

برآورد عوامل مؤثر بر تقاضای خدمات بانکداری الکترونیک در ایران (بابت مانده‌گیری و انتقال وجه)^۱

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۳/۲۶

تاریخ تأیید: ۹۲/۰۱/۲۷

غلامعلی شرزهای^۲

دانشیار دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران

ناصر الهی^۳

استادیار اقتصاد دانشگاه مفید

امیرحسین غفاری نژاد^۴

کارشناس ارشد علوم اقتصادی از دانشگاه مفید

چکیده

یکی از ابعاد تحقیقاتی بسیار مهم از نظر ارائه دهندگان خدمات بانکداری الکترونیک، مسئله تقاضای جامعه می‌باشد و در مطالعات بسیاری این امر بر اساس نمونه‌گیری صورت پذیرفته، اما در هیچ مطالعه‌ای از کل داده‌های جامعه آماری استفاده نشده است.

هدف اصلی این مقاله شناسایی و درک نحوه اثرگذاری عوامل مؤثری از قبیل میزان کارمزد، درآمد ملی، درجه شهرنشینی، نرخ باسوادی، نرخ تورم، تعداد دستگاه‌های ارائه خدمات و تعداد کارت‌های صادر شده بر تقاضا مطابق با مبانی تنوریک توابع تقاضا می‌باشد. انتظار می‌رود که به استثنای کارمزدها، سایر متغیرها تأثیر مثبتی بر تقاضا داشته باشند. در امر مدل‌سازی پانل از داده‌های شانزده بانک در طول ۱۳۸۵-۱۳۸۹ و نیز تحلیل عاملی برای متغیرهای سری زمانی استفاده شده است. در مجموع تنها کارمزدها تأثیر منفی بر مقدار تقاضا دارند. کارمزدها به دلیل نبود جانشینی نزدیک برای این خدمات، کم‌کشش می‌باشند.

واژگان کلیدی: بانکداری الکترونیک، تابع تقاضا، پانل دیتا، تحلیل عاملی، کشش تقاضا

طبقه‌بندی موضوعی: L94, C39, C23, D22, G21

مقدمه

رشد سریع علم و تکنولوژی به خصوص در حوزه ارتباطات الکترونیکی، تأثیرات فراوانی بر جنبه‌های مختلف زندگی بشر گذاشته و نحوه معاملات آن‌ها را نیز دگرگون ساخته است. بانکداری الکترونیک نیز یکی از دستاوردهای گسترش دانش و تکنولوژی بوده و امروزه بانکداری الکترونیک

۱. این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد امیرحسین غفاری نژاد می‌باشد که به راهنمایی

آقای دکتر شرزهای در بهمن ۱۳۹۰ در دانشگاه مفید دفاع گردید.

«نویسنده مسئول»

2. Email: sharzeie@ut.ac.ir

3. Email: elahi@mofidu.ac.ir

4. Email: amirhosein.ghafarinejad@gmail.com

روز به روز در اقتصاد کشورها نقش پررنگ‌تری می‌یابد. همچنین یکی از مشخصه‌های توسعه‌یافتگی در هر کشوری، افزایش تکنولوژی در صنعت بانکداری آن کشور می‌باشد. مزایای بسیاری در این شیوه بانکداری وجود دارد که علاوه بر بانک‌ها، مردم و حاکمیت نیز از آن منتفع می‌گردند. مهم‌ترین دلیلی که برای تحقیق در حوزه بانکداری الکترونیک وجود دارد، همان مزایای بی‌شمار آن و گسترش رفاهی است که برای جامعه به همراه دارد. همچنین با توجه به وجود هزینه‌های قابل ملاحظه استقرار دستگاه‌های ارائه‌دهنده خدمات آن (خودپرداز، پایانه فروش و پایانه شعب)، وقوع عدم تقاضا از جانب مردم جامعه ارائه این خدمات را با شکست مواجه می‌سازد (Aladwani, 2001)؛ بنابراین باید مشخص شود که چه عواملی و با چه میزانی در این تقاضا مؤثر هستند. با مشخص شدن این امر می‌توان تصمیم‌گیری‌های مناسب‌تری را برای آینده نظام بانکداری الکترونیک در ایران صورت داد و به بهبود شرایط آن اقدام نمود. از آنجائی که بانکداری الکترونیک پیش‌زمینه اولیه تجارت الکترونیک می‌باشد، بنابراین با بهبود شرایط تجارت الکترونیک می‌توان به گسترش تجارت در داخل و خارج از کشور و در نهایت رشد اقتصادی نائل گردید.

در این مقاله برآورد تقاضا در مورد خدمات ارائه شده از طرف بانک‌ها شامل مانده‌گیری و انتقال وجه در حوزه سه کانال خودپرداز، پایانه فروش و پایانه شعب با استفاده از داده‌هایی پانل و آمارهای سالانه از ۱۳۸۵-۱۳۸۹ صورت پذیرفته است. هدف اصلی نیز شناسایی و درک نحوه اثرگذاری عوامل مؤثری از قبیل میزان کارمزد، درآمد ملی، درجه شهرنشینی، نرخ باسوادی، نرخ تورم، تعداد دستگاه‌های ارائه خدمات و تعداد کارت‌های صادر شده بر تقاضا و برآورد میزان اثرگذاری آن‌ها مطابق با مبانی تئوریک توابع تقاضا می‌باشد. انتظار می‌رود که به استثنای کارمزدها، سایر متغیرها تأثیر مثبتی بر تقاضا داشته باشند. پس از مقدمه، مقاله در هشت بخش تنظیم یافته که ابتدا پیشینه تحقیق ارائه شده و بعد از آن به بررسی تقاضای بازار خدمات بانکداری الکترونیک پرداخته خواهد شد. در بخش سوم، چارچوب نظری مدل و در بخش چهارم، مدل تصریح خواهد شد. سپس به بیان روش تحقیق و تدوین شاخص کارمزدها پرداخته شده و برآورد مدل صورت می‌گیرد؛ و در نهایت نیز تحلیل نتایج حاصل از برآوردها ارائه می‌گردد.

۱- پیشینه تحقیق

پیرامون تقاضای خدمات بانکداری الکترونیک، کمتر مطالعه‌ای به برآورد تقاضا مبتنی بر مبانی نظری اقتصاد خرد پرداخته است، بلکه بیشتر مطالعات انجام شده بر پایه اطلاعات حاصل از نظرسنجی، مسئله پذیرش بانکداری الکترونیک یا بانکداری اینترنتی را بررسی نموده‌اند.

محققان این مطالعات بر طبق «مدل پذیرش فن‌آوری»^۱ از تعدادی از متغیرها در پرسش‌نامه‌های خود بهره برده‌اند که عمدتاً در قالب ویژگی‌های افراد مصرف‌کننده و ویژگی‌های بانکداری الکترونیک بوده است. به عنوان مثال، کلودینسکی و همکارانش^۲ (۲۰۰۴) در تحقیقی برای ایالات متحده در طی سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۳، عواملی را که در نظر مشتری بر پذیرش و بکارگیری فن‌آوری‌های بانکداری الکترونیک تأثیر دارند، کشف نموده و در طول زمان تغییراتشان را در نظر گرفته و با استفاده از روش حداکثر راستنمایی^۳ مدل مورد نظر خود را برآورد کرده‌اند. نمونه آن‌ها شامل ۱۰۰۰ نفر شرکت‌کننده در سال ۱۹۹۹ و ۱۰۰۲ نفر در سال ۲۰۰۳ می‌باشد. آن‌ها در ردیف متغیرهای توضیحی، درآمد خانوار، تحصیلات، سن، وضعیت تأهل، سازگاری با خدمات، تشخیص سهولت استفاده و درک مزیت‌ها را در نظر گرفته که همگی در پذیرش و استفاده از خدمات بانکداری الکترونیک مؤثر بوده‌اند.

در جدول (۱) سایر مطالعات خارجی انجام شده در زمینه پذیرش و استفاده از خدمات بانکداری الکترونیک ارائه شده‌اند.

