

اثر پرداخت‌های الکترونیکی بر تقاضای پول نقد

دکتر حسین صمصامی*

مأنده پورحسن امیری**

چکیده

هدف مقاله حاضر مطالعه اثر روش‌های مختلف پرداخت‌های الکترونیکی (ATM، POS و کارت‌های بدهی و اعتباری) بر تقاضای پول نقد است. این اثر با استفاده از آمارهای سری‌زمانی و همچنین اطلاعات نه کشور طی سال‌های ۱۹۹۵-۲۰۰۵ به صورت تجربی برآورد و مورد آزمون و ارزیابی قرار می‌گیرد. مدل تقاضای پول نقد در این پژوهش به دو روش پنل دیتا و روش الگوی خود بازگشتی با وقفه‌های توزیع شده (ARDL)، برآورد می‌شود. نتایج نشان می‌دهند نرخ سود، تعداد دستگاه‌های POS و کارت‌ها، تقاضای پول نقد را کاهش و تعداد دستگاه‌های ATM و درآمد، تقاضای پول نقد را افزایش می‌دهند.

واژه‌های کلیدی: پرداخت‌های الکترونیکی؛ تقاضای پول نقد؛ داده‌های پنل

طبقه‌بندی JEL: E41 ; M15 ; C22 ; C23

۱. مقدمه

امروزه از نوع مناسبات و ابزار پولی به‌عنوان یک شاخص در ارزیابی توسعه اقتصادی و اجتماعی جوامع نامبرده می‌شود. در واقع با مروری بر سیر تاریخی تکامل ابزار پولی، این واقعیت به خوبی آشکار می‌شود که هر درجه از توسعه اقتصادی و تعاملات تجاری، نیازمند ابزار پولی خاص زمان خود بوده است.

پیشرفت علوم ارتباطی و فنی از یک‌سو و ضرورت دستیابی به ابزار پولی متناسب با تجارت با سرعت بالا از سوی دیگر، در کنار سایر عوامل سبب شده‌اند که در دنیای کنونی سیستم‌های پرداخت الکترونیکی وجوه^۱ توسعه قابل ملاحظه‌ای یابند. سیستم‌های پرداخت الکترونیک در

* استادیار دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی دانشگاه شهید بهشتی،

پست الکترونیکی: h_samsami@cc.sbu.ac.ir

** کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، پست الکترونیکی: m_p_amiry@yahoo.com

^۱ Electronic Payment System

واقع شامل طیف وسیعی از ابزارها می‌شوند که معمولاً آنها را در سه گروه پول الکترونیکی^۱، کارت‌های الکترونیکی^۲ و چک‌های الکترونیکی^۳ طبقه‌بندی می‌کنند. امنیت، سرعت بالا، سهولت و سادگی انتقال وجوه، هزینه پایین و کارایی بالا از جمله مزایای مشترک انواع سیستم‌های الکترونیکی انتقال وجوه هستند.^۴

سیستم‌های پرداخت الکترونیک در مقابل سیستم‌های پرداخت سنتی از مزیت‌هایی برخوردار هستند. نخست، کاهش هزینه چاپ اسکناس؛ دوم، کاهش مسائل چک و مهم‌ترین مزیت این نوع سیستم‌ها افزایش سرعت معاملات است.

علاوه بر اثرهای یاد شده، این شیوه‌های پرداخت، به‌طور مستقیم و غیرمستقیم متغیرهای کلان اقتصاد را تحت تأثیر قرار داده است. به همین دلیل مطالعات بسیاری در خصوص تأثیرات سیستم‌های پرداخت مذکور بر متغیرهایی مانند عرضه پول،^۵ سیاست پولی،^۶ سطح قیمت‌ها^۷ و به‌خصوص تقاضای پول توسط اقتصاددانان انجام گرفته است. سیستم‌های پرداخت الکترونیک با افزایش سرعت گردش پول و آسان ساختن دسترسی به پول نقد می‌توانند تقاضای پول را کاهش دهند. تقاضای پول نیز خود عامل اثرگذار بر متغیرهایی همچون نرخ بهره و تورم و سیاست‌های پولی است. با عنایت به اینکه در سیستم پولی ایران از ابزارهایی مانند دستگاه‌های خودپرداز^۸ (ATM)،^۹ و کارت‌های بدهی و اعتباری به‌طور گسترده استفاده شده است، هدف این مقاله بررسی اثر پرداخت‌های الکترونیکی مذکور بر تقاضای پول در اقتصاد ایران است. با توجه به موضوع، فرضیه‌های در نظر گرفته شده در این مقاله به‌صورت زیر است:

- افزایش دستگاه‌های خودپرداز (ATM)، تقاضای اسکناس و مسکوک را کاهش می‌دهد.
- با افزایش دستگاه‌های pos، تقاضای پول نقد (تقاضای اسکناس و مسکوک) کاهش می‌یابد.

^۱ پول الکترونیکی (Electronic Money) در واقع معادل بیت‌های (Bits) موجود در حافظه رایانه است که دارای ارزشی برابر پول نقد است.

^۲ کارت‌های الکترونیکی (Electronic Cards) متنوع بوده و برای مقاصد مختلف براساس فناوری‌های مختلف طراحی شده‌اند. از جمله کارت‌های الکترونیک می‌توان به کارت بدهی، کارت اعتباری و کارت هزینه اشاره نمود.

^۳ چک‌های الکترونیکی (Electronic Checks) به کاربران اینترنت این امکان را می‌دهد که صورتحساب‌های خود را از طریق شبکه و بدون استفاده از چک‌های کاغذی پرداخت کنند.

^۴ برای مطالعه بیشتر به (2001) Commerce and Development - e- رجوع شود.

