

اثرات جریان یافتن پول الکترونیکی بر حجم اسکناس و مسکوک در گردش در ایران^۱

کیومرث سهیلی^۲

شهرام فتاحی^۳

مهرداد جیحونی پور^۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۷/۱۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۱/۱۵

چکیده

رواج پول الکترونیکی، حجم اسکناس و مسکوک در گردش را در ایران تحت تأثیر قرار داده است. مطالعه و تحلیل چگونگی و فرایند تأثیرگذاری پول الکترونیکی بر حجم اسکناس و مسکوک از موضوعات ویژه و با اهمیتی است که در این مقاله به آن پرداخته شده است.

در این مقاله، اثر شاخص‌های نشان دهنده میزان توسعه و نشر پول الکترونیکی از قبیل تعداد کارت‌های بدهی، تعداد دستگاه‌های خودپرداز، تعداد پایانه‌های فروش و تعداد پایانه‌های شعب بانک‌ها، بر روی حجم اسکناس و مسکوک در گردش برآورد شده است. برای برآورد مدل‌ها از داده‌های فصلی سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۸۳ استفاده شده است.

از برآورد مدل‌ها نتیجه شده که در ایران افزایش تعداد کارت‌های بدهی، حجم اسکناس و مسکوک در گردش را افزایش داده و علت رابطه مثبت بین تعداد کارت‌های بدهی و حجم اسکناس و مسکوک در گردش، آن است که در دوره مورد مطالعه در ایران کارت‌های بدهی، بیشتر جهت دریافت پول از دستگاه‌های خودپرداز برای خریدهای روزانه و هفتگی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. همچنین یافته‌های این پژوهش مشخص ساخته که تعداد پایانه‌های فروش، اثر معکوسی بر حجم اسکناس و مسکوک در گردش داشته است.

واژگان کلیدی: پول الکترونیکی، کارت‌های بدهی، پایانه فروش، اسکناس و مسکوک در گردش، مدل خود توضیح با وقفه‌های توزیعی.

طبقه بندی JEL: C22, E41, E42, E51

۱. این مقاله از پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهرداد جیحونی پور، دانش آموخته دانشگاه رازی کرمانشاه به راهنمایی دکتر کیومرث سهیلی استخراج شده است.

ksohaili@razi.ac.ir

۲. دانشیار گروه اقتصاد دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه رازی

۳. استادیار گروه اقتصاد دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه رازی

۴. کارشناس ارشد اقتصاد دانشگاه رازی کرمانشاه

۱- مقدمه

آلوین تافلر^۱ در سال ۱۹۸۰ وقوع موج سوم تمدنی را بشارت داد. وی اظهار کرد که تاریخ بشر تا کنون دو انقلاب بزرگ را تحت عنوان انقلاب کشاورزی و انقلاب صنعتی پشت سر گذرانده و اکنون در آستانه سومین انقلاب، با عنوان انقلاب الکترونیک قرار دارد. تافلر ضمن یادآوری پیامدهای ناشی از دو موج گذشته و بحران‌های ناشی از فروپاشی ساختارهای نظام کشاورزی و صنعتی، بحران‌های کنونی جهان را جزء پیامدهای وقوع موج سوم می‌داند. ملاحظه می‌شود که بحران‌های ناشی از موج سوم، ممکن است که مخاطره آمیزتر و همچنین فراگیرتر از بحران‌های قبلی باشد. تافلر "کلبه الکترونیکی" را به عنوان نماد دنیای مدرن معرفی کرده و یادآور شده که این کلبه به صورت کانون اصلی صف‌آرایی نیروهای فردای موج سوم در خواهد آمد. از آن روز تا کنون، مطالب زیادی بر حجم مبانی فلسفه و ادبیات راجع به موج سوم و عصر الکترونیکی افزوده شده است.

پول در زندگی اقتصادی بشر از چنان اهمیتی برخوردار است که برخی آن را یکی از مهمترین اختراعات بشر یاد کرده‌اند و تاریخ اقتصادی را با توجه به اهمیت نقش پول به سه دوره اقتصاد پایاپای، اقتصاد پولی و اقتصاد اعتباری تقسیم نموده‌اند. با توجه به پیشرفت روز افزون فناوری اطلاعات و گسترش استفاده از پول الکترونیکی به جای سایر انواع پول‌های مرسوم در فضای شبکه‌های رایانه‌ای از اواسط دهه ۱۹۹۰، پول الکترونیکی همان اهمیت و جایگاه سایر انواع پول‌های مرسوم را در اقتصاد به خود اختصاص داده و حتی موجب انتقال قدرت از دولت‌ها و بانک‌های مرکزی به سرمایه‌گذاران، مصرف‌کنندگان و کارآفرینان شده است. پول و بانکداری الکترونیک نیز یکی از نمادهای انقلاب الکترونیک می‌باشد. پول نیز مانند هر کالای دیگری دارای هزینه‌های فردی و اجتماعی، در سیکل تولید و بهره‌برداری است. هزینه‌هایی از قبیل چاپ و نشر پول، بازیافت و تغییرات واحد پول جزء هزینه‌های اجتماعی و هزینه‌هایی مانند هزینه حمل و نقل پول، هزینه فرصت زمان صرف شده برای شمارش پول و هزینه‌های نگهداری پول از جمله هزینه‌های فردی بهره‌گیری از پول به عنوان وسیله مبادله اند.

تا زمانی که فایده ایجاد شده از انجام مبادلات با استفاده از پول کاغذی از هزینه‌های بهره‌برداری از آن بیشتر باشد، استفاده از آن اقتصادی است؛ اما در دنیای مدرن با پیشرفت فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT)^۲، به تدریج استفاده از پول کاغذی غیراقتصادی شده و استفاده از جایگزین‌های دیگری برای آن از جمله استفاده از پول الکترونیکی با هدف کاهش هزینه‌های اجتماعی پول شامل هزینه‌های چاپ و نشر پول، هزینه‌های بازیافت، هزینه‌های تغییر واحد پول و

1. Alvin Toffler
2. Information and Communication Technology

هزینه‌های فردی پول شامل هزینه حمل و نقل پول، هزینه فرصت زمان صرف شده برای شمارش پول و هزینه‌های نگهداری پول، توجیه اقتصادی پیدا نموده است. محصولات پول الکترونیک که به عنوان جایگزین پول نقد سنتی ایجاد شده‌اند، با ماهیتی بسیار سیال و جابه‌جاپذیر می‌تواند روی عرضه و تقاضای پول تأثیر گذاشته و از مجرای تغییر حجم پول، سیاست پولی بانک مرکزی را تحت الشعاع قرار دهند.

مبانی نظری، مرور مطالعات تجربی، تبیین متغیرهای مدل، طراحی و برآورد الگو و نتیجه‌گیری، عناوین اصلی این تحقیق را تشکیل می‌دهند که در آن به برآورد اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت پول الکترونیکی روی اسکناس و مسکوک در گردش در اقتصاد ایران با استفاده از روش همجمعی ARDL^۱ برای دوره ۸۹-۱۳۸۳ پرداخته می‌شود.

۲- مبانی نظری

کمیته باسل بانک تسویه‌های بین‌المللی (BIS)^۲ معتقد است که تعریف پول الکترونیک مشکل می‌باشد زیرا ترکیبی از ویژگی‌های اقتصادی و تکنولوژیکی است (Basel Committee, 1998; BIS, 1996; BIS, 2004). به علاوه، الگوهای مختلف پول الکترونیکی با توجه به اجزای فنی آنها، ترتیبات نهادی مورد نیاز برای پشتیبانی آنها، روش انتقال ارزش پولی، ثبت مبادلات و واحد پولی متفاوت خواهند بود (BIS, 1996). طبق تعریف بانک مرکزی اروپا که با تعاریف ارائه شده از سوی بانک جهانی و آنکتاد نیز منطبق است، پول الکترونیکی عبارت است از اندوخته‌های الکترونیکی از بهای پولی بر سرویس‌های تکنیکی که به طور گسترده-ای برای انجام پرداخت، بدون لزوم نقش حساب بانکی در تراکنش استفاده می‌شود ولی به عنوان ابزار حامل از پیش پرداخته شده عمل می‌کنند (Al-Laham, 2009).

پول الکترونیکی، حجم پولی است که به صورت الکترونیکی روی یک کارت "اندوخته ارزش" ثبت شده است (Ely, 1996). این کارت‌های اندوخته ارزش یا کارت‌های هوشمند، دارای یک ریز پردازنده تعبیه شده هستند که می‌تواند با یک ارزش پولی بارگذاری شود. نوعی دیگر از پول الکترونیکی، پول مبتنی بر شبکه یا پول شبکه‌ای^۳ است؛ نرم‌افزاری که امکان انتقال ارزش در شبکه‌های کامپیوتری، بویژه اینترنت را می‌دهد. در واقع پول الکترونیکی پولی است که به صورت الکترونیکی حرکت کرده و به گردش درمی‌آید و می‌تواند به صورت کارت هوشمند و یا کارت‌هایی که در آنها ارزش ذخیره شده، یا کیف پول الکترونیکی ارایه شود. همچنین می‌تواند در پایانه فروش

-
1. Auto Regressive Distributed Lag
 2. Basel Committee of the Bank for International Settlements
 3. Network Money

استفاده شده و یا بدون دخالت هیچ شخص دیگری و مستقیم به صورت شخص به شخص مورد استفاده قرار گیرد، همچنین می‌تواند از طریق خطوط تلفن به سوی بانک‌ها و یا دیگر ارائه‌دهندگان خدمات یا صادرکنندگان (پول الکترونیکی) به حرکت درآمده و یا خرج شود. مانند یک چک مسافرتی، مانده پول الکترونیکی یک طلب جاری^۱ از یک بانک خصوصی یا سایر مؤسسات مالی است (Berentsen, 1998). این پول، هم توسط مؤسسات دولتی و هم، مؤسسات خصوصی در سراسر جهان منتشر شده است.

پول الکترونیکی، نسخه الکترونیکی اسکناس یا سکه معمولی است و از این رو می‌تواند جانشین بسیار نزدیکی برای پول بانک مرکزی باشد. پول الکترونیکی به عنوان ابزاری جهت پرداخت در معاملات می‌تواند موجب تسهیل مبادلات و کاهش هزینه نقل و انتقال شود و از این طریق، کاربری بانکداری الکترونیک را در جهان افزایش دهد.

پول، شماری از نقش‌ها را در فعالیت‌های اقتصادی ایفا می‌نماید. پول واحد سنجش، ابزاری برای پرداخت‌های معوق، ذخیره ارزش و یک واسطه مبادله است. طبق دیدگاه منگر، سیر تکامل پول بر اساس صرفه‌جویی در زمان و منابع کمیاب، تحقق یافته است (Menger, 1892; Alvarez, 2002). تمامی مبادلات اقتصادی، از جمله مبادله پول در قبال کالاها و خدمات، شامل هزینه‌های جابه‌جایی هستند و اقتصاددانان به هزینه‌های جابه‌جایی به عنوان شکلی از اصطکاک^۲ اقتصادی توجه دارند. با کاهش اصطکاک اقتصادی، پتانسیل تولیدی بیشتری شکوفا خواهد شد. منگر مدعی است که پول در طول قرن‌ها برای حداقل کردن اصطکاک هزینه‌های جابه‌جایی، که در اثر مبادلات واسطه‌گری پدید آمده‌اند، تکامل یافته است (Baddeley, 2004).

انجام مبادلات اقتصادی در اقتصادهای تهاتری، امری غیر اقتصادی بود زیرا یک تعامل دو طرفه بین خریداران و فروشندگان، شرط لازم برای انجام مبادله بود. هزینه‌های جابه‌جایی قابل توجه بودند و تلاش و زمان زیادی برای یافتن یک شریک تهاتری مناسب نیاز بود. پول الکترونیکی پتانسیل لازم برای هدایت سیستم پولی به یک نقطه تکاملی بالاتر را دارا می‌باشد. هزینه‌های جابه‌جایی که در خصوص پول الکترونیکی وجود دارد، تقریباً نزدیک به صفر می‌باشد؛ در حالی که منافع مربوط به آن تا حدود زیادی مشابه با منافع پول متعارف است. پول الکترونیکی می‌تواند بر بازارهای مالی و بازار ارز تأثیرگذار باشد اما از مهمترین اثرات کلان اقتصادی گسترش پول الکترونیکی، اثر آن بر عرضه و تقاضای پول می‌باشد.

-
1. Floating claim
 2. Friction

۱-۲- تأثیر نشر پول الکترونیکی بر تقاضای پول

در نظریه‌های مختلف تقاضای پول، فرض می‌شود که فرد می‌تواند، ثروت خود را به شکل ترکیبی از پول (که نگهداری آن بجز تسهیل مبادلات و احساس آرامش خاطر ذهنی، هیچ عایدی مادی دیگری ندارد) و اوراق قرضه، به منزله شاخص سایر دارایی‌هایی که نگهداری آنها به شکل‌های مختلف عایدی ایجاد می‌کند، نگهداری نماید.

همچنین فرد با انگیزه‌های مختلف اقدام به نگهداری پول نموده و انتخاب وی در مورد میزان نگهداری پول (با فرض ثبات سرعت گردش پول که تابعی از ویژگی‌های ساختاری و نهادی اقتصاد هر کشور است)، تحت تأثیر عواملی مانند: نرخ بهره، سطح درآمد، نرخ تورم (شاخص بازدهی انتظاری سایر کالاهای بادوام)، فاصله و شکاف زمانی بین جریان‌های درآمدی و مخارج و در نهایت، هزینه تبدیل سایر دارایی‌ها اعم از اوراق قرضه و سایر کالاهای بادوام به پول بستگی دارد. برای ارزیابی آثار گسترش انتشار پول الکترونیکی بر تقاضای پول، باید آثار گسترش انتشار این نوع پول بر روی انگیزه‌ها و عوامل مؤثر بر تقاضای پول به مفهوم عام بررسی شود.

آنچه مسلم است، انتشار پول الکترونیکی تأثیری بر انگیزه‌های مختلف نگهداری پول اعم از معاملاتی، احتیاطی و سفته‌بازی نخواهد داشت. به بیان دیگر، الکترونیکی شدن پول اصل نیاز افراد به نگهداری پول را از بین نخواهد برد، زیرا این نوع پول در واقع روش پرداخت جدیدی است که به مثابه یک روش جانشین در برابر سایر روش‌های پرداخت از جمله اسکناس و مسکوک و چک مطرح بوده و دامنه انتخاب افراد را وسعت می‌بخشد.

