

## ارزیابی سیستم‌های پرداخت خرده‌فروشی‌های الکترونیکی ایران

دکتر محمد فتحیان\*

عاطفه شیخ\*\*

### چکیده

با توجه به رشد و گسترش تجارت الکترونیکی و افزایش حجم مبادلاتی که در این حوزه صورت می‌گیرد یکی از موضوعات مهم، سیستم پرداخت و امنیت آن در شبکه جهانی اینترنت است. در این مقاله ابتدا روش‌های پرداخت الکترونیکی و موضوعات امنیتی که لازم است در تعاملات الکترونیکی مورد توجه قرار گیرند، شناسایی شده و سپس با بهره‌گیری از یک مدل تصمیم‌گیری چند معیاره، روش‌های پرداخت الکترونیکی مناسب برای خرده‌فروشی‌های ایران ارزیابی می‌شود. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که به‌ترتیب اهمیت کارت بدهی، کارت اعتباری، چک الکترونیکی، شارژ کارت و پول الکترونیکی، مناسب‌ترین روش‌های پرداخت الکترونیکی در خرده‌فروشی‌های کشور هستند.

**واژه‌های کلیدی:** تجارت الکترونیکی؛ پرداخت الکترونیکی؛ روش‌های امنیتی؛ مدل AHP

**طبقه‌بندی JEL:** O53 ; C12 ; L86 ; L81

### ۱. مقدمه

تجارت الکترونیکی فرآیند خرید، فروش یا تبادل محصولات، خدمات و اطلاعات از طریق شبکه‌های رایانه‌ای و اینترنتی است. چنین تبادلاتی، نیازمند وجود بسترهای ایمن است. تجارت الکترونیکی در عین حالی که دقت و سرعت پردازش را به‌طور قابل ملاحظه‌ای بالا می‌برد، در معرض خطرات و تهدیداتی نیز قرار دارد. در تجارت الکترونیکی علاوه بر دو طرف اصلی، یعنی خریدار و فروشنده، بانک‌های آن دو، واسطه‌ها و عوامل تحویل کالا نیز فعال هستند.

\* عضو هیئت علمی دانشکده صنایع دانشگاه علم و صنعت ایران، پست الکترونیکی: fathian@iust.ac.ir

\*\* دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی تجارت الکترونیکی دانشگاه علم و صنعت، پست الکترونیکی:

atefeh\_shaikh@yahoo.com

<sup>1</sup> Turban, and et al. (2000)

به‌طور کلی خرید و فروش کالا مراحل نظیر: بازدید الکترونیکی از سایت فروشنده، انتخاب کالا و سفارش آن، شناسایی مشتری و تأیید صحت سفارش توسط فروشنده، صدور فاکتور حاوی اطلاعات کالا و مشتری، پرداخت وجه کالا از خریدار و دریافت کالا است.

وجود مکانیزم (سازوکار) های امنیتی در تجارت الکترونیکی و به‌ویژه در فرآیند پرداخت الکترونیکی از اهمیت خاصی برخوردار است. بررسی‌ها نشان می‌دهد حملات بسیاری برای استفاده غیرمجاز از سیستم‌های پرداخت الکترونیکی از سوی خرابکاران صورت پذیرفته است.<sup>۱</sup> بنابراین اطمینان از ایمنی فرآیندهای مالی الکترونیکی ضروری است.

یکی از روش‌های پرداخت الکترونیکی کارت اعتباری است. وجود سازوکارهای امنیتی در چنین کارت‌هایی به مشتریان اجازه می‌دهد تا اطلاعات کارت اعتباری خود را با بهره‌گیری از سازوکارهای رمزنگاری در حین انتقال سفارش خرید در اینترنت پنهان سازند. پروتکل مبتنی بر تراکنش الکترونیکی حفاظت شده<sup>۲</sup> (SET) در لایه کاربرد و یا مبتنی بر لایه سوکت حفاظت شده<sup>۳</sup> (SSL) در لایه جلسه<sup>۴</sup> کار بسته‌بندی و انتقال اطلاعات کارت اعتباری را انجام می‌دهند. بنابراین نیاز به پروتکل‌های ایمن در روش‌های پرداخت الزامی است.<sup>۵</sup> این مقاله به‌منظور نیل به روش مناسب پرداخت الکترونیکی در خرده‌فروشی‌های ایران مراحل زیر را دربرمی‌گیرد:

- شناسایی روش‌های مختلف پرداخت، با مطالعه ادبیات موضوع و بررسی عملکرد سایت‌های مختلف

- شناسایی محورها و معیارهای مؤثر در انتخاب روش پرداخت و ارزیابی آنها مبتنی بر نظر خبرگان

- استفاده از پرسشنامه برای جمع‌آوری نظر خبرگان

- استفاده از فرآیند سلسله مراتب تحلیلی<sup>۶</sup> (AHP) برای ارزیابی روش‌های مطرح شده

ادامه مقاله به‌صورت زیر ساماندهی شده است. بخش دوم روش‌های پرداخت الکترونیکی در مدل B2C را بررسی می‌نماید. بخش سوم به معیارهای ارزیابی سیستم پرداخت الکترونیکی اختصاص دارد. بخش چهارم ملاحظات امنیتی در فرآیند پرداخت الکترونیکی را بررسی می‌کند. بخش پنجم به بررسی وضعیت پرداخت الکترونیکی در ایران می‌پردازد. بخش ششم سیستم‌های مختلف پرداخت الکترونیکی در خرده‌فروشی‌های ایران را ارزیابی می‌کند و در نهایت بخش هفتم دربرگیرنده نتیجه‌گیری است.

<sup>1</sup> Ansarian (2001)

<sup>2</sup> Secure Electronic Transaction (SET)

<sup>3</sup> Secure Socket Layer (SSL)

<sup>4</sup> Session

<sup>5</sup> Zhao (2002)

<sup>6</sup> Analytic Hierarchy Process (AHP)

## ۲. روش‌های پرداخت الکترونیکی در مدل B2C<sup>۱</sup>

یکی از انواع روش‌های تجارت الکترونیکی تجارت B2C است. این مدل یکی از روش‌های مطرح در تجارت الکترونیکی است که در آن تعامل تجاری، بین یک بنگاه و اشخاص حقیقی یا مصرف‌کننده صورت می‌پذیرد.

سیستم‌های پرداخت الکترونیکی را می‌توان با مشخصه‌های متفاوتی از جمله مبلغ قابل پرداخت<sup>۲</sup> دسته‌بندی کرد.<sup>۳</sup> در این مقاله بدون توجه به میزان مبلغ پرداخت، انواع سیستم‌های پرداخت الکترونیکی در مدل B2C را به صورت زیر مد نظر قرار می‌دهیم:

**پول الکترونیکی:** بهترین تعریفی که می‌توان از پول الکترونیکی ارائه داد عبارت است از: واحد دیجیتالی ارزشمند، به این معنا که در هر سیستم تجارت الکترونیکی ارزشی معادل یک واحد از پول رایج کشور برای یک واحد الکترونیکی تعریف شده است و سیستم‌هایی که با استفاده از این نوع پول به ارائه کالا و خدمات می‌پردازند، میزان اعتباری معادل پول رایج خود و یا واحدهای پولی ارزشمند در سطح بین‌المللی را برای آن در نظر می‌گیرند.<sup>۴</sup> پول الکترونیکی مهم‌ترین ابزار در استفاده از تکنولوژی (فناوری) دیجیتالی در زمینه‌های اقتصادی است که در موارد متعددی از جمله نقل و انتقالات پولی در محیط وب و سیستم‌های حقوق و دستمزد در تجارت الکترونیکی استفاده می‌شود.<sup>۵</sup> گاهی واژه پول الکترونیکی برای همه روش‌های الکترونیکی پرداخت استعمال می‌شود ولی مشخصاً پول الکترونیکی به پول خرد الکترونیکی که به صورت نقد باشد، اطلاق می‌شود. بدین معنا که هر سکه الکترونیکی می‌تواند به صورت رشته‌ای چند بیتی در معاملات الکترونیکی مبادله شود.

