسیت تقاضا برای نگهداری پول نسبت به تورم بالاست؛ بدین معنا که به ازای افزایش یک درصدی در تورم، حداقل به میزان 0.8 درصد تقاضا برای مانده پول حقیقی کاهش می‌یابد.

ضرب متغیر توضیحی مانده پول حقیقی با یک وقفه زمانی برابر $0/957$ محاسبه شد. این ضریب نشان‌دهنده سرعت تطبیق انتظارات تورمی است؛ به طوری که سرعت تطبیق انتظارات تورمی $(\beta = 1 - b_2)$ برابر $1 - 0/957$ یعنی $0/043$ است. ضریب متغیر توضیحی تولید ناخالص داخلی نیز برابر $0/067$ برآورد شده که نشان‌دهنده رابطه مثبت بین افزایش تولید یا درآمد در اقتصاد با افزایش تقاضا برای پول است؛ موضوعی که با مبانی نظری اقتصادی نیز سازگاری دارد؛ بدین معنا که در صورت افزایش یک درصد در تولید جامعه، تنها نزدیک به $0/07$ درصد تقاضا برای مانده حقیقی پول افزایش می‌یابد. این موضوع نشان می‌دهد که در اقتصاد ایران بیشترین حساسیت تقاضا برای پول نسبت به افزایش سطح قیمت‌ها و تورم انتظاری بوده و میزان حساسیت آن نسبت به تولید از سطح پایین‌تری برخوردار است.

مقادیر آماره‌های R^2 , \bar{R}^2 در سطح مطلوبی قرار داشته و تمامی متغیرهای یادشده در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار است.^۱ آماره F نیز در سطح مطلوبی بوده، بنابراین، تمام ضرایب رگرسیون برآوردشده معنادار است.

در این مرحله، با توجه به اینکه کلیه سری‌های زمانی مورد استفاده انباشته از مرتبه اول $I(1)$ بوده و پس از یک مرتبه تفاضل‌گیری پایا می‌شوند، بنابراین، برای اطمینان از کاذب نبودن مدل برآوردی باید هم‌انباشتگی متغیر پسماند نیز مورد بررسی قرار گیرد.

مفهوم اقتصادی هم‌انباشتگی آن است که وقتی چند متغیر سری زمانی بر اساس مبانی نظری با یکدیگر مرتبط می‌شوند تا یک رابطه تعادلی بلندمدت را شکل دهند، هر چند ممکن است این سری‌های زمانی ناپایا باشند، اما در طول زمان یکدیگر را به خوبی دنبال می‌کنند؛ به گونه‌ای که تفاضل بین آنها باثبات (پایا) است.^۲

در این پژوهش برای تشخیص هم‌انباشتگی سری‌های زمانی مورد استفاده از آزمون انگل - گرنجر تعمیم‌یافته^۳ (AEG) استفاده کرده‌ایم.

۱. متغیر عرض از مبدأ C در سطح اطمینان ۹۰ درصد معنادار است.

۲. نوفرستی. (۱۳۷۸)، صص ۴۴-۵۰.

روش آزمون انگل گرنجر به این ترتیب است که ابتدا رابطه رگرسیون را به روش OLS برآورد می‌کنیم تا جملات پسماند آن به دست آید. سپس، با روش ریشه واحد دیکی- فولر تعمیم یافته (ADF) ناپایایی جملات پسماند را بررسی می‌کنیم. اگر جملات خطا پایا باشند، آنگاه نتیجه می‌گیریم که متغیرهای مورد بحث هم‌انباشته‌اند. گفتنی است که آماره t برای بررسی پایایی جزء پسماند با آماره t آزمون ریشه واحد دیکی- فولر تفاوت داشته، بنابراین، از آماره t آزمون انگل-گرنجر استفاده می‌کنیم.

با توجه به مقادیر بحرانی آماره t در سطح ۹۹ درصد، جملات پسماند پایا بوده، در نتیجه، هم‌انباشتگی بین متغیرهای رابطه رگرسیون در بلندمدت تأیید می‌شود.