با وجود این، پول الکترونیکی از ویژگی‌ها و مزیت‌هایی برخوردار است که می‌تواند عوامل مؤثر بر تقاضای پول و در نتیجه، میزان تقاضای افراد را تحت تأثیر قرار داده و آن را کاهش دهد.

یکی از مزیت‌های پول الکترونیکی نسبت به پول، آن است که این نوع پول علاوه بر برخورداری از قابلیت‌های اسکناس و مسکوک می‌تواند درآمد بهره‌ای نیز داشته باشد (در حال حاضر اغلب ناشران پول‌های الکترونیکی در اثر فشارهای رقابتی به پرداخت بهره به مانده موجودی پول‌های الکترونیکی افراد اقدام می‌نمایند). این امر، تقاضای اسکناس و مسکوک را به نفع تقاضای پول الکترونیکی کاهش خواهد داد، زیرا پرداخت بهره به مانده موجودی پول‌های الکترونیکی، از یک سو، تفاوت نرخ بازدهی پول الکترونیکی و نرخ بازدهی سایر دارایی‌ها اعم از اوراق قرضه و خودرو و سایر کالاهای بادوام را کاهش و از سوی دیگر، هزینه فرصت نگهداری اسکناس و مسکوک را افزایش می‌دهد.

علاوه بر این، گسترش کاربرد پول الکترونیکی در اقتصاد، عامل افزایش حجم خرید با پول الکترونیکی می‌شود و در نتیجه، تقاضا برای سایر روش‌های پرداخت، از جمله اسکناس و مسکوک را کاهش خواهد داد.

همچنین، پول الکترونیکی از طریق سرعت بخشیدن به مبادلات پولی، سرعت گردش پول را افزایش داده و در نتیجه تقاضای اسکناس و مسکوک را کاهش می‌دهد. با افزایش امنیت شبکه‌های رایانه‌ای، پول‌های الکترونیکی می‌توانند، مطلوبیت "احساس آرامش خاطر" ناشی از نگهداری اسکناس و مسکوک را نیز به افراد عرضه کرده و سبب کاهش تقاضای پول نقد شوند.

اگر چه کاهش تقاضای اسکناس و مسکوک در اثر گسترش پول الکترونیکی در مورد تقاضای معاملاتی، احتیاطی و سفته بازی پول بارز است، لیکن مقدار کاهش یکسان نخواهد بود. به عبارت دیگر، به رغم رواج پول الکترونیکی، تقاضا برای اسکناس و مسکوک برای انجام معاملات کوچک کماکان وجود خواهد داشت، هر چند که مقدار آن بسیار اندک خواهد بود.

درباره تقاضای احتیاطی پول نیز، بسته به نرخ نفوذ پول الکترونیکی در اقتصاد و سرعت دسترسی به آنها در مواقع نیاز، تقاضای پول نقد برای این منظور کاهش یافته و چه بسا صفر خواهد شد. در این باره دایس (Dias, 2001) در چارچوب یک مدل ریاضی، نشان می‌دهد که نشر پول الکترونیکی، تقاضا برای اسکناس و مسکوک را کاهش داده و به واسطه کاهش هزینه مبادله، سبب افزایش تقاضای پول به مفهوم عام آن می‌گردد.

باتوجه به امکان جایگزینی پول الکترونیکی به جای پول بانک مرکزی، به عقیده بسیاری از صاحب‌نظران، عرضه پول مهمترین متغیری است که از نشر پول الکترونیکی به طور گسترده‌ای متأثر خواهد شد. در واقع، آثار گسترش نشر پول الکترونیکی بر سایر متغیرهای اقتصادی عمدتاً از طریق تغییرات عرضه پول انتقال می‌یابد.

۲-۲- تأثیر گسترش پول الکترونیکی بر عرضه پول

جایگزینی پول بانک مرکزی همه مجموعه‌های پولی را تحت تأثیر قرار خواهد داد، ولی تعریف محدود پول، یعنی M_1 ، به دلیل حجم نسبی بزرگ‌تر اسکناس و مسکوک در آن، بیش از همه متأثر خواهد شد. تعریف محدود پول، شامل اسکناس و مسکوک بانک مرکزی و سپرده‌های دیداری است. البته در برخی موارد برای اهداف خاصی، موجودی پول الکترونیکی نیز به تعریف محدود پول، اضافه خواهد شد (Berentsen, 1998).

تبدیل اسکناس و مسکوک بانک مرکزی به پول الکترونیکی، اول، از طریق کاهش موجودی اسکناس و مسکوک بانک مرکزی و دوم، از طریق تغییر وضعیت ذخایر بانک‌ها و در نتیجه، حجم سپرده‌های دیداری، حجم پول را تحت تأثیر قرار خواهد داد. با این حال، مجرای دوم به دلیل داشتن اثر بالقوه بزرگ‌تر بر حجم پول می‌تواند با اهمیت‌تر باشد. اثر نقدینگی تبدیل اسکناس و مسکوک بانک مرکزی به پول الکترونیکی، به اجباری یا غیراجباری بودن نگهداری ذخیره قانونی

برای موجودی پول الکترونیکی نیز بستگی دارد. بنابراین در ادامه، آثار نشر پول الکترونیکی بر عرضه پول در دو حالت زیر مبنی بر اجباری نبودن نگهداری ذخیره قانونی و اجباری بودن نگهداری ذخیره قانونی، تجزیه و تحلیل می‌شود.

الف) بانک‌ها ملزم به نگهداری ذخایر قانونی نباشند

با ورود پول الکترونیکی به جای اسکناس و مسکوک در دست مردم (C)، پول کاغذی موجود در دست مردم که برای مقاصد معاملاتی نگهداری می‌شود، به یک میزان کاهش و همزمان سپرده‌های سیستم بانکی به همان میزان افزایش می‌یابد. بانکی که اسکناس و مسکوک در گردش را با پول الکترونیکی معاوضه می‌کند، می‌تواند آن را نگهداری کرده و یا به بانک مرکزی عودت داده و بدین وسیله ذخایر خود را نزد بانک مرکزی افزایش دهد. در اینجا دو حالت پیش می‌آید:

۱- الف) پول الکترونیکی در تعریف M_1 قرار نگیرد: در این حالت تغییر در M_1 به حجم سپرده‌های دیداری (D) که در نتیجه کاهش اسکناس و مسکوک در دست مردم (C) افزایش می‌یابد، بستگی خواهد داشت.

۲- الف) پول الکترونیکی در تعریف M_1 لحاظ شود: اگر موجودی پول الکترونیکی را نیز به تعریف M_1 اضافه کنیم، این تغییرات واضح‌تر خواهد بود. در این حالت، M_1 به طور واضح افزایش خواهد یافت زیرا کاهش در C با افزایش جبرانی در پول الکترونیکی (EM) همراه بوده و حجم سپرده‌های دیداری (D) به طور واضح افزایش خواهد یافت. از این رو، اگر موجودی پول الکترونیکی در تعریف حجم پول (M_1) لحاظ نشود، تغییر در حجم پول بستگی به این دارد که آیا افزایش در D، کاهش در C را جبران می‌کند یا خیر؟ اما اگر M_1 شامل پول الکترونیکی نیز باشد قطعاً افزایش خواهد یافت. خلاصه‌ای از نتایج در جدول (۱) داده شده است.

جدول ۱. تغییرات M_1 در حالت اجباری نبودن ذخیره قانونی

تعریف حجم پول (M_1)	تغییر در حجم پول (M_1)
$M=C+D$	نامشخص، به احتمال زیاد افزایش
$M=C+D+EM$	افزایش

مأخذ: Berentsen, 1998

ب) بانکها ملزم به نگهداری ذخایر قانونی باشند

در این حالت، نگهداری ذخیره قانونی اجباری بوده و بانکها با نرخهای رایج بازدهی وامدهی و هزینه سپردهها، به گسترش حجم اعطای وام و سپردههای خود تمایل دارند. مجدداً، تبدیل اسکناس و مسکوک به پول الکترونیک، از طریق کاهش حجم اسکناس و مسکوک به طور مستقیم و از طریق تغییر در وضعیت ذخایر بانک دریافتکننده اسکناس و مسکوک به طور غیرمستقیم، حجم پول را تحت تأثیر قرار می‌دهد. تجزیه و تحلیل این قسمت بر اساس مفهوم ضریب فزاینده پولی و در چارچوب یک مدل ساده خلق پول صورت می‌پذیرد. پایه پولی شامل اسکناس و مسکوک در دست اشخاص به اضافه مجموع ذخایر قانونی و اضافی بانکها می‌باشد. رابطه بین عرضه پول و پایه پولی به صورت زیر است.

$$M = m \cdot H \quad (1)$$

برای عرضه پول (M) از تعریف محدود پول استفاده می‌گردد، H پایه پولی و m ضریب فزاینده پول است. در ساده‌ترین حالت، ضریب فزاینده پولی را می‌توان با استفاده از روابط زیر به دست آورد:

$$M = C + D + (EM) \quad (2)$$

$$H = R + C + E \quad (3)$$

$$R = r_D D + r_{EM} EM \quad (4)$$

که در آن: E, R, D, EM, C به ترتیب: حجم اسکناس و مسکوک در دست اشخاص، موجودی پول الکترونیکی، حجم سپردههای دیداری، ذخایر قانونی و ذخایر اضافی هستند. در معادله (۴) نیز r_D و r_{EM} به ترتیب نرخ ذخیره قانونی برای سپردههای دیداری و موجودی پول الکترونیکی می‌باشند. اگر بازدهی نهایی وام دهی بیشتر از هزینه نهایی سپردهها باشد، بانکها مایل به اعطای وام خواهند بود. فرض ضمنی فرایند خلق پول (یعنی مدل ضریب فزاینده پولی که در این قسمت ارائه می‌شود) آن است که این شرط، همیشه برقرار است^۱. در این حالت، بانکها دریافته‌اند که، تا زمانی که ذخایر اضافی وجود دارد، اعطای وام سودآور است.

میزان گسترش سپردهها به نرخ ذخیره قانونی سپردههای دیداری (r_D) و نرخ ذخیره قانونی موجودی پول الکترونیکی (r_{EM}) بستگی دارد. نتایج این قسمت^۲ در جدول (۲) ارائه شده است.

۱. بنابراین، انعطاف‌ناپذیری نرخ بهره، فرض ضمنی مدل مورد مطالعه در این قسمت است. یعنی افزایش در عرضه وام یا گسترش سپردهها، نرخ بازدهی وامها و هزینه سپردهها را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد.
 ۲. این نتایج مبتنی بر این فرض ضمنی است که سپردههای دیداری و موجودی پول الکترونیکی - اگر وجود داشته باشد - تنها بدهی‌های مشمول ذخیره قانونی بانکها هستند.

جدول ۲. تغییرات عرضه پول (M_1) در حالت اجباری بودن نگهداری ذخیره قانونی

$\Gamma_{EM} = 1$	$\Gamma_{EM} = \Gamma_D$	$\Gamma_{EM}=0$	تعریف M_1
$\frac{\partial M}{\partial C} = 1$	$\frac{\partial M}{\partial C} = -\frac{1-2\Gamma_D}{\Gamma_D}$	$\frac{\partial M}{\partial C} = -\frac{1-\Gamma_D}{\Gamma_D}$	$\frac{\partial M}{\partial C} = -\frac{1-\Gamma_D-\Gamma_{EM}}{\Gamma_D}$	$M = C+D$
$\frac{\partial M}{\partial C} = 0$	$\frac{\partial M}{\partial C} = -\frac{1-\Gamma_D}{\Gamma_D}$	$\frac{\partial M}{\partial C} = -\frac{1}{\Gamma_D}$	$\frac{\partial M}{\partial C} = -\frac{1-\Gamma_{EM}}{\Gamma_D}$	$M=C+D+EM$

مأخذ: Berentsen, 1998

سطر اول جدول، تغییرات حجم پول را نشان می‌دهد، زمانی که موجودی پول الکترونیکی در تعریف محدود پول لحاظ نشده است. در این حالت، تغییر در عرضه پول به نرخ ذخیره قانونی موجودی پول الکترونیکی (Γ_{EM}) بستگی خواهد داشت.

اگر $\Gamma_{EM} < 1 - \Gamma_D$ باشد، عرضه پول افزایش می‌یابد. اگر $\Gamma_{EM} + \Gamma_D = 1$ باشد، اثر تبدیل اسکناس و مسکوک به پول الکترونیکی بر عرضه پول خنثی بوده و عرضه پول افزایش نمی‌یابد و بالاخره اگر $\Gamma_{EM} > 1 - \Gamma_D$ باشد، عرضه پول کاهش خواهد یافت. برای مثال، اگر $\Gamma_{EM} = 1$ باشد، عرضه پول به اندازه یک واحد کاهش می‌یابد. همچنین تغییر در عرضه پول به نرخ ذخیره قانونی سپرده‌های دیداری (Γ_D) نیز بستگی دارد. هرچه Γ_D بزرگ‌تر باشد، تغییر در عرضه پول (M) کوچک‌تر خواهد بود.

سطر دوم جدول، تغییر در حجم پول را در حالتی نشان می‌دهد که تعریف محدود پول، شامل موجودی پول الکترونیکی نیز می‌شود. در این حالت، اگر نرخ ذخیره قانونی برای موجودی پول الکترونیکی مساوی یک نباشد، عرضه پول افزایش خواهد یافت. اگر $\Gamma_{EM} = 1$ باشد، اثر تبدیل اسکناس و مسکوک به پول الکترونیکی بر عرضه پول خنثی بوده و عرضه پول افزایش نمی‌یابد. در این حالت نیز، تغییر در عرضه پول به نرخ ذخیره قانونی سپرده‌های دیداری (Γ_D) نیز بستگی دارد و هرچه این نرخ بزرگ‌تر باشد، تغییر در عرضه پول کمتر خواهد بود.

نتیجه مهم دیگری که از این جدول به دست می‌آید، آن است که اگر پول الکترونیکی در تعریف عرضه پول لحاظ شود، در کلیه حالات (جز زمانی که $\Gamma_{EM} = 1$ باشد) افزایش در عرضه پول بیشتر از زمانی است که پول الکترونیکی در تعریف محدود پول لحاظ نشود.

به طور کلی، تبدیل اسکناس و مسکوک در دست مردم، به پول الکترونیکی، ذخایر بانکها را افزایش داده و به تبع آن M_1 نیز افزایش خواهد یافت. اگر بانکها مجبور به استفاده از ذخایر اضافی برای دادن وام باشند و الزامی به نگهداری ذخایر قانونی نداشته باشند، در این حالت به منظور جلوگیری از افزایش نقدینگی (M_1)، دخالت بانکهای مرکزی ضروری خواهد بود.