**کارت اعتباری:** این کارت‌ها مبتنی بر اعتبار مشتری عمل می‌نمایند و دارندگان این کارت‌ها قادرند تا هزینه معامله را در انتهای زمان تعیین شده پرداخت نمایند (مثلاً تا ۴۰ روز).<sup>۶</sup> امروزه کارت‌های اعتباری یکی از روش‌های رایج برای خرید برخط<sup>۷</sup> است، بنابراین امنیت آن اهمیت دارد پروتکل SSL بدین منظور در سال ۱۹۹۴ به وجود آمده است.<sup>۸</sup>

<sup>۱</sup> Business to Consumer (B2C)

<sup>۲</sup> پرداخت‌های خرد: پرداخت کمتر از ۱ دلار، پرداخت‌های کوچک: ۱ دلار تا ۱۵ دلار و پرداخت‌های کلان: بیشتر از ۱۵ دلار

<sup>۳</sup> Tsiakis, and Sthephanides (2005)

<sup>۴</sup> Chissick, and Kelman (2002)

<sup>۵</sup> Schoenmakers (2002)

<sup>۶</sup> Noyer (2003)

<sup>۷</sup> Online

<sup>۸</sup> Chou, and et al. (2004)

**کارت بدهی:** در این نوع از کارت‌ها ابتدا می‌بایست مبلغی را وارد حساب کرده و سپس از آن استفاده کرد.<sup>۱</sup> حساب دارنده کارت بعد از برداشت بدهکار می‌گردد و دارنده کارت را قادر می‌سازد تا برداشت یا پرداخت را تا زمانی که پولی در حسابش باقی است، انجام دهد.<sup>۲</sup>

**شارژ کارت:** این نوع کارت‌ها شبیه کارت‌های اعتباری بوده با این تفاوت که دارای هزینه شارژ ثابتی نیز هستند.<sup>۳</sup>

**چک الکترونیکی:** گونه الکترونیکی چک کاغذی است ولی با سرعت بالاتر و هزینه کمتر و بیشتر در مدل B2C استفاده می‌شود. به‌عنوان نمونه‌ای از عملکرد چک الکترونیکی می‌توان به دریافت چک کاغذی اشاره کرد که پس از و صل در سیستم مکانیزه وارد می‌شود و از حساب طرف مقابل در سیستم یکپارچه الکترونیکی کم می‌شود.<sup>۴</sup>

با چک الکترونیکی می‌توان هزینه‌ها را تا حدودی کاهش داد. زیرا برای نوشتن، ذخیره‌کردن، بازیابی و پست کردن هیچ‌گونه کاغذی مصرف نمی‌شود. امضای دستی هم با امضای دیجیتالی بر روی چک الکترونیکی تعویض می‌شود. این امر هویت صاحب چک را مشخص می‌کند.

### ۳. معیارهای ارزیابی سیستم پرداخت الکترونیکی

معیارهای ارزیابی را با توجه به اهمیت موضوع امنیت در پرداخت الکترونیکی، به دو دسته عوامل اقتصادی، اجتماعی و امنیتی تقسیم‌بندی شده که هر یک دربرگیرنده زیرمعیارهایی دیگر به ترتیب شامل اعتماد، هزینه، سهولت و پذیرش در خصوص عوامل اقتصادی - اجتماعی و محرمانه، احراز هویت، صحت و یکپارچگی، انکارناپذیری، گمنامی و عدم امکان جعل و تکثیر غیرمجاز در مورد عوامل امنیتی مطابق توضیحات زیر هستند:

#### الف) عوامل اقتصادی - اجتماعی

- **اعتماد:** سیستم پرداخت الکترونیکی می‌بایست به صورت ۲۴ ساعته و برخط در دسترس باشد، به این خاطر سیستم عملیاتی پرداخت الکترونیکی نباید دارای نارسایی و یا کاستی باشد.<sup>۵</sup> بدین سبب اعتماد از هویت بخش‌های درگیر و اینکه اطلاعات ارسال شده تغییر نکند و محرمانه و دن اطلاعات در حین انتقال حفظ بماند، بسیار دارای اهمیت است.

<sup>۱</sup> Hassler (2001)

<sup>۲</sup> کیانپور و همکاران (۱۳۸۰)

<sup>۳</sup> Hassler (2001)

<sup>۴</sup> Turban, and et al. (2000)

<sup>۵</sup> Chou, and et al. (2004)