^۵ برای مطالعه بیشتر به (1956) Friedman رجوع شود.

^۶ برای مطالعه بیشتر به (1997) Berenston رجوع شود.

^۷ برای مطالعه بیشتر به (2003) Crinic and Dowd رجوع شود.

^۸ Automated Teller Machine (ATM)

^۹ Point of Sale (POS)

• کارت‌های بدهی و اعتباری تقاضای اسکناس و مسکوک را کاهش می‌دهد. ادامه مقاله به این صورت سازماندهی می‌شود. در بخش دوم به نظریه‌های پولی و مطالعات انجام شده در خصوص تأثیر پرداخت‌های الکترونیکی بر تقاضای پول اشاره می‌شود. بخش سوم سابقه ابزارهای پرداخت‌های الکترونیکی در ایران را بررسی می‌کند. بخش چهارم به تدوین الگو و یافته‌های تحقیق اختصاص دارد و بخش پایانی نتایج و پیشنهادها را ارائه می‌دهد.

۲. نگاهی اجمالی به مبانی نظری و شواهد تجربی ابزارهای پرداخت الکترونیکی بر تقاضای پول نقد

تقاضای پول ریشه در نظریه مقداری پول دارد. این نظریه از سوی اقتصاددانان کلاسیک مانند فیشر مطرح و سپس توسط اقتصاددانان و مکتب کمبریج در قالب تقاضای معاملاتی معرفی شد. در نظریه مقداری، پول اساساً به‌عنوان واسطه مبادلات و برای پر کردن فاصله زمانی بین دریافت‌ها و پرداخت‌ها اهمیت دارد و مردم صرفاً به‌دلیل انگیزه‌های معاملاتی پول نگه‌داری می‌نمایند. جان مینارد کینز^۱ (۱۹۳۶) بدون توجه به نظر کلاسیک‌ها مبنی بر ثابت بودن سرعت گردش پول نظریه تقاضای پولی را توسعه داد که در آن بر اهمیت نرخ بهره تأکید شده است. در این نظریه تقاضای پول به سه جزء معاملاتی، احتیاطی و سفته بازی تقسیم شد و جزء نقدینگی آن به‌صورت تابعی معکوس از نرخ بهره بیان گردید.

نظریه تقاضای پول کینز را بامول^۲ (۱۹۵۲) و توبین^۳ (۱۹۵۸) توسعه دادند. بامول نشان داد که در انگیزه معاملاتی پول، تقاضای معاملاتی علاوه بر درآمد به نرخ بهره نیز بستگی دارد. همچنین توبین با استفاده از نظریه سبد دارایی‌ها در رابطه با تقاضای نقدینگی پول نشان داد که افراد ریسک (خطر)‌گریز همواره ترکیبی از پول نقد و اوراق قرضه را در سبد دارایی‌های خود نگه‌داری می‌کنند. میلتون فریدمن^۴ (۱۹۵۶) نظریه تقاضای پولی خود را تدوین کرد. فریدمن برای تحلیل تقاضای پول بدون در نظر گرفتن انگیزه‌های نگه‌داری پول از نظریه تقاضای دارایی استفاده می‌کند و به تحلیل عواملی می‌پردازد که مشخص‌کننده تمایل افراد به نگه‌داری پول در شرایط مختلف است. تأکید او بر تحلیل دقیق محدودیت بودجه و یافتن متغیرهای مناسب، برای اندازه‌گیری هزینه فرصت نگه‌داری پول قرار دارد.

با ابداعات و نوآوری‌هایی که در زمینه ابزارهای پرداخت انجام گرفت، در واقع در جهت

¹ Mishkin (2000)

² Baumol

³ Tobin

⁴ Friedman

تسهیل در پرداخت‌ها و کاهش هزینه انجام مبادلات بود. ابزارهای الکترونیکی پرداخت جایگاه خود را در سیستم پرداخت پیدا کردند. این ابزارها از یک سو امر پرداخت‌ها را تسهیل نمودند و از طرف دیگر هزینه‌های مبادلات را به شدت کاهش دادند.^۱ دستگاه‌های ATM، POS و کارت‌های بدهی و اعتباری نمونه‌ای از این ابزارهاست. ویژگی منحصر به فرد این ابزارها موجب شد تا تأثیر چشمگیری بر تقاضای پول داشته باشند. برای مثال، استفاده از کارت‌های بانکی از چند جهت می‌تواند باعث کاهش تقاضای پول نقد شود.^۲ از یک طرف صادرکنندگان کارت‌های اعتباری، برای جلب مشتری نرخ بهره مشخص را در نظر می‌گیرند. این امر موجب می‌شود تا مردم بین نگهداری پول نقد و یا سپردن پول به حساب‌های مربوط، بدون شک گزینه دوم را انتخاب کنند و پول نقد کمتری را نگهداری کنند. مردم برای هموار کردن فاصله بین جریان‌های درآمدی و مخارج همواره مبلغی پول را به صورت نقد نگهداری می‌کنند. حال اگر وسیله‌ای مانند کارت‌های بانکی در جریان باشد که تمام خصوصیات پول نقد را دارا باشد و از طرفی به آن نرخ بهره نیز تعلق گیرد، مردم به سوی آن تمایل خواهند داشت و فاصله بین جریان درآمدی و مخارج کاهش می‌یابد. این امر می‌تواند تقاضای پول نقد را کاهش دهد.

