

تحلیل رکود مداوم پولی در اقتصاد ایران

محمد مهدی مجاهدی موخر

استادیار دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی (نویسنده مسئول)

m_mojahedi2004@yahoo.com

مرتضی خورسندی

استادیار دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی

mkhorsandi57@yahoo.com

سحر بابوی

کارشناسی ارشد رشته اقتصاد و تجارت الکترونیک دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی

sahar.babvey@gmail.com

در اندیشه کینزی رجحان و پاداش نقدینگی پول در کنار وظیفه معاملاتی آن، عاملی برای کنز و نگهداری پول است. نگهداری پول بانگیزه سفته‌بازی و احتیاطی حاوی اثر رکودی با منشأ پولی بر اقتصاد خواهد بود. این دیدگاه توسط اقتصاددان ژاپنی «اونو» در قالب اقتصاد خرد و بهینه‌سازی پویای ریاضی تبیین شده است. در این بیان مثبت بودن مطلوبیت نهایی پول معیاری برای رکود مزمن پولی است. این مقاله با بهره‌گیری از الگوی رشد درون‌زا و بهینه‌سازی پویا با فرض تابع مطلوبیت با ریسک‌گریزی نسبی ثابت، به بررسی رکود مزمن پولی در اقتصاد ایران می‌پردازد. مقاله در گام اول به تخمین نرخ بهره واقعی و کشش‌های بین زمانی مصرف و پول پرداخته است. در گام دوم، ضرایب تابع مطلوبیت تصریح‌شده شامل نگهداشت پول (شامل پول و شبه پول) و مصرف با روش گشتاورهای تعمیم‌یافته برای دوره زمانی ۱۳۵۳ تا ۱۳۹۱ تخمین زده می‌شود. نتایج حاصل از این تخمین نشان می‌دهد که مطلوبیت نهایی حاصل از پول و شبه پول در اقتصاد ایران مثبت است. بر این مبنا رکود در اقتصاد ایران می‌تواند منشأ پولی داشته باشد. درعین حال تعریف ابداعات پولی از جمله پول الکترونیک به عنوان متغیر مجازی، می‌تواند ضرایب تخمین را بی‌معنی نماید.

طبقه‌بندی JEL: C19; E40; E47

واژگان کلیدی: مطلوبیت پول، رکود مداوم پولی کینزی، روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM).

✉ تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۶/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۲/۲۲

۱. مقدمه

نگرش به فلسفه پول و تعاملات خست جوی انسانی در نگهداشت پول زمینه شکل‌گیری موضوع اشباع‌پذیری پول و عدم اشباع‌پذیری آن را در ادبیات اقتصادی فراهم کرده است. به‌طوری‌که بحث پول و چگونگی ورود آن به جریان‌های اقتصادی از جمله مباحث بسیار مهم و جدال‌انگیز در حوزه مباحث اقتصاد پولی است و دیدگاه‌های متفاوت در این زمینه منشأ شکل‌گیری برخی مواضع اندیشه‌های فکری علم اقتصاد است.

در مکتب کلاسیک، پول صرفاً وسیله‌ای برای انجام و تسویه مبادلات محسوب می‌شود و نقشی در متغیرهای واقعی اقتصاد ندارد. در این رابطه تعادل در اشتغال کامل اقتصاد کلان یک اصل محسوب می‌شود و رکود و بیکاری غیرارادی بی‌معنی است. نقش سیاست پولی پیش‌بینی‌شده در کنار ماهیت حجاب گونه پول که تأثیری بر متغیرهای واقعی اقتصاد ندارد، می‌تواند هر نوع رکود اقتصادی با منشأ پول را در نگرش نئوکلاسیکی غیرقابل توجیه سازد.

در نگاه مقابل و به‌طور خاص در نگرش اندیشه کینزی، طرح مفهومی به نام رجحان و پاداش نقدینگی که ناشی از انگیزه‌های سفته‌بازی و احتیاطی برای پول است، نقش پول در جایگاه وظیفه معاملاتی آن متفاوت می‌شود. نگهداری پول با انگیزه احتیاطی و نیز سفته‌بازی به‌عنوان دو کارکرد دیگر پول در مکتب کینزی منجر به عاملی برای رکود مداوم پولی می‌شود. از این منظر اشباع‌ناپذیری مطلوبیت افراد از نگهداری پول باهدف انگیزه‌های غیر مبادلاتی، می‌تواند یکی از دلایل رکود در اقتصاد تلقی شود.

تبیین اشباع‌ناپذیری مطلوبیت پول برای اثبات کنز پول با انگیزه‌های مورد اشاره نیازمند تحلیلی در قالب اقتصاد خرد است. به‌گونه‌ای که مفاهیم کلان و پر مناقشه اقتصاد کینزی را در قالبی ملموس تبیین شود. یکی از ابتکارات به کارگیری اندیشه کینزی در چارچوب تحلیل‌های خرد اقتصادی به اقتصاددان ژاپنی اونو (۱۹۹۴)^۱ بازمی‌گردد. وی با استفاده از ورود پول رسمی^۲ در یک تابع مطلوبیت

1. Ono and Yoshiyasu

2. Fiat Money

لگاریتمی به تحلیل اشباع‌ناپذیری پول در قالب یک الگوی رشد درون‌زا، این اندیشه کینزی را به لحاظ تئوریک و تجربی تبیین نموده است. بیان ریاضی صریح ضمن این که درک منطق تحلیل را برای طیف مختلف اندیشمندان اقتصادی آسان می‌کند، بنیان‌های خرد اقتصادی در بازگویی اندیشه کلان‌گوی کینزی ابداع مهمی است که از سوی این اقتصاددان ژاپنی انجام شده است. ارائه پژوهش کاربردی آزمون رکود مداوم پولی در اقتصاد ژاپن، نوآوری و دستاورد دیگر این شیوه تحلیلی است. مقاله حاضر برای تحلیل وجود رکود پولی در اقتصاد ایران، ضمن به کارگیری رهیافت الگوی «اونو» مفروضات ساده این الگو را در خصوص تابع مطلوبیت تغییر داده است. از این رو یکی از نوآوری‌های مقاله (از منظر تئوریک)، تغییر در تابع مطلوبیت مفروض «اونو» و در نظر گرفتن کشش‌های بین زمانی مصرف و پول در تحلیل رکود پولی است.

در بحث تخمین مدل مقاله حاضر دامنه تعریف پول را از پول رسمی (به کار گرفته شده در تحلیل الگوی اونو) فراتر نهاده و به نقدینگی و شبه پول پرداخته است. این اقدام در پاسخ به این سؤال است که آیا مکانیسم خلق پول بانکی و نوع ماهیت تسویه مبادلات اقتصادی از طریق شبه پول و پول الکترونیکی می‌تواند منجر به رکود مزمن پولی بشود و یا آن را از بین می‌برد. بر همین اساس استفاده از نقدینگی (شبه پول به اضافه پول رسمی) در تابع مطلوبیت مفروض برای تبیین نقش ابداعات نوین بانکی در کنز و نگهداری پول و رکود با منشأ پول و اعتبار، نوآوری و دستاورد کاربردی و تجربی مقاله است که در کنار تغییر تابع مطلوبیت و تعریف نرخ هموار کنندگی مصرف و پول مطرح شده است. در این راستا مقاله در سه گام به تحلیل رکود مداوم پولی در اقتصاد ایران پرداخته است.

در گام اول یک مدل رشد درون‌زا با فرض تابع مطلوبیت^۱ با ریسک‌گریزی نسبی ثابت^۲ را در نظر می‌گیرد. حل مسئله بهینه‌سازی پویای مقید، به منزله تعیین معادله حرکت متغیرهای مصرف و پول است. متغیرهای اصلی در این معادله حرکت نرخ بهره واقعی و کشش بین زمانی مصرف و پول

۱. ویژگی تابع مطلوبیت با ریسک‌گریزی نسبی ثابت که به شکل لگاریمی بیان می‌شود، فرض محدود کننده برابری با یک کشش بین زمانی مصرف و کشش بهره‌ای پول است.

2. CRRA (Constant Relative Risk Aversion)

خواهد بود. در گام دوم مقاله به ترتیب، به تخمین نرخ بهره حقیقی از طریق تخمین ضرایب تابع تولید و سپس تخمین کشش‌های بین زمانی مصرف و پول پرداخته است. در گام سوم، با استفاده از نتایج بهینه‌سازی الگوی رشد درون‌زا، مدل نهایی برای داده‌های اقتصاد ایران (۱۳۵۳-۱۳۹۱) از طریق روش گشتاورهای تعمیم‌یافته^۱ (GMM)، تخمین زده شده است. در انتها مدل با وارد کردن پول الکترونیک به عنوان متغیر مجازی نقش رکودی پول را با حضور پول الکترونیک تخمین زده است.

نتایج حاصل از تخمین، تأیید امکان منشأ پولی رکود در اقتصاد ایران است. اگرچه ورود پول الکترونیک به مدل به عنوان ابزار نوین پرداخت (که ضمن تأمین نظر دارندگان پول برای انجام وظیفه مبادلاتی و انگیزه‌های سفته‌بازی و احتیاطی می‌تواند نقش تأمین وجوه مالی بانک محور را در بخش‌های اقتصادی ایفا کند) این منشأ رکودی را بی‌معنی می‌کند. دستاورد مقاله در تبیین موضوع مهم رکود به عنوان چالش جدی اقتصاد ایران است که با بهره‌مندی از بنیان‌های خرد اقتصادی برای دست یافتن به علت و ریشه‌های رکود در اقتصاد ایران تحلیل می‌شود.