- **هزینه:** منظور از هزینه، هزینه‌های زیرساخت سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مورد نیاز، هزینه‌های پشتهای پشتیبان حقوقی و هزینه‌های اجرای تراکنش (هزینه سربار که به عناصر واسط داده می‌شود) است.
- **سهولت:** سهولت استفاده به معنای راحتی کاربران در پرداخت، ذخیره و انتقال پول از طریق سیستم‌های پرداخت است. قابلیت بهره‌برداری سیستم‌های پرداخت الکترونیکی در زیرساخت‌های شبکه‌ای و سکوهاى مختلف امکان سریع‌تر و راحت‌تری را برای کاربران در تعاملات مبتنی بر شبکه فراهم می‌آورد.
- **پذیرش:** پذیرش به معنی تعداد و نوع مکان‌هایی است که یک سیستم پرداخت مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به گسترش استفاده از سیستم پرداخت، کارگزاران شبکه می‌بایست مطلوبیت استفاده از این سیستم را برای کاربران افزایش دهند.

#### (ب) عوامل امنیتی

- **محرمانه:**<sup>۱</sup> محرمانه بودن به معنای وجود حریم شخصی است. یعنی گروه‌های درگیر در پرداخت باید مطمئن باشند که جزئیات معاملات آنها کاملاً محرمانه می‌ماند و برای کارهای دیگر استفاده نمی‌شود محرمانه بودن شامل دستورالعمل‌های پرداخت و اطلاعات سفارش است. این امر نسبی است بدین معنا که اطلاعات پرداخت می‌تواند برای بانک واضح ولی برای فروشنده محرمانه باشد و در عوض اطلاعات کالا برای فروشنده آشکار و برای بانک محرمانه<sup>۲</sup> بود.
- **احراز هویت:**<sup>۳</sup> احراز هویت بدین معناست که خریداران، فروشندگان و دیگر واسطه‌ها مطمئن باشند که مشارکت کنندگان در فرآیند پرداخت الکترونیکی همان کسانی هستند که ادعا می‌کنند و باید هویت آنها تأیید شود. این کار از طریق روش‌های تأیید هویت، مثل امضای دیجیتالی تشخیص داده می‌شود.<sup>۴</sup>
- **صحت و یکپارچگی:**<sup>۵</sup> صحت و یکپارچگی بدین مفهوم است که داده‌ها و اسناد پرداخت الکترونیکی از سوی افراد غیرمجاز دستکاری و تغییر داده نشده باشد.<sup>۶</sup>
- **انکارناپذیری:**<sup>۷</sup> انکارناپذیری یا عدم انکار به مفهوم آن است که هیچ یک از

<sup>1</sup> Privacy

<sup>2</sup> Hassler (2001)

<sup>3</sup> Authentication

<sup>4</sup> Chissick, and Kelman (2002)

<sup>5</sup> Integrity

<sup>6</sup> Turban, and et al. (2000)

<sup>7</sup> Nonrepudiation

دست‌اندرکاران پرداخت الکترونیکی نتوانند معاملات یا عملیات اجرایی خودشان را انکار کنند.

- **گمنامی:**<sup>۱</sup> یعنی ویت‌هو مشخصات فرآیند خرید گمنام بماند و دریافت‌کننده تنها اسم مستعار پرداخت‌کننده را خواهد دانست.<sup>۲</sup>
- **عدم امکان جعل و تکثیر غیرمجاز:** از جمله مشکلات امنیتی از این قبیل، پول‌های جعلی، امضای جعلی و چک‌های بلامحل است. زیرا اسناد دیجیتالی به راحتی قابل تکثیرند و امضای دیجیتالی توسط هر شخص که کلید خصوصی را داشته باشد انجام شدنی است.

#### ۴. ملاحظات امنیتی در فرآیند پرداخت الکترونیکی

تراکنش پرداخت الکترونیکی در روی اینترنت بین سه عنصر صورت می‌گیرد: خریدار، فروشنده و بانک. و چهار نقش در مدل تجاری پرداخت درگیر هستند که عبارتند از: دارنده کارت،<sup>۳</sup> صادرکننده کارت،<sup>۴</sup> بازرگان<sup>۵</sup> و تحصیلدار.<sup>۶</sup> صادرکننده کارت، مؤسسه مالی است که کارت پرداخت را برای دارنده کارت صادر می‌کند. تحصیلدار، مؤسسه مالی است که حسابی را برای بازرگان ایجاد می‌کند و احراز هویت عناصر درگیر در فرآیند پرداخت را برای بازرگان انجام می‌دهد. تراکنش‌های پرداخت در روش کارت به صورت زیر می‌باشد:

دارنده کارت پس از ارائه کارت اعتباری (یا هر یک از روش‌های بالا) درخواست خرید را امضا کرده و به بازرگان ارسال می‌کند. بازرگان درخواست احراز هویتی به تحصیلدارش ارسال می‌کند. تحصیلدار درخواست احراز هویت را به صادرکننده کارت از طریق شبکه‌های بانکی موجود می‌فرستد. پس از تأیید وضعیت کارت اعتباری، صادرکننده کارت پاسخ احراز هویت را برای بازرگان از طریق تحصیلدار به منظور تضمین پرداخت ارسال می‌کند. اگر تراکنش مورد تأیید واقع شد، بازرگان سفارش را تأمین کرده و نیز کپی سفارش خرید را به دارنده کارت می‌دهد.<sup>۷</sup>

نیازمندی‌های اطلاعاتی که باید در تراکنش پرداخت مورد توجه قرار گیرد عبارت است از:

- اطلاعات کارت می‌بایست تنها میان دارنده کارت و صادرکننده کارت به اشتراک گذاشته

<sup>1</sup> Anonymity

<sup>2</sup> Tsiakis, and Sthephanides (2005)

<sup>3</sup> Card holder

<sup>4</sup> Issuer

<sup>5</sup> Merchant

<sup>6</sup> Acquirer

<sup>7</sup> Hwang, and Hsueh (1998)

شود. بازرگان و تحصیلدار نیاز به اطلاعات کارت برای انجام کار ندارند.

- اطلاعات سفارش می‌بایست تنها میان دارنده کارت و بازرگان به اشتراک گذاشته شود، تحصیلدار و صادرکننده کارت نیاز به داشتن محتوای اطلاعاتی سفارش خرید ندارند.
- هویت واقعی بازرگان نبایست برای صادرکننده کارت آشکار شود. صادرکننده کارت تنها به بررسی هویت دارنده کارت در پرداخت نیاز دارد.

برخی از روش‌ها و سازوکارهای امنیتی برای تدارک محرمانه بودن و سایر اصول امنیتی عبارتند از:<sup>۱</sup>

- **رمزنگاری:** محرمانه بودن، یکپارچگی و تصدیق را فراهم می‌سازد.
  - **امضای دیجیتال:** تصدیق، یکپارچگی و انکارناپذیری را تضمین می‌سازد.
  - **توابع درهم (Hash):** یکپارچگی و تصدیق را فراهم می‌سازند.
  - **مراکز صدور گواهینامه<sup>۲</sup> (CA):** به منظور احراز هویت افراد یکی از راهبردها ایجاد مرکز گواهینامه، برای صدور گواهی دیجیتالی افراد مبتنی بر استانداردهای امنیتی است. گواهینامه‌های دیجیتال می‌توانند به صورت الکترونیکی توزیع و با از سوی این مراکز لغو شود. این مراکز به‌عنوان نماینده شخص ثالث برای تأیید و قابل اعتماد بودن افراد ایجاد گردیده و می‌تواند قانونی بودن افراد، تأمین‌کننده و فعالیت‌های تجاری الکترونیکی را تعیین کند.
  - **پروتکل‌های امنیتی شبیه پروتکل SSL و SET:** پروتکل SSL از مدل رمزنگاری کلید عمومی به‌عنوان زیرساخت اولیه و در جهت ارائه ارتباط ایمن در شبکه استفاده می‌کند. وجود یک کانال ارتباطی ایمن یکی از مهم‌ترین عوامل در ارتباط با گسترش تجارت الکترونیکی محسوب می‌گردد. این پروتکل را نت اسکپ به‌منظور مبادله ایمن اطلاعات بر روی اینترنت پیاده‌سازی کرده است.<sup>۳</sup> SSL تنها از تباط میان دارنده کارت و بازرگان را رمز می‌کند. انجام تراکنش‌های برخط همراه با رمزنگاری / رمزگشایی مبتنی بر SSL نمی‌تواند به‌طور کامل محرمانه بودن دارنده کارت را حفظ نماید و بازرگان امکان بهره‌برداری غیرمجاز از اطلاعات پرداختی خریدار را خواهد داشت.
- پروتکل SET:** این پروتکل نیز یک پارادایم امنیتی برای پرداخت‌های برخط است. این پروتکل از رمزنگاری کلید عمومی برای اطلاعات پرداخت استفاده می‌کند، و از امضای