جدول (۱): مطالعات خارجی انجام شده در زمینه پذیرش خدمات بانکداری الکترونیک

پژوهشگر	کشور مورد مطالعه	متغیرهای توضیحی	روش	نتیجه
کنیکل و وست (۱۹۹۷)	ایالات متحده	درآمد، دارایی‌های مالی، سن و تحصیلات	مدل معادلات همزمان (SEM)	درآمد، دارایی‌های مالی و تحصیلات بر پذیرش اثری مثبت دارند.
تاکرن (۲۰۰۲)	تایلند	صرفه‌جویی در زمان، پیچیدگی، قابلیت آزمایش، سازگاری و تجربه قبلی در استفاده از تلفن‌بانک	تحلیل رگرسیونی لاجستیک	رهبری افکار، مزیت نسبی، قابلیت آزمایش، سازگاری و تجربه قبلی دارای اثری مثبت و پیچیدگی دارای اثری منفی است.
گن و همکاران (۲۰۰۶)	نیوزیلند	کیفیت خدمات، عوامل ریسکی مورد تصور، عوامل قیمتی، ویژگی‌های محصول، عوامل فردی، عوامل ورودی کاربر، ویژگی‌های دموگرافیک*	حداکثر راستنمایی	اشتغال و تحصیلات، کیفیت و عوامل ورودی دارای اثری مثبت و عوامل ریسکی اثری منفی دارند. اما درآمد سن و عوامل قیمتی دارای اثر معناداری نبوده‌اند.
رایبسون و مور (۲۰۰۷)	جزایر کارائیب	تعداد مبادلات بانکی، استفاده از کارت‌های بدهی، تعداد خودپردازها، تعداد مبادلات شعبه، تعداد سال‌های کار با یک حساب بانکی، ویژگی‌های دموگرافیک، شغل وابسته کاربری با رایانه، استفاده از ATMها	مدل‌های احتمال و احتمال خطی	تعداد مبادلات بانکی، استفاده از کارت و رایانه و اینترنت، تحصیلات، اشتغال، درآمد دارای اثری مثبت می‌باشند.

* ویژگی‌های دموگرافیکی عبارتند از: درآمد خانوار، تحصیلات، سن، وضعیت تأهل

منبع: گردآوری پژوهشگر

1. technology acceptance model
2. Kolodinsky, Hogarth and Hilgert
3. maximum-likelihood

در ایران نیز چند مطالعه بر اساس مدل پذیرش فن‌آوری و توزیع پرسش‌نامه صورت گرفته که به عنوان مثال می‌توان به مطالعه صدیقی و فرخیان^۱ (۲۰۱۰) اشاره نمود. پژوهشگران این مطالعه برای تحلیل روابط از الگوی معادلات ساختاری (SEM)^۲ بهره برده و همانند مطالعات دیگر، گروهی از متغیرهای توضیحی را در نظر گرفته‌اند. نتایج برآورد آن‌ها حاکی از آن است که تحصیلات، اعتبار بانک و سهولت استفاده و امنیت تأثیر مثبتی بر پذیرش دارند اما متغیر درآمد افراد بی‌تأثیر می‌باشد.

در جدول (۲) نیز سایر مطالعات داخلی انجام شده در زمینه پذیرش و استفاده از خدمات بانکداری الکترونیک در بانک‌های ایرانی ارائه شده‌اند.

جدول (۲): مطالعات داخلی انجام شده در زمینه پذیرش خدمات بانکداری الکترونیک

پژوهشگر	متغیرهای توضیحی	روش	نتیجه
الهیاری فرد (۱۳۸۴)	عوامل فنی و بسترهای تکنولوژیکی، ویژگی‌های دموگرافیکی و فرهنگی - اقتصادی افراد	حداکثر راستمایی	سواد، آگاهی و درآمد دارای اثر مثبتی در پذیرش می‌باشند.
جهان بکام (۱۳۸۶)	ویژگی‌های دموگرافیک، سهولت بکارگیری، اعتماد و مفید بودن از نظر مشتریان	حداکثر راستمایی	سن با پذیرش رابطه منفی و تحصیلات، درک سهولت و اعتماد رابطه‌ای مثبت دارد ولی درآمد ارتباطی ندارد.
دعایی و کمالی (۱۳۸۷)	ویژگی‌های دموگرافیک، مزیت نسبی، سهولت، مشاهده‌پذیری، سازگاری، آزمون‌پذیری و ریسک کمتر	تحلیل رگرسیونی لاجستیک	درآمد و تحصیلات بی‌تأثیر و مزیت نسبی، مشاهده‌پذیری، سهولت، آزمون‌پذیری و ریسک کمتر دارای اثری مثبت می‌باشند.
پورمیرزا و همکاران (۲۰۰۹)	ویژگی‌های دموگرافیک، ویژگی‌های بانکداری اینترنتی، مهارت‌ها و امکانات فنی افراد، فوائد بانکداری اینترنتی	تحلیل رگرسیونی لاجستیک	درآمد، جنسیت (مرد بودن) و تحصیلات دارای اثر مثبت و سن بی‌تأثیر می‌باشد.
مالمیر (۱۳۸۹)	ویژگی‌های دموگرافیک، خدمات اینترنتی، خودپرداز، پایانه فروش و تلفن‌بانک	حداکثر راستمایی	درک فایده و سهولت استفاده تأثیر مثبت بسزایی دارند.

منبع: گردآوری پژوهشگر

در میان کلیه مطالعات ارائه شده، تنها مطالعه‌ای که در ردیف متغیرهای توضیحی خود متغیری تحت عنوان هزینه‌های استفاده از خدمات و کارمزدها را آورده، مطالعه گن و همکارانش^۳ بوده و در آن وجود رابطه‌ای منفی میان استفاده و هزینه معنادار بوده است. در اکثر مطالعات نیز تحصیلات و درآمد دارای اثر مثبت و معناداری بوده‌اند؛ اما برای سن نتایج متفاوت بوده و در اکثر مطالعاتی که سن را به عنوان یک متغیر توضیحی وارد تحلیل‌ها کرده‌اند،

1. Sedeghi and farokhian, 2010.
2. structural equation modeling
3. Kolodinsky, Hogarth and Hilgert, 2004

میان استفاده و سن وجود رابطه‌ای منفی رد شده است. پیرامون تأثیر شرایط منطقه‌ای بر پذیرش، تنها در دو مطالعه در ردیف متغیرهای توضیحی چنین متغیری استفاده گردیده است. در مطالعه گن و همکاران متغیر قومیت و منطقه محل اقامت به کار گرفته شده که دارای اثرات متفاوتی بر پذیرش افراد نمونه‌ای بوده است، همچنین در مطالعه الهیاری فرد منطقه زندگی و وضعیت معیشتی استفاده شده که معنادار بوده است.

وجه تمایز مطالعه حاضر با دیگر مطالعات آن است که عمده آمار مورد استفاده آن‌ها مستخرج از نظرسنجی و نمونه‌گیری بوده است، اما در این مطالعه از کل فعالیت‌های صورت پذیرفته و نه به صورت نمونه استفاده شده است. همچنین به دلیل محدودیت آمار، از متغیرهای توضیحی استفاده شده که در رابطه با آن‌ها اطلاعات وجود دارد.

۲- بررسی بازار خدمات بانکداری الکترونیک در ایران

در حال حاضر در ایران تنها شش کانال برای ارائه خدمات بانکداری الکترونیک وجود دارد که به قرار زیر می‌باشد. سه کانال اولی مبتنی بر کارت بوده و برای انجام هر گونه تراکنشی، وجود فیزیکی کارت اجتناب‌ناپذیر است.

۱- دستگاه‌های خودپرداز (ATM)؛

۲- پایانه‌های فروش (POS)؛

۳- پایانه‌های شعب (Pin-Pad)؛

۴- تلفن‌بانک؛

۵- بانکداری تلفن همراه (موبایل بانک)؛

۶- بانکداری اینترنتی (اینترنت بانک).

با استفاده از این کانال‌ها می‌توان خدمات مختلف بانکداری الکترونیک نظیر انتقال وجه، مانده‌گیری، پرداخت قبوض و ... را انجام داد. طبق بخش‌نامه‌های مختلف بانک مرکزی تنها مانده‌گیری روی دستگاه‌های خودپرداز بانک‌های دیگر و پایانه‌های شعب و نیز انتقال وجه با استفاده از هر کانالی، دارای کارمزد می‌باشد. کارمزدهای انتقال وجه روی خودپردازها و پایانه‌های شعب به صورت پلکانی بوده و به ازای هر ده میلیون ریالی که به مبلغ تراکنش اضافه می‌شود، ۲۰۰۰ ریال از حساب انتقال دهنده کسر می‌شود. سقف انتقال وجه با خودپردازها سی میلیون ریال و با پایانه‌های شعب ۱۵۰ میلیون ریال می‌باشد. در پایانه‌های فروش، کارمزد به صورت درصدی بوده و بر عهده پذیرنده دستگاه (صاحب

فروشگاه) می‌باشد. مانده‌گیری روی پایانه‌های فروش فاقد کارمزد و امکان انتقال وجه نیز وجود ندارد. معمولاً با آن‌ها تراکنش خرید صورت می‌گیرد، اما به لحاظ شکلی همانند انتقال وجه به حساب پذیرنده می‌باشد. در جدول زیر وضعیت کلی کارمزدهای هر سه کانال را می‌توانید مشاهده نمایید.