۲. ادبیات موضوع

۲-۱. مطالعات خارجی

بحث پیرامون مطلوبیت پول (به عنوان نقطه آغازین موضوع کنز پول) سابقه تفکر طولانی در اقتصاد دارد که توسط هیوم، اسمیت، ریکاردو و... مورد بحث قرار گرفته است (اونو ۱۹۹۴: ص ۴). اما اساسی‌ترین بحث‌ها در این خصوص را باید در اندیشه جامعه‌شناس آلمانی، زیمل در کتاب فلسفه پول جستجو نمود. (زیمل^۲، ترجمه انگلیسی، ۱۹۷۸: ص ۲۱۹-۲۲۰) در نگرش زیمل پول به مثابه قدرت، یک استعداد نهانی دارد که به سختی می‌توان برای آن آینده‌ایی را بر اساس واقعیت‌های موجود پیش‌بینی کرد. در اختیار داشتن پول مستقیماً مطلوبیت ایجاد می‌کند، مانند موقعیت اجتماعی، احترام و شایستگی اخلاقی که با مطلوبیت ناشی از مصرف کالا متفاوت است. برای زیمل پول بیشتر از یک ارزش استاندارد برای انجام معاملات است. از دیگر اندیشمندان مطرح که در بیان مطلوبیت پول

1. The Generalized Method of Moments

2. Simmel

تأثیرگذار است، مکتب فکری مارکس^۱ است. وی معتقد است کالاها به هدف خرید کردن فروخته نمی شوند، بلکه به منظور تغییر شکل و ظاهر کالاها با پول مبادله می شوند و صریحاً بیان می کند که تمایل به پول دارای طبیعت و سرشتی اشباع ناپذیر است. (مارکس، ۱۹۰۶: ص ۱۴۹ به نقل از اونو ۱۹۹۴: ص ۷) کینز (۱۹۳۶) با تأثیرپذیری از اندیشه های رایج منتقد کلاسیکی تأثیر بسزایی در بیان اندیشه نوین اقتصاد پولی دارد. وی بیان می دارد که هدف مورد تمایل افراد به سمت دارایی های بی هدف و غیر قابل تولید مانند پول است. با توجه به سرشت سیری ناپذیری، به راحتی نمی توان این تقاضا را از بین برد. کینز (۱۹۳۶) در کتاب «نظریه عمومی اشتغال، بهره و پول» یک منشأ جدید برای نرخ بهره پولی معرفی می کند که آن عامل رجحان نقدینگی و پاداش نقدینگی است. در این راستا به طور تلویحی بیان می کند که مطلوبیت حاصل شده از پول هیچ گاه به صفر نخواهد رسید و این عاملی در جهت ایجاد رکود مداوم است (کینز ۱۹۳۶ به نقل از اونو، ۱۹۹۴: ص ۷).

نقص الگوهای کینزی در مقابل دیدگاه های کلاسیکی در بیان توصیفی و ساختار اقتصادی کلان آن نهفته است. عدم استفاده از بنیان های خرد اقتصادی و بهینه یابی ریاضی اتقان دیدگاه کلان را دچار خلل می سازد و یا اختلاف نظر در حوزه کلان را بیشتر آشکار می کند. دستاورد یوشیاسو اونو در بیان اندیشه کینزی در موضوع رکود مزمن پولی، استفاده از الگوی بهینه سازی پویای خرد اقتصادی است. این شیوه تحلیل کمک می کند که دیدگاه های کلاسیکی و کینزی در قالب زبان مشترک ریاضی قابل فهم شود. نقش اونو در تبیین اندیشه های کینزی در قالب الگوی ریاضی دستاوردهای جدید و قابل فهمی را در بستر استفاده از الگوهای خرد بنیان فراهم می کند.

به طور مشخص اونو (۱۹۹۴: ص ۸) امکان عدم تعادل بازار و اثر سیاست های اقتصاد کلان در جهت تقاضای مؤثر در رفتارهای بهینه می پردازد. رویکرد اونو تلاشی برای بررسی و تحلیل فصل ۱۷ کتاب تئوری عمومی کینز در چارچوب الگوی بهینه یابی پویا است. وی بیان می کند که علت ایجاد رکود برقراری دو فرض کینزین ها است. اولین فرض آنکه مطلوبیت نهایی پول (ثروت) در بی نهایت نیز مثبت باقی می ماند. فرض دوم بیان می کند سرعت تعدیل جریان پول محدود و متناهی است و نشان می دهد

1. Karl Marx

که درجه بالای نقد شوندگی پول که نرخ نهایی جانشینی بین مصرف و نگهداری پول است، مداوم و پایدار ادامه می‌یابد (همان: ص ۲۲). این کتاب به صورت پایه ایی و اساسی رکود مداوم را از طریق اشباع ناپذیری برای نگهداری پول بررسی می‌کند. اونیو با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM) در تحقیقی تجربی (با فرض تابع مطلوبیتی با کشش بهره‌ای پول و مصرف برابر واحد) نشان می‌دهد که فرض کینزین مبنی بر اینکه مطلوبیت نهایی پول حتی در بی نهایت نیز عددی مثبت و بزرگ‌تر از صفر است با داده‌های کشور ژاپن از سال ۱۹۸۹-۱۹۵۶ هماهنگی دارد (همان: ص ۳۶).

اونو (۲۰۰۱) به بیان یک مدل بهینه‌سازی پویا به بررسی وضعیت ترجیحات افراد می‌پردازد. این مقاله نشان می‌دهد که بسته به وضعیت ترجیحات افراد، اقتصاد می‌تواند یک عملکرد کاملاً متضاد، از رشد دائم یا رکود مداوم، را به نمایش بگذارد. اگر هدف افراد دارایی‌های قابل تولید مانند سرمایه‌های حقیقی باشد، موجب ایجاد اشتغال و رشد دائمی می‌شود و اگر هدف دارایی غیرقابل تولید مانند پول باشد تقاضا برای کالا ایجاد نمی‌شود و کاهش قیمت و عدم اشتغال کامل و رکود رخ می‌دهد. او ابتدا یک اقتصاد غیر پولی پویا را بهینه‌سازی می‌کند که در آن ترجیحات مردم به سمت سرمایه حقیقی است و این رشد درون‌زا به طور خالص توسط تمایل مردم به بالا رفتن از نردبان شرایط اجتماعی حمایت می‌شود و سپس به بیان بهینه‌سازی یک اقتصاد پولی می‌پردازد که در آن وضعیت ترجیحات افراد تمایل به پول دارد و بیان می‌کند که این وضعیت ترجیحات، منجر به رکود خواهد شد و درواقع تمایل به پول از طریق کمبود تقاضای مداوم در مسیر تعادل پویا موجب رکود می‌گردد.

هوری^۱ و اونیو (۲۰۰۴) تغییر رفتار افراد در مقابل شوک‌های تصادفی نقدینگی را بررسی می‌کند. در این راستا حجم و تداوم در نوسانات مصرفی به شوک‌های نقدینگی وابسته است.

ریو ایچیرو و اونیو^۲ (۲۰۰۸) به بررسی سه هدف ترجیحات مردم می‌پردازند: نگهداری پول، نگهداری سرمایه فیزیکی و مصرف. آن‌ها بیان می‌کنند که رشد یا رکود اقتصادی مبتنی بر انتخاب یکی از این اهداف است. اگر هدف مصرف است یک وضعیت پایدار با اشتغال کامل به دست

1. Horii and Ono

2. Ryu-ichiro and Ono

می‌آید. اگر هدف سرمایه‌فیزیکی است رشد مداوم با اشتغال کامل رخ می‌دهد و اگر هدف نگهداری پول است رکود مداوم و بیکاری اتفاق خواهد افتاد.

روی هوری و یوشیاسو اونو (۲۰۰۹) در مقاله‌ای مباحث متنوعی نظیر بیکاری، تورم منفی، نرخ بهره صفر و نگهداشت دارایی‌های اضافه بانکی را تحلیل می‌کند. در مقاله مطابق شواهد تجربی رکود بزرگ امریکا و شرایط رکودی بلندمدت ژاپن و نیز بحران مالی سال ۲۰۰۸، نشان داده می‌شود که ترجیحات مفرط و بیش‌از اندازه برای نگهداری نقدینگی، دام نقدینگی را ایجاد می‌کند و به رکود می‌انجامد. همین نویسندگان در مقاله مستقل دیگری در سال ۲۰۱۰ در چارچوب یک مدل پولی پویا همراه با دام نقدینگی تابع مصرف و اثرات فزاینده توسعه مالی بر تقاضای کل را بررسی و تحلیل می‌کنند. در سال ۲۰۱۵ نویسندگان در مقالات و تحقیقات دیگری نقش سیاست مالی تحت رکود بلندمدت را بررسی کرده و تفسیر جدیدی از اثرات ضریب فزاینده مالی بر رکود را بیان می‌دارند.

یامادا و اونو^۱ (۲۰۱۴) با ارائه مدلی برای وضعیت ترجیحات دارایی علت رکود مداوم را بررسی می‌کنند. در این تحلیل، دو مشخصه وضعیت اجتماعی وجود دارد: مردم مراقب تفاوت دارایی‌شان با متوسط دارایی جامعه هستند و مردم مراقب نسبت دارایی‌شان از متوسط اجتماعی هستند. بیان می‌کنند که تحت مشخصه نسبت؛ اشتغال کامل لزوماً ایجاد می‌شود ولی تحت مشخصه تفاوت؛ کمبود تقاضای مداوم رخ می‌دهد و نتایج نشان می‌دهد که مردم بیشتر به مشخصه تفاوت توجه دارد پس رکود مداوم محتمل‌تر است.

میچو^۲ (۲۰۱۵) در مقاله خود با استفاده از قاعده رمزی یک تئوری ساده برای رکود مداوم را مطرح می‌کند. شکست مداوم اقتصاد می‌تواند به علت انگیزه بالای خانوار برای نگهداری پول (به علت ترجیحات و ثروت) باشد. وی در نتیجه‌گیری به بیان این موضوع می‌پردازد که دولت‌ها باید عرضه پول را تا سطح تقاضای معاملاتی پول کاهش دهند.

1. Yamada and Ono
2. Michau

۲-۲. مطالعات داخلی

در بررسی انجام شده در میان مطالعات داخلی در خصوص رکود پولی با استفاده از الگوی بهینه‌سازی پویا می‌توان ابتدا به ستار رستمی (۱۳۸۰) ارجاع داد. وی در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود تحت عنوان تحلیلی ساده از رکود مداوم و بیکاری در اقتصاد ایران، با استفاده از تحلیل تجربی اونیو به آزمون رکود پولی (پول رسمی) اقتصاد ایران پرداخته است.