<sup>1</sup> Hwang, and et al. (2003)

<sup>2</sup> Certificate Authority

<sup>3</sup> Sherif, and et al. (1998)



دیجیتال نیز برای تصدیق اعضای درگیر در فرآیند پرداخت بهره می‌برد. برای حفظ محرمانه بودن دارنده کارت، اطلاعات پرداخت شامل شماره کارت اعتباری و ... نسبت به بازرگان محرمانه می‌ماند و اطلاعات سفارش از دسترسی بانکها محافظت می‌گردد. SET برای اطمینان از امنیت مبادلات الکترونیکی در اینترنت طراحی شده و برخی از نیازمندی‌های امنیتی را که از سوی SSL تأمین نشده است، را برآورده می‌کند.

### ۵. بررسی وضعیت پرداخت الکترونیکی در ایران

با توجه به رشد و توسعه سازوکارهای پرداخت الکترونیکی، شرکتها و بانکهای ایرانی در این جهت اقداماتی را انجام داده‌اند. در این زمینه برخی از شرکتها اقدام به طراحی و راهاندازی پایگاه پرداخت ایران با هدف ارائه خدمات مالی به کاربران نموده است. خلاصه‌ای از خدمات ارائه شده در این گونه پایگاهها عبارتند از:

- افتتاح حساب برای کاربران
- امکان واریز وجه توسط کارت‌های مبلغ‌دار و سیستم بانکی کشور
- امکان ارسال وجه از یک حساب به حساب کاربر دیگر
- امکان خرید و فروش کالا
- گزارشگیری از تمامی عملیات انجام شده در سیستم
- پول الکترونیکی
- صدور کارت‌های اعتباری و چندین قابلیت دیگر

برخی از بانکها نیز قابلیت‌هایی در جهت سیستم‌های پرداخت الکترونیکی همچون موارد زیر ارائه داده‌اند:

- قابلیت استفاده از دستگاه‌های خودپرداز
- دسترسی به تمامی حساب‌های مشتری از طریق دستگاه‌های خودپرداز (ATM)
- واگذاری چک و واریز وجه نقد به حساب مشتری از طریق دستگاه خودپرداز
- انتقال وجه از هر حساب به سایر حسابها
- خرید مطمئن از فروشگاه‌های معتبر با استفاده از پایانه‌های فروش (POS)
- استفاده از خدمات هتل‌ها، رستوران‌ها و ... از طریق پایانه‌های فروش
- پرداخت الکترونیکی قبوض
- مدیریت پرداخت‌های الکترونیکی
- ارائه کارت‌های اعتباری و بدهی به مشتریان



جدول ۱ تصویری از وضعیت تجهیزات پرداخت الکترونیکی در بانک‌های کشور را تا انتهای سال ۱۳۸۴ نشان می‌دهد.<sup>۱</sup>

جدول ۱ وضعیت ابزارها و تجهیزات پرداخت الکترونیکی در کشور (تا پایان ۱۳۸۴)