همچنین، در ارتباط با کارت‌های بانکی در صورتی که از دستگاه‌های خود پرداز (ATM) استفاده شود، سرعت گردش پول افزایش می‌یابد و به طبع آن تقاضای پول نقد را کاهش می‌دهد. زیرا این دستگاه‌ها به دلیل در دسترس قرار دادن پول نقد باعث می‌شود تا مردم پول نقد کمتری را نگهداری نمایند. در زمینه تأثیر ابزارهای پرداخت الکترونیکی بر تقاضای پول مطالعات گسترده‌ای انجام شده است. این مطالعات عمدتاً از اوایل دهه ۹۰ شروع شده است که در ادامه به برخی از مهم‌ترین آنها پرداخته می‌شود.

مطالعه بوشتون^۳ (۱۹۹۲) نشان داد که توسعه ATM، چک و کارت‌های بدهی و اعتباری تقاضای نقد را به طور معناداری کاهش می‌دهد. نتایج حاصل از یک بررسی مقطعی که با استفاده از مطالعه اطلاعات ۳۵۱۶ خانوار توسط دوکا و وایتسل^۴ (۱۹۹۵) انجام گرفت، نشان داد با افزایش درآمد و ثروت، تعداد کارت‌های اعتباری افزایش می‌یابد. همچنین افزایش تعداد کارت‌های اعتباری، تقاضای چک را کاهش می‌دهد. هامفری، پالی و وسالا^۵ (۱۹۹۶) در یک مطالعه بین‌کشوری^۶ برای ۱۴ کشور توسعه یافته در سال‌ها ۱۹۸۷-۱۹۹۳ نشان دادند که

^۱ Berenston (1997)

^۲ اشعمی و شیخانی (۱۳۷۷)

^۳ Boeschoten

^۴ Duca, and Whittsell

^۵ Humphery, Pully, and Vesalla

^۶ Cross-Country

افزایش ATM و POS، پرداخت‌های غیرنقدی در قالب کارت بدهی و اعتباری را افزایش و تقاضای نقد را کاهش می‌دهد.

بلانچ فلاور^۱ (۱۹۹۸) اثر کارت‌های اعتباری بر تقاضای معاملاتی و احتیاطی پول را بررسی کرده است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که با افزایش تعداد کارت‌های اعتباری تقاضای معاملاتی و احتیاطی پول کاهش می‌یابد. هامفری (۲۰۰۰) با مطالعه سهم انواع روش‌های پرداخت در ایالات متحده در سال‌های ۱۹۷۴-۲۰۰۰ به این نتیجه رسید که به‌خصوص از سال ۱۹۹۲ سهم پرداخت‌های نقدی در کل پرداخت‌ها به نفع کارت‌های اعتباری کاهش قابل ملاحظه‌ای یافته است. مطالعه اسنلمن^۲، وسالا و هامفری (۲۰۰۰) برای ۱۰ کشور اروپایی طی سال‌های ۱۹۸۷-۱۹۹۶ به‌صورت مقطعی و سری‌زمانی نشان داده که دستگاه‌های POS و ATM و همچنین کارت‌ها استفاده از پول نقد را کاهش می‌دهد. رینالدی^۳ (۲۰۰۱) با استفاده از داده‌های سری‌زمانی سال‌های ۱۹۶۰-۱۹۹۹ نشان می‌دهد که کشش تقاضای پول در بلژیک نسبت به ATM منفی است. آتاناسیو^۴ (۲۰۰۲) با استفاده از مدل تقاضای پول بامول-توبین نشان داد که تقاضای پول خانوارهایی که کارت ATM دارند نسبت به نرخ بهره با کشش‌تر از سایر خانوارهاست. همچنین مطالعات استیکس^۵ (۲۰۰۳) که با استفاده از داده‌های اتریش انجام شده است، نشان می‌دهد که افزایش ATM، تمایل به نگهداری نقد را کاهش می‌دهد.

۳. سابقه ابزارهای پرداخت الکترونیکی در ایران

اولین تجربه استفاده از پرداخت‌های الکترونیک در ایران به کارت‌های بدهی به‌عنوان یکی از ابزارهای پرداخت الکترونیکی برمی‌گردد. در این زمینه اولین بانک‌های ایرانی که اقدام به استفاده از کارت‌های بانکی نمودند، بانک تهران سابق و پس از آن بانک ایران-هلند سابق و سپس بانک سپه را می‌توان نام برد. این سه بانک در سال‌های قبل از انقلاب اسلامی و اواخر دهه ۱۳۵۰ اقدام به استفاده از دستگاه‌های اتوماتیک پرداخت وجه نقد (ATM) نمودند. این دستگاه‌ها با کارت‌های مغناطیسی مورد استفاده قرار می‌گرفتند.

البته تمامی تجهیزات اعم از دستگاه‌ها و کارت‌های مخصوص آن از سوی مؤسسات خارجی

¹ Blanchflower

² Snellman

³ Rinaldi

⁴ Attanasio

⁵ Stix

تأمین می‌شد و در اختیار بانک‌های نام برده قرار داشت و تنها تعداد معدودی کارت برای مشتریان صادر گردید که عمر استفاده از این نوع دستگاه‌ها نیز بسیار محدود بود و با پیروزی انقلاب متوقف شد.

بعد از پیروزی انقلاب اسلامی، اولین بانک استفاده‌کننده از کارت‌های بانکی، بانک تجارت بوده است که در اوایل سال ۱۳۷۰ اقدام به توزیع یکی از انواع کارت‌های بانکی به نام چک کارت نمود. از سوی دیگر، بانک تجارت در اوایل سال ۱۳۷۱ اقدام به نصب ۲۱ دستگاه ATM در نقاط مختلف شهر تهران نمود. علاوه بر بانک تجارت، بانک سپه نیز اقدام به نصب هفت دستگاه ATM در نقاط مختلف شهر تهران در سال ۱۳۷۱ نمود و به ارائه خدمات بانکی پرداخت.