به منظور بررسی تغییرات احتمالی در M_1 در شرایطی که پول الکترونیکی در تعریف محدود پول (M_1) قرار نگرفته و بانکها ملزم به نگهداری ذخایر قانونی نباشند، می‌توان از کشش M_1 استفاده کرد:

$$\varepsilon = \frac{\delta M_1}{\delta C} \frac{C}{M_1} = - \frac{1-r_d}{r_d} \frac{C}{1+C} \quad (5)$$

که در آن، C نسبت اسکناس و مسکوک در دست مردم به سپرده‌ها است. هر قدر نسبت ذخایر قانونی به سپرده‌ها (rd) کوچک‌تر و حجم اسکناس و مسکوک در گردش به سپرده‌ها (C) بزرگ‌تر باشد، کشش M_1 بزرگ‌تر خواهد بود.

۳-۲- ارتباط سهم اسکناس و مسکوک از حجم پول با شدت تأثیرگذاری سیاست‌های

پولی بر عرضه پول و هزینه‌های نشر پول

برای پول تعاریف مختلفی وجود دارد که از اسکناس و مسکوک آغاز شده و رفته رفته طیف وسیعی از کالاها و اوراق مالی را شامل می‌شود. دو تعریف عمومی که بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد، یکی حجم پول، یا عرضه پول به مقیاس M_1 ، و دیگری حجم نقدینگی، یا عرضه پول به مقیاس M_2 است. M_1 همان مجموع اسکناس و مسکوک و سپرده‌های دیداری، و M_2 مجموع M_1 و سپرده‌های پس‌انداز و مدت‌دار است. بنابراین اسکناس و مسکوک، هم جزئی از اجزاء M_1 و هم، جزئی از اجزاء M_2 است. هر کدام از این تعاریف را که مد نظر قرار دهیم، تصمیم واحدهای اقتصادی برای نگهداری پول در قالب اسکناس و مسکوک و سایر اجزاء آن، حداقل از دو جنبه حائز اهمیت است: هر چه سهم اسکناس و مسکوک در دست مردم از کل پول بیشتر باشد، قدرت مقامات پولی در تأثیرگذاری بر عرضه پول کمتر خواهد بود و سیاست پولی کارآیی کمتری خواهد داشت (دورنبوش و فیشر، ۱۳۷۲). همچنین هر چه اسکناس و مسکوک سهم بیشتری از پول را تشکیل دهد، هزینه‌های مربوط به انتشار و جایگزینی اسکناس و مسکوک بیشتر می‌شود. چنانچه تعریف پول موردنظر M_1 باشد، عرضه پول شامل اسکناس و مسکوک منتشره و سپرده‌های دیداری است.

$$M_1 = CC + D \quad (6)$$

پایه پولی (H) شامل مجموع اسکناس و مسکوک نزد مردم و بانکها ($CC+V$) و ذخایر بانکها (TR) است.

$$H = CC + V + TR \quad (7)$$

ذخایر بانکها (TR) خود شامل ذخیره قانونی (RR) و ذخیره اضافی نگهداری شده توسط سیستم بانکی (ER) است.

$$TR = RR + ER \quad (۸)$$

با جایگذاری رابطه (۸) در رابطه (۷) داریم:

$$H = CC + RR + ER + V \quad (۹)$$

با تقسیم رابطه (۶) به (۹) ضریب فزاینده پول حاصل می‌شود:

$$\frac{M}{H} = mm = \frac{CC+D}{CC+RR+(ER+V)} \quad (۱۰)$$

با تقسیم صورت و مخرج رابطه (۱۰) به D داریم:

$$\frac{M}{H} = mm = \frac{cc+1}{cc+rr+er} \quad (۱۱)$$

در این رابطه، $CC = \frac{CC}{D}$ ، $er = \frac{(ER+V)}{D}$ و $rr = \frac{RR}{D}$ است.

رابطه (۱۱) نشان می‌دهد که ضریب فزاینده mm به نسبت اسکناس و مسکوک به سپرده مورد رجحان مردم، و نسبت ذخیره به سپرده مورد رجحان بانک‌ها و نرخ ذخیره قانونی بستگی دارد.

نظام بانکی از طریق نسبت ذخایر اضافی به سپرده (er)، ضریب فزاینده را تحت تأثیر قرار می‌دهد. افزایش نسبت ذخایر اضافی به سپرده، ضریب فزاینده را کاهش می‌دهد.

$$\frac{\partial mm}{\partial er} = \frac{-(cc+1)}{(cc+rr+er)^2} \leq 0 \quad (۱۲)$$

بانک مرکزی نیز از طریق تغییر نرخ ذخیره قانونی، بر ضریب فزاینده پول اثر می‌گذارد. افزایش نرخ ذخیره قانونی، ضریب فزاینده پول را کاهش می‌دهد.

$$\frac{\partial mm}{\partial rr} = \frac{-(cc+1)}{(cc+rr+er)^2} \leq 0 \quad (۱۳)$$

عامل دیگری که ضریب فزاینده پول را متأثر می‌کند، نسبت اسکناس و مسکوک به سپرده نگهداری شده توسط مردم است. افزایش نسبت اسکناس و مسکوک به سپرده نگهداری شده توسط مردم، ضریب فزاینده پول را کاهش می‌دهد.

$$\frac{\partial mm}{\partial cc} = \frac{rr+er-1}{(cc+rr+er)^2} \leq 0 \quad (۱۴)$$

در رابطه (۱۴) مجموع $rr+er$ همواره کوچکتر یا مساوی یک است.

به منظور بررسی اثر نسبت اسکناس و مسکوک به سپرده در دست مردم بر عرضه پول، معادله عرضه پول را به صورت ذیل بازنویسی می‌کنیم:

$$M = \frac{cc+1}{cc+rr+er} \cdot \bar{H}$$

معادله فوق نشان می‌دهد در شرایطی که اسکناس و مسکوک در دست مردم سهم بزرگی از پول نقد را تشکیل می‌دهد، ضریب فزاینده پولی کاهش یافته و چنانچه بانک مرکزی تصمیم بر تغییر حجم پول بگیرد، برای انجام آن، نیاز به تغییر وسیعی در حجم پایه پولی و یا سایر ابزارهای

سیاست پولی دارد. روشن است که بانک مرکزی تنها زمانی می تواند نقش خود را در کنترل بازار پول به نحو قدرتمندی ایفاء نماید که اسکناس و مسکوک، بخش وسیعی از پول نقد را تشکیل ندهد.

تقاضا برای اسکناس و مسکوک از جنبه دیگری نیز دارای اهمیت است و آن، هزینه های مربوط به چاپ و انتشار اسکناس و مسکوک است. این هزینه ها به دو دسته تقسیم می شوند: یک دسته، هزینه مربوط به جایگزینی اسکناس هایی که به علت فرسوده شدن و یا کثیف شدن و یا ... از دور خارج شده و امحاء می شوند و به جای آنها اسکناس جدید منتشر می شود. و دسته دیگر، هزینه مربوط به انتشار اسکناس های جدید است. هر ساله میلیاردها ریال هزینه صرف انتشار اسکناس جدید و جایگزینی اسکناس های امحاء شده می شود.

۳- مطالعات تجربی

طی سال های اخیر مطالعاتی در زمینه پول الکترونیکی و اثرات آن بر اقتصاد صورت گرفته که در ادامه، به نتایج کلی به دست آمده از برخی از این مطالعات اشاره می شود.

بوسچوتن کشور هلند را در سال ۱۹۹۲ مورد بررسی قرار داده است. نتایج تحقیق وی بیانگر آن است که استفاده از دستگاه های خودپرداز، چک ها و پایانه های فروش، به طور قابل توجهی نگهداری اسکناس و مسکوک را کاهش می دهند. وی بیان می کند افرادی که از روش های غیر نقدی استفاده می کنند، میزان پرداخت مشابهی را با ۲۰ درصد نگهداری کمتر اسکناس و مسکوک نسبت به دیگران انجام می دهند (Boeschoten, 1992).

دوکا و وایتسل با استفاده از داده های مقطعی، اثر کارت های اعتباری را روی تقاضای پول خانوارهای ایالات متحده بررسی کردند و نشان دادند که کارت های اعتباری، یک اثر منفی روی سپرده های جاری برداشت شده توسط چک و پول دارند، به طوری که با ۱۰ درصد احتمال داشتن کارت اعتباری، حساب جاری و اسکناس و مسکوک به ترتیب ۹ و ۱۱ درصد کاهش می یابند (Duca and Whitesell, 1995).

جرج سلگین با دو فرض کاهش تقاضای اسکناس و مسکوک به دلیل جایگزینی پول الکترونیکی با آن و نیز توانایی بانک مرکزی در کنترل بهینه حجم پول و اعمال سیاست پولی با ثبات، نتیجه می گیرد که گسترش و جایگزینی پول الکترونیکی به جای اسکناس و مسکوک منجر به کاهش نوسانات ضریب فزاینده پولی شده و بر اثربخشی سیاست های پولی بانک مرکزی می افزاید (George Selgine, 1997).

واسنیکا می‌گوید، پول الکترونیکی میزان کارآیی مبادلات را تغییر می‌دهد. به عبارت دیگر، تکنولوژی مرتبط با پول الکترونیکی می‌تواند به شکل قابل ملاحظه‌ای هزینه مبادلات را کاهش دهد. وی نشان می‌دهد که مهمترین تأثیری که این نوع پول بر جامعه می‌گذارد، افزایش رقابت بین انواع پول می‌باشد. به عبارتی، با به کارگیری پول الکترونیکی در بسیاری از کشورها به اشخاص اجازه می‌دهند پول‌ها و دارایی‌های پولی خود را در قالب ارز نگهداری کنند؛ در حالی که تا قبل از این، امکان استفاده از این نوع پول در پرداخت‌های مستقیم به علت بالا بودن هزینه مبادله ممکن نبود. اما اکنون می‌توان با هزینه کم، پولی را به دلار از یک حساب که پول‌های موجود در آن به کرون می‌باشد، برداشت کرد. این مسأله برای سایر دارایی‌های مالی نیز صدق می‌کند. نتیجه اینکه پول الکترونیکی از میان انواع پول‌های رایج، به فرد آزادی انتخاب می‌دهد و بین پول‌های دولتی و خصوصی رقابت ایجاد می‌کند (Kvasnika, 1997).

آتاناسیو و همکاران تقاضای پول را برای کشور ایتالیا در دوره زمانی ۱۹۸۹-۱۹۹۵ تخمین زدند و نشان دادند که تقاضای پول خانوارهایی که دارای کارت بدهی هستند، نسبت به خانوارهایی که کارت بدهی ندارند، کشتش بیشتری نسبت به نرخ بهره دارد (Attanasio et al., 1998).

ام بونی، به بررسی تأثیر پول الکترونیکی بر عرضه پول از طریق نسبت حجم اسکناس و مسکوک در گردش به کل دارایی‌های بانک مرکزی و همچنین کشتش عرضه پول نسبت به تغییر اسکناس و مسکوک در گردش پرداخته است. نتایج وی نشان می‌دهد که هر قدر میزان حجم اسکناس و مسکوک در گردش در کل دارایی‌های بانک مرکزی بیشتر باشد، میزان تغییر در عرضه پول بیشتر است. همچنین بیان می‌کند که واکنش بانک مرکزی در مقابل نشر پول الکترونیکی (مثلاً اگر بانک مرکزی نشر پول الکترونیکی را در اختیار بگیرد و یا نرخ ذخیره قانونی بالایی را برای موجودی پول الکترونیکی قرار دهد) باعث می‌شود که حتی بسیاری از آثار گسترش پول الکترونیکی اتفاق نیفتد (M Bowen, 1999).

داسوت به بررسی تأثیر پول الکترونیکی بر ضریب فزاینده پول پرداخته است. وی ضریب فزاینده پول را متأثر از دو متغیر نسبت اسکناس و مسکوک رایج به سپرده و نسبت ذخیره بانکی به سپرده، می‌داند. عرضه پول به صورت $M = m.H$ می‌باشد که در آن H پایه پولی و m ضریب فزاینده پول می‌باشد و به صورت $m = (1+cu)/(r+cu)$ تعریف می‌گردد. حال ظهور پول الکترونیکی به حذف نسبت اسکناس و مسکوک به سپرده (cu) که عامل مؤثر بر ضریب فزاینده پول محسوب می‌شود، کمک می‌کند. پس می‌توان گفت که ضریب فزاینده پول هم به شکل ساده‌تری در خواهد آمد، یعنی یک متغیر از چرخه حذف خواهد شد. البته این مسأله در شرایطی تحقق می‌یابد که پول الکترونیکی به طور کامل جایگزین پول کاغذی شود (Dasot, 2000).

رینالدی اثر کارت‌های اعتباری و بدهی، پایانه‌های فروش و دستگاه‌های خودپرداز را روی اسکناس و مسکوک در گردش در بلژیک برای دوره زمانی ۱۹۶۰ تا ۱۹۹۹ و با استفاده از یک مدل ECM بررسی کرد. وی تقاضای اسکناس و مسکوک را تابعی از تولید ناخالص داخلی حقیقی، تعداد کارت‌های بدهی و اعتباری، نرخ بهره کوتاه‌مدت، تعداد پایانه‌های فروش و تعداد دستگاه‌های خودپرداز در نظر گرفته و به این نتیجه رسید که تعداد پایانه‌های فروش، تعداد دستگاه‌های خودپرداز و نرخ بهره، اثر منفی و تعداد کارت‌های اعتباری و بدهی و تولید ناخالص داخلی، اثر مثبت روی اسکناس و مسکوک در گردش دارند (Rinaldi, 2001).

کوهن بین کنترل پولی و استقلال پولی تمایز قائل شده و بیان می‌کند که کنترل پولی، توانایی بانک مرکزی برای کنترل حجم کل پول و استقلال پولی، توانایی بانک مرکزی برای اثر گذاشتن روی تولید و قیمت‌ها می‌باشد. او اظهار می‌کند که جایگزین‌های الکترونیکی پول، کنترل پولی را کاهش نخواهند داد اما ممکن است استقلال پولی را کاهش دهد (Cohen, 2001).

رامسامی و همکاران، واکنش‌های مصرف‌کنندگان نسبت به پول‌های الکترونیکی ابداعی مختلف در مالزی و نیز اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت مکانیسم‌های جایگزین پرداخت را روی اسکناس و مسکوک در گردش آزمون کردند. مطالعه آنها نشان‌دهنده آن است که جایگزین‌های پرداخت مانند پول الکترونیکی، تمایل به جانشین شدن اسکناس و مسکوک در گردش، هم در کوتاه‌مدت و هم، در بلندمدت دارند (Ramasamy et al., 2006).