جدول ۳. نتایج آزمون هم‌انباشتگی بر روی جملات پسماند

آماره t	آماره آزمون دیکی - فولر تعمیم یافته (ADF)		
-۸/۸۰	مقادیر بحرانی آزمون انگل- گرنجر		
-۵/۲۵			سطح ۱٪
-۴/۹۸			سطح ۵٪
-۴/۷۰	سطح ۱۰٪		

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

۶. برآورد رشد نقدینگی بهینه و مقایسه آن با نرخ رشد تحقق یافته

حال با توجه به تعاریف ارائه شده، هر یک از پارامترهای α (کشش تقاضای پول نسبت به تورم انتظاری) و β (سرعت تعدیل انتظارات تطبیقی تورمی) را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\alpha = \frac{b_1}{1-b_2} = \frac{0.846}{1-0.957} = 19.674 \quad (۲۹)$$

$$\beta = 1-b_2 = 1-0.957 = 0.043$$

همان‌طور که در بخش مبانی نظری حق‌الضرب و رابطه ۱۱ توضیح دادیم، میزان نرخ بهینه رشد پولی که درآمد حاصل از حق‌الضرب را حداکثر می‌کند، برابر عکس کشش تقاضای پول است، برای محاسبه این نرخ رشد پول (μ^*) خواهیم داشت:

$$\mu^* = \frac{1}{\alpha} \Rightarrow \mu^* = \frac{1}{19.674} = 0.0508, \quad (1+0.0508)^4 \cong 1.22 \quad (30)$$

بنابراین، میزان رشد پولی که درآمد حاصل از حق الضرب پول را حداکثر می‌کند، در هر فصل برابر ۵/۰۸ درصد بوده و میزان رشد سالانه آن در هر سال برابر ۲۲ درصد است.

حال، با استفاده آمار رشد نقدینگی در دوره زمانی این پژوهش و با محاسبه متوسط رشد استمراری ۸۱ داده پژوهش، میزان رشد نقدینگی تحقق یافته در هر فصل برابر ۶/۱۶ درصد و در هر سال برابر ۲۷ درصد محاسبه می‌شود.

$$\mu = \left(\left(\frac{M_n}{M_1} \right)^{\frac{1}{n-1}} - 1 \right) \times 100 \Rightarrow \mu = \left(\left(\frac{1670609.2}{13934.2} \right)^{\frac{1}{81-1}} - 1 \right) \times 100 = 6.16 \quad (31)$$

بنابراین، با مقایسه میزان μ و μ^* مشاهده می‌کنیم که میزان نرخ رشد تحقق یافته سالانه نقدینگی نسبت به مقدار بهینه آن حداقل ۵ درصد بیشتر است.

$$\mu - \mu^* = 27 - 22 = 5 \quad (32)$$

۷. پاسخ به پرسش و بررسی فرضیه پژوهش

برای پاسخ به پرسش و بررسی فرضیه پژوهش که در بخش مقدمه مطرح شد، می‌بایست با استفاده از آزمون فرضیه میانگین جامعه، معنادار بودن فاصله رشد نقدینگی برآورد شده با رشد نقدینگی تحقق یافته را مورد بررسی و آزمون قرار دهیم. به دلیل اینکه حجم نمونه آماری مورد استفاده در این پژوهش بیشتر از ۳۰ نمونه است، بنابراین می‌توانیم توزیع جامعه را نرمال فرض کنیم.