مطالعات داخلی در زمینه پول در الگوی رشد درون‌زا، الگوی تعادل عمومی تصادفی، الگوهای اقتصادسنجی و نیز توجه به نقش پول الکترونیک در داده‌های آماری، پژوهش‌های مختلف کشوری انجام گرفته است که می‌توان به‌طور نمونه به مقالات زیر اشاره کرد:

جعفری صمیمی و همکاران (۱۳۹۳) اثر تکانه‌های پولی را بر تورم و تولید در یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی تحلیل می‌کند و تأثیر اولیه تکانه پولی را بر مخارج دولت و تولید غیرنفتی و تورم مثبت ارزیابی می‌شود.

خانی قریه گبی و همکاران (۱۳۹۲)، با استفاده از داده‌های ۱۳۹۰-۱۳۵۲ رابطه خطی میان ضرایب تراز پرداخت‌ها، درآمد واقعی، کسری بودجه و حجم نقدینگی را به لحاظ آماری عاملی برای رکود قلمداد کرده‌اند.

دلالی اصفهانی و همکاران (۱۳۹۱) تأثیر متغیرهای مختلف اثرگذار بر تورم را در فضای اقتصاد پولی و با تأکید بر الگوهای درون‌زای رشد بر پایه بنیان‌های خرد اقتصادی بررسی کند. در این رابطه، مدل با استفاده از داده‌های سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۵۷ و با استفاده از روش ARDL به تخمین ضرایب عوامل تأثیرگذار بر تورم در ایران پرداخته است. نتایج حاصل از این تخمین نشان می‌دهد که تورم وارداتی از جهت افزایش نرخ ارز بر تورم تأثیرگذار است. همچنین نتایج، تأثیر مثبت انتظارات تورمی، نرخ بازدهی سرمایه سرانه و نرخ رشد پایه پولی بر نرخ تورم را نشان می‌دهد.

کميجانی و توکلیان (۱۳۹۱) در مطالعه‌ای با توجه به مدل‌های مختلف کینزی جدید، سه نوع منحنی فیلپس کینزی جدید همراه با دو نوع قاعده سیاستی برای رفتار بانک مرکزی را در قالب مدل تعادل عمومی به تحلیل رفتار سیاستی بانک مرکزی، نرخ رشد حجم پول باهدف کنترل تورم می‌پردازد. در این پژوهش پارامترهای عکس کشش بهره‌ای پول و مصرف استفاده‌شده در تخمین

نهایی مدل برای کشور ایران برای داده‌های فصلی سال‌های ۸۷-۱۳۷۶ به ترتیب برابر با ۲/۲۴ و ۱/۵۲ به دست آمده است.

بهرامی و قریشی (۱۳۹۰) در تبیین سیاست گذاری پولی اقتصاد ایران با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی؛ اثر بروز شوک درآمد نفتی را بر تورم، اشتغال، حجم پول، مصرف و تولید غیرنفتی بررسی می‌کند. در میان هدف گذاری دوگانه کنترل تورم، کنترل نرخ ارز، سناریوی هدف گذاری تورمی برای هدایت سیاست پولی مؤثرتر تشخیص داده شده است.

فخر حسینی (۱۳۹۰) تأثیر درآمدهای نفتی و نقدینگی را بر متغیرهای کلان با روش مدل تعادل عمومی پویای تصادفی طراحی و تأثیر افزایش درآمدهای نفتی را بر تورم و اشتغال از کانال رشد پولی بررسی می‌کند.

کهرزادی و گچلو (۱۳۸۱) در مقاله‌ای به بررسی آثار اقتصادی پول الکترونیک بر جنبه‌های گوناگون مانند بخش مالی، ارز، واسطه‌ها و عرضه و تقاضای پول و بایان مزیت پول الکترونیک نسبت به پول مانند برخورداری از درآمد بهره‌ایی به بررسی تقاضا برای این پول می‌پردازد. این مقاله در جستجوی پاسخی برای این پرسش است که آیا پول الکترونیک بر سیاست‌های پولی و حجم پول اثر دارد و میزان این تأثیرگذاری چگونه است؟ بدین منظور به بررسی حالت‌های مختلف جایگزینی (ناقص و کامل) پول به جای اسکناس و مسکوکات می‌پردازد و برای کمی نمودن مدل از کشش حجم پول نسبت پول الکترونیک استفاده کرده است.

کوچک زاده و همکاران (۱۳۸۴) بیان ویژگی‌های پول الکترونیک و فرامی‌تبی و بی‌مرز بودن آن و ارتقای سطح کارایی مبادلات بین‌المللی و کاهش هزینه‌های نقل و انتقال بین‌المللی و جوه، تمایل به داشتن این نوع پول را روزافزون می‌داند و با بررسی اثر این نوع پول بر جنبه‌های گوناگون اقتصاد، توجه به این نوع پول را امری مهم قلمداد می‌کند.

صالحی (۱۳۸۸) به بررسی تأثیرات پول و بانکداری الکترونیک بر تقاضای پول می‌پردازد و در پی کمی کردن آن اثرات می‌باشد و برای این کار از متغیر کارت بدهی و اعتباری، پایانه‌های فروش و دستگاه‌های خودپرداز به عنوان متغیرهای پول و بانکداری الکترونیک استفاده کرده است. تخمین مدل به

دو نتیجه متفاوت می‌رسد؛ نتیجه اول اثر منفی پول و بانکداری الکترونیک بر تقاضای پول نقد را برآورد می‌کند و نتیجه دوم، نتایج نشان‌دهنده اثر مثبت پول و بانکداری الکترونیک بر تقاضای پول است. نجف زاده (۱۳۹۱) افزایش تعداد کارت‌های صادره و دستگاه‌های خودپرداز و... به عنوان ابزارهای پرداخت الکترونیکی، افزایش عرضه و نقدینگی پول را بیان به همراه دارد و از طرف دیگر با بررسی عوامل مؤثر بر تقاضای پول مانند نرخ بهره و اثرات روانی پول و سرعت گردش پول به تأثیر کارت‌های بانکی بر تقاضای پول می‌پردازد. این پایان‌نامه تأثیر کارت‌های بانکی بر تقاضای پول را مثبت می‌داند و از طرف دیگر با افزایش تعداد دستگاه‌های خودپرداز و افزایش پایانه‌های فروش کنترل بانک مرکزی و سیاست‌های پولی را ضعیف می‌داند.

۳. معرفی و بیان الگو

اقتصاددانان نئوکلاسیک معتقدند که اگر پاداش نقد شوندگی بالاتر از نرخ رجحان زمانی باشد، هنگامی که مصرف در سطح تعادل بازار می‌باشد، یک خانوار مصرفش را به منظور برابری دو نرخ با یکدیگر کاهش می‌دهد. پس عدم تعادل در بازار کالا و کاهش قیمت اتفاق خواهد افتاد که بر اساس اثر پیگو خانوار مصرفش را افزایش می‌دهد و سرانجام اقتصاد به تعادل می‌رسد. اما بر طبق مطالب بیان‌شده زیمیل و مارکس، نفس نگه‌داشتن پول واجد ارزش برای دارنده آن است. این نگاه جامعه‌شناختی در اندیشه اقتصادی کینزی تأثیر گذاشت. کینز معتقد است که پاداش نقد شوندگی نمی‌تواند به اندازه کافی که رسیدن به نرخ رجحان زمانی است، کاهش یابد. مهم نیست چه میزان پول توسط مردم جمع‌آوری شده است زیرا هنوز تمایل به کتز پول نسبت به افزایش مصرف وجود دارد و بنابراین رکود اتفاق خواهد افتاد. این دیدگاه اقتصادی کینزی در قالب بنیان اقتصادی خرد و پویایی‌های ریاضی آن توسط «اونو» بیان شده است.

برای نشان دادن دیدگاه «اونو» در این بخش، حالت‌های نرخ بهره به وسیله رفتارهای فرموله شده خانوار در یک اقتصاد پولی پویا بیان می‌شود و هر خانوار به صورت بهینه مصرف، پس‌انداز و سبد

دارایی‌هایش را به گونه ایی تعیین می‌کند که حالت‌های مختلف نرخ بهره (درون زمانی^۱ و بین زمانی^۲ و نرخ بهره بازار) با واحد مشترک؛ پول برابر شوند.

در اقتصاد یک کالایی سبد خانوار شامل دو دارایی پول و سهام (اوراق قرضه) می‌باشد، برای سادگی نیروی کار در نظر گرفته نمی‌شود و درآمد خانوار تنها از سهام به دست می‌آید. پس معادله بودجه اسمی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\dot{A} = RB - PC \quad (1)$$

که در این معادله A کل دارایی‌های اسمی، B موجودی سهام اسمی، R نرخ بهره اسمی بازار، P قیمت اسمی کالاها و C مصرف می‌باشد. که نقطه بالای حرف A نشان‌دهنده مشتق زمانی (رشد) است. از آنجایی که کل دارایی‌ها، مجموع پول و سهام می‌باشد، پس؛

$$A = B + M \quad (2)$$

$$A = R(A - M) - PC$$

که M موجودی اسمی پول می‌باشد.

حاصل بازنویسی معادله بالا به صورت حقیقی برابر است با:

$$\begin{aligned} \dot{a} &= ra - c - (r + \pi)m \\ a &= m + b \end{aligned} \quad (3)$$

که a کل دارایی‌های حقیقی و r نرخ بهره حقیقی سهام و $\pi = \frac{\dot{p}}{p}$ ، نرخ تورم که در آن p برابر قیمت کالا و $R = r + \pi$ ، می‌باشد.

سپس تابع مطلوبیت یک خانوار نمونه در زمان t به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$u(c(t)) + v(m(t))$$

1. Intertemporal

2. همان

که $u(c(t))$ نشان‌دهنده مطلوبیت حاصل از مصرف و $v(m(t))$ مطلوبیت نقدینگی ایجادشده به وسیله نگه‌داشتن پول می‌باشد. که $u(c(t))$ و $v(m(t))$ دارای ویژگی‌های زیر هستند:

$$\begin{aligned} u'(c) &> 0, & v'(m) &> 0 \\ u''(c) &< 0, & v''(m) &\leq 0 \end{aligned}$$

خانوار نمونه مطلوبیت طول عمر خود را حداکثر می‌کند:

$$U = \int_0^{\infty} [u(c) + v(m)] e^{-\rho t} dt \quad (۴)$$

که در این فرمول ρ نرخ تنزیل ذهنی می‌باشد.