راملال اثرات کارت‌های اعتباری و کارت‌های بدهی را روی اسکناس و مسکوک در گردش طی سال‌های ۲۰۰۸-۱۹۹۹ در کشور موریس با استفاده از یک الگوی خود رگرسیون بررسی کرده و نشان داده است که، هم تعداد کارت‌های اعتباری و هم، کارت‌های بدهی روی اسکناس و مسکوک در گردش بی‌تأثیر بوده و همچنین تولید ناخالص داخلی، بیشترین تأثیر اقتصادی را روی اسکناس و مسکوک در گردش داشته است (Ramlall, 2010).

بنابراین، مطالعات تجربی به طور اجمالی نشان می‌دهد که معرفی پول الکترونیکی موجب کاهش تقاضای پول متعارف شده و جانشینی تدریجی پول الکترونیکی به جای پول متعارف رخ داده است. البته باید توجه داشت که در حال حاضر، بین پول الکترونیکی و پول متعارف، همزیستی و البته رقابت وجود دارد و این روند در آینده نیز تداوم خواهد داشت.

۴- تبیین متغیرهای مدل

نظریات نوین تقاضای پول از اواسط قرن هجدهم با نسخه کلاسیک نظریه مقداری پول^۱ شروع شد. وجه غالب این نظریه، به سرعت گردش مبادلاتی پول تأکید داشت و نه به تقاضای پول. فیشر در سال ۱۹۱۱ بیانی دقیق از این چارچوب ارائه کرد. وی نشان داد که مقدار پول مورد نیاز اقتصاد، برای انجام میزان معین مبادلات به کدام عوامل بستگی دارد. ولی اقتصاددانان کمبریج (چون مارشال، پیگو و رابرتسون) این رویه را دنبال نکردند. روش آنها مبتنی بر انتخاب فرد برای نگهداری پول برای انجام مبادلات، با توجه به محدودیت ثروت و هزینه فرصت بود. در این مکتب، تقاضای پول با درآمد ملی متناسب است و آنها به سرعت گردش درآمدی پول تأکید داشتند. در این نظریه نیز همانند نظریه فیشر، مبادلات بیشتر به پول بیشتر نیاز دارد. تفاوت این دو نظریه در این است که در مکتب کمبریج، بر انتخاب پول تأکید می‌شود و نه به اجبار نگهداری پول.

فیشر بر ویژگی دارایی پول تأکید کرد، و مکتب کمبریج نشان داد که از بین همه دارایی‌ها صرفاً پول قابلیت پذیرش همگانی به عنوان وسیله مبادله را دارد. کینز در سال ۱۹۳۶ انگیزه مبادلاتی پول را مهم تلقی کرد، ولی آن را تنها عامل مؤثر بر تقاضای پول فرض نکرد. کینز نشان داد تقاضای پول، ناشی از انگیزه‌های مبادلاتی، احتیاطی و سفته بازی است. در این چارچوب، تقاضای پول، تابعی از درآمد و نرخ بهره شد. کینز با معرفی مفهوم دام نقدینگی^۲، تأثیرگذاری سیاست پولی را به چالش کشید، و این بحث مبنایی برای مجادلات بعدی درباره تأثیرگذاری سیاست پولی و مالی شد. فریدمن در سال ۱۹۵۶ نظریه مقداری پول جدید را بنا نهاد. وی پول را همانند کالای بادوام در نظر گرفت و تقاضا برای پول را در این چارچوب شکل داد. فریدمن با این فرض شروع کرد که پول همانند هر دارایی دیگر، جریان خدمتی را برای دارنده آن در پی دارد. البته با این تأکید که پول جایگاه موقتی برای قدرت خرید است. وی تقاضای پول را تابعی از درآمد، نرخ بهره، ثروت، نسبت سرمایه انسانی به فیزیکی و قیمت ارائه کرد. فریدمن ثروت را به عنوان محدودیت نگهداری دارایی در نظر گرفت و نرخ‌های بازدهی دارایی‌های دیگر بجز پول را به عنوان هزینه فرصت، مد نظر قرار داد. نظریه‌های تقاضای پول که پیشتر مورد بررسی قرار گرفت، بخشی از مدل کلان اقتصادی هستند. اما پول ویژگی‌های مختلف قابل بررسی دارد. بی‌گمان وسیله مبادله بودن، مهمترین ویژگی پول است. برخی اقتصاددانان تقاضای پول را در این چارچوب بررسی کرده‌اند. بامول در سال ۱۹۵۲ و توبین در سال ۱۹۵۶ به تقاضای پول به عنوان وسیله مبادله توجه کردند. آنها تقاضای پول با انگیزه مبادلاتی را با اشاره به تأخیر زمانی بین دریافت و پرداخت، توجه به هزینه فرصت نگهداری

1. Quantity Theory of Money

2. Liquidity trap

پول نقد و هزینه مبادلاتی تبدیل اوراق قرضه به نقد تحلیل کردند. باید توجه داشت که در مدل تقاضای پول بامول - توبین فرض می‌شود که الگوی دریافت و پرداخت معین است - برخی از اقتصاددانان حالت‌هایی با نااطمینانی در زمان‌بندی دریافت و پرداخت را مد نظر قرار داده‌اند. گروه دیگری از مدل‌های تقاضای پول بر ویژگی پول به عنوان دارایی تأکید دارند. توبین در سال ۱۹۵۸ مشکلات نظریه کینز را برطرف کرد و نشان داد که افراد، پرتفوی متنوعی از دارایی‌ها شامل پول را نگهداری می‌کنند. وی با استفاده از تحلیل مطلوبیت (تابعی از ثروت و ریسک) و محدودیت اختصاص ثروت بین پول و اوراق قرضه، یکی از بهترین مدل‌های تقاضای پول به عنوان دارایی را ارائه کرد. سارجنت و والاس نیز با استفاده از مدل نسل‌های همپوش^۱، مدلی برای تقاضای پول به عنوان دارایی ارائه کردند.

مشاهده می‌شود در تئوری‌های فوق، تقاضا برای پول و در نتیجه تقاضا برای اسکناس و مسکوک به عنوان جزئی از حجم پول مورد تقاضا، تابعی از درآمد و نرخ بهره است. با رواج و توسعه پول الکترونیکی نیز متغیرهای درآمد و نرخ بهره کماکان متغیرهای اصلی تعیین‌کننده اسکناس و مسکوک می‌باشند. اما به کارگیری و توسعه پول الکترونیکی باعث شد که متغیر پول الکترونیکی و عوامل تعیین‌کننده آن از قبیل تعداد کارت‌های بدهی، تعداد دستگاه‌های خودپرداز، تعداد پایانه‌های فروش و تعداد پایانه‌های شعب بانک‌ها نیز بر میزان اسکناس و مسکوک در گردش تأثیرگذار باشند. در این پژوهش، سعی می‌شود تأثیر این متغیرها بر اسکناس و مسکوک در قالب مدل‌های اقتصادسنجی کمی گردد. در این راستا در این مقاله، از داده‌های آماری فصلی مربوط به نیمه دوم سال ۱۳۸۳ تا پایان سال ۱۳۸۹ استفاده شده است. متغیرهای تعداد کارت‌های بدهی (DC)^۲، تعداد دستگاه‌های خودپرداز (ATM)^۳، تعداد پایانه‌های فروش (POS)^۴ و تعداد پایانه‌های شعب بانک‌ها (PP)^۵ به عنوان شاخص‌های نشان‌دهنده میزان توسعه و نشر پول الکترونیکی، بر روی حجم اسکناس و مسکوک در گردش (CC) برآورد می‌شود. در کنار این متغیرها، متغیرهای دیگری مانند تولید ناخالص داخلی حقیقی (GDP) به عنوان متغیر درآمدی، نرخ بهره (R) به عنوان متغیر هزینه‌ای و نیز شاخص قیمتی مصرف‌کننده (CPI) به عنوان متغیر توضیحی وارد مدل شده‌اند.

تعداد کارت‌های بدهی می‌تواند، هم اثر مثبت و هم، اثر منفی روی حجم اسکناس و مسکوکی که افراد نگهداری می‌کنند، داشته باشد. اگر از کارت‌های بدهی به شکل منطقی و جهت انجام

1. Overlapping Generations Model
2. Debit Card
3. Automated Teller Machines
4. Point of Sale
5. PinPad

مبادلات در پایانه‌های فروش استفاده گردد، در آن صورت افزایش این کارت‌ها موجب کاهش حجم اسکناس و مسکوک و $\frac{\partial CC}{\partial DC} < 0$ خواهد شد. اما اگر از این کارت‌ها بیشتر جهت دریافت از دستگاه‌های خودپرداز استفاده شود، افزایش این دستگاه‌ها در شرایط خاصی مانند پایین بودن سود سپرده‌ها نسبت به تورم و بالا بودن ریسک و استفاده از پول الکترونیکی به دلیل مشکلات سخت افزاری و نرم افزاری، می‌تواند منجر به افزایش حجم اسکناس و مسکوک گردد؛ یعنی $\frac{\partial CC}{\partial DC} > 0$ شود.

تعداد دستگاه‌های خودپرداز نشان‌دهنده روشی جانشین برای تهیه پول نقد است و اثر آن روی حجم اسکناس و مسکوک در گردش بایستی منفی باشد. به عبارت دیگر، افزایش دستگاه‌های خودپرداز، هزینه‌های تبدیل سپرده‌های قابل برداشت با این دستگاه‌ها به اسکناس و مسکوک را برای مصرف‌کنندگان کاهش می‌دهد. بر طبق تئوری انبارداری پول $m = \sqrt{\frac{tc \cdot yn}{2r}}$ وجود این دستگاه‌ها هزینه اجرت واسطه (tc) یعنی هزینه هر برداشت را کاهش می‌دهد و باعث می‌شود افراد دفعات بیشتری برای دریافت اسکناس و مسکوک به دستگاه‌های خودپرداز مراجعه کنند و به طور متوسط، اسکناس و مسکوک کمتری نگهداری کنند. طبق این استدلال $\frac{\partial CC}{\partial ATM} < 0$ و شایان ذکر است که در تئوری انبارداری پول، m ، yn و r به ترتیب نشان‌دهنده تقاضای پول نقد، درآمد فرد و نرخ بهره می‌باشد. افزایش تعداد دستگاه‌های خودپرداز نیز در شرایط بودن ریسک و پایین بودن اطمینان استفاده از این دستگاه‌ها و ناچیز بودن نرخ سود سپرده‌ها، می‌تواند به افزایش حجم اسکناس و مسکوک منجر شود.

انتظار می‌رود که تعداد پایانه‌های فروش به طور منفی حجم اسکناس و مسکوک در گردش را تحت تأثیر قرار دهد. از پایانه‌های فروش برای خرید و انتقال وجه از حساب مشتری به حساب فروشنده استفاده می‌شود و از این طریق، دریافت پولی صورت نمی‌گیرد و پایانه‌های فروش، حجم اسکناس و مسکوک را کاهش خواهد داد. بنابراین $\frac{\partial CC}{\partial POS} < 0$ می‌باشد.

از آنجا که دستگاه‌های پایانه شعب برای انتقال وجه، مورد استفاده قرار می‌گیرد، بنابراین افزایش این دستگاه‌ها می‌تواند به طور معکوس بر حجم اسکناس و مسکوک در دست اشخاص اثر گذارد؛ یعنی $\frac{\partial CC}{\partial PP} < 0$ است. اما از آنجایی که از دستگاه‌های پایانه شعب ممکن است جهت برداشت وجه از حساب مورد استفاده قرار گیرد، در صورت پایین بودن نرخ سود سپرده‌ها و عدم خدمت‌رسانی نامناسب این دستگاه‌ها به دلایلی از قبیل قطع ارتباط اینترنتی، افزایش این دستگاه‌ها حتی ممکن است بر خلاف مبانی تئوریک موجب افزایش حجم اسکناس و مسکوک گردد. در این شرایط، حتی

ممکن است $\frac{\partial CC}{\partial PP} > 0$ باشد. و طبق تئوری تولید ناخالص داخلی به عنوان متغیر درآمدی، روی حجم پول و حجم نقدینگی اثر مثبت دارد. رشد اقتصاد یک کشور به طور غیر قابل اجتنابی نیازمند رشد حجم پول و حجم نقدینگی متناسب با نرخ رشد اقتصاد است؛ اما ارتباط تولید ناخالص داخلی با اسکناس و مسکوک در گردش از پیش معلوم نیست، چون اسکناس و مسکوک جزئی از حجم پول و حجم نقدینگی را تشکیل می‌دهد. به عبارت دیگر، ممکن است $\frac{\partial CC}{\partial GDP} > 0$ یا $\frac{\partial CC}{\partial GDP} < 0$ باشد.