حال، فرضیه پژوهش را به صورت زیر مطرح کرده و می‌آزماییم: آیا نرخ رشد پول تحقق یافته (μ) با

مقدار رشد پول برآورد شده (μ^*) برابر است (فرضیه H_0) یا خیر؟

$$\mu = \%27, \quad \mu^* = \%22$$

$$\begin{cases} H_0 : \mu - \mu^* = 0 \\ H_1 : \mu - \mu^* \neq 0 \end{cases}$$

آماره Z و مقدار انحراف معیار نمونه S مورد استفاده، به شکل زیر محاسبه می‌شود:

$$Z = \frac{\mu - \mu^*}{\frac{S}{\sqrt{n}}}, n = 81$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

با استفاده از انحراف معیار نمونه S و با جایگذاری میانگین رشد نقدینگی تحقق‌یافته سالانه ($\mu = 0.27$) و میزان رشد نقدینگی بهینه ($\mu^* = 0.22$)، مقدار آماره Z به شکل زیر محاسبه می‌شود:

$$Z = \frac{0.27 - 0.22}{\sqrt{\frac{0.03197}{81}}} = \frac{0.05}{0.1788} = \frac{0.05}{0.01987} = 2.5164$$

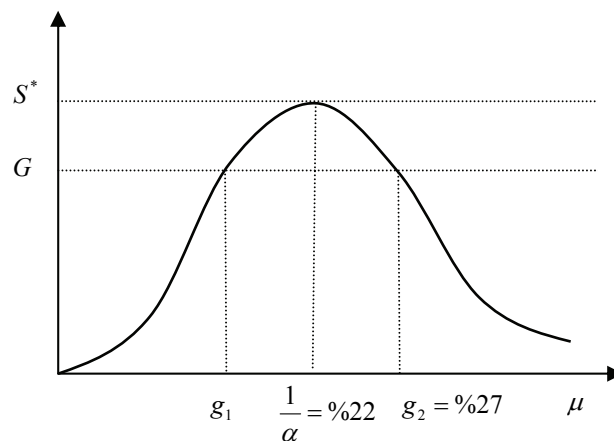
حال، با استفاده از جدول سطح زیرمنحنی توزیع نرمال استاندارد، با احتمال ۹۵ درصد می‌توانیم مناطق رد آزمون H_0 را مشخص کنیم. اگر Z محاسباتی بزرگتر از $1/96$ و یا کمتر از $-1/96$ باشد، فرضیه H_0 رد و فرضیه مخالف آن پذیرفته می‌شود.

همان‌طور که مشاهده می‌شود، Z محاسباتی برابر $2/516$ شده، بنابراین، فرضیه H_0 رد و فرضیه مخالف آن یعنی H_1 پذیرفته می‌شود. بنابراین، فرضیه پژوهش مبنی بر تفاوت داشتن میان نرخ رشد پول حداکثرکننده حق‌الضرب پول و نرخ رشد پول تحقق‌یافته را نمی‌توان رد نمود.

حال، برای پاسخ به پرسش این پژوهش، حق‌الضرب پول و رشد نقدینگی را در نمودار زیر رسم می‌کنیم.

مشاهده می‌شود، دولت در استفاده از درآمد حاصل از رشد پول، افراط نموده و از میزان رشد پول بهینه عبور نموده و در طرف نامطلوب منحنی یادشده (نقطه g_2) قرار گرفته است. به بیان دیگر، مقدار درآمد G کمتر از درآمد حداکثری S^* است ($G < S^*$).

نمودار ۴. نتایج کمی منحنی لافری حق الضرب



بنابراین، در پاسخ به پرسش پیش گفته، می‌توانیم ذکر کنیم، مجموعه شرایط اقتصادی کشور از جمله فشار ناشی از سلطه سیاست‌های مالی دولت بر سیاست‌های پولی و در نتیجه، افزایش پایه پولی و به دنبال آن رشد بیش از حد نقدینگی در کشور باعث شده است، دولت نه تنها از درآمد حداکثری حق الضرب پول استفاده ننموده، بلکه با انتشار بیش از حد پول زمینه ایجاد افزایش قیمت‌ها و تورم در جامعه را ایجاد نماید.