شرط بهینه به دست خواهد آمد (ضمیمه ۱).

$$R = \ell \left(\equiv \frac{v'(m)}{\lambda} \right) = \frac{v'(m)}{u'(c)}$$

و می‌توان نوشت:

$$R = R_c = \rho + \eta_c \frac{c}{c} + \pi, \quad R = R_m = \rho + \eta_m \frac{m}{m} + \pi + \frac{\dot{R}}{R} \quad (۵)$$

که η_c عکس کشش بهره‌ای مصرف^۱ برابر است با:

$$\eta_c (\equiv -u''(c) \times \frac{c}{u'(c)}) \quad (۶)$$

و η_m عکس کشش بهره‌ای پول^۲ برابر است با:

$$\eta_m (\equiv -v''(m) \times \frac{m}{v'(m)}) \quad (۷)$$

بنابراین معادله زیر حاصل رفتار بهینه خانوار نمونه خواهد بود:

$$R_c (= R_m) = R = \ell \quad (۸)$$

به‌طوری‌که: ℓ نشان‌دهنده نرخ نهایی جانشینی بین مانده حقیقی پول و مصرف است. بنابراین

رابطه (۸) نشان می‌دهد که نرخ بهره درون و برون زمانی اندازه‌گیری شده در بخش پول در هر نقطه

۱. همان کشش مطلوبیت نهایی مصرف می‌باشد.

۲. همان کشش مطلوبیت نهایی پول می‌باشد.

از زمان در صورت رفتارهای بهینه خانوار، با نرخ بهره بازار برابر می‌شود. در بخش رفتارهای بنگاه نیز، نرخ بازدهی این بخش برابر با نرخ بهره بازار است. به همین منظور هم خانوار و هم بنگاه به‌طور مستمر برای برابری تمام نرخ بهره‌ها رفتارشان را تعدیل می‌کنند. که این برابری توسط قاعده کینز^۱ مطرح می‌شود؛

$$\rho + \eta_c \frac{\dot{c}}{c} + \pi (= R_c) = R \quad (9)$$

$$= \frac{v'(m)}{u'(c)} (= \ell)$$

پس با استفاده از رفتار بهینه خانوار، قانون کینز را برای چند کالایی نیز می‌توان به دست آورد (ضمیمه ۲).

$$\rho + \eta_{c_1} \frac{\dot{c}_1}{c_1} + \pi_1 = \dots = \rho + \eta_{c_n} \frac{\dot{c}_n}{c_n} + \pi_n \quad (10)$$

$$= R (= r + \pi) = \ell (= \frac{v'(m)}{\lambda})$$

و با توجه به اینکه $\pi_i = \frac{\dot{p}_i}{p_i}$ و $\pi = \frac{\dot{p}}{p}$ است؛ نرخ بهره پولی کالای i یعنی R_{c_i} و قانون کینز چند کالایی منتج می‌شود:

$$R_{c_i} = \delta_{c_i} + \pi_i = \rho + \eta_{c_i} \frac{\dot{c}_i}{c_i} + \pi_i \quad i = 1, \dots, n \quad (11)$$

$$R = R_m = \delta_m + (\dot{p}R)/(pR) = \rho + \eta_m \frac{\dot{m}}{m} + \pi + R/R \quad (12)$$

همان‌طور که اشاره شد شرط بهینه برابر است با:

$$r = \rho = \frac{v'(m)}{u'(y)} \quad (13)$$

اساساً ویژگی اقتصاد پولی^۲ به این شکل است که مطلوبیت حاصل از نگهداری پول حتی در زمان بی‌نهایت نیز برابر با عددی مثبت و غیر صفر خواهد بود درواقع کینز در کتاب نظریه عمومی بهره و

1. Keynes's Rule

۲. اقتصادی که در آن حداقل یک دارایی وجود دارد که پاداش نقد شوندگی آن همواره زیادتز از هزینه‌های نگهداری باشد.

اشتغال بیان می‌کند که با افزایش مصرف تمایل افراد در طی زمان برای مصرف بیشتر، کاهش می‌یابد و در نهایت مطلوبیت نهایی مصرف کاهش می‌یابد. اما به علت ویژگی‌های پول، مطلوبیت آن در مقایسه با مصرف کالاها کاهش چندانی ندارد حتی زمانی که مقدار این نقدینگی رو به افزایش است. بر این مبنا خواهیم داشت:

$$\lim_{m \rightarrow \infty} v'(m) = \beta > 0 \quad (14)$$

بنابراین پاداش نقد شوندگی در تعادل کامل برای برابری با نرخ رجحان زمانی به طرز معناداری کاهش نمی‌یابد. در حقیقت تمایل افراد برای انباشت پول در سطح بالایی قرار دارد و بنابراین مصرف نمی‌تواند به سطح تعادل کامل برسد و تعدیل نقدینگی برای معتبر کردن شرط بهینه کافی نخواهد بود، در صورتی که y بزرگ‌تر از $\frac{\beta}{u'(y)}$ و این مقدار بزرگ‌تر از ρ باشد؛ به عبارت دیگر:

$$\frac{\beta}{u'(y)} > \rho \quad (15)$$

در نتیجه:

$$\frac{v'(m)}{u'(y)} > \rho \quad m > 0$$

که این مفهوم به‌طور ضمنی بیان می‌کند که شرط رابطه (۱۳) هرگز برآورد نمی‌شود.

۴. تحلیل اقتصادی از اشباع‌ناپذیری مطلوبیت پول «اونو»

و کاربرد آن برای اقتصاد ایران

پول در کارکردهای اقتصادی خود در نگرش کلاسیکی صرفاً حجاب و یک واسطه کالایی است. در نگرشی که زیمل به‌عنوان اندیشمند جامعه‌شناس و تئوری پرداز اجتماعی مطرح نموده است، پول ارزش‌های ذهنی افراد از مصرف کالاها را به ارزش‌های متعین و مشهود تبدیل می‌کند. گو آنکه اگر پول (در انواع مختلف آن) وجود نداشت جامعه به‌غیر از مشکلات مبادله پایاپای در بیان ارزش در زوایای ذهنی خود به ارزش‌های عینی مشهود برای مبادله مشکل جدی داشت.^۱

۱. کما این که در اقتصاد یکی از مشکلات برابری این دو مقوله از ارزش‌ها است.

ویژگی بارز و آشکار پول در تسهیل امر مبادله و تعیین ملاک سنجش ارزش، آن گونه که دیدگاه‌های کلاسیک اقتصادی آن را تعریف می‌کنند، نمی‌تواند موجب نگه‌داری پول باشد. کینز در تبیین و بازتعریف دیدگاه مارکس از سرشت اشباع‌ناپذیر جامعه در نگه‌داشتن پول، دلیل آن را در وجود عامل و ریشه دیگری از بهره پولی می‌داند. از نگاه کینز بهره پولی هم‌ریشه در نرخ رجحان زمانی (آن گونه که کلاسیک‌ها بیان می‌کنند) دارد و هم به دلیل قدرت نقد شونده‌گی بالای آن است. این ویژگی نقد شونده‌گی نقشی مهم و اختصاصی به پول می‌بخشد و آن را از سایر کالاها و سایر دارایی‌ها و بازدهی آن‌ها متمایز می‌کند.

پس انداز (به معنی در آمد منهای مصرف) به منزله نگهداری دارایی است. چنانچه این دارایی فیزیکی باشد و گروه پس انداز کنندگان همان سرمایه‌گذاران باشند، تعادل اقتصاد کلان با برابری سرمایه‌گذاری و پس انداز برقرار می‌شود. ولی چنانچه دارایی پولی را نیز در زمره دارایی‌ها قرار دهیم حتی با فرض گروه یکسان پس انداز کنندگان و سرمایه‌گذاران تعادل اقتصاد کلان برقرار نیست چرا که میزان پس انداز (شامل پس انداز فیزیکی و پس انداز پولی) بیشتر از سرمایه‌گذاری است. وجود نرخ بهره پولی تعادل اقتصاد کلان را با انگیزه‌های نگه داشت پول نقد به سمت رکود سوق خواهد داد. این رکود صرفاً یک حالت خاص کینزی و دام نقدینگی نیست. بلکه رکودی مداوم با منشأ پول و بهره پولی است.

این مسئله در ادبیات مورد استفاده «اونو» در قالب اقتصاد خرد تبیین شده است. وی دیدگاه کینزی را در چارچوب خرد آن بررسی می‌کند و نگهداشت پول را به عنوان یک رجحان برای نگهداری کننده آن، در تابع مطلوبیت خانوار نمونه با عمر بی‌نهایت قرار می‌دهد. مطلوبیت نهایی به معنی ارزش سایه‌ای یک واحد مصرف (از کالا و یا پول در تابع مطلوبیت است). «اونو» در بیان ریاضی ظریف خود تلویحاً سؤال می‌کند که آیا جامعه از پول اشباع می‌شود و ارزش سایه‌ای پول (یا نرخ بهره پولی) صفر می‌شود تا پس انداز پولی صفر شده و پس انداز غیر پولی (سایر دارایی‌ها) افزایش یابد؟ پاسخ ریاضی او و آزمون تجربی «اونو» برای اقتصاد ژاپن با فرض پول رسمی (اسکناس و مسکوک) اشباع‌ناپذیری از نگهداری پول و وجود رکود مداوم پولی است.