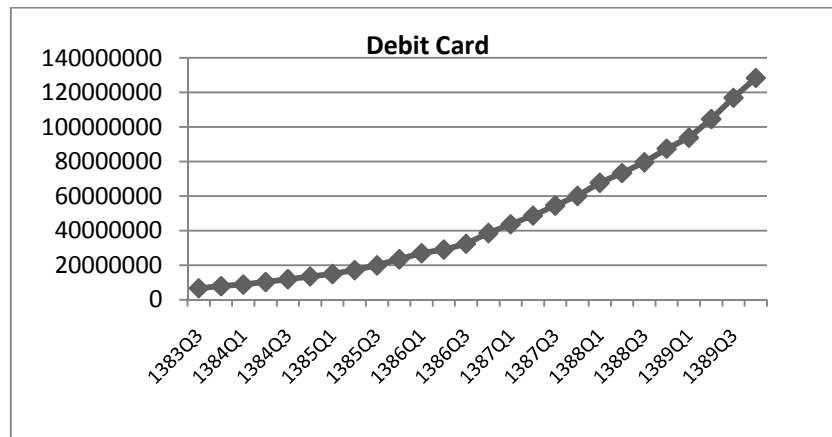
تورم نیز تقاضا برای اسکناس و مسکوک را متأثر می‌سازد. در مورد نحوه اثرگذاری تورم بر تقاضای اسکناس و مسکوک، نظریات متفاوتی وجود داشته و اقتصاددانان مختلف در این زمینه اتفاق نظر ندارند. فریدمن در سال ۱۹۵۶ رابطه بین تورم و تقاضای پول را مثبت می‌داند ولی او در مقاله سال ۱۹۶۹، به صراحت بیان می‌کند که افزایش تورم، تقاضای پول را کاهش می‌دهد. علت وجود این دو دیدگاه متفاوت در مورد اثرگذاری تورم بر تقاضای پول، ناشی از تفاوت دیدگاه‌ها در مورد وظایف پول است. در دیدگاه اول که مربوط به کلاسیک‌ها است، پول تنها نقش واسطه مبادله را دارد و لذا با افزایش تورم، افراد به پول بیشتری جهت انجام خریدهای خود نیاز دارند. در دیدگاه دوم، پول به عنوان یک دارایی مورد توجه واقع شده که هزینه نگهداری آن تورم است. از این رو با افزایش تورم، افراد پول نقد کمتری نگهداری کرده و ثروت خود را در قالب سایر اشکال دارایی نگهداری می‌نمایند. بر طبق دیدگاه کینزین‌ها پول دارای نقش ذخیره ارزش است. از آنجا که تورم به عنوان مالیاتی بر نگهداری پول نقد است و قدرت خرید پول نقد را کاهش می‌دهد، در شرایط تورمی، پول وسیله خوبی برای حفظ و ذخیره ارزش نیست؛ لذا افراد میل و رغبت بیشتری در نگهداری سایر دارایی‌هایی دارند که قیمت آنها همراه با تورم افزایش می‌یابد. از این رو، افراد در سبد دارایی‌های خود، پول نقد کمتری نگهداری می‌نمایند. بنابراین، به هنگام تورم دو نیرو یکی، جهت افزایش تقاضای پول نقد و دیگری، در جهت کاهش تقاضای پول نقد بر آن تأثیر می‌گذارند. اینکه کدامیک بر دیگری فائق می‌آید به تعریف پول، عادات پرداخت مردم و درجه پیشرفتگی اقتصاد بستگی دارد. اگر اثر تورم به وسیله شاخص قیمتی مصرف‌کننده (CPI) نشان داده شود در آن صورت ممکن است که $\frac{\partial CC}{\partial CPI} > 0$ یا $\frac{\partial CC}{\partial CPI} < 0$ باشد.

چنانچه نرخ سود روی سپرده‌ها^۱ (R) به عنوان هزینه فرصت نگهداری پول نقد لحاظ گردد، افزایش آن، هزینه فرصت نگهداری اسکناس و مسکوک را افزایش داده و تقاضای اسکناس و مسکوک را کاهش می‌دهد، بنابراین $\frac{\partial CC}{\partial R} < 0$ است.

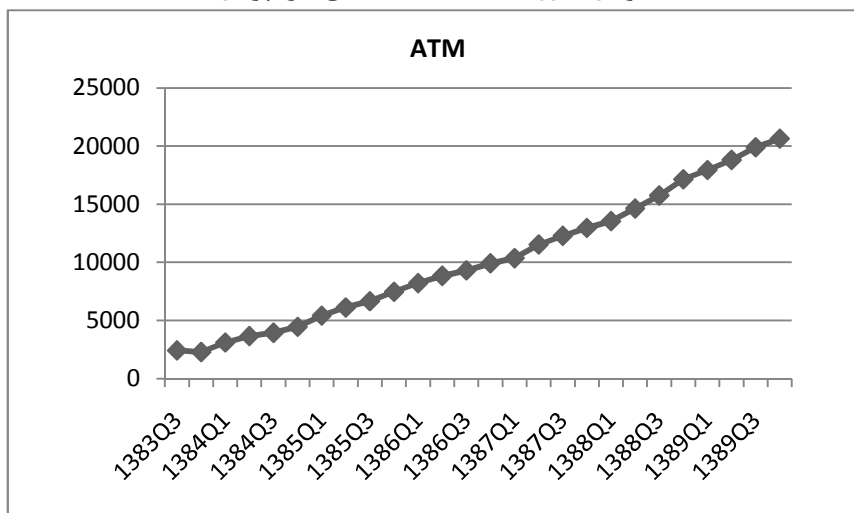
۱. در این مطالعه، میانگین وزنی نرخ سود علی‌الحساب سپرده‌های سرمایه‌گذاری کوتاه‌مدت بانک‌های دولتی و بانک‌های غیردولتی و مؤسسات اعتباری غیربانکی به عنوان نرخ بهره بانکی لحاظ شده است.

روند تغییرات متغیرهای مدل شامل تعداد کارت‌های بدهی (DC)، تعداد دستگاه‌های خودپرداز (ATM)، تعداد پایانه‌های فروش (POS) و تعداد پایانه‌های شعب بانک‌ها (PP) به عنوان شاخص‌های نشان‌دهنده میزان توسعه و نشر پول الکترونیکی، در نمودارهای (۱) تا (۴) منعکس شده است.

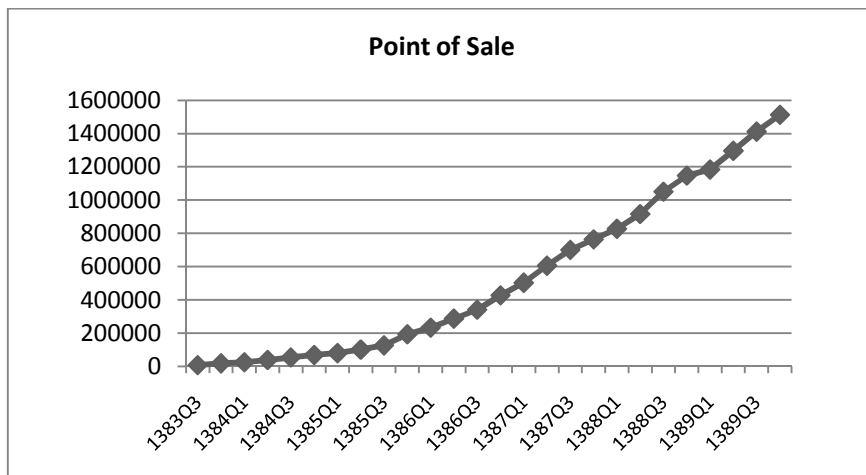
نمودار ۱. روند تعداد کارت‌های بدهی



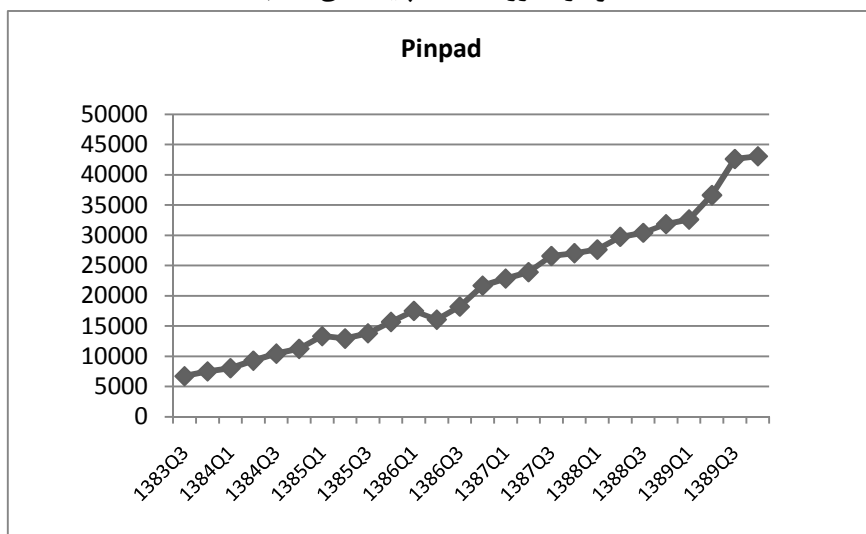
نمودار ۲. روند تعداد دستگاه‌های خودپرداز



نمودار ۳. روند تعداد دستگاه‌های پایانه فروش



نمودار ۴. روند تعداد پایانه‌های شعب



۵- طراحی و برآورد الگو

مدل مورد استفاده در این تحقیق، از نوع فرم تصحیح خطای مدل‌های خود توضیح با وقفه‌های توزیعی^۱ است. فرم تصحیح خطای مدل‌های خود توضیح با وقفه توزیعی در صورت مانا بودن متغیرها یا تفاضل مرتبه اول آنها و تأیید وجود رابطه بلندمدت تعادلی بین متغیرها بر اساس آزمون DF یا ADF بر روی جملات اخلاص برآورد شده از رگرسیون، یا روش جوهانسون (۱۹۹۵) و (۱۹۹۱)^۲ و جوهانسون- جوسیلیوس (۱۹۹۰)^۳ قابل استفاده است. این مدل‌ها در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است. بنرجی (۱۹۹۳)^۴ و ایندر (۱۹۹۳)^۵ با استفاده از روش شبیه‌سازی مونت‌کارلو نشان داده‌اند که در نمونه‌های کوچک، تورش برآورد ممکن است قابل توجه باشد. بنابراین، باید الگویی برآورد شود که پویایی کوتاه‌مدت را در خود داشته باشد و در نتیجه ضرایب الگو با دقت بیشتری برآورد شوند (نوفرستی، ۱۳۸۷).

فرم تصحیح خطای الگوی خود توضیح با وقفه‌های گسترده دارای چنین مزیتی بوده و از این الگو استفاده شده است. دلیل استفاده از فرم تصحیح خطای مدل‌های ARDL این است که در مقاله تلاش می‌شود در کنار تخمین پویایی‌های کوتاه‌مدت مدل، ارتباط بلندمدت متغیرهای مدل نیز برآورد گردد. عمده‌ترین مزیت استفاده از روش مذکور، انعطاف‌پذیری^۶ آن یعنی به دست آوردن برآوردهای سازگار از ضرایب بلندمدت بدون توجه به $I(0)$ و $I(1)$ بودن متغیرها است؛ یعنی می‌توان این مدل را زمانی که متغیرها از مرتبه جمعی متفاوت هستند، به کار برد (Pesaran and Pesaran, 1997). پسران و شین (۱۹۹۸)^۷ ثابت کرده‌اند که اگر بردار همگرایی از به کارگیری روش حداقل مربعات، بر اساس یک رابطه خود بازگشت با وقفه‌های گسترده که وقفه‌های آن به خوبی تصریح شده باشند، به دست آید، علاوه بر اینکه برآوردگر حداقل توزیع نرمال دارد، در نمونه‌های کوچک، از اریب کمتر و کارایی بیشتر برخوردار خواهد بود. مزیت دیگر این روش، آن است که شامل تعداد وقفه کافی برای فرایند تولید داده^۸ در چارچوب یک روش کل به جزء^۹ می‌باشد (Laurenceson and Chai, 2003). همچنین این روش، الگوهای بلندمدت و کوتاه‌مدت موجود

1. Auto Regressive Distributed Lag
2. Johansen
3. Johansen-Juselius
4. Banerjee
5. Inder
6. Flexibility
7. Pesaran and Shin
8. Data generating process
9. General-to-specific modelling

در مدل را به طور همزمان تخمین می‌زند و مشکلات مربوط به حذف متغیرها و خودهمبستگی را رفع می‌کند، لذا تخمین‌های روش ARDL، به دلیل اجتناب از مشکلاتی همچون خودهمبستگی و درون‌زایی، ناریب و کارا هستند (Siddiki, 2000). استفاده از روش حداقل مربعات معمولی در برآورد رابطه بلندمدت برای نمونه‌های با حجم کوچک، به دلیل در نظر نگرفتن واکنش‌های پویای کوتاه‌مدت موجود بین متغیرها، برآورد بدون تورشی را ارائه نخواهد کرد.

فرم کلی الگوی $ARDL(p, q_1, q_2, \dots, q_k)$ را می‌توان به صورت زیر بیان کرد.

$$\varphi(L, P)Y_t = \sum_{i=1}^k \beta_i(L, q_i)X_{it} + \delta W_t + \mu_t \quad (15)$$

که در آن:

$$\beta_i(L, q_i) = \beta_{i0} + \beta_{i1}L + \dots + \beta_{iq_i}L^{q_i} \quad Q(L, P) = 1 - \varphi_1L - \varphi_2L^2 - \dots - \varphi_pL^p$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, k$$

در رابطه (۱۵)، L نشانگر عملگر وقفه زمانی مرتبه اول است؛ به طوری که $LY_t = Y_{t-1}$ نشانگر متغیر وابسته، X_{it} نشانگر بردار متغیرهای توضیحی، $q_i (i = 1, \dots, k)$ تعداد وقفه‌های بهینه مربوط به هر یک از متغیرهای توضیحی، P تعداد وقفه بهینه مربوط به متغیر وابسته و W_t بردار متغیرهای قطعی (غیرتصادفی) همچون عرض از مبدأ، متغیرهای فصلی، روند زمانی یا متغیرهای برونزا با وقفه‌های ثابت است.

معادله (۱۵) با استفاده از نرم افزار مایکروفیت^۱ قابل برآورد بوده و معادله مزبور را با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی برای تمامی مقادیر $p = 0, 1, 2, \dots, m$ و $q_i = 0, 1, 2, \dots, m$ و $i = 1, 2, \dots, k$ برآورد می‌نماید؛ یعنی تعداد $(m+1)^{k+1}$ رگرسیون مختلف تخمین می‌زند که در آن m حداکثر تعداد وقفه و k تعداد متغیرهای الگو می‌باشد. در مرحله بعد با استفاده از یکی از معیارهای آکاییک (AIC)، شوارز-بیزین (SBC)، حنان-کویین (HAC) یا ضریب تعیین تعدیل-شده (\bar{R}^2)، یکی از الگوهای تخمین زده شده انتخاب می‌گردد. از معیارهای بالا، پسران و شین معیار شوارز-بیزین را برای تعیین وقفه‌های بهینه مدل پیشنهاد می‌کنند. این معیار با توجه به کوچک بودن حجم نمونه، در تعداد وقفه‌ها صرفه‌جویی می‌کند تا در نهایت، تعداد درجات آزادی کمتری از دست داده شود. برای تشخیص همگرایی بلندمدت، یعنی تعیین وجود یا عدم وجود ارتباط تعادلی بلندمدت بین متغیرهای الگو و بررسی گرایش یا عدم گرایش رابطه پویای کوتاه‌مدت برآورد شده به سمت رابطه تعادلی بلندمدت، مقدار آماره t را می‌توان با کمیت‌های بحرانی ارائه

شده توسط بنرجی، دولادو و مستر (۱۹۹۲)^۱ مقایسه نمود (نوفرستی، ۱۳۸۷؛ پهلوانی و همکاران، ۱۳۸۶).