جدول (۳): خلاصه وضعیت کارمزدهای خدمات بانکداری الکترونیک در ایران

کارمزد پایانه های شعب		انتقال وجه	کارمزد خودپردازها		انتقال وجه
5000	تا 10 میلیون ریال		7000	تا 10 میلیون ریال		1000	مانده گیری روی خودپرداز سایر بانک ها
7000	از 10 تا 20	9000	از 10 تا 20	1000	مانده گیری
...	...	...	از 20 تا 30	...	...
33000	از 140 تا 150	...	...	...	...
2000	برای تراکنش های شتابی	مانده گیری	...	...	...

کارمزد پایانه های فروش		
0/5 درصد	در فروشگاه های عادی	انتقال وجه (تراکنش خرید)
0/25 درصد	در فروشگاه های زنجیره ای	
0		مانده گیری

منبع: سایت بانک مرکزی، بانک صادرات و وبسایت جامع اطلاع‌رسانی بانک و اقتصاد کشور^۱
حجم تراکنش‌های^۲ صورت گرفته از کانال‌های مزبور، بهترین نماد از تقاضای تحقق یافته خدمات بانکداری الکترونیک می‌باشد. در این تحقیق تقاضا برای خدمات بانکداری الکترونیک معادل با تعداد تراکنش‌هایی در نظر گرفته شده که بابت انتقال وجه و مانده‌گیری از محل خودپردازها، پایانه‌های فروش و پایانه‌های شعب صورت پذیرفته‌اند و مبلغ و تعداد تراکنش‌های صورت گرفته از محل تلفن‌بانک، اینترنت بانک و همراه بانک در میزان تقاضا لحاظ نشده است؛ زیرا اولاً در مقام مقایسه با حجم تراکنش خودپردازها، پایانه‌های فروش و شعب ناچیز بوده و ثانیاً، آماری از آن‌ها در بانک مرکزی وجود ندارد.

در نمودار (۱) وضعیت تعداد تراکنش‌های صورت گرفته از هر سه کانال را بابت تراکنش‌های مختلف اعم از مانده‌گیری، پرداخت قبوض، انتقال وجه و ... می‌توانید ببینید. در این نمودار آمارهای تراکنش تنها شانزده بانک کشور طی سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۹ لحاظ شده و بانک‌های تازه تأسیس و سایر مؤسسات مالی در سال‌های اخیر، نظیر قرض الحسنه مهر ایران،

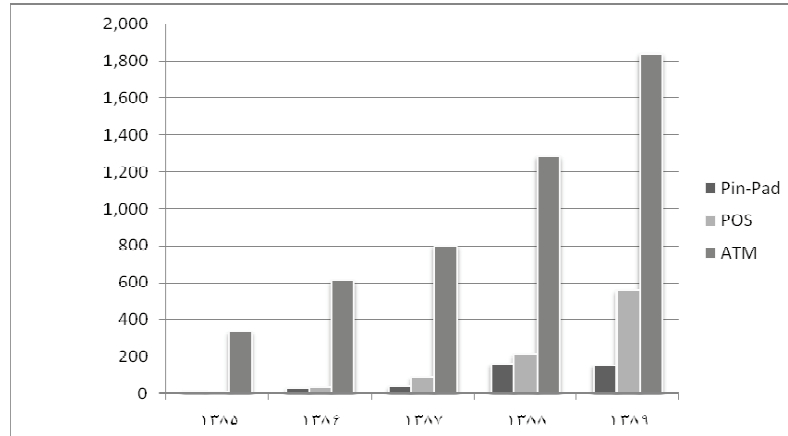
1. <http://banki.ir/akhbar/1-news/1543-karmozd>

<http://cbi.ir/page/3535.aspx>

<http://www.bsi.ir/Services-Introduction-Electronic-banking-Transfers-Via-Pin-pad/default.bsi>

2. transaction

آینده (تات)، سرمایه و مؤسسه اعتباری توسعه در نظر گرفته نشده‌اند. محور عمودی تعداد تراکنش‌ها را بر حسب میلیون واحد نشان می‌دهد.



نمودار (۱) - تعداد تراکنش‌های صورت گرفته از هر سه کانال بابت تمام تراکنش‌ها (۱۳۸۹-۱۳۸۵)

بانک‌های مورد نظر در این تحقیق عبارتند از:

- | | | | |
|---------------------|-----------------|----------------|-----------------------|
| ۱- بانک اقتصاد نوین | ۵- بانک صادرات | ۹- بانک مسکن | ۱۳- بانک کارآفرین |
| ۲- بانک پارسیان | ۶- بانک سپه | ۱۰- بانک تجارت | ۱۴- بانک صنعت و معدن |
| ۳- بانک پاسارگاد | ۷- بانک ملت | ۱۱- بانک سامان | ۱۵- بانک توسعه صادرات |
| ۴- بانک ملی ایران | ۸- بانک کشاورزی | ۱۲- بانک رفاه | ۱۶- پست بانک ایران |

همان‌طور که در نمودار شماره (۱) ملاحظه می‌شود تقاضای استفاده از سه کانال روند صعودی را تجربه کرده و خودپردازها همواره بالاترین میزان تقاضا را به خود اختصاص داده‌اند. دلیل این امر را می‌توان در دو عامل دانست: نخست، خودپردازها همواره به عنوان اولین و قدیمی‌ترین کانال ارائه خدمات بانکداری الکترونیک مطرح بوده و دوم آنکه، هنوز در جامعه ایران همراه داشتن پول نقد از مطلوبیت بالاتری برخوردار بوده و بیشترین حجم تراکنش‌های دستگاه‌های خودپرداز بابت دریافت وجه نقد می‌باشد.

در مجموع اگر تراکنش‌های هر سه کانال را با هم در نظر بگیریم، ارائه خدمات بانکداری الکترونیک شاهد رشد خوبی از حیث تقاضا بوده و در طی این پنج سال حجم تقاضا به بیش از هفت برابر در پایان سال ۱۳۸۹ رسیده است. این موارد بیانگر افزایش آگاهی جامعه از این خدمات و گسترش رفاه و آسایش آنان در امور پرداخت و دریافت می‌باشد.

۳- چارچوب نظری مدل

رهیافت هندری^۱ در انتخاب مدل به محقق اجازه می‌دهد تا از میان مجموعه‌ای از متغیرهای توضیحی مؤثر بر یک متغیر وابسته، مهم‌ترین آن‌ها را با کمک آزمون‌های مختلف انتخاب نماید.^۲ بنابراین با توجه به متغیرهای توضیحی که در مطالعات پیشین به کار گرفته شده می‌توان به ارائه مدل تقاضای خدمات پرداخت.

از طرفی با توجه مبانی نظری توابع تقاضا در اقتصاد خرد که مقدار تقاضای فرد از کالا را تابعی از قیمت آن کالا، قیمت سایر کالاها، درآمد، جمعیت و سلیقه در نظر گرفته که با جمع افقی تقاضای تک تک افراد تقاضای جامعه برای آن کالا حاصل می‌گردد؛ در این مقاله نیز سعی شده تا بر اساس تئوری تقاضا، همه عوامل مؤثر بر تقاضای خدمات بانکداری الکترونیک در الگو در نظر گرفته شود، منتهی طراحی الگوی مقاله حاضر تحت تأثیر دو محدودیت بوده است.

الف- وجود و عدم وجود آمار و اطلاعات مرتبط با برخی از متغیرها؛

ب- رعایت تئوری و دخالت نمودن عوامل مؤثر بر تقاضا.

به عنوان مثال میزان هزینه‌های تبلیغاتی بانک‌ها در زمینه استفاده از خدمات بانکداری الکترونیک می‌تواند بسیار مؤثر باشد، ولی دسترسی به چنین آماری تقریباً غیرممکن است. بنابراین با لحاظ دو محدودیت مذکور و توجه به رهیافت هندری، تقاضای خدمات بانکداری الکترونیک بستگی به میزان کارمزدها به عنوان هزینه استفاده از آن‌ها، درآمد ملی، درجه شهرنشینی، نرخ تورم، نرخ با سواد، تعداد کارت‌های صادر شده بانکی و تعداد دستگاه‌های ارائه‌دهنده این خدمات می‌باشد.

۴- تصریح مدل

نوع تابعی که برای تقاضای خدمات بانکداری الکترونیک این مقاله در نظر گرفته شده است یک تابع خطی لگاریتمی (*log-log*) می‌باشد. علت انتخاب مدل لگاریتمی دستیابی به ضرایبی است که مستقیماً کشش‌ها را برآورد می‌کنند. همچنین با توجه به آنکه بیشتر متغیرهای اقتصادی - به ویژه آن دسته از متغیرهای اقتصادی که با جمعیت ارتباط دارند - غیر ساکن در واریانس هستند و باید از طریق تبدیلات کاکس - باکس این مشکل برطرف شود و بهترین

1. Hendry's Approach

۲. برای مطالعه بیشتر، ر.ک: دامودار گجراتی، مبانی اقتصادسنجی، ترجمه حمید ابریشمی، جلد ۲، فصل ۱۴، ص ۶۲۰-۶۲۲.