از اواخر دهه ۱۳۷۰ به تدریج سایر بانک‌ها نیز اقدام به ارائه کارت بانکی نمودند، البته در کنار بانک‌ها در سال‌های اخیر مؤسساتی نیز به تولید و صدور کارت‌های بانکی اقدام کردند که نمونه بارز آن ثمین کارت و رایان سایپا هستند. ثمین کارت توسط شرکت ایز ایران و رایان سایپا توسط شرکت سایپا منتشر می‌شود. از آنجا که این مؤسسات کارت‌های اعتباری صادر می‌کنند، بنابراین از دستگاه ATM استفاده نمی‌کنند، بلکه از دستگاه‌های POS که در مراکز فروش نصب شده، استفاده می‌کنند. جدول‌های ۱ و ۲ به ترتیب تعداد دستگاه‌های ATM و تعداد کارت‌های بدهی و اعتباری را در سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۵ نشان می‌دهد.

جدول ۱ تعداد دستگاه‌های ATM

سال	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵
بانک‌های تجاری	۵۶۳	۱,۲۴۵	۱,۵۲۳	۱,۹۰۱	۳,۶۹۰	۴,۶۱۶
تخصصی	۲۹	۲۸۷	۳۱۳	۳۲۷	۶۵۰	۶۸۱
مجموع دولتی	۵۹۲	۱,۵۳۲	۱,۸۳۷	۲,۲۲۸	۴,۳۴۰	۵,۲۹۷
خصوصی	-	-	-	۳۸	۱۱۵	۲۳۹
مجموع کل	۵۹۲	۱,۵۳۲	۱,۸۳۷	۲,۲۶۶	۴,۴۵۵	۵,۵۳۶

مأخذ: وزارت امور اقتصادی و دارایی

در زمینه دستگاه‌های ATM سهم بانک‌های دولتی بیشتر از بانک‌های خصوصی است. در بانک‌های دولتی نیز سهم بانک‌های تجاری بیشتر از بانک‌های تخصصی است.

جدول ۲ تعداد کارت‌های بدهی و اعتباری

سال	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴*	۱۳۸۵*
بانک‌های تجاری	۷۱۳,۸۲۱	۱,۲۶۸,۷۱۶	۲,۲۴۹,۶۶۳	۱۸۸,۴۶۹	۱۶,۶۶۰,۳۳۵	۱۱,۷۷۹,۷۹۷
تخصصی	۷,۲۵۵	۶۶,۶۲۵	۱۶۴,۹۲۶	۶۱,۷۸۰	۱,۴۲۴,۸۸۶	۱,۵۴۰,۴۴۹
مجموع دولتی	۷۲۱,۰۷۶	۱۳,۳۵۳,۳۴۱	۲,۴۱۴,۵۸۸	۵۸,۰۵۵,۴۴۹	۱۲,۰۸۵,۲۲۱	۱۳,۳۲۰,۲۴۶
خصوصی	-	-	-	۴,۳۶۳,۸۲۶	۱,۵۴۰,۲۸۹	۱,۹۵۲,۴۷۶
مجموع کل	۷۲۱,۰۷۶	۱۳,۳۵۳,۳۴۱	۲,۴۱۴,۵۸۸	۱۰,۱۶۰,۳۷۵	۱۳,۶۲۵,۵۱۰	۱۵,۲۷۲,۷۲۲

مأخذ: وزارت امور اقتصادی و دارایی

در زمینه کارت نیز سهم بانک‌های دولتی بیشتر از بانک‌های خصوصی است. در بانک‌های دولتی نیز سهم بانک‌های تجاری بیشتر از بانک‌های تخصصی است.

۴. تدوین الگو

در تحقیق حاضر، اثر پرداخت‌های الکترونیکی بر تقاضای پول نقد (مانده نقد)^۱ بررسی شده است. الگوی مورد استفاده برگرفته شده از مدل بامول (۱۹۵۲) است که تنها وسیله مبادلاتی پول و تقاضای معاملاتی آن مورد توجه قرار گرفته و اخیراً توسط رینالدی^۲ (۲۰۰۱) توسعه یافته است. در این الگو تقاضای پول نقد عبارت است از:

$$M_t = B_0 + B_1 Y_t + B_2 R_t + B_3 Card_t + B_4 Accept_t + B_5 ATM_t + \zeta_t \quad (1)$$

M_t پول نقد (سکه و اسکناس در دست افراد) واقعی نگه‌داری شده هر فرد، Y_t تولید ناخالص داخلی، R_t نرخ بهره کوتاه‌مدت بازار پول، $Card_t$ تعداد کارت‌های بدهی و اعتباری، $Accept_t$ تعداد فروشگاه‌های پذیرنده کارت، ATM_t تعداد دستگاه‌های ATM است. ابزارهای پرداخت الکترونیکی مانند ATM ، POS و کارت‌های بدهی و اعتباری در مدل بالا منعکس کننده ابداعات و نوآوری در ابزارهای پرداخت است که جانشین سکه و اسکناس می‌شوند.

^۱ حجم پول شامل سکه و اسکناس در دست مردم و سپرده‌های دیداری است که در این مطالعه مانده نقد همان جز سکه و اسکناس در دست مردم است.