همچنین می‌توان مدل تصحیح خطا^۲ (ECM) مربوط به الگوی انتخاب شده در روش ARDL را برآورد نمود، به این ترتیب که پس از آزمون هم‌انباشتگی بین متغیرها، جمله خطای مربوط به رگرسیون هم‌انباشتگی با یک وقفه زمانی را، به عنوان یک متغیر توضیحی در کنار تفاضل مرتبه اول سایر متغیرها قرار داده، سپس به کمک روش حداقل مربعات معمولی، ضرایب برآورد می‌گردند. ضریب جمله تصحیح خطا^۳ (ECT)، سرعت تعدیل به سمت تعادل بلندمدت را نشان می‌دهد. با توجه به مطالب فوق، فرم ARDL برای تحقیق حاضر به صورت زیر تصریح شده است:

$$LCC_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i LCC_{t-i} + \sum_{j=0}^n \beta_{1j} LDC_{t-j} + \sum_{j=0}^n \beta_{2j} LATM_{t-j} + \sum_{j=0}^n \beta_{3j} LPOS_{t-j} + \sum_{j=0}^n \beta_{4j} LPP_{t-j} + \sum_{j=0}^n \beta_{5j} LGDP_{t-j} + \sum_{j=0}^n \beta_{6j} LCPI_{t-j} + \sum_{j=0}^n \beta_{7j} R_{t-j} + V_t \quad (11)$$

طبق تعریف متغیرهای الگو عبارتند از:

LCC: لگاریتم اسکناس و مسکوک در گردش

LDC: لگاریتم تعداد کارت‌های بدهی

LATM: لگاریتم تعداد دستگاه‌های خودپرداز

LPOS: لگاریتم تعداد پایانه‌های فروش

LPP: لگاریتم تعداد پایانه‌های شعب

LGDP: لگاریتم تولید ناخالص داخلی حقیقی

LCPI: لگاریتم شاخص قیمتی مصرف‌کننده

R: نرخ بهره اسمی (میانگین وزنی نرخ سود سپرده‌های پس‌انداز کوتاه مدت)

V_t : جزء اخلاص

برای انجام آزمون ریشه واحد در مورد داده‌های سالانه که در آن نمی‌توان فرضیه وجود اثرات فصلی را در مورد آنها طرح نمود، استفاده از آزمون‌های دیکی-فولر و فیلیپس-پرون توصیه می‌شود. ولی در مورد داده‌های فصلی لازم است به این نکته توجه شود که ممکن است انباشتگی متغیرها، وجود ریشه واحد، در تناوب‌هایی بجز تناوب صفر شکل گرفته باشد؛ به این معنی که برای

1. Banerjee, Dolado and Master
2. Error Correction model
3. Error Correction Term

مثال، اگر از متغیر نامانا در تناوب صفر، یعنی مقدار آن در هر فصل نسبت به فصل قبل، تفاضل-گیری شود، آزمون مانایی رد شود، اما در مقابل با تفاضل‌گیری در تناوب نیم سالانه، یعنی هر فصل نسبت به دو فصل پیش از آن، فرضیه مانایی متغیر را نتوان رد کرد.

در چنین حالتی گفته می‌شود که متغیر انباشته از درجه یک با تناوب نیم سالانه است. آزمون توصیه شده برای قضاوت در مورد وجود ریشه واحد در تناوب‌های مختلف یک سری‌های زمانی فصلی، روشی است که توسط هیلبرگ، انگل، گرنجر و یو (۱۹۹۰) ارائه شده است. این آزمون امکان ارزیابی وجود ریشه واحد در تناوب‌های فصلی (صفر)، نیم سالانه و سالانه را به دست می‌دهد (کشاورز حداد و ستاری، ۱۳۸۹: ۱۵۱-۱۵۰).

با توجه به اینکه در این مقاله داده‌ها فصلی می‌باشند، بنابراین برای آزمون ریشه واحد می‌باید از آزمون هگی استفاده نمود. نتایج حاصل از این آزمون با توجه به مقادیر کوانتیل‌های آزمون مندرج در مقاله سال ۱۹۹۰ هگی، نشان دهنده آن است که تمامی متغیرهای مدل شامل لگاریتم اسکناس و مسکوک در گردش، لگاریتم تعداد کارت‌های بدهی، لگاریتم تعداد دستگاه‌های خودپرداز، لگاریتم تعداد پایانه‌های فروش، لگاریتم تعداد پایانه‌های شعب، لگاریتم تولید ناخالص داخلی حقیقی، لگاریتم شاخص قیمتی مصرف‌کننده و نرخ بهره، دارای درجه انباشتگی $I(1,0,0)$ هستند. یعنی این متغیرها تنها دارای ریشه واحد در تناوب صفر بوده و ریشه واحد نیم سالانه و سالانه موسمی ندارند؛ یعنی مقدار هر متغیر در دوره t تابعی از مقدار آن متغیر در فصل قبل با ضریب برابر با واحد است. در این شرایط، می‌توان روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت بین متغیرهای مدل را همانند داده‌های سالانه مورد مطالعه قرار داد. به عبارت دیگر، روش مواجهه با داده‌های فصلی همانند داده‌های سالانه خواهد بود. با توجه به اینکه درجه انباشتگی متغیرها $I(1,0,0)$ می‌باشد، بنابراین می‌توان از الگوی ARDL استفاده نمود. تعداد کل رگرسیون‌های تخمین زده شده با استفاده از روش ARDL در معادله (۱۶) برابر $512 = (8+1)(1+1)$ معادله می‌باشد. از میان ۵۱۲ معادله رگرسیون برآوردی با توجه به ضابطه شوارز - بیزین (SBC) الگوی $ARDL(1,0,0,0,0,1,1,1)$ برای برآورد مدل پویای کوتاه مدت انتخاب شده است. نتایج تخمین این مدل در جدول (۳) ارائه شده است.

از آنجایی که مدل به شکل لگاریتمی برآورد شده است، تمامی ضرایب الگو بجز ضریب نرخ بهره، نشان دهنده کشش اسکناس و مسکوک در گردش نسبت به متغیرهای مربوط هستند. نتایج برآورد شده، نشان می‌دهد که متغیرهای LDC، LPOS، LCPI و LGDP در سطح ۵ درصد معنادار هستند. در مدل فوق، متغیرهای LPP، LATM و R از نظر آماری معنادار نیستند. برای حل این مشکل، می‌توان متغیرهایی که معنادار نیستند را از مدل حذف نمود اما با حذف جداگانه

این متغیرها از مدل، مشاهده شد که بهبودی در معناداری سایر متغیرهای بی‌معنی از نظر آماری، ایجاد نشد.

جدول ۳. تخمین ضرایب کوتاه مدت با استفاده از رویکرد ARDL براساس معیار شوارز - بیزین

متغیرهای توضیحی	ضرایب	انحراف معیار	آماره t [Prob]
LCC(-1)	-0.62178	0.16656	-3.7330[.003]
LDC	1.4110	0.61830	2.2821[.040]
LATM	0.051720	0.43364	.11927[.907]
LPOS	-0.63153	0.23368	-2.7025[.018]
LPP	0.43260	0.38830	1.1141[.285]
LCPI	-2.4788	1.1363	-2.1815[.048]
LCPI(-1)	3.5089	1.4395	2.4376[.030]
LGDP	-0.87062	0.21744	-4.0040[.002]
LGDP(-1)	-0.39132	0.18481	-2.1175[.054]
R	-0.040416	0.055959	-.72224[.483]
R(-1)	0.21178	0.060905	3.4773[.004]
C	5.3163	3.9297	1.3528[.199]

مأخذ: محاسبات تحقیق

از سوی دیگر، حذف همزمان همه متغیرهایی که از نظر آماری معنادار نیستند، علاوه بر آنکه از نظر مبنای نظری مناسب نمی‌باشد، باعث بدتر شدن خروجی‌های مدل می‌شود. و معمولاً وقتی یک الگوی خودتوضیح برآورد می‌شود، با توجه به کثرت پارامترها، انتظار نمی‌رود که کلیه ضرایب برآورد شده از نظر آماری معنی‌دار باشند اما ممکن است که ضرایب در مجموع بر اساس آماره آزمون F معنی‌دار بوده باشند (نوفروستی، ۱۳۸۷). از آنجایی که $F = 133.3105[.000]$ ، بنابراین مدل معنی‌دار است و معنادار نبودن بعضی از ضرایب، خللی به مدل وارد نمی‌سازد.

نتایج مدل بیانگر آن است که یک واحد افزایش در اسکناس و مسکوک در دست اشخاص در دوره گذشته، باعث کاهش ۰/۶۲ واحدی در اسکناس و مسکوک در دست اشخاص در دوره جاری می‌شود. البته با توجه به عادات رفتاری مردم نسبت به استفاده از اسکناس و مسکوک و چسبندگی رفتار آنها بایستی ضریب متغیر اسکناس و مسکوک با یک وقفه مثبت باشد اما در ایران به دلیل نرخ بالای تورم و خصوصاً نوسانات شدید آن، این ثبات رفتاری تأیید نشده است.

تعداد کارت‌های بدهی، دارای اثر مثبت و معنی‌دار در سطح اطمینان بالای ۹۵ درصد بر اسکناس و مسکوک در گردش می‌باشد؛ به طوری که با هر یک درصد افزایش (کاهش) در تعداد کارت‌های بدهی در دوره جاری، حجم اسکناس و مسکوک در گردش در دوره جاری به میزان ۱/۴۱ درصد افزایش (کاهش) می‌یابد و در نتیجه، تعداد رو به افزایش کارت‌های بدهی، دسترسی به

اسکناس و مسکوک را افزایش داده است. برخلاف نتایج به دست آمده توسط اسنل‌مان و همکاران (۲۰۰۱) و یازگن و ایلمازکودای (۲۰۰۷) و مشابه با نتایج راملال (۲۰۱۰)، در ایران بهره‌گیری از کارت‌های بدهی منجر به تحریک استفاده از اسکناس و مسکوک در گردش شده و در واقع، استفاده از کارت‌های بدهی مکمل استفاده از اسکناس و مسکوک در گردش بوده، یعنی این کارت‌ها بیشتر برای برداشت پول از دستگاه‌های خودپرداز برای رفع نیازهای روزانه یا هفتگی مردم مورد استفاده قرار گرفته است.

ضریب کشش اسکناس و مسکوک در گردش نسبت به تعداد دستگاه‌های خودپرداز برابر ۵ درصد به دست آمده که نشان می‌دهد با افزایش تعداد دستگاه‌های خودپرداز، برداشت پول نقد از دستگاه‌های خودپرداز بیشتر صورت گرفته است. البته این ضریب از لحاظ آماری بی‌معنی می‌باشد. یکی از دلایل مثبت بودن ضریب تعداد دستگاه‌های خودپرداز و تأثیر مثبت این متغیر بر روی حجم اسکناس و مسکوک، پایین بودن نرخ سود سپرده‌های سپرده‌گذاران خصوصاً در سپرده‌هایی که از طریق دستگاه‌های خودپرداز قابل برداشت هستند، می‌باشد. یکی از عوامل مؤثر بر تقاضا برای نگهداری اسکناس و مسکوک، نرخ سود سپرده‌ها می‌باشد. هر اندازه نرخ سود سپرده‌ها بیشتر باشد، افراد ترغیب می‌شوند که کمتر اسکناس و مسکوک نگهداری نمایند و برای بهره‌گیری از سود پول خود، آن را سپرده‌گذاری نمایند. از آنجایی که نرخ سود سپرده‌ها به خصوص سپرده‌هایی که از طریق دستگاه‌های خودپرداز قابل برداشت هستند، بسیار پایین است، بنابراین افراد انگیزه چندانی برای کاهش حجم اسکناس و مسکوک و بهره‌گیری از سپرده‌های قابل برداشت به وسیله دستگاه‌های خودپرداز ندارند.

بنابراین، مثبت بودن ضریب تعداد دستگاه‌های خودپرداز با این تفاسیر قابل توجیه است. بر این اساس برای دستیابی به یکی از اهداف افزایش دستگاه‌های خودپرداز که همانا کاهش حجم اسکناس و مسکوک و بهره‌گیری از پیامدهای مثبت آن است، پیشنهاد می‌شود که نرخ سود سپرده‌های قابل برداشت از طریق دستگاه‌های خودپرداز افزایش یابد.

شایان ذکر است که یکی دیگر از متغیرهایی که بر میزان تقاضای افراد برای اسکناس و مسکوک تأثیرگذار است، هزینه مربوط به تبدیل دارایی‌های مالی به اسکناس و مسکوک است. هر اندازه هزینه تبدیل دارایی‌های مالی جایگزین پول از جمله سپرده‌ها به اسکناس و مسکوک پایین‌تر باشد، تقاضای نگهداری اسکناس کمتر خواهد بود. انتظار آن است که بهره‌گیری از دستگاه‌های خودپرداز و افزایش تعداد آنها، با کاهش هزینه تبدیل دارایی‌های مالی و سپرده‌ها به اسکناس و مسکوک باعث کاهش در حجم اسکناس و مسکوک شود. با این وجود، این ضریب مثبت شده است.

این موضوع با توجه به وضعیت کیفی سخت‌افزاری دستگاه‌های خودپرداز و سقف برداشت روزانه از طریق این دستگاه‌ها و مشکلات نرم‌افزاری بهره‌برداری از این دستگاه‌ها نیز قابل تفسیر است. در ایران اغلب دستگاه‌های خودپرداز دارای فناوری قدیمی و ناکارآمد هستند که بعضاً به صورت دست دوم خریداری شده‌اند و خدمات‌رسانی چندان مطمئنی را ندارند و چه بسیار مواردی که مشتریان به دلیل خرابی این دستگاه‌ها قادر به بهره‌گیری از آنها نیستند. این موضوع علاوه بر اتلاف وقت مشتریان، اعتماد آنها را به این سیستم برداشت از سپرده‌ها کاهش می‌دهد و ریسک ناشی از عدم استفاده از اسکناس و جایگزینی آن به وسیله سپرده‌های قابل برداشت از دستگاه‌های خودپرداز را بالا می‌برد. علاوه بر مشکلات سخت‌افزاری فوق، مشکلات نرم‌افزاری مانند فقدان نیروی انسانی متخصص، کارآمد و با تجربه در شبکه بانکی نیز به نوبه خود ریسک برداشت از دستگاه‌های خودپرداز را بالا می‌برد. همچنین مشکلات نرم‌افزاری دیگری از قبیل عدم وجود پول کافی در دستگاه‌های خودپرداز خصوصاً در روزهای تعطیل و خروج عملی آنها از سرویس‌دهی، همگی ریسک ناشی از به کارگیری سپرده‌های قابل برداشت از طریق دستگاه‌های خودپرداز به جای اسکناس و مسکوک را افزایش می‌دهد.