تبدیل برای متغیرهای اقتصادی لگاریتم طبیعی گرفتن از آنهاست، با لگاریتم‌گیری این مشکل مهم برطرف می‌شود.

با توجه به ماهیت مشاهدات مربوط به اکثر متغیرها به ویژه متغیر وابسته و نیز به دلیل خصوصیات مطلوب مدل‌های پانل، این مدل به صورت پانل می‌باشد. در این مدل t نشان‌دهنده دوره زمانی و i مبین مقاطع (بانک‌ها) می‌باشد.

$$\ln DS_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln P_{it} + \beta_2 \ln NC_{it} + \beta_3 \ln NM_{it} + \alpha \ln Z_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

در این تابع، تقاضا برای خدمات بانکداری الکترونیک (DS) برابر با تعداد تراکنش‌هایی در نظر گرفته می‌شود که بابت انتقال وجه و مانده‌گیری از محل خودپردازها، پایانه‌های فروش و پایانه‌های شعب صورت گرفته‌اند.

قیمت هر کالایی به عنوان مهم‌ترین جز تابع تقاضای آن محسوب می‌شود و در رابطه با خدمات بانکداری الکترونیک همان کارمزدها می‌باشند. از آنجایی که مقادیر کارمزدها توسط سیستم بازار تعیین نشده و به صورت دستوری از طرف بانک مرکزی ابلاغ می‌شود و با توجه به ثبات آن‌ها در طی سال‌های اخیر، به نظر می‌رسد که کارمزدها تأثیر چندانی بر تقاضا ندارند. اما نمی‌توان آن‌ها را به حساب نیاورد، بنابراین با استفاده از یک شاخص‌سازی علمی، قیمت واقعی استفاده از خدمات بانکداری الکترونیک (P)^۲ در این مقاله محاسبه شده و طبق قانون تقاضا، انتظار رابطه منفی آن با مقدار تقاضا وجود دارد. آمار و اطلاعات مربوط به این دو متغیر، از طریق ارسال درخواست کتبی به اداره نظام‌های پرداخت بانک مرکزی به دست آمده و با انجام محاسباتی روی آن‌ها که توضیح داده خواهد شد، در تحلیل‌ها به کار گرفته شده‌اند.

NM ^۳ مبین تعداد دستگاه‌های خودپرداز، پایانه‌فروش و شعب بوده که انتظار می‌رود با افزایش تعداد آن‌ها و در نتیجه بهبود شرایط عرضه خدمات، مقدار تقاضا افزایش یابد. وجود کارت‌های بانکی همانند دستگاه‌ها برای دریافت این خدمات ضروری است، بنابراین انتظار می‌رود با افزایش تعداد کارت‌های بانکی (NC)^۴ در جامعه، مقدار تقاضا افزایش یابد. آمار و اطلاعات مربوط به این دو متغیر توسط اداره نظام‌های پرداخت روی وبسایت بانک مرکزی قرار داده شده است.

-
1. demand for services
 2. price
 3. number of machine
 4. number of card

Z_t برداری است که از طریق تحلیل عاملی^۱ به دست آمده و شامل متغیرهایی است که مشاهدات آن‌ها صرفاً زمانی و به صورت سالانه می‌باشند. این بردار انعکاسی از خصوصیات چهار متغیر درآمد ملی (NI)^۲، نرخ تورم (INF)^۳، درجه شهرنشینی (UR)^۴ و نرخ باسوادی (LR)^۵ است. انتظارات تئوریک بر آن است:

۱- درآمد ملی با تقاضای خدمات رابطه مثبتی داشته باشد.

۲- با توجه به لزوم داشتن سواد برای انجام عملیات بانکی با استفاده از دستگاه‌های مزبور، با افزایش نرخ باسوادی که با افزایش سطح فرهنگی افراد قرین می‌باشد، تقاضا برای خدمات الکترونیکی بانکی افزایش یابد.

۳- نرخ تورم با مقدار تقاضا رابطه‌ای مثبت داشته باشد؛ زیرا با بالا رفتن نرخ تورم در یک جامعه در درجه اول باعث کاهش ارزش پول در نظر افراد گردیده و در درجه دوم، انتظارات تورمی نسبت به آینده ایجاد می‌کند. مجموعه دو نیروی فوق به تغییر رفتار جامعه منجر شده و مردم کالا را به پول ترجیح می‌دهند، در چنین شرایطی افزایش تقاضای کالاها و خدمات مختلف را شاهد خواهیم بود. افزایش تقاضای کالاها به گسترش سرعت گردش پول و در نهایت حجم تراکنش‌های بانکی خواهد انجامید.

۴- درجه شهرنشینی با مقدار تقاضا رابطه مثبتی داشته باشد. در اکثر جوامع و به خصوص در کشورهای در حال توسعه‌ای مثل ایران، اغلب تجهیزات الکترونیکی و مدرن در سطح شهرها گسترده شده و در روستاها کمتر شاهد این چنین تجهیزاتی می‌باشیم. از طرفی سطوح دانش و فرهنگ در سطح شهرها نسبت به مناطق روستایی بالاتر است. روشن است مصرف‌کننده‌ای که در مناطق شهری ساکن باشد، شرایط و امکانات مساعدتری برای استفاده و تقاضای خدمات بانکداری الکترونیک دارا می‌باشد. بهترین متغیری که منعکس‌کننده تأثیر چنین مطالبی بر تقاضاست، درجه شهرنشینی است. برای محاسبه این درجه یا نرخ کافی است تا جمعیت شهرنشین کشور را بر کل جمعیت تقسیم نماییم، همچنین انتظار می‌رود که رابطه میان این متغیر با متغیر تقاضا مثبت باشد.

بنابراین با توجه به رابطه مثبت چهار متغیر مذکور با میزان تقاضا، انتظار کلی بر آن است

-
1. factor analysis
 2. national income
 3. inflation rate
 4. urbanization rate
 5. literacy rate

که رابطه میان بردار Z_i و متغیر وابسته مثبت باشد. پیرامون آمار چهار متغیر مذکور از نماگرهای اقتصادی بانک مرکزی و اطلاعات مرکز آمار ایران بهره گرفته شده است.

۵- روش تحقیق

روش تحقیق بر اساس الگوئی با داده‌های پانل می‌باشد. جامعه آماری مورد استفاده این پژوهش برای پنج سال (۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹) و حاوی اطلاعاتی از شانزده بانک (خصوصی و دولتی) مذکور می‌باشد.

به منظور برآورد عوامل مؤثر بر تقاضای خدمات بانکداری الکترونیک، احتیاج به پنج فرض

زیر داریم:

۱- آمارهای به کار گرفته شده برای دو متغیر تعداد کارت‌ها و تعداد دستگاه‌ها به صورت فراوانی تجمعی^۱ می‌باشند، زیرا لزومی ندارد فرد با کارتی که امسال دریافت کرده از دستگاهی که امسال نصب شده استفاده نماید.

۲- به‌رغم آنکه تنها مانده‌گیری صاحبان حساب در خودپرداز بانک خود فاقد کارمزد برای آن‌ها می‌باشد، در این پژوهش تمام مانده‌گیری‌های دستگاه‌های خودپرداز (ATM) با کارمزد در نظر گرفته شده است. زیرا امکان تفکیک مانده‌گیری‌های صاحبان حساب روی خودپرداز بانک خود از خودپرداز سایر بانک‌ها وجود نداشته و از طرفی این کارمزدها مبلغ بسیار اندکی (۱۰۰۰ ریال) می‌باشند.

۳- با توجه به وجود تراکنش‌های خرید در دستگاه‌های پایانه‌فروش (POS) و عدم امکان انتقال وجه با آن‌ها و نیز کارمزدی که فرد فروشنده بایستی بپردازد، فرد فروشنده همانند مشتری، مصرف‌کننده خدمات بانکداری الکترونیک فرض شده است زیرا او خود مشتری بانک بوده و خارج از دایره کارمندان و مسئولین بانکی فعالیت می‌کند. از طرفی تراکنش خرید، همانند تراکنش انتقال وجهی است که به حساب پذیرنده دستگاه واریز می‌شود.

۴- با وجود نرخ ۰/۲۵ درصد کارمزد برای فروشگاه‌های زنجیره‌ای دارای پایانه‌فروش و نرخ ۰/۵ درصد برای فروشگاه‌ها و مغازه‌های عادی، فرض ما همان نرخ ۰/۵ درصد برای هر تراکنش خرید می‌باشد؛ زیرا امکان تفکیک پایانه‌های فروش موجود در فروشگاه‌های زنجیره‌ای از سایر فروشگاه‌های عادی وجود ندارد.