بانک	کارت			خودپرداز			پایانه فروش		
	تهران	استان‌ها	جمع	تهران	استان‌ها	جمع	تهران	استان‌ها	جمع
اقتصاد نوین	۷۵۸۸۹	۳۳۷۶۲	۱۰۹۶۵۱	۱۶	۱۴	۳۰	۵	۰	۵
پارسیان	۵۲۹۶۳۰	۷۵۹۹۲۸	۱۲۸۹۵۵۸	۰	۰	۰	۴۰۵۴۳	۲۶۴۸۲	۱۴۰۶۱
پست بانک	۲۵۰۰	۵۳۰۵	۷۸۰۵	۱۰	۳۹	۴۹	۰	۰	۰
تجارت	۵۳۵۷۳۹	۱۱۳۱۷۲۳	۱۶۶۷۴۶۲	۲۱۰	۴۳۳	۶۴۳	۲۰	۲	۱۸
توسعه صادرات	۳۳۲۰	۷۱۴۰	۱۰۴۶۰	۵	۸	۱۳	۱۴۸	۲۸	۱۱۰
رفاه کارگران	۴۴۴۵	۶۵۸۵	۱۱۰۳۰	۵۱	۵۹	۱۱۰	۰	۰	۰
سامان		۲۶۲۵۶۹	۲۶۲۵۶۹	۳۷	۲۸	۶۵	۱۴۱۷۰	۶۹۱۱	۷۲۵۹
سپه	۱۰۵۹۴۰۹	۱۴۸۹۲۸۹	۲۵۴۸۶۹۸	۱۹۹	۴۸۳	۶۸۲	۲۴	۷	۱۷
صادرات	۹۴۱۳۹۰	۱۵۶۶۶۰۰	۲۵۰۷۹۹۰	۲۶۷	۴۷۲	۷۳۹	۲۳۶۰	۵۷	۲۳۰۳
صنعت و معدن	۴۶۱۶	۵۱۲۳	۹۷۳۹	۹	۲۹	۳۸	۰	۰	۰
کارآفرین		۱۲۵۵۳	۱۲۵۵۳	۱۰	۱۰	۲۰	۰	۰	۰
کشاورزی	۳۰۲۸۲۹	۹۶۹۸۷۲	۱۲۷۲۷۰۱	۱۲۴	۳۷۹	۵۰۳	۸۹۵۷	۲۶۰۱	۶۳۵۶
مسکن	۳۵۴۳	۳۸۸۸	۷۴۳۱	۲۵	۲۳	۴۸	۱	۰	۱
ملت	۱۰۲۹۶۴	۱۸۱۷۹۲	۲۸۴۷۵۶	۲۴۲	۴۷۶	۷۱۸	۳۴۵	۱۲۳	۲۲۲
ملی	۱۲۲۵۵۹۴	۲۲۸۳۵۳۲	۳۵۰۹۱۲۶	۲۴۷	۵۵۳	۸۰۰	۱۹۵۹	۱۹۵۹	۱۹۵۹
جمع	۵۰۶۶۹۹۰	۸۴۴۴۵۳۹	۱۳۵۱۱۵۲۹	۱۴۵۲	۳۰۰۶	۴۴۵۸	۶۸۵۳۲	۳۶۲۲۱	۳۲۳۱۱

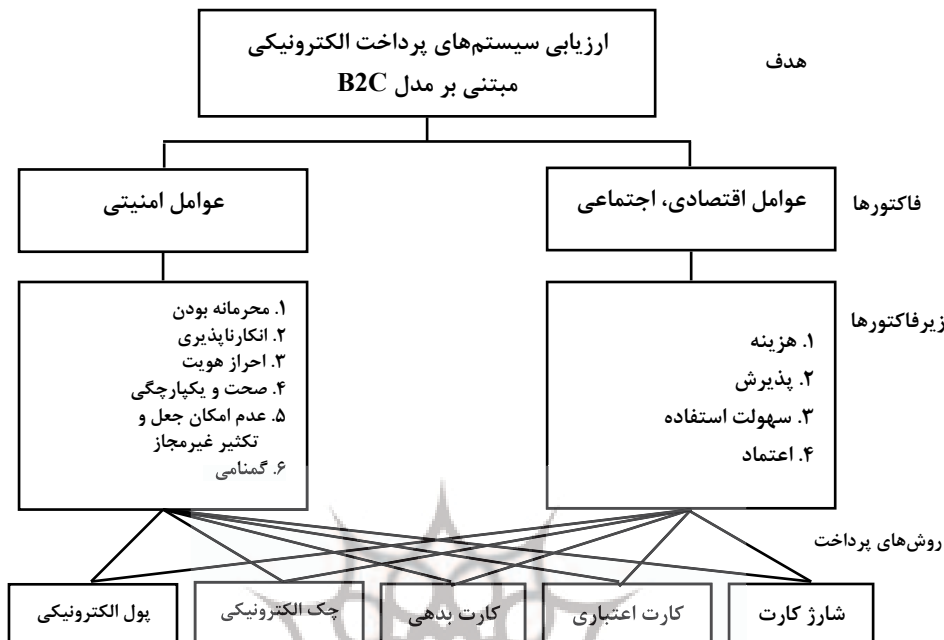
همان‌طور که در جدول ۱ ملاحظه می‌شود تعداد کارت‌ها و دستگاه‌های خودپرداز (ATM) و تعداد پایانه‌های فروش (POS) هر یک از بانک‌ها آمده است. بر این اساس تعداد کارت‌های صادر شده حدود ۱۳/۵ میلیون، تعداد سیستم‌های خودپرداز حدود ۴۵۰۰ و تعداد پایانه‌های فروش حدود ۷۰ هزار دستگاه تا آخر سال ۸۴ است.