این سؤال برای اقتصاد ایران نیز مطرح شده است که کسادى و رکود در اقتصاد ایران آیا به نرخ بهره و بازدهی پول ارتباط دارد؟ تغییر در تعریف پول و بسط آن به شبه پول و تغییر در فرض ساده تابع مطلوبیت مورد استفاده «اونو» (که آن را لگاریتمی و با کشش بین زمانی مصرف و نگهداری پول برابر یک فرض کرده است) به این سؤال مهم پرداخته شده است. همچنین این سؤال مدنظر بوده است که ابداعات نوین بانکی و روش‌های جدید پرداخت و تسویه مبادلات از پول نقد به پرداخت الکترونیکی می‌تواند تأثیری بر نتیجه داشته باشد؟ در این میان سه گام در مسیر یافتن پاسخ برداشته شده است. اولاً تابع مطلوبیت با فرض کشش بین زمانی مصرف و نگهداشت پول غیر صفر، تعریف شده است. دوم مقاله به ترتیب، به تخمین نرخ بهره حقیقی از طریق تخمین ضرایب تابع تولید و سپس تخمین کشش‌های بین زمانی مصرف و پول پرداخته است. در گام سوم، با استفاده از نتایج بهینه‌سازی الگوی رشد درون‌زا، مدل نهایی برای داده‌های اقتصاد ایران ۱۳۹۱-۱۳۵۳ از طریق روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM)، تخمین زده شده است. در انتها مدل با وارد کردن پول الکترونیک به عنوان متغیر مجازی نقش رکودی پول را با حضور پول الکترونیک تخمین زده است.

۵. تغییر فروض تابع مطلوبیت «اونو» و تصریح مدل

با یادآوری رابطه

$$R_{c_i} = \delta_{c_i} + \pi_i = \rho + \eta_{c_i} \frac{\dot{c}_i}{c_i} + \pi_i \quad i = 1, \dots, n \quad (16)$$

$$R = R_m = \delta_m + (\dot{p}R)/(pR) = \rho + \eta_m \frac{\dot{m}}{m} + \pi + R/R \quad (17)$$

و

$$= R (= r + \pi) = \ell (= \frac{v'(m)}{\lambda})$$

و با تعریف تابع مطلوبیت به صورت زیر:

$$U = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{u(c(t)) + v(m(t))}{(1+\rho)^{t-1}} \quad (18)$$

و قید محدودیت به صورت:

$$p(t+1)a(t+1) - p(t)a(t) = p(t)\{R(t)[a(t) - m(t)] + w(t) - c(t)\} \quad (19)$$

می‌توان با تشکیل تابع لاگرانژ نوشت:

$$L = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{\{u(c(t)+v(m(t))-\lambda(t)[\frac{p(t+1)}{p(t)}a(t+1)-(1+R(t))a(t)+R(t)m(t)-w(t)+c(t)]\}}{(1+\rho)^{t-1}}$$

و با تأمین شروط مرتبه اول و دوم و نیز حل مسئله بهینه‌سازی می‌توان استدلال کرد:

$$u'(c(t)) = \lambda(t) \quad (20)$$

$$v'(m(t)) = \lambda(t)R(t) \quad (21)$$

$$\lambda(t-1)\frac{p(t)}{p(t-1)} = \frac{\lambda(t)(1+R(t))}{1+\rho} \quad (22)$$

که با توجه به رابطه (۲۲) و از آنجایی که $\pi(t) = \frac{[p(t)-p(t-1)]}{p(t-1)}$:

$$u'(c(t-1))\left[\frac{p(t)}{p(t-1)} - \frac{p(t-1)}{p(t-1)} + \frac{p(t-1)}{p(t-1)}\right] = \frac{v'(m(t)) + u'(c(t))}{1+\rho} \quad (23)$$

تعریف می‌شود:

$$v'(m(t)) = (1+\rho)[1+\pi(t)]u'(c(t-1)) - u'(c(t)) \quad (24)$$

و با تصریح تابع مطلوبیت شامل نقدینگی و مصرف به صورت زیر خواهیم داشت:^۱

$$v(m) = \beta m + v \frac{m^{1-\eta_m}}{1-\eta_m} \quad (25)$$

$$u(c) = \frac{c^{1-\eta_c}}{1-\eta_c} \quad (26)$$

که، η_m عکس کشش بهره‌ای پول و η_c عکس کشش بهره‌ای مصرف می‌باشد و بنابراین مطلوبیت نهایی مصرف و نقدینگی برابر است با:

$$v'(m) = \beta + \frac{v}{m^{\eta_m}} \quad (27)$$

$$u'(c) = \frac{1}{c^{\eta_c}} \quad (28)$$

که با جای‌گذاری رابطه‌های (۲۷) و (۲۸) در معادله (۲۳) مدل نهایی تخمین به دست خواهد آمد:

$$\beta + \frac{v}{m_t^{\eta_m}} = \frac{(1+\rho)(1+\pi)}{c_{t-1}^{\eta_c}} - \frac{1}{c_t^{\eta_c}} \quad (29)$$

۱. تصریح تابع مطلوبیت دستاورد مقاله برای محاسبه کشش‌های بین زمانی مصرف و پول است.

برای تخمین این مدل نهایی از روش گشتاورهای تعمیم یافته (GMM)^۱ استفاده شده است.^۲ منطق استفاده از این روش آن است که جامعه گشتاورهایی مثل امید ریاضی، واریانس دارد و نمونه نیز گشتاورهایی مانند $\bar{X}$ و δ^2 و... دارد که طبیعی است تناظری نیز بین آنها می‌توان برقرار کرد و مسئله این است که تا چه حد گشتاور نمونه راجع به گشتاور جامعه اطلاع می‌دهد و تا چه حد تخمین زن خوبی از گشتاور جامعه است.

۱-۵. گام اول، تخمین نرخ بهره واقعی

مطابق تعریف از R ، در روابط بالا نیاز است که مقدار بهره واقعی را بر اساس کارایی نهایی سرمایه به دست آید. به طوری که:

$$f'(k) = \frac{\partial y}{\partial k} = r \quad (30)$$

چنانچه تابع تولید به صورت کاپ داگلاس بیان شود:

$$y = f(K, L) = AK^\alpha L^\beta \quad (31)$$

که K موجودی سرمایه و L موجودی نیروی کار، α و β به ترتیب کشش تولیدی موجودی سرمایه و نیروی کار می‌باشد. خواهیم داشت:

$$Lny = LnA + \alpha LnK + \beta LnL$$

با یادآوری رابطه (۴۴) و (۴۵) داریم:

$$f'(k) = \frac{\partial y}{\partial k} = \alpha K^{\alpha-1} L^\beta = r \quad (32)$$

1. The Generalized Method of Moments

۲. زیرا با توجه به بروز شکست‌های ساختاری در روند طبیعی متغیرهای سری زمانی به علت رویدادهایی مثل جنگ و به کارگیری سیاست‌های ناگهانی، بروز عارضه ناهمسانی واریانس دور از انتظار نیست و نیز ارتباط درون زمانی بین متغیرها را نمی‌توان کنار گذاشت در چنین شرایطی به کارگیری گشتاورهای تعمیم یافته مناسب است.

برای به دست آوردن مقدار نرخ بهره حقیقی r به مقادیر کشش تولیدی موجودی سرمایه و نیروی کار نیاز است که با استفاده از روش خود توضیح با وقفه‌های توزیعی^۱ (ARDL) به دست می‌آید. برای وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها اولاً آماره t به دست آمده از آزمون باید منفی باشد و ثانیاً از قدر مطلق مقادیر بحرانی ارائه شده توسط بنرجی، دولادو و مستر^۲ در سطح اطمینان ۹۵٪ بزرگ‌تر باشد، که در این صورت فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود هم‌جمعی رد شده و وجود رابطه بلندمدت پذیرفته می‌شود.

رابطه بلندمدت را می‌توان به صورت زیر تعریف نمود:

$$y_t = \alpha_0 + \beta_1 L + \beta_2 K + \epsilon_t \quad (33)$$

جدول (۱) نتیجه بررسی پایایی متغیرها رابطه (۳۳) می‌باشد.

1. Auto Regressive Distributed Lag Model
2. Banerjee, Dvladv and Master (1993)

جدول ۱. نتایج آزمون ریشه واحد و تفاضل مرتبه اول در سطح با عرض از مبدأ و بدون روند زمانی

نام سری زمانی	آماره آزمون	مقدار بحرانی در سطح ۵٪	نتیجه
y	-۱/۹۱	-۳/۵۳	نا پایا (نامانا)
L	۱/۹۹	-۳/۵۴	ناپایا (نامانا)
K	-۳/۷۰	-۳/۵۳	پایا (مانا)
dy	-۴/۲۳	-۳/۵۳	پایا(مانا)
dL	-۴/۸۵	-۳/۵۳	پایا(مانا)

مأخذ: نتایج تحقیق

جدول ۲: نتایج تخمین کوتاه‌مدت تابع تولید

عرض از مبدأ	L	$K(-1)$	$\ln(K)$	$y(-1)$	متغیر
-۲/۶۲	۰/۴۴	-۲/۶۶	۲/۸۷	۰/۴۲	ضرایب
۰/۶۲	۰/۱۲	۰/۵۱	۰/۶۲	۰/۰۹	انحراف معیار
-۴/۱۹	۳/۵۸	-۵/۱۲	۴/۵۷	۴/۳۶	آماره t
۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	سطح احتمال

مأخذ: نتایج تحقیق

با توجه به نتایج فوق می‌توان گفت متغیرهای y و L هم جمعی از مرتبه اول $I(1)$ و متغیر K هم جمعی از مرتبه صفر $I(0)$ می‌باشد. نتایج تخمین به‌صورت زیر خواهد بود:

جدول ۳: نتایج تخمین بلندمدت تابع تولید

عرض از مبدأ	K	L	متغیر
-۴/۵۵	۰/۳۶	۰/۷۷	ضرایب
۱/۲۸	۰/۲۱	۰/۲۵	انحراف معیار
-۳/۵۳	۱/۷۳	۳/۰۹	آماره t
۰/۰۰۱	۰/۰۹	۰/۰۰۴	سطح احتمال

مأخذ: نتایج تحقیق

که قدر مطلق آن از مقدار قدر مطلق کمیت بحرانی $3/5$ - بزرگ تر می باشد. لذا می توان گفت رابطه بلندمدت بین متغیرها وجود دارد که نتایج آن به صورت زیر می باشد:

در نهایت الگوی تصحیح خطا به شرح جدول شماره (۴) خواهد بود:

جدول ۴: تخمین تصحیح خطا

متغیر	وقفه اول خطای عدم تعادل
ضریب	$-0/57$
انحراف معیار	$0/09$
آماره t	$-5/93$
سطح احتمال	$0/0000$

مأخذ: نتایج تحقیق

در جدول (۴) آنچه حائز اهمیت است ضریب وقفه اول خطای عدم تعادل $Eq(-1)$ است که براساس مبانی نظری اقتصادسنجی این ضریب باید منفی و بین صفر و یک باشد که ضریب برآورد شده مذکور برابر $0/57$ - می باشد، لذا می توان گفت 57 درصد از خطای عدم تعادل دوره قبلی در دوره فعلی تعدیل می شود.