^۲ Rinaldi

برآورد الگو

در برآورد الگو از دو روش سری‌زمانی و ترکیب سری‌زمانی و مقطعی استفاده شده که در ادامه توضیح داده می‌شود:

الف) روش سری‌زمانی: در روش اول با استفاده از داده‌های آماری در سال‌های ۱۳۶۰-۱۳۸۳ تابع تقاضای پول نقد برای کشور ایران برآورد شده است. الگو به شرح زیر است:

(۲)

$$LMP = \alpha_0 + \alpha_1 GDP + \alpha_2 R + \alpha_3 \Delta P + \alpha_4 ATM_{pop} + \alpha_5 POS_{pop} + \alpha_6 Card_{pop}$$

MP حجم واقعی سکه و اسکناس در دست مردم (که از نسبت M حجم سکه و اسکناس در دست مردم به CPI نسبت به تقسیم به دست آمده است)، GDP تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶، R نرخ سود کوتاه‌مدت، ΔP نرخ تورم محاسبه شده بر اساس CPI ، ATM_{pop} تعداد سرانه دستگاه‌های ATM ، POS_{pop} تعداد سرانه دستگاه‌های POS و $Card_{pop}$ تعداد سرانه کارت‌های بدهی و اعتباری است.

آمارهای مربوط به M ، GDP ، R و P از ترازنامه بانک مرکزی استخراج شده است. بخشی از آمارهای مربوط به ATM ، POS و $Card$ از منابع منتشره از سوی وزارت امور اقتصادی و دارایی و بخش دیگر آن از مراجعه مستقیم به بانک‌ها و مؤسسات انتشار دهنده کارت‌های بانکی جمع‌آوری شده است.

عمده‌ترین مشکلی که در تحلیل سری‌های زمانی پدید می‌آید، پدیده رگرسیون کاذب است. این پدیده زمانی به وجود می‌آید که رابطه معنادار ظاهری بین متغیرهای الگو - به عنوان ویژگی مشترک سری‌های زمانی - باشد، اگر چه در واقع هیچ رابطه اقتصادی معناداری بین آنها وجود نداشته باشد. از این رو، با توجه به اینکه نتایج اقتصاد سنجی سری‌های زمانی ناپایا به پدیده رگرسیون کاذب می‌انجامد، باید قبل از برآورد مدل، به بررسی پایایی متغیرهای الگو پرداخت.

در این تحقیق، آزمون پایایی متغیرهای الگو به وسیله آزمون متداول دیکی - فولر تعمیم یافته با استفاده از نرم‌افزار Microfit انجام شده است. این نرم‌افزار امکان انتخاب تعداد وقفه‌های بهینه را برای از بین بردن همبستگی پیایی در پسماندها را به صورت خودکار فراهم می‌سازد. به طوری که با اعمال حداکثر طول وقفه توسط کاربر، تعداد وقفه بهینه را به کمک معیارهای اکائیک، شوارتز - بیزین و حنان - کوئین تعیین می‌کند. در مطالعه حاضر، حداکثر تعداد وقفه اعمال شده به منظور تعیین وقفه بهینه، سه وقفه و معیار تعیین کننده وقفه بهینه، معیار شوارتز

بیزین (در تعداد وقفه‌ها صرفه‌جویی می‌کند) است.

نتایج حاصل از پایایی متغیرها نشان می‌دهد که فرض وجود ریشه واحد برای نرخ سود، تولید ناخالص داخلی، تورم و حجم واقعی اسکناس و مسکوک، در سطح تأیید می‌شود؛ یعنی این متغیرها در سطح داده‌ها ناپایا هستند و بقیه متغیرها پایا هستند. ولی تکرار آزمون در مورد تفاضل مرتبه اول داده‌ها نشان می‌دهد که تمامی متغیرها با یک‌بار تفاضل‌گیری، پایا می‌شود. بنابراین، طبق آزمون مذکور $Card\ pop$ ، $Pos\ pop$ و $ATM\ pop$ همجمع شده از درجه صفر $I(0)$ هستند.

با توجه به این نتایج، روش سنتی OLS مطلوب نیست و از روش الگوی خود بازگشتی با وقفه‌های توزیع شده (ARDL)، به‌منظور برآورد مدل بر تقاضای پول نقد در ایران استفاده می‌شود. در الگوی ARDL تعداد وقفه‌های بهینه برای هر کدام از متغیرهای مدل را می‌توان به کمک یکی از ضوابط آکائیک (AIC)، شوارتز بیزین (SBC)، حنان کوئین (HQC) و یا \bar{R}^2 مشخص کرد.

همچنین با استفاده از روش ARDL می‌توان یک رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرها برقرار کرد. از آنجا که کمیت بحرانی ارائه شده از سوی پنرجی، دولادو و مستر^۱ (۱۹۹۸) در سطح اطمینان ۹۵ درصد برابر با $-۴/۳۶$ است، یک رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای الگوی تقاضای پول نقد وجود دارد. کمیت آماره t مورد نیاز برای انجام آزمون مذکور به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$t = \frac{\sum_{i=1}^p \hat{\alpha}_i - 1}{\sum_{i=1}^p S \hat{\alpha}_i} = \frac{\hat{\alpha}_i - 1}{S \hat{\alpha}_i} = \frac{0/68005 - 1}{0/07262} = -4/40$$

رابطه تعادلی بلندمدت که از طریق نرم‌افزار Microfit برآورد شده، در جدول ۳ ارائه شده است.