بنابراین پیشنهاد می‌شود که با خریداری دستگاه‌های خودپرداز پیشرفته و روزآمد، به کارگیری نیروهای متخصص و کارآمد و برگزاری دوره‌های ضمن خدمت و تخصصی برای آنها و شارژ دستگاه‌های خودپرداز به میزان کافی، ریسک ناشی از جایگزینی سپرده‌های قابل برداشت به وسیله دستگاه‌های خودپرداز به جای اسکناس و مسکوک را کاهش و زمینه تأثیر افزایش این دستگاه‌ها بر روی کاهش اسکناس و مسکوک فراهم گردد.

موضوع دیگری که به کارگیری بیشتر سپرده‌های قابل برداشت به وسیله دستگاه‌های خودپرداز به جای اسکناس و مسکوک را با چالش مواجه می‌سازد، پایین بودن سقف برداشت روزانه از این دستگاه‌ها است. پایین بودن سقف برداشت روزانه از دستگاه‌های خودپرداز، باعث افزایش تعداد دفعات برداشت برای دریافت نمودن مقدار معینی وجه می‌گردد و از این طریق، هزینه تبدیل سپرده‌های قابل برداشت از طریق دستگاه‌های خودپرداز به اسکناس و مسکوک، خصوصاً هزینه‌های فرصت را افزایش می‌دهد و انگیزه برای نگهداری اسکناس و مسکوک را بالا می‌برد که پیشنهاد می‌گردد که سقف برداشت روزانه افزایش یابد.

شاید یکی دیگر از عواملی که باعث شده ضریب تعداد دستگاه‌های خودپرداز مثبت شود و افزایش این دستگاه‌ها بر حجم اسکناس و مسکوک تأثیر مثبت داشته باشد، نهادینه نشدن استفاده از این دستگاه‌ها و عدم آشنایی کافی قاطبه مردم جامعه با کارکردهای بانکداری الکترونیکی و بهره‌گیری از قابلیت‌های دستگاه‌های خودپرداز باشد. در این راستا، پیشنهاد می‌شود که با آموزش آحاد

مختلف جامعه از طریق مدارس، دانشگاه‌ها و برگزاری کارگاه‌های آموزشی از طریق رادیو و تلویزیون، زمینه منطقی شدن تأثیر تعداد دستگاه‌های خودپرداز بر اسکناس و مسکوک فراهم گردد. سیستم نرم افزاری دستگاه‌های خودپرداز تحت ویندوز کار می‌کند. نرم افزار کاربردی اکثر بانک‌های ایران تحت DOS می‌باشد. این موضوع باعث می‌شود که بانک‌ها قادر نباشند، اکثر حساب‌های خود را به کارت‌های الکترونیکی متصل نمایند و در نتیجه، امکان برداشت به وسیله یک کارت، از بیش از یک حساب میسر نیست. همین طور به وسیله کارت نمی‌توان موجودی حساب-های روی کارت را جا به جا نمود. این موضوع باعث می‌شود که افرادی که گردش مالی آنها بالا است، نتوانند از قابلیت‌های کارت‌های الکترونیکی استفاده نمایند و میزان استفاده از اسکناس و مسکوک کماکان بالا باشد. و لازم است نرم افزارهای مورد استفاده در بانک‌ها که فعلاً قدیمی و تحت DOS هستند، به روز شوند و بانک‌های ایران نیز از نرم افزارهای مورد استفاده در بانک‌های مدرن دنیا استفاده نمایند و کارت‌ها را به همه حساب‌های فرد متصل نمایند تا امکان جا به جایی بین حساب‌های موجود بر یک کارت مهیا گردد و نیاز به برداشت وجه از کارت‌ها و استفاده از اسکناس کمتر گردد.

مشاهده می‌شود که یکی از دلایل مثبت بودن ضریب تعداد دستگاه‌های خودپرداز آن است که در ایران بانکداری الکترونیک هنوز به طور کامل پیاده، و از تمام قابلیت‌های آن استفاده نشده است. بنابراین برای کاهش استفاده از اسکناس و مسکوک، پیشنهاد می‌شود در جهت پیاده‌سازی کامل بانکداری الکترونیک تسریع گردد.

ضریب کشش اسکناس و مسکوک در گردش نسبت به تعداد پایانه‌های فروش، منفی و در سطح ۵ درصد معنادار می‌باشد. مقدار این کشش برابر $-۰/۶۳$ است که بیانگر تأثیر $-۰/۶۳$ درصدی اسکناس و مسکوک در گردش نسبت به تغییرات تعداد پایانه‌های فروش به میزان یک درصد در کوتاه‌مدت می‌باشد. از این رو، افزایش تعداد پایانه‌های فروش می‌تواند باعث کاهش اسکناس و مسکوک در گردش شود. مقدار ضریب کشش اسکناس و مسکوک در گردش نسبت به تعداد پایانه‌های شعب بانک‌ها نیز مثبت است اما از لحاظ آماری بی‌معنی می‌باشد که رابطه مستقیم اسکناس و مسکوک در گردش و تعداد پایانه‌های شعب را نشان می‌دهد.

ضریب LCPI برابر با $-۲/۴۷$ و در سطح ۵ درصد معنادار می‌باشد، بر این اساس، دیدگاه کینزین‌ها در مورد اثر تورم بر تقاضای پول نقد مورد قبول واقع می‌شود، یعنی پول به عنوان یک دارایی مورد توجه واقع شده که نقش ذخیره ارزش را ایفا می‌کند و هزینه نگهداری آن تورم است. از این رو با افزایش تورم، افراد پول نقد کمتری نگهداری کرده و ثروت خود را در قالب سایر اشکال دارایی نگهداری می‌نمایند. اما مقدار ضریب باوقفه شاخص قیمت‌ها برابر $۳/۵$ و در سطح ۵ درصد

معنی‌دار می‌باشد. یعنی با افزایش یک درصدی شاخص قیمتی مصرف‌کننده در دوره جاری، مقدار اسکناس و مسکوک در گردش در دوره آینده به مقدار $3/5$ درصد افزایش خواهد یافت. در واقع مقدار ضریب با وقفه از دیدگاه کلاسیک‌ها تبعیت می‌کند.

علت رابطه مثبت بین وقفه اول لگاریتم شاخص قیمتی مصرف‌کننده و حجم اسکناس و مسکوک در گردش، افزایش ارزش مبادلات در نتیجه افزایش تورم می‌باشد. جمع جبری ضریب متغیر شاخص قیمتی مصرف‌کننده و وقفه آن نیز برابر $1/03$ و نشان دهنده آن است که با افزایش نرخ تورم، ارزش مبادلات افزایش و در نتیجه، تقاضا برای نگهداری اسکناس و مسکوک برای انجام مبادلات نیز بالا می‌رود. به عبارتی، ارتباط حجم اسکناس و مسکوک در گردش با نرخ تورم در ایران در مجموع با دیدگاه کلاسیک‌ها سازگار است. بر اساس تئوری‌های پولی، ارتباط بین حجم نقدینگی و حجم پول با تولید ناخالص داخلی، یک رابطه مستقیم است. طبق تئوری مقداری پول فریدمن بایستی نرخ رشد حجم پول معادل نرخ رشد تولید ناخالص داخلی باشد. ملاحظه می‌شود که بر اساس خروجی‌های مدل، ارتباط بین مجموع ضرایب مربوط به لگاریتم تولید ناخالص داخلی حقیقی و وقفه اول آن، معادل $1/26$ - می‌باشد.

شاید دلیل منفی بودن ارتباط بین اسکناس و مسکوک در گردش با تولید ناخالص داخلی حقیقی آن است که سایر اجزاء حجم پول یعنی سپرده‌های جاری و یا سایر اجزاء حجم نقدینگی یعنی سپرده‌های مدت‌دار افزایش داشته‌اند و جزء اسکناس و مسکوک حجم پول و نقدینگی با کاهش مواجه بوده است. در واقع ضریب $1/26$ -، نشان دهنده کاهش اسکناس و مسکوک در گردش نسبت به تولید ناخالص داخلی حقیقی، و بیانگر این است که با یک درصد افزایش در میزان تولید ناخالص داخلی حقیقی، مقدار اسکناس و مسکوک در گردش به میزان $1/26$ درصد کاهش می‌یابد. جمع ضرایب مربوط به متغیر نرخ بهره برابر $0/17$ می‌باشد. به نظر می‌رسد رابطه مثبت بین نرخ بهره و حجم اسکناس و مسکوک در گردش ناشی از آن است که در ایران نرخ سود سپرده‌های سرمایه‌گذاری کوتاه مدت غالباً پایین‌تر از نرخ تورم می‌باشد.

لازم به ذکر است که ضریب نرخ بهره با یک وقفه در مدل ظاهر شده و افزایش نرخ سود سپرده‌های پس انداز مطابق انتظارات نظری، هزینه فرصت نگهداری اسکناس و مسکوک را افزایش داده و تقاضای اسکناس و مسکوک را در همان دوره کاهش می‌دهد. البته این ضریب نامحسوس و برابر $0/04$ - می‌باشد که از لحاظ آماری نیز بی‌معنی است.

سایر اطلاعات مربوط به برآورد مدل، به شکل زیر است :

$$R - \text{Squared} = .99121$$

$$R - \text{Bar} - \text{Squared} = .98378$$

$$DW - \text{statistic} = 2.6319$$

$$\text{Durbin's h-statistic} = -2.8539[.004]$$

$$\chi_{SC}^2 = 7.9128[.095]$$

$$\chi_F^2 = 0.13140[.717]$$

$$\chi_N^2 = 0.88306[.643]$$

$$\chi_H^2 = 2.2606[.133]$$

χ_{SC}^2 و χ_F^2 و χ_N^2 و χ_H^2 آماره‌های ضریب لاگرانژ^۱ است که به ترتیب همبستگی سریالی جملات پسماند، تصریح فرم تابعی، نرمالیتی و واریانس ناهمسانی را مورد آزمون قرار می‌دهند. نتایج این آزمون‌ها گویای این است که فرضیه‌های صفر مبنی بر عدم وجود خود همبستگی سریالی در بین جملات اخلاص، تصریح صحیح معادله، توزیع نرمال جملات پسماند و همسانی واریانس را نمی‌توان رد کرد. به عبارت دیگر، نتیجه آزمون خودهمبستگی حاکی از عدم مشکل خودهمبستگی در مدل می‌باشد.

برای آزمون تصریح مدل، آزمون رمزی^۲ تصریح صحیح مدل را نشان می‌دهد. نتیجه آزمون واریانس ناهمسانی، نشان از همسانی واریانس دارد و توزیع جملات پسماند نیز نرمال می‌باشد. آزمون‌های آسیب‌شناسی^۳ همگی از لحاظ اقتصادسنجی قابل قبول می‌باشند و تمامی آماره‌ها، درستی الگو را در سطح یک درصد مورد تأیید قرار می‌دهند. از این رو، با تأیید درستی الگو، تفسیر ضرایب بلندمدت و کوتاه‌مدت در الگوی $ARDL(1,0,0,0,1,1,1)$ امکان‌پذیر است.

پس از تخمین معادله پویا، می‌باید آزمون وجود یا عدم وجود رابطه بلندمدت را انجام داد؛ یعنی پیش از برآورد رابطه تعادلی بلندمدت، باید از صحت فرض وجود هم‌انباشتگی یا رابطه بلندمدت بین متغیرهای مدل اطمینان حاصل کرد. شرط آنکه رابطه پویای کوتاه‌مدت به سمت تعادل بلندمدت گرایش یابد، آن است که مجموع ضرایب با وقفه متغیر وابسته، کمتر از یک باشد. برای انجام آزمون مورد نظر، باید مجموع ضرایب باوقفه متغیر وابسته از یک کسر و بر انحراف معیار ضرایب مذکور تقسیم شود. آماره محاسباتی برابر $9/737-$ به دست می‌آید. متغیر به دست آمده، توزیع t دارد و قدر مطلق آن، باید با قدرمطلق مقادیر بحرانی ارائه شده توسط بنرجی، دولادو و مستر مقایسه شود. به دلیل آن که قدرمطلق $9/737-$ از قدرمطلق مقدار بحرانی جدول بنرجی، دولادو و مستر ($5/04$ در سطح $0/01$) بیشتر است، بنابراین فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود رابطه بلندمدت رد شده و فرضیه وجود رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای مدل تأیید می‌شود. آماره محاسباتی به صورت زیر حاصل شده است:

1. Lagrange Multiplier Test
2. Ramsey's Reset
3. Diagnostic

$$\frac{(-0.62178 - 1)}{0.16656} = -9.737$$

پس از پی بردن به وجود رابطه همجمعی، ابتدا به برآورد بلندمدت رابطه (۱۱) پرداخته و سپس مدل تصحیح خطا برآورد می‌شود. نتایج حاصل از برآورد مدل بلندمدت با استفاده از نرم افزار مایکروفیت در جدول (۴) نشان داده شده است.

جدول ۴. تخمین ضرایب بلندمدت با استفاده از رویکرد ARDL

متغیرهای توضیحی	ضرایب	انحراف معیار	آماره t [Prob]
LDC	0.87005	0.37077	2.3466[.035]
LATM	0.031891	0.26611	.11984[.906]
LPOS	-0.38941	0.12768	-3.0499[.009]
LPP	0.26675	0.24270	1.0991[.292]
LCPI	0.63515	0.73928	.85915[.406]
LGDP	-0.77812	0.16171	-4.8118[.000]
R	0.10567	0.042522	2.4850[.027]
C	3.2781	2.3991	1.3664[.195]

مأخذ: محاسبات تحقیق

ضرایب برآوردی از رابطه بلندمدت نشان می‌دهد که متغیرهای LDC، LPOS، LATM و LGDP و R به ترتیب در سطوح ۵، ۱، ۱ و ۵ درصد معنادار هستند، و متغیرهای LATM و LPP نیز بی‌معنا می‌باشند و به علاوه، متغیر LCPI نیز از لحاظ آماری بی‌معنی است. ضریب کشش بلندمدت اسکناس و مسکوک در گردش نسبت به تعداد کارت‌های بدهی، حاکی از آن است که در بلندمدت با یک درصد افزایش در تعداد کارت‌های بدهی، مقدار اسکناس و مسکوک در گردش به اندازه ۰/۸۷ درصد افزایش می‌یابد. مقدار کشش بلندمدت اسکناس و مسکوک در گردش نسبت به تعداد دستگاه‌های خودپرداز مانند این کشش در کوتاه‌مدت بی‌معنی می‌باشد که البته مقدار این ضریب در بلندمدت مثبت و برابر مقدار نامحسوس ۰/۰۳ به دست آمده است. ضریب تعداد پایانه‌های فروش در بلندمدت با یک سطح معنی‌داری بالا دارای علامت منفی می‌باشد. در واقع، تغییر یک درصدی تعداد پایانه‌های فروش، در بلندمدت باعث تغییر ۰/۳۸ درصدی مقدار اسکناس و مسکوک در گردش در جهت معکوس خواهد شد. ضریب لگاریتم تعداد پایانه‌های شعب بانک‌ها در بلندمدت نیز مثبت و اما از لحاظ آماری بی‌معنی می‌باشد که در بلندمدت هم بیانگر رابطه مستقیم اسکناس و مسکوک در گردش و تعداد پایانه‌های شعب می‌باشد. اسکناس و مسکوک در گردش در بلندمدت نسبت به شاخص قیمتی مصرف‌کننده دارای کشش مثبت و البته بی‌معنی می‌باشد؛ یعنی در بلندمدت در ایران؛ اسکناس و مسکوک بیشتر به انگیزه معاملاتی نگهداری می‌شود. در بلندمدت نیز همانند کوتاه‌مدت، تولید ناخالص داخلی حقیقی، اثر معکوس و معنی‌داری بر اسکناس و مسکوک

در گردش داشته است. مقدار ضریب بلندمدت کشش اسکناس و مسکوک در گردش نسبت به تولید ناخالص داخلی حقیقی برابر ۰/۷۷- می‌باشد، یعنی یک درصد افزایش در تولید ناخالص داخلی حقیقی، کاهش ۰/۷۷ درصدی را در مقدار اسکناس و مسکوک در گردش در پی خواهد داشت. متغیر نرخ بهره بر خلاف انتظار در بلندمدت دارای رابطه مثبت با اسکناس و مسکوک در گردش می‌باشد که در سطح ۵ درصد معنادار است.