در پایان این مرحله با استفاده از کشش های نیروی کار و سرمایه حاصل شده، مقدار r حقیقی و با استفاده داده های مربوط به تورم π ، نرخ بهره اسمی بازار R به دست خواهند آمد.

۲-۵. گام دوم تخمین کشش بین زمانی مصرف و کشش بهره ای پول

در گام بعدی به مقادیر عکس کشش بهره ای پول و مصرف نیاز می باشد، در پژوهش حاضر مقدار نرخ رجحان زمانی (ρ) از طریق روش مقداردهی (کالیبراسیون)^۱ استفاده می شود^۲ و مقادیر عکس

۱. اگر هدف پژوهش توضیح واقعیات های اقتصادی و به دست آوردن خواص پویایی الگو باشد می توان از مقدار دهی به جای روش های تخمین اقتصاد سنجی استفاده نمود. این روش یک راهبرد به منظور یافتن مقادیر عددی برای ضرایب یک دنیای اقتصادی ساختگی می باشد (کنوا ۲۰۰۷).

۲. بر اساس تخمین اکبر کمیجانی و حسین توکلیان (۱۳۹۱) این مقدار برابر $0/41$ می باشد.

کشش بهره‌ای مصرف η_c و عکس کشش بهره‌ای پول η_m که با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی با سرانه کردن و حقیقی کردن متغیر مصرف کل و نیز متغیر نقدینگی به‌دست آمده است و بر اساس مدل رابطه (۹)، به ترتیب به شرح زیر می‌باشد. لازم به ذکر است که مدل‌های تخمینی در وهله اول دارای خودهمبستگی پایایی بودند که با استفاده از میانگین متحرک (MA) و اتو رگرسیون (AR) مرتبه اول برطرف شد.

جدول ۵: تخمین عکس کشش بهره‌ای مصرف

متغیر	عرض از مبدأ	η_c	AR(1)	MA(1)
ضرایب	- ۱/۹۴	۰/۹۱	- ۰/۶۵	۰/۸۳
انحراف معیار	۰/۸۳	۰/۴۶	۰/۱۷	۰/۱۴
آماره t	- ۲/۳۱	۲/۳۷	- ۳/۷۰	۵/۶۳
سطح احتمال	۰/۰۲۶	۰/۰۲۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

مأخذ: نتایج تحقیق

جدول ۶: تخمین عکس کشش بهره‌ای پول

متغیر	عرض از مبدأ	η_m	MA(1)
ضرایب	- ۲/۶۸	۱/۹۶	۰/۵۲
انحراف معیار	۱/۲۴	۰/۲۲	۰/۱۵
آماره t	- ۲/۱۶	۲/۲۶	۳/۴۶
سطح احتمال	۰/۰۳۷	۰/۰۲۹	۰/۰۰۱
		$R^2 = ۰/۳۵^1$	DW=۲/۰۹

مأخذ: نتایج تحقیق

۱. معمولاً در الگوهای نرخ رشد ضریب تعیین R^2 نسبتاً پایین است (نوفروستی و بیات، ۱۳۹۳).

۳-۵. گام سوم تخمین و برآورد مدل نهایی

در گام بعدی؛ مدل اصلی مقاله رابطه (۳۳) که تبیین کننده رکود مداوم پولی است با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته تخمین زده می شود. در جدول زیر نتایج برآورد مدل نهایی مقاله بر اساس رابطه ۱۸ و با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم یافته برای داده های مربوط به سال های ۱۳۹۱-۱۳۵۴ کشور ایران نشان داده شده است. ضریب های β و ν برای دو سطح ρ برآورد می شود. همان گونه که انتظار می رود تأثیر مطلوبیت پول (شامل پول و شبه پول) بر رکود مثبت می باشد. در این تخمین β که مطلوبیت نهایی پول است برابر $۰/۰۲۲$ می باشد که نشان دهنده سیری ناپذیری پول برای مردم می باشد. در این تخمین مقدار ρ با دو مقدار $۰/۱۰$ و $۰/۰۴۱$ کالیبره شده است.

جدول ۷ تخمین ضرایب مدل اصلی

متغیرهای برآوردی	$\rho = ۰/۰۴۱$	$\rho = ۰/۱۰$
β	$۰/۰۲۲$	$۰/۰۲۸$
آماره t	$۸/۳۲$	$۱۰/۲۸$
سطح احتمال	$۰/۰۰۰$	$۰/۰۰۰$
ν	$۰/۸۴$	$۱/۰۴$
آماره t	$۵/۰۶$	$۵/۹۹$
سطح احتمال	$۰/۰۰۰$	$۰/۰۰۰$
J-statistic	$۲/۸۱$	$۲/۶۸$
P(J-statistic)	$۰/۴۲$	$۰/۴۴$
تعداد سال های موردبررسی	۳۷	۳۷
متغیرهای ابزاری	$m(t-1), m(t-2), c(t-2), r(t-1)$	
	$R^2 = ۰/۹۰$	$R^2 = ۰/۹۰$

مأخذ: نتایج تحقیق

۱. مقدار دهی محقق.

۲. کمیجانی و توکلیان (۱۳۹۱).

جدول ۸. تخمین ضرایب مدل اصلی و در نظر گرفتن متغیر موهومی پول الکترونیک به روش GMM

متغیرهای برآوردی	$\rho = ۰/۰۴۱$	$\rho = ۰/۱۰$
β	۰/۰۱۲	۰/۰۲۳
آماره t	۰/۷۷	۱/۳۰
سطح احتمال	۰/۴۴	۰/۲۰۲
ν	۱/۱۷	۱/۲۳۷
آماره t	۱/۸۰	۱/۷۸
سطح احتمال	۰/۰۷	۰/۰۸۴
D81	۰/۰۰۷	۰/۰۰۴
آماره t	۰/۵۶	۰/۳۰
سطح احتمال	۰/۵۷	۰/۷۶
J-statistic	۲/۷۷	۲/۷۱
P(J-statistic)	۰/۲۴	۰/۲۵
تعداد سال‌های موردبررسی	۳۷	۳۷
متغیرهای ابزاری	$m(t-1), m(t-2), c(t-2), r(t-1)$	
	$R^2 = ۰/۹۰$	$R^2 = ۰/۹۰$

مأخذ: نتایج تحقیق

همان‌طور که در جدول (۷) مشاهده می‌شود، تمامی متغیرها در سطح اطمینان ۹۵٪ دارای اعتبار آماری می‌باشند و آماره J^۱ نیز در معادله برآورد شده در سطح اطمینان ۹۵٪ کوچک‌تر از X_{k-l}^2 جدول است ($q_{0.95}^{X_{k-l}^2} = 49.80$). بنابراین، اعتبار متغیرهای ابزاری و ضرایب برآورد شده در مدل تأیید می‌شود.

1. J-statistic

حال وارد کردن پول الکترونیک به عنوان یک متغیر موهومی که از سال ۸۱ برابر عدد یک می باشد که مقدار این ضریب مثبت اما باعث بی معنا شدن تمام ضرایب مدل خواهد شد .

در این راستا نگهداری پول به عنوان یک ویژگی برای رکود مداوم پولی در اقتصاد ایران مطابق با داده های سری زمانی موجود ۱۳۹۱-۱۳۵۴ تأیید می شود. این بدان معنی است که کساد، رشد پایین و یا رکود در اقتصاد ایران می تواند منشأ پولی داشته باشد. این مهم در بستری که اقتصاد به سمت استفاده از ابزارهای نوین پولی می رود و اقبال بیشتری به استفاده از آن ها نشان می دهد، این قضیه بیشتر نمود پیدا می کند. خلق اعتبار و انتشار شبه پول با ماهیت بدهی با ایجاد ادعاهای زیاد نسبت به یک واحد پولی پر قدرت، ضمن ایجاد تورم با منشأ پولی، به افزایش نرخ سود (نرخ بهره پولی) برای تعویق و یا تغییر دارایی های پولی به سایر دارایی ها می انجامد و نرخ سود بانکی را رقیبی برای سایر نرخ های سود تعریف می کند و این به منزله رکود و کساد با منشأ پول است. در عین حال اطلاعات ناقص آماری در مورد نقش پول الکترونیک صرفاً می توان ادعا کرد که به بی معنا شدن ضرایب مدل می انجامد و توضیح دهندگی بیشتری ندارد.

۶. نتیجه گیری

ماهیت و نقش پول یکی از پراهمیت ترین بحث های اقتصادی و یکی از جنبه های مهم در برنامه ریزی کلان اقتصادی است. پول به عنوان مکمل بخش حقیقی اقتصاد در تسویه مبادلات اقتصادی نقشی مهم ایفا می کند. بسط وظایف و کارکردهای پول، از وظیفه مبادلاتی به انگیزه های سفته بازی و احتیاطی موجب مطلوبیت نگهداشت پول و یا پس انداز پولی است. پس انداز پولی به منزله کاهش پس انداز فیزیکی و کاهش سرمایه گذاری در اقتصاد است و زمینه رکودی در تولید با منشأ نگهداشت پول و پس انداز پولی. کینز توضیح می دهد که چگونه یک اقتصاد به علت فقدان تقاضا برای مصرف و سرمایه گذاری و تقاضای پولی بانگیزه های سه گانه فوق می تواند دچار رکود و بیکاری شود. این دیدگاه در الگوی بهینه یابی پویای اونیو اقتصاددان ژاپنی در قالب نگهداری پول رسمی مدل سازی و آزمون شده است.