مسأله دیگری که در این پژوهش مورد توجه قرار گرفت، فرض پایداری مدل در شرایط رشد پول ثابت است. با توجه به اینکه کشش تقاضای پول نسبت به تورم انتظاری برابر با $\alpha = 19/67$ و سرعت تعدیل انتظارات تورمی برابر با $\beta = 0/043$ محاسبه شد، حاصل ضرب آنها مقداری کمتر از عدد یک است. بنابراین، میانگین نرخ رشد نقدینگی در بازه زمانی این پژوهش در نقطه g_2 قرار گرفته و در صورت رشد بیشتر نقدینگی (با انگیزه استفاده بیشتر از حق الضرب پول)، افزایش تورم انتظاری به صورت شتابان خواهد بود. به بیان دیگر، می‌توان گفت منشأ بی‌ثباتی قیمت‌ها، رشد بی‌ثبات پول و نقدینگی بوده است.^۱

1. Blanchard .(1996). pp 196-200.

۸. نتیجه‌گیری

در این پژوهش نرخ رشد پول حداکثرکننده حق‌الضرب را تعیین کردیم. یافته‌ها نشان می‌دهد که در اقتصاد ایران بین رشد پول و حق‌الضرب یک منحنی لافری وجود دارد. با بررسی‌های انجام‌شده در دوره زمانی این پژوهش، میانگین نرخ رشد پول واقعی از نرخ رشد پول حداکثرکننده حق‌الضرب بالاتر است. این بدین معناست که در بلندمدت دولت با رشد کمتر پول می‌توانسته درآمد بیشتری از طریق حق‌الضرب کسب نماید.

در این پژوهش که با استفاده از داده‌های فصلی (۱۳۶۷:۲ - ۱۳۸۷:۲) انجام دادیم، تقاضای پول را مورد بررسی قرار داده و به نتایج زیر دست یافتیم:

۱. تقاضا برای پول در ایران در چارچوب الگوی کیگان و فرض انتظارات تطبیقی تورمی در دوره یادشده، به شدت تحت تأثیر تغییرات سطح قیمت‌ها بوده، به‌طوری که می‌توان تأثیر عوامل دیگر را در توضیح رفتار مانده‌های واقعی پول نادیده گرفته و تورم انتظاری را به‌عنوان مهم‌ترین عامل شناسایی نمود. این موضوع پس از محاسبه کشش تقاضای پول نسبت به تورم انتظاری و مقایسه آن با کشش تقاضای پول نسبت به تولید کاملاً مشهود است.

۲. با استفاده از تابع تقاضای پول کیگان به همراه فرض انتظارات تطبیقی به رابطه جدیدی در عرضه پول و تغییرات در سطح قیمت‌ها رسیدیم که به وسیله آن شرط تعادل در دوره مد نظر را مورد بررسی قرار دادیم. بر اساس نتایج به‌دست آمده، در صورت وجود یک نرخ باثبات در رشد عرضه پول، در نهایت اقتصاد به شرایط باثبات می‌رسد. بدین معنا که رشد سطح قیمت‌ها به سمت رشد عرضه پول همگرا می‌شود. در نتیجه، می‌توان عنوان کرد که بی‌ثباتی در سطح قیمت‌ها ناشی از بی‌ثباتی در رشد عرضه پول بر اثر سیاست‌های ناهماهنگ اقتصادی دولت است.

۳. یافته‌ها نشان داد که در صورت رسیدن به شرایط تعادلی، نرخ رشد پولی که درآمد حاصل از حق‌الضرب را حداکثر می‌کند، برابر ۲۲ درصد بوده که حداقل به میزان ۵ درصد از رشد پول تحقق‌یافته (۲۷ درصد) کمتر است. این موضوع می‌تواند بدین معنا باشد که اقدام

دولت در خلق پول و استقراض از بانک مرکزی در راستای حداکثرکردن درآمد ناشی از حق‌الضرب نبوده است. افزون بر این، به‌دلیل ناکارآمدی نظام مالیاتی و بی‌انضباطی مالی، دولت مجبور به استفاده بیش از حد از این منبع (خلق پول) به منظور پوشش بخشی از مخارج خود شده و در عمل ضمن به وجود آوردن تورم بالا به عنوان منشأ بی‌ثباتی در اقتصاد کلان، از درآمد حداکثری حق‌الضرب نیز نتوانسته است، بهره ببرد.