۵- با توجه به آنکه اکثر سیستم‌های پرداخت مبتنی بر شبکه شتاب هستند، تمامی تراکنش‌های انتقال وجه در پایانه‌های شعب و خودپردازها، مبتنی بر شبکه شتاب فرض شده‌اند. حال با توجه به مواردی که پیرامون مدل و مفروضات مطرح شد، برای محاسبه متغیر وابسته (DS) از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$DS = \sum_{i=1}^5 l_i \quad (۲)$$

که در این رابطه مقادیر l عبارتند از:

l_1 : تعداد تراکنش‌های انتقال وجه در خودپردازها؛

l_2 : تعداد تراکنش‌های انتقال وجه در پایانه‌های شعب؛

l_3 : تعداد تراکنش‌های مانده‌گیری در خودپردازها؛

l_4 : تعداد تراکنش‌های مانده‌گیری در پایانه‌های شعب؛

l_5 : تعداد تراکنش‌های خرید در پایانه‌های فروش.

در نهایت به منظور تحلیل داده‌ها و برآورد مدل از نرم‌افزارهای Excel 2010 و Eviews7 استفاده شده است.

۶- تدوین شاخص کارمزد

روش محاسبه شاخص کارمزد بدین صورت است که کل درآمد حاصل از خدمات الکترونیکی بانک‌ها را به دست آورده و از آنجائی که همواره قیمت معادل درآمد متوسط می‌باشد، درآمد متوسط را محاسبه می‌نماییم. این درآمد متوسط همان متغیر P در الگوی شماره (۱) می‌باشد.

با توجه به موارد مذکور در جدول (۳) و کارمزدهای پلکانی انتقال وجه در دستگاه‌های خودپرداز (ATM) و پایانه‌های شعب (Pin-Pad)، میانگین کارمزدهای دو پایانه را بر اساس سقف تعیین شده محاسبه کرده که به ترتیب ۷۰۰۰ و ۱۹۰۰۰ ریال می‌باشند. کارمزدهای مانده‌گیری در دو پایانه مذکور نیز بر طبق جدول (۳) همان ۱۰۰۰ ریال در خودپردازها و ۲۰۰۰ ریال در پایانه‌های شعب می‌باشند.

با توجه به رایگان بودن مانده‌گیری توسط پایانه‌های فروش و وجود نرخ کارمزد برای تراکنش‌های خرید، مطابق با فرض چهارم همان نرخ ۰/۵ درصد برای هر تراکنش خرید در نظر گرفته شده است. همچنین به دلیل وجود نرخ برای کارمزد، مقدار l_6 برابر با مبلغ تراکنش‌های خرید

در دستگاه‌های پایانه‌های فروش (POS) می‌باشد. حال با لحاظ نمودن مفروضات مقاله و بر اساس روابط زیر، P محاسبه می‌گردد.

$$\begin{aligned} R_1 &= l_1 \times 7000 \\ R_2 &= l_2 \times 19000 \\ R_3 &= l_3 \times 1000 \\ R_4 &= l_4 \times 2000 \\ R_5 &= l_6 \times 0.5 \text{ درصد} \end{aligned} \quad (3)$$

$$TR = \sum_{i=1}^5 R_i \quad \Rightarrow \quad P = \frac{TR}{DS}$$

بنابراین:

$$P = \frac{TR}{Q} = \frac{\text{کل درآمدهای حاصل از تراکنش‌های بانکی دارای کارمزد}}{\text{کل تراکنش‌های دارای کارمزد}} = \frac{\text{متوسط قیمت پرداختی توسط هر مصرف کننده}}{\text{کل تراکنش‌های دارای کارمزد}}$$

در این روابط مقادیر R_1 تا R_5 درآمدهای حاصل از هر بخش بوده که بر حسب ریال می‌باشند. TR کل درآمد حاصل از خدمات الکترونیکی بانک‌ها بوده و P قیمت (کارمزد) متوسطی است که مصرف‌کنندگان بابت هر تراکنش پرداخت نموده‌اند^۱. در نهایت شاخص به دست آمده دارای دو خصوصیت عمده زیر می‌باشد:

الف- مشاهدات آن به صورت پانل (سالانه هر بانک) می‌باشد.

ب- کارمزدهای انتقال وجه و مانده‌گیری از هر سه کانال مفروض را در یک عدد خلاصه می‌کند.

۷- برآورد مدل

قبل از برآورد مدل پانل، نیاز به انجام تحلیل عاملی برای به دست آوردن بردار Z_i می‌باشد. تحلیل عاملی روشی است مشتمل بر تعدادی از تکنیک‌های ریاضی و آماری مختلف و مرتبط به هم بوده که از آن در زمینه ماهیت روابط میان متغیرهای یک مجموعه معین از داده‌ها استفاده می‌گردد. در چنین تحقیقی سعی می‌شود تا مجموعه پیچیده‌ای از داده‌ها را بر حسب تعداد کمتری متغیر فرضی نمایش داده و با انجام عمل تقلیل متغیرها، برآورد را انجام داد. شکل کلی مدل عاملی به صورت زیر می‌باشد:

۱. در اقتصاد خرد داشتیم:

$$TR = P.Q \Rightarrow \frac{TR}{Q} = \frac{P.Q}{Q} \Rightarrow AR = P$$

$$X_t - \mu = \beta f_t + \varepsilon_t \quad (۴)$$

در رابطه (۴) μ میانگین هر متغیر، f_t عامل‌های مشترکی است که در نهایت به دست خواهند آمد و β بارهای عاملی^۱ می‌باشند. رگرسیون متغیرهای اندازه‌گیری شده روی عامل‌های مشترک، وزن‌هایی را ایجاد می‌کند که بارهای عاملی نامیده می‌شوند (Ruey Tsay, 2010). در مجموع و به طور خلاصه تحلیل عاملی شامل چهار مرحله می‌باشد: ۱- جمع‌آوری داده‌ها و تشکیل ماتریس همبستگی یا ماتریس کوواریانس؛ ۲- به دست آوردن بارهای عاملی؛ ۳- چرخش به یک راه‌حل نهایی و تفسیر آن؛ ۴- ایجاد نمرات عاملی (عامل‌های مشترک) و استفاده از آن‌ها برای تحلیل‌های بعدی.

حال برای انجام تحلیل عاملی نیاز به دوره زمانی نسبتاً بلندمدتی وجود دارد زیرا در فواصل زمانی کوتاه، نتایج نامطمئن می‌شوند. بنابراین پس از مشخص نمودن طول دوره که از ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۹ (بیست سال) می‌باشد، نیاز به محاسبه ماتریس کوواریانس یا ماتریس همبستگی می‌باشد، زیرا لزوم رابطه خطی میان متغیرها امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. در جدول (۴) ماتریس همبستگی متغیرهای مورد نظر ارائه شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود ضریب‌های همبستگی جزئی میان متغیرهای نرخ با سواد، درجه شهرنشینی و درآمد ملی مثبت و شدید بوده و همگی با تورم همبستگی ضعیفی را دارا می‌باشند.

جدول (۴): ماتریس همبستگی متغیرهای درآمد ملی، درجه شهرنشینی، نرخ تورم و نرخ باسواد

	UR	LR	NI	INF
UR	۱			
LR	۰/۹۴۲۸	۱		
NI	۰/۹۴۴۹	۰/۸۰۱۳	۱	
INF	-۰/۰۵۲۰	-۰/۰۵۵۰	۰/۰۴۷۶	۱

منبع: محاسبات پژوهشگر

در جدول (۵) نتایج برآورد بارهای عاملی با استفاده از نرم‌افزار *Eviews* و بکارگیری روش حداکثر راستنمایی ارائه شده است. به‌رغم محاسبه یک بار عاملی برای هر متغیر امکان چرخش عاملی وجود ندارد، زیرا برای چرخش عاملی باید بیش از دو بار عاملی به دست می‌آمد. ملاحظه می‌شود که میزان اشتراکات برای سه متغیر نرخ با سواد، درجه شهرنشینی و درآمد ملی بالا می‌باشد.

جدول (۵): نتایج تحلیل عاملی متغیرها

متغیر	مقدار بارهای عاملی	واریانس مشترک	واریانس اختصاصی
UR	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
LR	۰/۹۶۳۶	۰/۹۲۸۵	۰/۰۷۱۴
NI	۰/۹۶۱۰	۰/۹۲۳۶	۰/۰۷۶۳
INF	-۰/۵۲۰۲	۰/۲۹۱۸	۰/۷۰۸۱

منبع: محاسبات پژوهشگر

مهم‌ترین مرحله در تحلیل عاملی ارزیابی مدل برآورد شده می‌باشد. با احتساب اندازه نمونه و تعداد عوامل، آزمون‌های کفایت مدل^۱ صورت می‌گیرد. آزمون کفایت مدل بر اساس توزیع مجانبی χ^2 با $\frac{1}{2}[(k-m)^2 - k - m]$ درجه آزادی است و در این رابطه k تعداد متغیرها، T دوره‌های زمانی و m تعداد عامل‌ها می‌باشد. مقدار آماره χ^2 این برآورد ۲۰/۴۴ بوده که ارزش احتمال آن حکایت از معناداری مدل دارد. بدون انجام چرخش عاملی، نمرات عاملی برای دوره مدنظر (۱۳۷۰-۱۳۸۹) با استفاده از نرم‌افزار به راحتی به دست آمده که برای تحلیل‌های پانل، مقادیر سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹ را استفاده می‌کنیم. مقادیر به دست آمده در فاصله سال‌های مدنظر، در جدول (۶) ارائه شده است.