مقاله حاضر در پی پاسخ به این سؤال است که آیا ابداعات جدید پولی می‌تواند به کاهش تقاضا برای پول و بازگشت به کارکرد مبادلاتی پول بیانجامد؟ به بیان دیگر در ابداعات پولی نوین که به شکل شبه پول و نقدینگی با منشأ بانک است و خلق آن با بستری از بانکداری الکترونیک همراه است می‌تواند فرض اشباع‌ناپذیری پول را نقض کند؟ در این راستا این مقاله با استفاده از زمینه‌ها و بنیان‌های خردی اقتصاد کلان موضوع مهم رکود در اقتصاد ایران را بررسی می‌کند.

در پاسخ به این پرسش در گام نخست مقاله، نرخ بهره حقیقی از طریق تابع تولید استاندارد کاپ داگلاس به روش ARDL تخمین زده شد و با استفاده از مقدار حاصل شده، کشش بهره‌ای پول و مصرف برآورد می‌شود. پس از تخمین این مقادیر تأثیر مطلوبیت نهایی پول بر رکود اقتصاد ایران به روش GMM بررسی شد. مثبت و معنادار شدن ضرایب مدل حاکی از این موضوع است که مطلوبیت حاصل شده از پول هیچ‌گاه به صفر نخواهد رسید و جامعه از نگهداری پول به اشباع نمی‌رسند.

با توجه به سرعت روزافزون فناوری و غلبه دنیای مجازی و از جمله پول الکترونیک بر بخش‌های مختلف زندگی اجتماعی، این سؤال وجود دارد که در بستر فعالیت بانک‌های تجاری برای انتشار شبه پول و امکان استفاده آنی از موجودی حساب‌های سپرده‌ای با کارت‌های اعتباری و بدهی که عملاً کنز پول را در شکل رایج آن تغییر داده است، آیا امکان رکود مداوم پولی کینزی امکان وقوع خواهد داشت؟

مقاله در گام نهایی در پاسخ به این سؤال تحول در نظام‌های پولی از پول کاغذی و مسکوکات به پول الکترونیک به صورت متغیر دامی وارد مدل می‌کند و مقدار مثبت این ضریب سبب بی‌معنایی تمامی ضرایب تخمینی شد. این بدین معناست که حضور پول الکترونیکی در تسویه مبادلات اقتصادی جامعه می‌تواند آثار رکودی کنز پول را خنثی کند.

به‌طور مشخص با استفاده از وضعیت ترجیحات افراد در جامعه ایران، می‌توان نتیجه گرفت که مطلوبیت نهایی حاصل از پول مثبت باقی خواهد ماند و اشباع‌ناپذیری مطلوبیت پول یک ویژگی اقتصاد پولی است. در عین حال اطلاعات ناقص آماری در مورد نقش پول الکترونیک صرفاً می‌توان ادعا کرد که به بی‌معنا شدن ضرایب مدل می‌انجامد و توضیح‌دهندگی بیشتری ندارد.

منابع

- بهرامی، جاوید و نیره سادات قریشی (۱۳۹۰)؛ "ارزیابی سیاست مالی برای اقتصاد ایران در یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی"، فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، شماره ۱.
- جعفری صمیمی، احمد؛ طهران چیان، امیر منصور؛ ابراهیمی، ایلناز و روزبه بالونزاد نوری (۱۳۹۳)؛ "اثر تکانه‌های پولی و غیر پولی بر تولید و تورم در یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی در شرایط اقتصاد باز"، فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات کاربردی اقتصادی، سال سوم شماره ۱۰.
- خانی قریه گبی، نوشین؛ سحابی، بهرام؛ عزیزی، فیروزه و مجید صباغ کرمانی (۱۳۹۲)، "شناسایی علل رکود تورمی در ایران"، فصلنامه علمی پژوهشی مدل‌سازی اقتصادی، دوره ۷، شماره ۲۴.
- دلایلی اصفهانی، رحیم؛ صمدی، سعید؛ مجاهدی، مؤخر، محمد مهدی؛ جباری، امیر و رضا صمدی بروجنی (۱۳۹۱)، "تصریح یک مدل تورمی برای اقتصاد ایران با بهره‌گیری از بنیان‌های خرد اقتصادی"، فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، شماره ۷.
- ستار رستمی، همت (۱۳۸۰)، "تحلیلی ساده از رکود مداوم و بیکاری در اقتصاد ایران"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد توسعه و برنامه‌ریزی اقتصادی دانشگاه اصفهان.
- صالحی، فاطمه (۱۳۸۸)، "اثر پول و بانکداری الکترونیک بر تقاضای پول"، پایان‌نامه ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه شهید بهشتی.
- فخر حسینی، سید فخرالدین (۱۳۹۰)، "الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی برای ادوار تجاری پولی اقتصاد ایران"، فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، شماره ۳.
- کمیجانی، اکبر و حسین توکلیان (۱۳۹۱)، "سیاست‌گذاری پولی تحت سلطه مالی و تورم هدف ضمنی در قالب یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی برای اقتصاد ایران"، فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، شماره ۸.
- کهزادی، نوروز و جعفر گچلو (۱۳۸۱)، "آثار اقتصادی کاربرد پول الکترونیک با تأکید بر سیاست پولی"، فصلنامه برنامه‌ریزی و بودجه، سال هشتم، شماره ۴ (پیاپی ۸۳).
- کوچک زاده، میثم؛ عماد زاده، مصطفی و علی اصغری (۱۳۸۴)، "تجارت الکترونیک و پول الکترونیک در اقتصاد نوین جهانی"، فصلنامه روند نشریه علمی - تخصصی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.

کینز، جان مینارد (۱۹۳۶)، *نظریه عمومی اشتغال*، بهره و پول، ترجمه: فرهنگ، منوچهر (۱۳۸۷)، تهران: نشر نی

نجف زاده، منا (۱۳۹۱)، "اثر ابزارهای پرداخت الکترونیک بر عرضه پول"، *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، دانشگاه شهید بهشتی.

نوفروستی، محمد و محبوبه بیات (۱۳۹۳)، "پیش‌بینی رشد اقتصادی ایران به کمک الگوی داده‌های ترکیبی با تواتر متفاوت"، *فصلنامه اقتصاد و الگوسازی*، دوره ۴، شماره ۱۵.

Ono, Yoshiyasu (1994), *Money, Interest and Stagnation-dynamic Theory and Keynes's Economics*, Oxford university press.

Ono, Yoshiyasu (2001), "Growth or stagnation: Economic Consequences of Status Preference", *ISER Discussion Paper*.NO 0524

Ono, Yoshiyasu and Ryu-ichiro, Murota (2008), "Growth, Stagnation and Status Preference", *ISER Discussion Paper*, No 715

Ryu-ichiro Murota and Ono Yoshiyasu (2004), "Learning, Liquidity Preference and Business Cycle", *The Institute of Social and Economic Research*, Osaka University.

Ryu-ichiro Murota and Ono Yoshiyasu (2009), "Zero Nominal Interest Rates, Unemployment, Excess Reserves and Deflation in a Liquidity Trap", *The Institute of Social and Economic Research*, Osaka University.

Ryu-ichiro Murota and Ono Yoshiyasu (2015), "Fiscal Policy under Long-run Stagnation", *The Institute of Social and Economic Research*, Osaka University.

Ryu-ichiro Murota and Ono Yoshiyasu (2015), "A New Interpretation of the Multiplier Effect", *The Institute of Social and Economic Research*, Osaka University.

Ryu-ichiro Murota and Ono Yoshiyasu (2015), "Consumption Function and Multiplier Effect", *The Institute of Social and Economic Research*, Osaka University.

Michau, Jean (2015), "Secular stagnation: Theory and remedies", *Working Papers*, Department of Economics Ecole Polytechnique

Simmel, Georg (1978), "The Philosophy of Money", English trans. T. Bottomore and D. Frisby, London: Routledge & Kegan Paul, from Original German edition, *Die Philosophie des Geldes*. 2nd edn, Berlin, 1907.

Yamada, Katsunori and Ono, Yoshiyasu (2014), "Difference or Ratio: Implication of Status Preference on Stagnation", *ISER Discussion Paper*, No 856.

پیوست الف

۱. با شرایط بهینه‌سازی مرتبه اول؛ مدل و رفتارهای بهینه خانوار و نرخ بهره درون و برون زمانی و بازار به دست خواهند آمد:

$$H = u(c) + v(m) + \lambda(ra - c - Rm) \quad (\text{ضمیمه ۱-۱})$$

که در این تابع، $\lambda (= \frac{\partial H}{\partial a})$ مطلوبیت نهایی پول یا ارزش یک واحد قدرت خرید به وسیله مطلوبیت اندازه گیری می‌شود.

$$u'(c) = \lambda \quad (\text{ضمیمه ۱-۲})$$

$$v'(m) = \lambda R \quad (\text{ضمیمه ۱-۳})$$

$$\dot{\lambda} = (\rho - r)\lambda \quad (\text{ضمیمه ۱-۴})$$

و باید در زمان بی‌نهایت همه دارایی‌های خانوار نمونه مصرف شده باشد: $\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda a e^{-\rho t} = 0$

۲. می‌توان نتیجه‌گیری‌ها را از یک کالا به چند کالا تعمیم داد. زمانی که یک کالا وجود دارد پس فقط یک نرخ ترجیح زمانی برای مصرف وجود دارد اما همان‌طور که کینز در فصل ۱۷ کتاب تئوری عمومی بیان می‌کند هر کالای متفاوت یک نرخ بهره برحسب "خود" دارد که این نرخ بستگی به مطلوبیت نهایی حاصل از خود آن کالا دارد و در این موقعیت نرخ‌های بهره‌ی "خودی" برحسب ارزش پول اندازه‌گیری می‌شود که نرخ‌های بهره پولی کالا و پاداش نقد شوندگی با نرخ بهره بازار برابر است و به صورت طبیعی قاعده کینز قابل تعمیم به چند کالایی است.

$$U = \int_0^{\infty} [\sum_{i=1}^n u_i(c_i) + v(m)] e^{-\rho t} dt \quad (\text{ضمیمه ۲-۱})$$

و از آنجا که تابع همیلتونین تحت قید بودجه خانوار:

$$\dot{a} = ra - \sum_{i=1}^n \frac{p_i c_i}{p} - Rm \quad (\text{ضمیمه ۲-۲})$$

حداکثر می‌شود و عبارت است از:

$$H = \sum_{i=1}^n u_i(c_i) + v(m) + \lambda(ra - \sum_{i=1}^n \frac{p_i c_i}{p} - Rm) \quad (\text{ضمیمه ۲-۳})$$

که بر طبق شرط مرتبه اول این مسئله:

$$= -r\lambda e^{-\rho t} = -\frac{d(\lambda e^{-\rho t})}{dt} \quad (\text{ضمیمه ۲-۴})$$

که در نهایت می توان به روابط زیر رسید:

$$\begin{aligned} u_i'(c_i) &= \frac{\lambda p_i}{p}, \quad i = 1, \dots, n \\ v'(m) &= \lambda R \\ \dot{\lambda} &= \lambda(\rho - r) \end{aligned} \quad (\text{ضمیمه ۲-۵})$$

و کل دارایی ها در پایان دوره به صفر می رسد، $\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda a e^{-\rho t} = 0$.