¹ Benerjee, Dolado, and Master

جدول ۳ تخمین مدل بلندمدت تقاضای پول نقد، با استفاده از روش ARDL
(متغیر وابسته LMP)

متغیر	ضریب	آماره (t)
GDP	۰/۰۰۰۰۲۹	۷/۳
R	-۶۰/۵	-۳/۲
ΔP	-۰/۴۶	-۲/۶
ATM_{pop}	۴۰۹۶۳/۹	۲/۰۴
POS_{pop}	-۸۶۸۶۲/۳	-۲/۴
$Card_{pop}$	۷۱/۸	۲/۸
C	۷	۷/۴
$R^2 = ۰.۹۹$		$D.W. = ۲.۱$

ب) روش ترکیب سری‌زمانی و مقطعی: در روش دوم که به صورت ترکیب سری‌زمانی و مقطعی است، مدل به شرح زیر است:

$$LM_{it} = f(LY_{it}, LR_{it}, LATM_{it}, LPOS_{it}, LCard_{it}) \quad (۳)$$

متغیرهای $Card_{it}$ و POS_{it} به صورت لگاریتم طبیعی (با نماد L) به ترتیب حجم واقعی اسکناس و مسکوک، تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت سال ۱۹۹۰، نرخ سود اسمی کوتاه‌مدت، تعداد دستگاه‌های ATM، تعداد دستگاه‌های POS و تعداد کارت‌های بدهی و اعتباری برای نام کشور هستند. در این مطالعه تمامی اطلاعات و داده‌های آماری مورد نیاز به روش کتابخانه‌ای و نیز با مراجعه به شبکه‌های اطلاع‌رسانی^۱ WDI و^۲ BIS جمع‌آوری شده‌اند. دوره زمانی مورد مطالعه، شامل سال‌های ۱۹۹۵-۲۰۰۵ و داده‌های مربوط به کشورهای آلمان، انگلستان، ایتالیا، ایران، بلژیک، فرانسه، کانادا، سوئیس و هلند هستند.^۳ به منظور برآورد ضرایب این مدل از روش پنل

^۱ World Development Indicators (WDI)

^۲ Balance International Settlement (BIS)

^۳ آنجایی که این کشورها در مقایسه با ایران از نظر اقتصادی توسعه یافته‌تر هستند، اما با توجه به دو استدلال زیر می‌توان داده‌های کشورهای مزبور با ایران را در این زمینه ادغام کرد: الف) دوره مورد بررسی مربوط به کشورهای

دیتا^۱ استفاده می‌شود. فرم استاندارد یک مدل پنل به صورت زیر است.

$$y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (۴)$$

K متغیر توضیحی در X_i وجود دارد. اختلاف بین مقاطع در α_i است. اگر α_i برای تمام مقاطع ثابت نباشد، نمی‌توان از OLS، تخمین‌های کارا و سازگار برای α و β حاصل نمود. به همین دلیل، معمولاً از یکی از دو روش اثر ثابت^۲ و یا اثر تصادفی^۳ استفاده می‌شود. در روش اثر ثابت فرض می‌شود که اختلاف بین مقاطع را می‌توان به صورت تفاوت عرض از مبدأ نشان داد. بنابراین، با فرض اینکه X_i و Y_i شامل T مشاهده برای واحد i ام بوده و بردار جزء اختلال ε_i دارای ابعاد $T.1$ باشد، آنگاه رابطه ۴ را به صورت زیر می‌توان نوشت:

$$Y = Da + XB + U \quad (۵)$$

D بردار سطری متغیر مجازی برای نمایش i ام مقطع است. این مدل در واقع، مدل حداقل مربعات متغیر مجازی^۴ (LSDVM) نامیده می‌شود که می‌توان آن را از روش OLS با K رگرسور در $n.x$ ستون در D به عنوان یک مدل چند متغیره با $n+k$ پارامتر برآورد نمود.

مدل‌های اثر ثابت از نظر آماری در صورتی قابل قبول هستند که اختلاف بین مقاطع را بتوان به صورت انتقال تابع رگرسیون نشان داد. در غیر این صورت، از روش اثر تصادفی استفاده می‌شود که در آن جزء ثابت مشخص کننده مقاطع، به صورت تصادفی بین واحدها و مقاطع توزیع می‌شود. به عبارت دیگر، در این روش مدل مذکور به صورت:

$$y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + U_i + \xi_{it} \quad (۶)$$

فوق طی سال‌های ۱۹۹۵-۲۰۰۰ است، در حالی که اطلاعات در مورد ایران از ۲۰۰۰-۲۰۰۵ است. با توجه به اینکه ابزارهای مورد استفاده در این کشورها و ایران مشابه است، فرض شده توسعه یافتگی این ابزارها در ایران تقریباً با درجه توسعه یافتگی در کشورهای مورد نظر در دو دوره مورد اشاره تا حدودی یکسان باشد. البته نتایج به دست آمده تا حدودی این فرض را تأیید می‌کند. (ب) روش ادغام داده‌ها در واقع آزمایش مجددی از بررسی اثر ابزارهای پرداخت الکترونیکی بر تقاضای پول ایران (با استفاده از داده‌های سری‌زمانی و روش (ARDL) است که در این روش نیز نتایج تأیید می‌شود.

¹ Panel Data

² Fixed Effects

³ Random Effect

⁴ Least Square Dummy Variable Model (LSDVM)

خواهد بود که دارای K رگرسور به اضافه عرض از مبدأ است. در اینجا u_i شامل ویژگی‌های خاص مقطع نام است که وارد مدل نشده‌اند. از آنجا که در این شرایط معمولاً پدیده ناهمسانی واریانس بروز می‌نماید، از روش GLS به جای OLS استفاده می‌شود.