جدول (۶): نتایج بردار عاملی

سال	۱۳۸۹	۱۳۸۸	۱۳۸۷	۱۳۸۶	۱۳۸۵
Z	۱/۶۳۵۴۲۴	۱/۴۶۹۲۹۹	۱/۲۶۹۰۳۸	۱/۰۷۳۳۳۹	۰/۸۸۲۱۷۱

منبع: محاسبات پژوهشگر

بر طبق نتایج جدول (۴) نرخ تورم دارای همبستگی‌های ضعیفی با متغیرهای دیگر بوده و این مبین آن است که نرخ تورم کمترین تأثیر را در بردار عاملی (Z_t) به دست آمده دارا می‌باشد و سه متغیر دیگر با مقادیر بالایی از همبستگی، تأثیر بیشتری را در این بردار دارند. پس از آنکه متغیرهای تقاضا، نرخ‌های کارمزد و بردار Z_t را بر اساس روش تشریح شده به دست آوردیم، می‌توانیم به برآورد مدل اصلی پژوهش بپردازیم. در ابتدا از تمامی متغیرها لگاریتم طبیعی گرفته و سپس کل داده‌ها را تجمیع می‌کنیم. قبل از برآورد لازم است تا نسبت به مانایی کل داده‌های تجمیع یافته حصول اطمینان ایجاد شود.

نتایج آزمون‌های مانایی LLC (لوین، لین و چو)، IPS (ایم، پسران و شین) و آزمون‌های فیشر - ADF و فیشر - PP، برتونگ و هدری در جدول (۷) ارائه شده است. نکته مهم این آزمون‌ها آن است که در سطح متغیرها صورت گرفته و فرضیه صفر تمامی آن‌ها به جز آزمون هدری، وجود ریشه واحد می‌باشد با این تفاوت که در آزمون‌های LLC، برتونگ و هدری فرض بر آن است که فرآیند ریشه واحد میان تمام مقاطع یکسان است؛ اما در آزمون‌های دیگر فرض متفاوت بودن این فرآیند حاکم است (Baltagi, 2005).

نتایج مبین آن است که تحت شرایط مختلف داده‌ها مانا می‌باشند، زیرا اکثریت آزمون‌ها دلالت بر مانایی دارند و تنها دو آزمون برتونگ و هدری نامانایی را نشان می‌دهند.

جدول (۷): نتایج آزمون‌های مانایی داده‌های پانل

آزمون	آماره آزمون	ارزش احتمال	نتیجه
LLC	-۵۴/۴۶۸۳	۰/۰۰۰۰	داده‌های تجمیع یافته مانا می‌باشند.
IPS	-۸/۲۷۰۱۴	۰/۰۰۰۰	
فیشر - ADF	۲۲۱/۵۷۳	۰/۰۰۰۰	
فیشر - PP	۳۵۵/۴۸۴	۰/۰۰۰۰	
برتونگ	۶/۳۲۵۶۹	۱/۰۰۰۰	نا مانا
هدری	۸۳/۴۸۷۷	۰/۰۰۰۰	

منبع: محاسبات پژوهشگر

نکته‌ای که باید در نظر گرفت آن است که بدون داشتن کارت‌های بانکی، امکان استفاده از دستگاه‌های خودپرداز، پایانه‌های فروش و پایانه‌های شعب وجود نداشته و بدون دستگاه‌ها نیز کارت‌ها کاربردی ندارند؛ در واقع این دو مکمل یکدیگرند. بنابراین دو متغیر تعداد دستگاه‌ها و تعداد کارت‌ها دارای وابستگی شدیدی به یکدیگر بوده و استفاده همزمان آن‌ها در یک مدل، دارای اثر یکسانی خواهد بود؛ و حتی ممکن است به همخطی و نتایج نامطمئن بیانجامد.

برای مشخص شدن رابطه شدید میان دو متغیر تعداد کارت‌ها و تعداد دستگاه‌ها و تأثیری که استفاده همزمان این دو متغیر در نتایج برآورد دارد، رابطه (۱) را برآورد می‌نماییم. قبل از انجام برآورد باید اطمینان حاصل شود که داده‌ها قابلیت برآورد به صورت پانل را دارند یا خیر؟ برای این منظور از آزمون F لیمر استفاده می‌شود که فرضیه صفر آن دلالت بر وجود عرض از مبدأ ثابت دارد. اگر F معنادار باشد، فرضیه صفر رد شده و ما باید از روش داده‌های پانل استفاده کنیم. مقدار F لیمر برای رابطه (۱) برابر با ۱۱/۳۲۳۷ با ارزش احتمال ۰/۰۰۰۰ می‌باشد؛ بنابراین فرضیه صفر رد شده و استفاده از روش پانل ضروری می‌باشد.

پس از حصول اطمینان در برآورد به صورت پانل، در جدول (۸) نتایج برآورد الگو از روش اثرات ثابت و اثرات تصادفی ارائه شده است. مدل اثرات ثابت را با استفاده از روش حداقل مربعات متغیر مجازی (LSDV)^۱ و مدل اثرات تصادفی را با روش GLS^۲ برآورد می‌کنیم. این جدول شامل مقدار ضرایب هر متغیر به همراه ارزش احتمال آماره t آن‌ها، مقدار آماره‌های دوربین - واتسون و F (به همراه ارزش احتمال F) و نیز R^۲ تعدیل شده می‌باشد. همچنین دو معیار آکائیک^۳ و شوارتز^۴ به منظور مقایسه با برآوردهای دیگر ارائه شده است. لازم به ذکر است که در مقایسه میان نتایج دو الگو، آن الگویی که معیارهای آکائیک و شوارتز کمتری داشته باشد، مناسب‌تر می‌باشد؛ از طرفی معیار آکائیک برای نمونه‌های کوچک و شوارتز برای نمونه‌های بزرگ بهتر جوابگو خواهد بود.

جدول (۸): نتایج برآورد مدلی با هر دو متغیر

متغیرهای مستقل	مدل اثرات ثابت	مدل اثرات تصادفی
عرض از مبدأ (β_0)	-۷/۵۶۱۹	-۴/۶۹۴۱
	۰/۰۰۴۱	۰/۰۳۶۶
کارمزدها (LnP)	-۰/۷۴۳۵	-۰/۶۸۲۹
	۰/۰۰۱۷	۰/۰۰۱۸
تعداد کارت‌ها (LnNC)	۰/۳۵۶۵	۰/۶۱۰۹
	۰/۰۰۶۶	۰/۰۰۰۰
تعداد دستگاه‌ها (LnNM)	۰/۸۸۴۵	-۰/۰۱۶۵
	۰/۸۲۶۶	۰/۸۲۶۶
بردار عاملی چهار متغیر نرخ با سواد، درجه شهرنشینی، نرخ تورم و درآمد ملی (LnZ)	۲/۱۱۳۵	۱/۴۳۳۹
	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
R ^۲ تعدیل شده	۰/۹۵۶۹	۰/۷۹۸۴
آماره D.W.	۱/۲۱۲۱	۰/۹۴۴۸
آماره F	۹۳/۳۴۰۴	۷۹/۲۳۱۵
	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
معیار AIC	۱/۲۹	-
معیار SC	۱/۸۹	-

منبع: محاسبات پژوهشگر

1. least squares dummy variable
2. generalized least squares
3. Akaike information criterion
4. Schwarz criterion

نتایج برآورد با هر دو نوع اثرات ثابت و تصادفی، حاکی از آن است که تمامی ضرایب مدل به جز ضریب تعداد دستگاه‌ها، معنادار بوده و صفر بودن آن قابل رد شدن نمی‌باشد. از طرفی نتایج آزمون متغیرهای اضافی پیرامون تعداد دستگاه‌ها حاکی از آن است که اضافی بودن این متغیر در مدل قابل رد شدن نمی‌باشد، زیرا آماره F (با مقدار $۰/۰۴۳۴۱۴$ و ارزش احتمال $۰/۸۳۵۵$) در سطح خطای ۵ درصد معنادار نیست.

با توجه به نتایج حاصله و وابستگی شدید دو متغیر تعداد دستگاه‌ها و تعداد کارت‌ها و برای اجتناب از خطر حذف متغیر مؤثری مثل تعداد دستگاه‌ها، در ادامه دو الگوی مجزا را برآورد کنیم که اولین الگو با متغیر تعداد دستگاه‌ها و دومی با تعداد کارت‌ها می‌باشد. در نهایت بر اساس آماره‌های مذکور پیرامون دو الگو بحث می‌شود.