۳. اساساً مشابه تعریف آرچیبالد، لیپسی (۱۹۵۸)^۱ و سیدراسکی (۱۹۶۷)^۲ از حالت پایدار، تعادل کامل زمانی حاصل می شود که از طریق تعدیل قیمت اسمی p و نرخ بهره حقیقی باعث این تساوی شود.

از آنجا که نرخ بهره برای نگهداری سهام شامل سود و عایدی سرمایه ایی y آن است پس داریم:

$$r = \frac{y}{q} + \frac{\dot{q}}{q} \quad (۱۴)$$

که در حالت پایدار، موجودی سهام باقیمت سهام و میزان مصرف با درآمد برابر است:

$$c = y, \quad q = b \quad (۱۵)$$

و بنابراین با استفاده از روابط (۱۳) تا (۱۵) تعریف می شود:

$$r = \rho = \frac{\dot{q}}{q} + \frac{y}{q} \quad (۱۶)$$

و می توان به دست آورد:

$$q = \int_0^{\infty} y e^{-\rho t} dt + \lim_{T \rightarrow \infty} q(T) e^{-\rho T} \quad (۱۷)$$

که در زمان بی نهایت؛

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda(t) a(t) e^{-\rho t} = \lim_{t \rightarrow \infty} u'(y)[m(t) + q(t)] e^{-\rho t} = 0 \quad (۲۸)$$

و از آنجایی که میزان m در شرط بهینه ثابت است پس عبارت زیر قرار خواهد بود:

$$\lim_{T \rightarrow \infty} q(T) e^{-\rho T} = 0$$

و میزان قیمت سهام برابر معادله (۲۹) است:

$$q = \frac{y}{\rho} \quad (۲۹)$$

-
1. Archibald & Lipsey
 2. Sidrauski

پیوست ب

نتایج مربوط به تخمین کوتاه‌مدت و بلندمدت تابع تولید کاپ گلاس:

Dependent Variable: Y					
Method: ARDL					
Sample (adjusted): 1355 1391					
Included observations: 37 after adjustments					
Maximum dependent lags: 1 (Automatic selection)					
Model selection method: Schwarz criterion (SIC)					
Dynamic regressors (1 lag, automatic): K L					
Fixed regressors: C					
Number of models evaluated: 4					
Selected Model: ARDL(1, 1, 0)					
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	
Y(-1)	0/424243	0/093676	4/365565	0/0001	
K	2/870840	0/626247	4/570823	0/0001	
K(-1)	-2/666666	0/512002	-5/120632	0/0001	
L	0/443132	0/124326	3/584484	0/0019	
C	-2/628880	0/624009	-4/190670	0/0002	
R-squared	0/973315	Mean dependent var		13/96958	
Adjusted R-squared	0/969979	S.D. dependent var		0/331581	
S.E. of regression	0/057452	Akaike info criterion		-2/750659	
Sum squared resid	0/105622	Schwarz criterion		-2/532967	
Log likelihood	55/88719	Hannan-Quinn criter.		-2/673913	
F-statistic	291/7906	Durbin-Watson stat		1/894549	
Prob(F-statistic)	0/000000				

ARDL Cointegrating And Long Run Form Dependent Variable: Y Selected Model: ARDL(1, 1, 0) Sample: 1354 1391 Included observations: 37				
Cointegrating Form				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(K)	2/920840	0/656247	4/450823	0/0001
D(L)	0/433132	0/134326	3/224484	0/0029
CointEq(-1)	-0/575757	0/093676	-5/939889	0/0000
Cointeq = Y - (0.3998*K + 0.7394*L -4.4709)				
Long Run Coefficients				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
K	0/369780	0/215910	1/734634	0/0999
L	0/779440	0/254550	3/093283	0/0042
C	-4/550936	1/287943	-3/538295	0/0017

نتایج مربوط به گام دوم مقاله: مقادیر عکس کشش بهره‌ای پول و مصرف

F کشش بهره‌ای پول می باشد که برابر است با ۰/۵۰۷۷۸۹ و بنابراین عکس کشش بهره‌ای پول $\eta_m = 1/96$ خواهد بود

Dependent Variable: Y Method: Least Squares Sample: 1354 1391 Included observations: 38 Convergence achieved after 8 iterations MA Backcast: 1353				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2/689976	1/244439	-2/161598	0/0376
F	0/507789	0/223741	2/269544	0/0295
MA(1)	0/529008	0/152792	3/462283	0/0014
R-squared	0/354079	Mean dependent var		0/129447
Adjusted R-squared	0/317170	S.D. dependent var		0/400090
S.E. of regression	0/330608	Akaike info criterion		0/699891
Sum squared resid	3/825561	Schwarz criterion		0/829174
Log likelihood	-10/29793	Hannan-Quinn criter.		0/745889
F-statistic	9/593117	Durbin-Watson stat		2/093302
Prob(F-statistic)	0/000477			
Inverted MA Roots	-.53			

E کَشش بهره‌ای مصرف می باشد که برابر است با 1/09723 و عکس کَشش بهره‌ای مصرف $\eta_c = 0/91$ خواهد بود.

Dependent Variable: Y Method: Least Squares Sample (adjusted): 1355 1391 Included observations: 37 after adjustments Convergence achieved after 9 iterations MA Backcast: 1354				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1/940967	0/838011	-2/316159	0/0269
E	1/097230	0/461330	2/378404	0/0233
AR(1)	-0/657046	0/177279	-3/706288	0/0008
MA(1)	0/839283	0/148848	5/638530	0/0000
R-squared	0/215593	Mean dependent var		0/041797
Adjusted R-squared	0/144284	S.D. dependent var		0/281549
S.E. of regression	0/260447	Akaike info criterion		0/248969
Sum squared resid	2/238471	Schwarz criterion		0/423122
Log likelihood	-0/605919	Hannan-Quinn criter.		0/310366
F-statistic	3/023337	Durbin-Watson stat		1/846495
Prob(F-statistic)	0/043385			
Inverted AR Roots	-.66			
Inverted MA Roots	-.84			

نتایج مربوط به تخمین مدل اصلی و نهایی مقاله با روش GMM (با در نظر گرفتن $\rho = 0/041$) داریم:

$$C(1) = \beta, \quad C(2) = \nu, \quad C(3) = D81$$

$$O = \frac{(1 + \rho)(1 + \pi)}{c_{t-1}^{\eta_c}}$$

$$S = \frac{1}{c_t^{\eta_c}}$$

$$A = \frac{1}{m_t^{\eta_m}}$$

Dependent Variable: O Method: Generalized Method of Moments Sample (adjusted): 1356 1391 Included observations: 36 after adjustments Linear estimation with 1 weight update Estimation weighting matrix: White Standard errors & covariance computed using estimation weighting matrix O=S+C(01)+C(02)*A Instrument specification: M(-1) M(-2) Z(-2) R(-1) Constant added to instrument list				
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0/022161	0/002661	8/326683	0/0000
C(2)	0/843939	0/166534	5/067676	0/0000
R-squared	0/908772	Mean dependent var		0/181301
Adjusted R-squared	0/906089	S.D. dependent var		0/036763
S.E. of regression	0/011266	Sum squared resid		0/004315
Durbin-Watson stat	1/439371	J-statistic		2/813408
Instrument rank	5	Prob(J-statistic)		0/421297

Dependent Variable: O Method: Generalized Method of Moments Sample (adjusted): 1356 1391 Included observations: 36 after adjustments Linear estimation with 1 weight update Estimation weighting matrix: White Standard errors & covariance computed using estimation weighting matrix O=S+C(01)+C(02)*A+C(03)*D81 Instrument specification: M(-2) M(-1) Z(-2) R(-1) Constant added to instrument list				
	Coefficien t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0/012907	0/016719	0/772005	0/4456
C(2)	1/179150	0/652025	1/808442	0/0797
C(3)	0/007847	0/013862	0/566077	0/5752
R-squared	0/913007	Mean dependent var		0/181301
Adjusted R-squared	0/907735	S.D. dependent var		0/036763
S.E. of regression	0/011167	Sum squared resid		0/004115
Durbin-Watson stat	1/443153	J-statistic		2/775518
Instrument rank	5	Prob(J-statistic)		0/249634

و اگر مقدار $\rho = 0/10$ را در تخمین قرار دهیم :

Dependent Variable: O Method: Generalized Method of Moments Date: 03/10/16 Time: 22:01 Sample (adjusted): 1356 1391 Included observations: 36 after adjustments Linear estimation with 1 weight update Estimation weighting matrix: White Standard errors & covariance computed using estimation weighting matrix O=S+C(01)+C(02)*A+C(03)*D81 Instrument specification: M(-2) M(-1) Z(-2) R(-1) Constant added to instrument list				
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0/023189	0/017813	1/301822	0/2020
C(2)	1/237200	0/694512	1/781395	0/0841
C(3)	0/004511	0/014756	0/305673	0/7618
R-squared	0/912255	Mean dependent var		0/191577
Adjusted R-squared	0/906938	S.D. dependent var		0/038846
S.E. of regression	0/011851	Sum squared resid		0/004634
Durbin-Watson stat	1/435861	J-statistic		2/719080
Instrument rank	5	Prob(J-statistic)		0/256779