به طور خلاصه، کشش‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت اسکناس و مسکوک در گردش نسبت به متغیرهای مستقل در جدول (۵) نشان داده شده است.

جدول ۵. کشش‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت اسکناس و مسکوک در گردش نسبت به

متغیرهای مستقل

بلندمدت	کوتاه‌مدت	متغیر مستقل
** 0.87005	** 1.4110	LDC
.031891	.051720	LATM
* -0.38941	** -0.63153	LPOS
.26675	.43260	LPP
.63515	** -2.4788	LCPI
* -0.77812	* -0.87062	LGDP

* و ** به ترتیب در سطوح معنی‌داری ۱ و ۵ درصد معنی‌دار می‌باشند.

مأخذ: محاسبات تحقیق

پس از الگوی بلندمدت، به برآورد الگوی تصحیح خطا می‌پردازیم. به این ترتیب که پس از آزمون همجمعی بین متغیرها، جمله خطای مربوط به رگرسیون همجمعی را با یک وقفه زمانی به عنوان یک متغیر توضیحی در کنار تفاضل مرتبه اول سایر متغیرها قرار داده، سپس به کمک روش حداقل مربعات معمولی، ضرایب الگو برآورد می‌شود. بر این اساس، الگوی تصحیح خطا برای تقاضای اسکناس و مسکوک در گردش به صورت رابطه (۱۲) برآورد می‌گردد:

$$\begin{aligned} \Delta LCC = & \gamma_0 + \sum_{j=1}^{p-1} \phi_j^* \Delta LCC_{t-j} + \beta_{10} \Delta LDC_t + \beta_{20} \Delta LATM_t + \beta_{30} \Delta LPOS_t + \beta_{40} \Delta LPP_t + \\ & \beta_{50} \Delta LCPI_t + \beta_{60} \Delta LGDP_t + \beta_{70} \Delta R_t + \sum_{j=1}^{q_1-1} \beta_{1j}^* \Delta LDC_{t-j} + \sum_{j=1}^{q_2-1} \beta_{2j}^* \Delta LATM_{t-j} + \\ & \sum_{j=1}^{q_3-1} \beta_{3j}^* \Delta LPOS_{t-j} + \sum_{j=1}^{q_4-1} \beta_{4j}^* \Delta LPP_{t-j} + \sum_{j=1}^{q_5-1} \beta_{5j}^* \Delta LCPI_{t-j} + \sum_{j=1}^{q_6-1} \beta_{6j}^* \Delta LGDP_{t-j} + \\ & \sum_{j=1}^{q_7-1} \beta_{7j}^* \Delta R_{t-j} + \phi(1, p) ECT_{t-1} + u_t \end{aligned} \quad (17)$$

در این معادله، p تعداد وقفه‌های تفاضل مرتبه اول تقاضای اسکناس و مسکوک، Q_1 تعداد وقفه‌های تفاضل مرتبه اول لگاریتم تعداد کارت‌های بدهی، Q_2 تعداد وقفه‌های تفاضل مرتبه اول لگاریتم تعداد دستگاه‌های خودپرداز، Q_3 تعداد وقفه‌های تفاضل مرتبه اول لگاریتم تعداد پایانه‌های فروش، Q_4 تعداد وقفه‌های تفاضل مرتبه اول لگاریتم تعداد پایانه‌های شعب، Q_5 تعداد وقفه‌های تفاضل مرتبه اول لگاریتم شاخص قیمتی کالاها و خدمات مصرفی، Q_6 تعداد وقفه‌های تفاضل مرتبه اول لگاریتم تولید ناخالص داخلی حقیقی و Q_7 تعداد وقفه‌های تفاضل مرتبه اول نرخ بهره را نشان می‌دهد.

در نتیجه تخمین الگوی تصحیح خطا، ضریب جمله تصحیح خطا در سطح معنی‌داری یک درصد برابر $1/6$ می‌باشد. مقدار این ضریب بیانگر سرعت بالای تعدیل به سمت تعادل بلندمدت است و نشان می‌دهد که در کمتر از یک دوره (تقریباً دو- سوم دوره) همه عدم تعادل کوتاه‌مدت اسکناس و مسکوک در دست اشخاص برای رسیدن به تعادل بلندمدت تعدیل می‌شود. بر این اساس، از آنجا که داده‌های این تحقیق به صورت فصلی هستند، حدوداً در کمتر از هر دو ماه، تمام عدم تعادل کوتاه‌مدت تعدیل می‌شود.

۶- نتیجه‌گیری

در این مقاله، در کنار شاخص قیمتی کالا و خدمات مصرفی و متغیرهای استاندارد تأثیرگذار بر تقاضای اسکناس و مسکوک یعنی تولید ناخالص داخلی حقیقی و نرخ بهره، اثر پول الکترونیکی به عنوان یک عامل بالقوه برای جایگزینی اسکناس و مسکوک مورد بررسی قرار گرفت. این کار با استفاده از اطلاعات مربوط به تعداد کارت‌های بدهی، تعداد دستگاه‌های خودپرداز، تعداد پایانه‌های فروش و تعداد پایانه‌های شعب بانک‌ها به عنوان شاخص‌های نشان‌دهنده میزان توسعه و نشر پول الکترونیکی انجام گرفت. برای برآورد مدل در این تحقیق، از تکنیک خود توضیح با وقفه‌های توزیعی استفاده شد.

دلیل استفاده از تکنیک ARDL این است که در این رساله، هدف آن است که در کنار تخمین پویایی‌های کوتاه‌مدت مدل، ارتباط بلندمدت متغیرهای مدل نیز برآورد گردد. همچنین به منظور نشان دادن کشش اسکناس و مسکوک در گردش نسبت به متغیرهای توضیحی، همه متغیرها بجز نرخ بهره به صورت لگاریتمی در مدل استفاده شدند. علاوه بر این، تلاش شده تا مشخص گردد که چند دوره زمانی طول می‌کشد تا اثر یک شوک وارد شده بر مدل تعدیل شود.

نتایج تخمین کوتاه‌مدت به طور خلاصه، مثبت بودن تأثیر متغیرهای تعداد کارت‌های بدهی، تعداد دستگاه‌های خودپرداز، تعداد پایانه‌های شعب و وقفه اول شاخص قیمتی مصرف‌کننده و نرخ

بهره و منفی بودن تأثیر متغیرهای تعداد پایانه‌های فروش، شاخص قیمتی مصرف‌کننده، تولید ناخالص داخلی حقیقی، نرخ بهره و وقفه اول اسکناس و مسکوک در گردش و تولید ناخالص داخلی حقیقی بر اسکناس و مسکوک در گردش را نشان می‌دهد که البته در این بین، ضرایب متغیرهای تعداد دستگاه‌های خودپرداز، تعداد دستگاه‌های پایانه شعب و نرخ بهره از لحاظ آماری بی‌معنی بوده است. با توجه به اینکه وجود رابطه بلندمدت برای مدل پذیرفته شد، نتایج تخمین بلندمدت به طور خلاصه حاکی از مثبت بودن تأثیر متغیرهای تعداد کارت‌های بدهی، تعداد دستگاه‌های خودپرداز، تعداد پایانه‌های شعب بانک‌ها، شاخص قیمتی مصرف‌کننده و نرخ بهره، و منفی بودن تأثیر متغیرهای تعداد دستگاه‌های پایانه فروش و تولید ناخالص داخلی حقیقی بر اسکناس و مسکوک در گردش بوده است. در نتیجه تخمین الگوی تصحیح خطا، ضریب جمله تصحیح خطا برابر $1/6$ - است که در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشد. بر اساس این رقم و با توجه به فصلی بودن داده‌ها، کمتر از دو ماه طول می‌کشد که یک شوک به تعادل بلندمدت برسد.

فهرست منابع

- اصغری، علی (۱۳۸۴) تأثیرات اقتصادی گسترش پول الکترونیکی با تأکید بر سیاست‌های پولی بانک مرکزی؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشگاه اصفهان.
- پهلوانی، مصیب و همکاران (۱۳۸۶) تخمین توابع تقاضای صادرات در اقتصاد ایران با استفاده از روش همگرایی ARDL؛ بررسی‌های اقتصادی، ۴ (۳): ۱۲۰-۱۰۱.
- تشکینی، احمد (۱۳۸۴) اقتصادسنجی کاربردی به کمک مایکروفیت؛ تهران: مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران، چاپ اول.
- دورنبوش، رودریگر، استانیلی فیشر (۱۳۷۲) اقتصاد کلان؛ ترجمه محمدحسین تیزهوش تابان؛ انتشارات سروش.
- سهیلی، کیومرث (۱۳۸۷) تقاضای انرژی: نظریه‌ها، مدل‌ها و الگوهای کاربردی برای ایران؛ کرمانشاه: انتشارات دانشگاه رازی، چاپ اول.
- کشاورز حداد، غلامرضا و محمدرضا ستاری (۱۳۸۹) زمین، سکه یا سهام: کدامیک پوشش مناسبی در برابر تورم هستند؟؛ فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، سال پانزدهم، شماره ۴۴: ۱۳۵-۱۷۱.
- گجراتی، دامودار (۱۳۸۵) مبانی اقتصادسنجی؛ ترجمه حمید ابریشمی؛ تهران: انتشارات دانشگاه تهران، جلد دوم.
- نوفرستی، محمد (۱۳۸۷) ریشه واحد و همجمعی در اقتصاد سنجی؛ تهران: خدمات فرهنگی رسا، چاپ دوم.
- Al-Laham, M. et al. (2009) Development of Electronic Money and Its Impact on the Central Bank Role and Monetary Policy; The Arab Academy for Banking and Financial Sciences, Amman, Jordan.
- Alvarez, A. (2002) Learning to Choose a Commodity-Money: From Carl Menger to Evolutionary Theory: http://smye2002.univparis1.fr/program/paper/c2_alv.pdf.
- Attanasio O., T. Jappelli and L. Guiso (1998) The Demand for Money, Financial Innovation, and the Welfare Cost of Inflation: An Analysis With Households Data; NBER working papers, 6593.
- Banerjee, A. , J. J. Dolado and Master, R. (1992) On Some Simple Test For Cointegration: The Cost Simplicity; Bank of Spain Working Paper No. 9302.
- Bank for International Settlements (2004) Survey of Developments in Electronic Money and Internet and Mobile Payments; Committee on Payment and Settlement Systems, Basel.
- Bank for International Settlements (BIS) (1996) Implications for Central Banks of the Development of Electronic Money; Bank for International Settlements, Basel.

- Basel Committee (1998) Risk Management for Electronic Banking and Electronic Money Activities; Basel Committee Publications No. 35, Basel, Bank for International Settlements, March.
- Berentsen, A. (1998) Monetary Policy Implication of Digital Money; *kyklos*, Vol. 51: 89-117.
- Boeschoten, W. (1992) Currency Use and Payment Patterns; *Financial and Monetary Policy Studies*, 23, Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA, the US.
- Dasot, Marko. (2000) The Market for Electronic Finance; *Journal of Money*, Vol. 2: 27-59.
- Duca J, V. and W.C. Whitesell (1995) Credit Cards and Money Demand: A Crosssectional Study; *Journal of Money, Credit, and Banking*, 27, 2, May: 604-23.
- Ely, B. (1996) Electronic money and monetary policy: Separating fact from fiction. The Future of Money in the Information Age: CATO Institute's 14th Annual Monetary Conference. 23 May: <http://www.cato.org/moneyconf/14mc-2.html>.
- Fullenkamp, C. and Nsouli, S.M. (2004) Six Puzzles in Electronic Money and Banking; IMF Working Paper WP/04/19, International Monetary Fund, Washington.
- Knapp, G.F. (1924) *The State Theory of Money*; London: Macmillan.
- M Bowen (1999) E-Money and its Impact on the Central Bank's Operations: <http://www.bis.org/review/r99/013b.pdf>.
- Pesaran MH, Pesaran B. (1997) *Working with Microfit 4.0: Interactive Econometric Analysis*; Oxford: Oxford University Press.
- Ramlall, Indranarain (2010) Do Credit and Debit Cards Induce an Evaporation of Cash in Mauritius?; *International Research Journal of Finance and Economics*.
- Ramasamy, Sockalingam R. and et al. (2006) Development of E-Money in Malaysia; Paper Presented at the National Statistics Conference, Putrajaya International Convention Centre, Putrajaya, Malaysia.
- Rinaldi, L. (2001) Payment Cards and Money Demand in Belgium; University of Leuven.
- Siddiki, j. U. (2000) Demand for money in Bangladesh: A cointegration analysis; *Applied Economics*, 32: 1977-1984.
- Snellman, J. Vesala, J. and Humphrey, D. (2001) Substitution of Noncash Payment Instruments for Cash in Europe; *Journal of Financial Services Research*, 19: 131-145.
- Yazgan, M. E. and Yilmazkuday, H. (2007) Monetary Policy Rules in Practice: Evidence from Turkey and Israel; *Applied Financial Economics*, 17(1): 1-8.