الف- برآورد الگوی اول

در آزمون F لیمر الگوی اول مقدار آماره برابر با $۳۴/۱۸۳۸۷۷$ با ارزش احتمال $۰/۰۰۰۰$ می‌باشد و این بیانگر آن است که باید از روش پانل استفاده شود. حال مهم‌ترین سؤالی که مطرح می‌شود این است که اثرات مقطعی به صورت ثابت هستند یا تصادفی؟ آزمون هاسمن مشخص می‌کند که کدام روش مناسب‌تر بوده و فرضیه صفر آن دلالت بر این دارد که هیچ همبستگی میان اثرات انفرادی و متغیرهای توضیحی وجود ندارد (ضرایب برآوردی دو مدل از یکدیگر تفاوت معناداری ندارند). در صورت رد فرضیه صفر بایستی از اثرات ثابت استفاده شود. آماره آزمون هاسمن دارای توزیع مجانبی χ^2 با k درجه آزادی بوده و در این الگو برابر با صفر و ارزش احتمال $۱/۰۰۰۰$ می‌باشد. بنابراین باید از روش اثرات تصادفی استفاده شود. نتایج برآورد الگوی اول به روش اثرات تصادفی در رابطه (۵) آمده که همگی ضرایب با توجه به مقادیر آماره‌های t معنادار و مطابق با انتظارات تئوریک می‌باشند.

$$\ln DS_{it} = -8.37 - 0.79 \ln P_{it} + 0.27 \ln NM_{it} + 2.28 \ln Z_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$t: (-3.43) \quad (-3.39) \quad (4.5) \quad (7.27) \quad (5)$$

$$\bar{R}^2 = 0.73 \quad , \quad D.W = 0.9 \quad , \quad F = 73.43$$

$$AIC = 1.39 \quad , \quad SC = 1.96$$

در رابطه بالا اعداد داخل پرانتز بیانگر آماره‌های t بوده و همگی در سطوح مختلف خطا (۱% ، ۵% و ۱۰%) معنادارند.

پس از ارائه نتایج لازم است تا اطمینان حاصل کنیم که در داده‌های سری زمانی، رابطه

بلندمدت حفظ می‌شود یا خیر؟ بدین منظور از آزمون هم‌جمعی استفاده می‌شود. در میان آزمون‌های هم‌جمعی از آزمون کائو استفاده شده که آماره ADF این آزمون برابر با $-2/515828$ با ارزش احتمال $0/0059$ می‌باشد و فرضیه صفر این آزمون که مبنی بر عدم هم‌جمعی می‌باشد، در سطح خطای 5% رد می‌گردد. بنابراین متغیرهای الگوی اول در سطح مانا بوده و در طی زمان از یکدیگر فاصله معناداری ندارند، بنابراین می‌توان از این داده‌ها در سطح برای برآورد الگو استفاده نمود.

مطابق با نتایج، تقاضای خدمات بانکداری الکترونیک نسبت به کارمزدها و تعداد دستگاه‌های خودپرداز، پایانه‌های شعب و پایانه‌های فروش، کم‌کشش بوده و میزان کشش هر یک به ترتیب $0/79$ و $0/27$ می‌باشد. همچنین این تقاضا نسبت به بردار عاملی با کشش $(2/28)$ است؛ در واقع نسبت به نرخ باسوادی، درجه شهرنشینی، نرخ تورم و درآمد ملی با کشش بوده و افزایش این متغیرها تأثیر بسزایی در افزایش سطح تقاضا داشته است. رابطه مثبت درآمد با تقاضا نشان از عادی بودن این خدمات دارد؛ اما در مورد لوکس یا ضروری بودن این خدمات چندان نمی‌توان قضاوت کرد، زیرا ضریب کشش $2/28$ به دست آمده مربوط به بردار عاملی هر چهار متغیر می‌باشد.

R^2 تعدیل شده بالای مدل بیان می‌دارد که 73% از تغییرات تقاضای خدمات، توسط متغیرهای مستقل قابل توضیح می‌باشد. در خصوص مقدار آماره دوربین - واتسون ($0/9=$)، با توجه به آنکه این الگو به روش اثرات تصادفی و بر اساس GLS برآورد شده است هیچ جای نگرانی برای مشکلاتی از قبیل ناهمسانی واریانس و خودهمبستگی وجود ندارد زیرا GLS در مقابل نقض فرض کرویت، تخمین‌زن پرقدرتی^۱ محسوب می‌شود و برآوردهای آن همواره BLUE هستند (جک جانستون و جان دیناردو، ۱۳۸۹: ۲۰۰). تنها اگر آماره دوربین - واتسون کمتر از R^2 باشد باید نگران پدیده رگرسیون جعلی^۲ بود (Phillips, 1986). با توجه به اینکه مقدار آماره دوربین - واتسون بزرگ‌تر از مقدار R^2 ($0/74=$) می‌باشد جایی برای این نگرانی وجود ندارد.

ب- برآورد الگوی دوم

آزمون F لیمر الگوی دوم با مقدار $11/705203$ و ارزش احتمال $0/0000$ مؤید استفاده از روش پانل می‌باشد. همچنین آماره آزمون هاسمن با مقدار صفر و ارزش احتمال $1/0000$

1. robust

2. spurious regression

استفاده از روش اثرات تصادفی را توصیه می‌کند. نتایج برآورد الگوی دوم به روش اثرات تصادفی در رابطه (۶) آمده که همانند الگوی اول، همگی ضرایب معنادار و مطابق با انتظارات تئوریک می‌باشند.

$$\begin{aligned} \ln DS_{it} = & -4.64 - 0.67 \ln P_{it} + 0.59 \ln NC_{it} + 1.41 \ln Z_t + \varepsilon_{it} \\ t: & (-2.12) \quad (-3.25) \quad (10.49) \quad (5.08) \end{aligned} \quad (6)$$

$$\bar{R}^2 = 0.80, \quad D.W = 0.93, \quad F = 107.36$$

$$AIC = 1.27, \quad SC = 1.83$$

آزمون هم‌جمعی الگوی دوم با مقدار $-2/594202$ و ارزش احتمال $0/047$ برای آماره ADF، بیانگر رد فرضیه صفر این آزمون می‌باشد.

در این الگو نتایج همانند الگوی اول است با این تفاوت که در اینجا تقاضا نسبت به تعداد کارت‌ها کم کشش ($0/59$) می‌باشد. در مجموع با توجه به آماره‌های F و \bar{R}^2 بزرگ‌تر الگوی دوم، کمتر بودن مقادیر دو معیار آکائیک و شوارتز این الگو و نیز با توجه به آنکه در الگوی دوم تعداد کارت‌ها متأثر از تصمیم‌سازی مردم جامعه بوده و در تابع تقاضا تنها تصمیم مصرف‌کنندگان دخیل است، الگوی دوم بهتر می‌باشد.

نتیجه‌گیری

بر طبق آماره‌های مختلفی که پیرامون کلیت الگوها هستند، مشخص گردید که الگوی دوم مناسب‌تر می‌باشد. اما در مجموع آنچه که از نتایج دو الگو می‌توان استنتاج نمود این است که در این تابع، کشش قیمتی تقاضای خدمات بانکداری الکترونیک بابت مانده‌گیری و انتقال وجه کمتر از یک می‌باشد. مهم‌ترین دلیل این امر، در اختیار نداشتن جانشین مناسب برای خدمات بانکداری الکترونیک است. در واقع تنها جانشین آن‌ها راه‌حل‌های حضوری و صرف وقت زیادی در صف بانک‌ها بوده که توأم با خستگی و صرف زمان می‌باشد. بنابراین برای اکثریت جامعه مبلغ کارمزدها سهم بسیار کمی در بودجه خانوار دارند و چندان تعیین‌کننده نیستند. روشن است که این نرخ‌ها که توسط بانک مرکزی و به صورت دستوری تعیین شده و برای تمامی بانک‌ها یکسان هستند، به منظور افزایش انگیزه مشتریان بانکی در این حد پایین وضع شده‌اند.

حال با توجه به مقدار کمتر از یک کشش قیمتی تقاضا ($0/67$)، بانک‌ها و بانک مرکزی می‌توانند مطابق با شرایط خاص هر خدمتی، کارمزدهای متناسبی وضع نمایند تا درآمدهای

بانک‌ها نیز به نحوی مناسب تأمین گردد. البته این مسئله را نیز باید در نظر گرفت که کم‌کشش بودن تقاضای خدمات، می‌تواند انگیزه بانک‌ها را در جهت افزایش سطح کارمزدها و کسب سود بالاتر تقویت نموده و بدین ترتیب هزینه‌های بالاتری را بر جامعه تحمیل نمایند. بنابراین همواره لازم است که بانک مرکزی نظارت کافی و دقیقی بر سطح کارمزدهای خدمات بانکداری الکترونیک داشته باشد.