در مطالعات کاربردی به منظور تعیین اینکه کدام یک از روش اثر ثابت یا اثر تصادفی استفاده شود، از آزمون هاسمن^۱ استفاده می‌شود. در این آزمون ابتدا مدل به روش‌های اثر ثابت و اثر تصادفی برآورده شده و سپس ضرایب محاسبه شده مقایسه می‌شوند. در این الگو فرضیه صفر عبارت است از اینکه ضرایب برآورد شده توسط برآوردکننده اثر تصادفی و ضرایب حاصل از برآوردکننده اثر ثابت برابرند. آماره این آزمون که به صورت زیر محاسبه می‌شود، دارای توزیع کای-دو با k درجه آزادی (تعداد متغیرهای مستقل) است:

$$m = (b - \beta)' s^{-1} (b - \beta) \quad ; \quad s = (s_{fe} - s_{re}) \quad (7)$$

b برآورد شیب به روش اثر تصادفی، β برآورد شیب به روش اثر ثابت هستند. با توجه به نتایج حاصل از آزمون هاسمن که در جدول ۴ گزارش شده است،^۲ برآورد مدل به روش اثر تصادفی پیشنهاد می‌شود. نتایج حاصل از برآورد فرم لگاریتمی رابطه ۲ در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴ تخمین مدل تقاضای پول نقد به روش اثرهای تصادفی

متغیر	ضریب	آماره t
LR	-۰/۴۴	-۲/۰۲
LY	۰/۳۵	۵/۰۳
LATM	-۰/۹۵	۲/۷۷
LPOS	-۰/۴۸	-۳/۵۷
LCard	-۰/۳۱	-۱/۲۹
C	۱/۱۶	۴/۰۵
SE = ۰/۴		$R^2 = ۰/۹۶$
D.W. = ۲/۲		

^۱ Hausman Test

^۲ آزمون با استفاده از نرم‌افزار Stata انجام شده است.

۵. یافته‌ها

الف) یافته‌های حاصل از روش اول: همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، ضریب تولید ناخالص داخلی، اثر مثبت بر تقاضای پول نقد دارد. ضریب نرخ سود برابر $60/5$ - و ضریب کشش نرخ تورم نیز منفی است. همچنین ضریب *ATM pop* مثبت است. یعنی تعداد دستگاه‌های ATM اثر مثبت بر تقاضای پول نقد دارد. البته در مطالعات انجام شده در برخی کشورها نیز به این موضوع اشاره دارد که دستگاه ATM می‌تواند اثری دوگانه بر تقاضای پول نقد داشته باشد. از یک طرف استفاده از دستگاه ATM می‌تواند معاملات نقدی را افزایش دهد و از طرفی متوسط پول نقد نگه‌داری شده توسط افراد را کاهش دهد و این امر به این دلیل است که دستگاه‌های ATM با پرداخت به‌صورت نقدی در ارتباط است. ضریب دستگاه‌های *POS pop* نیز همانند نتایج حاصل از مطالعات تجربی اثر منفی بر تقاضای پول دارد و به‌عبارتی تقاضای پول را کاهش می‌دهد و همچنین اثر *Card pop* بر تقاضای پول بر خلاف نتایج به‌دست آمده در مطالعات انجام شده مثبت است و دلیل آن می‌تواند استفاده بیشتر از کارت‌های بدهی در ایران باشد.

ب) یافته‌های حاصل از روش دوم: همان‌طور که از اطلاعات جدول ۴ مشاهده می‌شود ضرایب نرخ سود و درآمد معنادار و علامت آنها مطابق نظریه‌های رایج تقاضای پول است. به‌طوری‌که، یک درصد افزایش نرخ سود، تقاضای پول نقد را $0/44$ درصد کاهش می‌دهد. همچنین یک درصد افزایش درآمد، به میزان $0/35$ درصد تقاضای پول نقد را افزایش می‌دهد. علاوه بر این ضریب تعداد دستگاه‌های ATM مثبت و معنادار است. با مراجعه به جدول ۴ مشخص می‌شود که افزایش تعداد دستگاه‌های POS به‌طور معناداری تقاضای پول نقد را کاهش می‌دهند. طبق ارقام مندرج در جدول ۴ به ازای هر یک درصد افزایش در POS، تقاضای پول نقد $0/48$ درصد کاهش می‌یابد. همچنین براساس نتایج جدول ۴، ضریب تعداد کارت‌های الکترونیکی منفی اما به لحاظ آماری معنادار نیست.

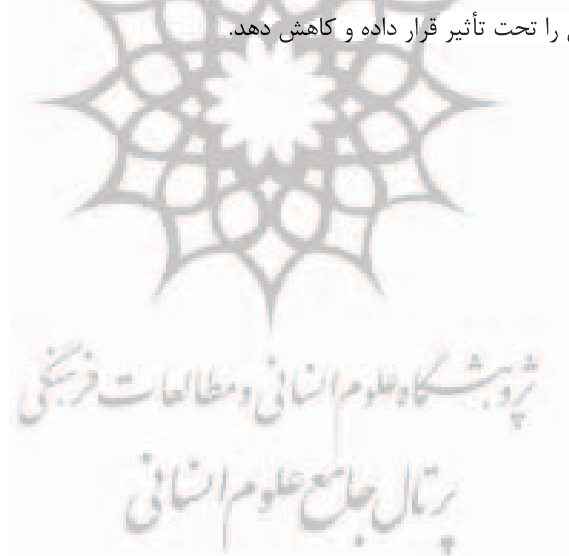
مقایسه نتایج حاصل از دو روش نشان می‌دهد که به جزء ضریب کارت‌ها که در روش دوم از نظر آماری معنادار نیست، سایر متغیرها از لحاظ آماری معنادار و متغیرهای مشابه در دو الگو از نظر نحوه تأثیرگذاری یکدیگر را تأیید می‌کنند.

۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادهای سیاستی

ابزارهای پرداخت الکترونیکی، امکانات لازم را به‌منظور سرعت بخشیدن به مبادلات تجاری در دنیای کنونی که زمان در آن بیش از پیش ارزش یافته است، فراهم نموده‌اند. افزایش سرعت

انتقال وجوه که در سایه توسعه علوم ارتباطات و فناوری حاصل شده است و فرآیند واگذاری بسیاری از وظایف فیزیکی بانک‌ها را به ابزارهای پرداخت الکترونیکی موجب گردیده، بسیاری از متغیرهای کلان را تحت تأثیر قرار داده است. مطالعه اثر انواع پرداخت‌های الکترونیکی بر تقاضای پول نیز از جمله موضوعاتی است که به‌ویژه در دهه اخیر توجه برخی از اقتصاددان‌ها را به خود جلب نموده است. در مقاله حاضر با استفاده از آخرین داده‌ها و اطلاعات مربوط به شیوه‌های پرداخت الکترونیک، تابع تقاضای پول نقد از دو روش برآورد گردید. نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داد با وجود اینکه توسعه دستگاه‌های POS، تقاضای پول نقد را در هر دو مدل کاهش می‌دهد، چنین اثری در خصوص دستگاه‌های ATM موجب افزایش تقاضای پول نقد در هر دو مدل شده است.

از آنجا که این‌گونه تحولات در ابزارهای پرداخت موجب کاهش تقاضای پول در هر سطح مشخص نرخ سود می‌شود شیب منحنی LM را کاهش می‌دهد و در نتیجه منجر به تقلیل اثرگذاری سیاست‌های متعارف پولی می‌شود. بنابراین، سیاستگذاران پولی کشور باید به این نکته توجه داشته باشند که دستگاه‌های POS از طریق کاهش تقاضای پول نقد می‌تواند اثرگذاری سیاست‌های پولی را تحت تأثیر قرار داده و کاهش دهد.



مآخذ

اشعمی، محمد صادق، و سعید شیخانی، ۱۳۷۷: کارت‌های بانکی و چگونگی کاربرد آن در جمهوری اسلامی ایران، مؤسسه تحقیقات پولی و بانکی.

بانک مرکزی جمهوری اسلامی، گزارش‌های اقتصادی، سال‌های ۱۳۵۰-۱۳۸۳.

پایگاه آماری BIS

پایگاه آماری WDI

پورحسن امیری، مائده، ۱۳۸۵: اثر ابزارهای پرداخت الکترونیک بر تقاضای پول، (پایان نامه کارشناسی ارشد اقتصاد)، دانشگاه شهید بهشتی.

نوفرستی، محمد، ۱۳۷۸: ریشه واحد و هم‌جمعی در اقتصادسنجی، مؤسسه خدمات فرهنگی رسا.

وزارت اقتصاد و دارایی، ۱۳۸۳: مقایسه فناوری اطلاعات بانک‌ها.

Attanasio, O., Jappelli, T., & L. Gussio, 1998: *The Demand for Money, Financial Innovation and The Welfare Cost of Inflation, An Analysis with Housholds Data*, NBER Working papers, 6593.

Benerjee, A., Dolado, J., & R. Master, 1998: Error Correction Mechanism Tests for Cointegration in a Single Equation Framework, *Journal of Time Series Analysis*, 19:3, 267-283.

Benerjee, A., Dolado, J., Galbraith, D., & F. Hendry, 1993: *Integration, Error Correction, and the Econometric Analysis of Non- Stationary Data Advanced Texts in Economics*, Oxford University Press.

Berenston, A., 1997: *Digital Money, Liquidity, and Monetary Policy*, (<http://www.firstMonday.dtlissue>).

Blanchflower, D., Evans, D., & A. Oswald, 1998: *Credit Cards and Consnmers*, NBER, Working Paper.

Boeschoten, W., 1992: *Currency Use and Payment Pattern, Finacial and Monetary Policy Studies*, 23, kluwer Academic Paplshers Norwell, Ma, Theus.

Crede, A., 1996: *Electronic Payment Systems*, TA-Doatenbank Nachrichten.

Crinic, D., & K. Dowd, 2003: *Electronic Currency and the Fiat Money Price Level*, Central Bank of Ireland.

Duca, J., & W. Whittsell, 1995: Credit Cards and Money Demand: A Cross-Sectional Study, *Journal of Money Credit and Banking*, 27, 604-623.

- E- Commerce and Development, 2001: *United Nations*.
- Friedman, M., 1956: *The Quantity Theory of Money: a Restatement Studies in the Quantity Theory of Money*, Chicago, University of Chicago Press, 3-21.
- Gujarati, B., 2003: *Basic Econometrics*, MacGraw- Hill.
- Greene, W., 2002: *Econometrics Analysis*, 3rd ed., USA.
- Humphrey, D., Pully, L., & J. Vesalla, 1996: Cash, Paper, and Electronic Payments: A Cross-Country Analysis, *Journal of Money, Credit and Banking*, 25:4, 914-932.
- Mishkin, F., 2000: *The Economics of Money Banking and Financial Markets*, 6th ed., USA.
- Rinaldi, L., 2001: *Payment Cards and Money Demand in Belgium*, University of Leuven.
- Snellman, J., Vesala, J., & D. Humphrey, 2000: *Substitution of Non Cash Payment Instruments for Cash in Europe*, Bank of Finland Discussion paper, Helsinki.
- Tobin, J., 1958: Liquidity Preference as Behavior towards Risk, *Review of Economic Studies*, 25, 65-86.
- William, J., & W. Baumol, 1952: The Transactions Demand for Cash an Inventory Theoretic Approach, *Quarterly Journal of Economics*, 66, 645-656.
- Wooldridge, J., 1997: *Econometrics Analysis of Cross Section and Panel Data*, MIT Press.
- Stix, H., 2003: *How Do Debit Cards Affect Cash Demand? Survey Data Evidence*, Austrian Central Bank, Working Paper 82.