منابع

۱. بانک مرکزی ج.ا.ا. گزارش‌های اقتصادی و ترازنامه سال‌های مختلف، نشریات ادواری بانک مرکزی، تهران اداره بررسی‌ها و سیاست‌های اقتصادی.
۲. جعفری صمیمی، احمد و شمخال، رشید. (۱۳۷۶). بررسی اهمیت و عوامل مؤثر بر مالیات توری در ایران: ۷۲-۱۳۳۸. مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۵۰، صص ۱۵۶-۱۲۵.
۳. ختائی، محمود و محمدی، تیمور. (۱۳۷۶). درس‌هایی در اقتصاد کلان، تهران سازمان برنامه و بودجه، مرکز مدارک اقتصادی-اجتماعی، جلد اول.
۴. کمیجانی، اکبر و اسماعیل‌نیا، علی‌اصغر. (۱۳۷۶). سنجش حق‌الضرب پول با استفاده از تخمین تابع تقاضای پول در اقتصاد ایران مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۵۰، بهار و تابستان ۱۳۷۶ صص ۳۹-۱.
۵. گجراتی، دامودار. (۱۳۸۷). مبانی اقتصادسنجی. ترجمه دکتر حمید ابریشمی، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، چاپ پنجم، جلد ۱ و ۲.
۶. نوفرستی، محمد. (۱۳۷۸). ریشه واحد و همجمعی در اقتصادسنجی. چاپ اول، مؤسسه خدمات فرهنگی رسا.
۷. وبسایت بانک مرکزی ج.ا.ا.، بانک سری‌های زمانی بانک مرکزی، اداره بررسی‌ها و سیاست‌های اقتصادی.
8. Baily, M.J.(1956). The Welfare Effect of Inflation Finance. Journal of political Economy. Vol.64, No.2. pp93-110.
9. Blanchard, O and Fischer, S. (1996). Lectures On Macroeconomics: MIT Press, Tenth Printing.
10. Cagan, Phillip. (1956). The Monetary Dynamics of Hyperinflation. In Studies in the Quantity Theory of Money, ed. M. Friedman. pp. 25-117. Chicago: University of Chicago.
11. Christev, A. (2005). The Hyperinflation Model of Demand (or Cagan Revisited): Some New Empirical Evidence from the 1990s.Center for

- Economic Reform And Transformation (CERT). Heriot-Watt University, Edinburgh: EH14 4AS.
12. Cukierman, A. Edward, Tabellini, G. S. (1992). Seigniorage and Political Instability International Monetary Fund. Vol.82, No.3 (Jun,1992) , pp.537-555.
 13. Fischer, S.(1982). Seigniorage and the case for a National Money. The Journal of Political Economy. Vol.90. pp295-315.
 14. Frankel, J.A.(1995).Financial Markets and Monetary Policy. Foreign Affairs.Vol.74, No.4.
 15. Friedman, M .(1966). Interest Rates and the Demand for Money. Journal of Law Economics. Vol.9 ,pp71-85.
 16. Friedman, M.(1971). Government Revenue from Inflation . Journal of Political Economy. Vol.79, No.4 (Jul-Aug, 1971), pp.846-56.
 17. Korosteleva, Julia.(2007). Maximizing Seigniorage and Inflation Tax, The Case of Belarus. Eastern European Economics, Vol. 45, No.3, pp. 33–50.
 18. Moradi, M.A.(1999). Microfoundation Model of Money Demand in Iran: A Cash-in-Advance Framework, Liverpool Research Papers in Economics, Financial and Accounting, No.9908, University of Liverpool.
 19. Phylaktis, K. and Taylor, M.(1993). Money Demand, the Cagan Model and the Inflation Tax: some Latin American Experience. The Review of Economics and Statistics, Vol.25, No.1.pp.32-36.
 20. Romer, David.(2006).Advanced Macroeconomics: McGraw-Hill/Irwin, third edition.
 21. World Bank. (2001). Currency Crises and government: PREM notes, No. 68.