در خصوص دو متغیر تعداد کارتها و تعداد دستگاه‌ها که درباره وابستگی شدید آن‌ها به یکدیگر صحبت شد؛ نتایج هر دو الگو نشان‌دهنده آن است که کشش تقاضا نسبت به تعداد کارتها و تعداد دستگاه‌ها کمتر از یک می‌باشد و تغییرات این دو متغیر تأثیر بسزایی بر تقاضا نخواهد داشت. البته در خصوص تعداد کارتهای دریافتی، تصمیم‌گیرنده نهایی مردم جامعه (طیف مصرف‌کنندگان) و برای تعداد دستگاه‌ها، تصمیم‌گیرنده خود بانک‌ها بوده و با توجه به اندازه ضریب کشش تقاضا نسبت به تعداد کارتها (۰/۵۹) در مقابل اندازه ضریب کشش تقاضا نسبت به تعداد دستگاه‌ها (۰/۲۷)، تصمیم مصرف‌کنندگان در امر تقاضا مؤثرتر می‌باشد.

با توجه به تأثیر تعداد کارتها بر میزان تقاضا و رابطه مستقیمی که این متغیر با تعداد دستگاه‌ها دارد، لازم است تا متناسب با افزایش تعداد کارتها در جامعه، تعداد دستگاه‌ها نیز افزایش یابد و نمود این امر در کاهش صف‌های مراجعه‌کنندگان به دستگاه‌های مذکور رخ خواهد داد.

در هر دو الگو ضریب کشش تقاضا نسبت به بردار عاملی بزرگ‌تر از یک بوده و این مؤید آن است که در مجموع کشش بردار عاملی چهار متغیر نرخ با سواد، درجه شهرنشینی، نرخ تورم و درآمد ملی بالا می‌باشد. بنابراین رابطه مثبت این چهار متغیر با تقاضا بر اساس مبانی تئوریک اقتصاد خرد تأیید گردیده و رابطه مثبت میان تقاضا و درآمد، عادی (نرمال) بودن خدمات بانکداری الکترونیک را مشخص می‌نماید. به دلیل آنکه ضریب به دست آمده مربوط به بردار عاملی Z_1 مشتمل بر چهار متغیر می‌باشد، نمی‌توان پیرامون لوکس یا ضروری بودن این خدمات صحبت به میان آورد ولی با توجه به نتایج ماتریس همبستگی متغیرهای بردار عاملی، تورم کمترین تأثیر را بر میزان تقاضای خدمات دارد.

با توجه به تأثیر مثبتی که افزایش درآمد ملی، سطح سواد، تعداد کارتها و تعداد دستگاه‌ها بر میزان تقاضای خدمات بانکداری الکترونیک دارد، لازم است تا سیاست‌گذاران عرصه بانکی به این موارد توجه کافی نمایند تا موجبات گسترش راحتی و آسایش جامعه را در زمینه دریافت

خدمات بانکی فراهم آورده و مفهوم یک زندگی پیشرفته را هر چه بیشتر محقق سازند. همچنین نتایج مؤید آن است که گسترش جمعیت شهرها و افزایش درجه شهرنشینی موجب بروز تقاضای بالاتر خواهد شد. البته با توجه به توزیع نامناسب جمعیت شهری در کشور و نیاز مبرم به محصولات کشاورزی و روستایی بهتر است تا امکانات مناسب و متناسبی با جمعیت روستاها در حوزه بانکداری الکترونیک ایجاد شود؛ توسعه این امکانات باید در کنار برنامه‌های آموزشی و فرهنگی مرتبط صورت گیرد.

در نهایت با برنامه‌ریزی منطقی و کنترل درست روی تمامی عوامل مطرح شده به عنوان متغیرهای توضیحی مقاله می‌توان در آینده به نظام بانکداری الکترونیک و در نتیجه تجارت الکترونیک مطلوب نائل و شرایط دستیابی به رشد اقتصادی و توسعه یافتگی را حائز شویم.

منابع

الف - فارسی

۱. الهیاری فرد، محمود؛ *خدمات بانکداری الکترونیک و نیازهای اجرایی آن در مقایسه تطبیقی هزینه‌های عملیاتی*، انتشارات بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، پژوهشکده پولی و بانکی، ۱۳۸۴.
۲. بامداد، ناصر و نگار رفیعی مهرآبادی؛ «بررسی رضایت مشتریان از کیفیت خدمات خودپرداز بانکها»، پژوهش‌نامه علوم انسانی و اجتماعی مدیریت، ۱۳۸۷، شماره ۴.
۳. جانستون، جک و جان دیناردو؛ *روش‌های اقتصادسنجی*، ترجمه فریدون اهرابی و علی اکبر خسروی‌نژاد، انتشارات نور علم، جلد ۱، همدان، ۱۳۸۹.
۴. جهان بکام، سعیده؛ «بررسی میزان پذیرش بانکداری الکترونیک در بین مشتریان بانک‌های شهر شیراز با استفاده از مدل پذیرش تکنولوژی»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی دانشگاه پیام نور تهران، ۱۳۸۶.
۵. دعایی، حبیب‌الله و طیبه کمالی؛ «بررسی عوامل پذیرش بانکداری الکترونیک»، ماهنامه بانک و اقتصاد، ۱۳۸۷، شماره ۹۳.
۶. گجراتی، دامودار؛ *مبانی اقتصادسنجی*، ترجمه حمید ابریشمی، جلد ۲، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۴.
۷. مالمیر، مریم؛ «بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش بانکداری الکترونیک از دیدگاه مشتریان بانک صادرات تهران»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصاد دانشگاه پیام نور تهران، ۱۳۸۹.

ب - لاتین

8. Aladwani, M.Adel; 2001, "**Online banking:a field study of drivers,development challenges,and expectations**", International journal ofInformation Management, Vol. 21, PP. 213-225.
9. Baltagi, Badi H; 2005, "**Econometric Analysis of Panel Data**", John Wiley & Sons, Third Edition, West Sussex, England.
10. Eviews 7 user's guide; 2009, <http://www.Eviews.com>.
11. Eid, Muhammad and Maher Sbieh; 2009, "**Market Demand Assessment forE-Banking Services in Palestine**", In cooperation with Lagerkvist and Söner AB.
12. Gan, Christopher and Mike Clemen and Visit Limsombunchai and Amy Weng; 2006, "**A Logit Analysis of Electronic Banking In New Zealand**", Commerce Division, Lincoln University Canterbury, No. 108.
13. Gharoie Ahangar, Reza; 2011, "**An Investigation Into The Determinant of Customers' Preferences and Satisfaction of Internet Banking (Empirical Study of Iranian Banking Industry)**", Journal of Applied Sciences, Vol. 11, No. 3, pp. 426-437.
14. Kennickell, Arthur B. and Myron L. Kwast; 1997, "**Who Uses Electronic Banking? Result From The 1995 Survey of Consumer Finances**", Division of Research and Statistics, Board of Governors of The Federal Reserve System, Washington DC.
15. Kolodinsky, Jane M. and Jeanne M. Hogarth and Marianne A. Hilgert; 2004, "**The Adoption of Electronic Banking Technologies By US Consumers**", The International Journal of Bank Marketing, Vol. 22, No. 4, pp. 238-259.
16. Phillips, P. C. B; 1986, "**Understanding spurious regressions in econometrics**", Journal of Econometrics, Vol. 33, pp. 311-340.
17. Pour Mirza, Arezou and Mohammad T. Hamidi Beheshti and Asa Wallstrom and Omid Pour Mirza; 2009, "**Adoption of Internet Banking by Iranian Consumers: An Empirical Investigation**", Journal of Applied Sciences, Vol. 9, No. 14, pp. 2567-2575.
18. Robinson, Justin and Winston Moore; 2007, "**Attitudes and Preferences in Relation to Internet Banking in the Caribbean**", First Caribbean International Bank.
19. Sedeghi, Tooraj and sahel farokhian; 2010, "**Electronic Banking Acceptance Model (EBAM) in Iran**", World Applied Sciences Journal, Vol. 11, No. 5, pp.513-525.
20. Tsay, Ruey S; 2010, "**Analysis of Financial Time Series**", John Wiley & Sons, Third Edition, New Jersey.

21. Varian, Hal R; 2005, *Intermediate Microeconomics: A Modern Approach*, W.W.Norton and Company, Seventh Edition, Berkeley, California.
22. Wungwanitchakorn, Aungkana; 2002, "**Adoption Intention of Banks' Customers on Internet Banking Service**", ABAC Journal, Vol. 22, No. 3, pp. 63-80.
23. www.amar.org.ir
24. www.banki.ir
25. www.bsi.ir
26. www.cbi.ir