#### ۶. ارزیابی سیستم‌های مختلف پرداخت الکترونیکی کشور

با توجه به دسته‌بندی‌های انجام شده بر معیارهای پرداخت در مراحل قبل و با به‌کارگیری مدل AHP درخت شکل ۱ ترسیم می‌شود.<sup>۲</sup> مراحل انجام کار به‌صورت زیر است:

<sup>۱</sup> سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۴)

<sup>۲</sup> اصغرپور (۱۳۷۷)



### گام ۱:

ابتدا تمام معیارها در هر لایه نسبت به لایه بالایی خود سنجیده می‌شود و این نسبت‌ها در ماتریسی به نام ماتریس مقایسات زوجی قرار می‌گیرد. برای تشکیل این ماتریس‌ها از میانگین اطلاعات آماری جمع‌آوری شده از افراد خبره با استفاده از پرسشنامه استفاده شده است. افراد خبره در این کار از دو نفر کارشناس بانکی، سه نفر کارشناس تجارت الکترونیکی و یک نفر کارشناس رایانه تشکیل می‌شوند. نظرات این افراد از طریق میانگین هندسی تجمیع شده است. برای مثال روش‌های پرداخت را دوبه‌دو با توجه به محرمانه بودن یا گمنامی و ... در یک ماتریس قرار داده و مقایسه شده است. در این ماتریس عناصر روی قطر اصلی یک هستند. عناصر بالا و پایین قطر اصلی وارون یکدیگرند. ماتریس‌های مقایسات زوجی برای معیارهای عوامل امنیتی و عوامل اقتصادی اجتماعی و نیز روش‌های پرداخت را نسبت به هر ده معیار محرمانه بودن، گمنامی، احراز هویت، عدم جعل و تکثیر، انکارناپذیری، صحت و یکپارچگی، هزینه، اعتماد، پذیرش و سهولت استفاده مقایسه شده‌اند.

ماتریس مقایسات زوجی درمورد عوامل امنیتی در زیر آمده است، عناصر روی سطر و ستون این ماتریس به ترتیب به صورت زیر است:

احراز هویت، محرمانه بودن، صحت و یکپارچگی، عدم جعل، انکارناپذیری، گمنامی.

$$\begin{pmatrix} 1 & 0/5 & 1 & 2 & 2 & 2/5 \\ 2 & 1 & 2 & 3 & 1/5 & 3 \\ 1 & 0/5 & 1 & 1 & 0/5 & 1/5 \\ 0/5 & 0/333 & 1 & 1 & 1 & 0/5 \\ 0/5 & 0/666 & 2 & 1 & 1 & 2 \\ 0/4 & 0/333 & 0/666 & 2 & 0/5 & 1 \end{pmatrix}$$

ماتریس مقایسات زوجی در مورد عوامل اقتصادی، اجتماعی در زیر آمده است. عناصر روی سطر و ستون این ماتریس به ترتیب به صورت زیر است:  
هزینه، اعتماد، پذیرش، سهولت دسترسی.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 3 \\ 0/5 & 1 & 2 & 3 \\ 0/333 & 0/5 & 1 & 0/75 \\ 0/333 & 0/333 & 1/333 & 1 \end{pmatrix}$$

ماتریس مقایسات زوجی روش‌های پرداخت با توجه به معیار گمنامی در زیر آمده است، عناصر روی سطر و ستون این ماتریس به ترتیب به صورت زیر است:  
کارت اعتباری، کارت بدهی، پول الکترونیکی، چک الکترونیکی، شارژکارت.

$$\begin{pmatrix} 1 & 0/75 & 2 & 2/5 & 3 \\ 1/333 & 1 & 2 & 2/75 & 3 \\ 0/5 & 0/5 & 1 & 1/5 & 2 \\ 0/6 & 0/3636 & 0/666 & 1/5 & 1/5 \\ 0/333 & 0/333 & 0/5 & 0/666 & 1 \end{pmatrix}$$

ماتریس‌های دیگر مقایسات زوجی برای هر یک از معیارهای انکارناپذیری، عدم جعل، احراز هویت، محرمانه بودن، صحت و یکپارچگی، هزینه، اعتماد، پذیرش و سهولت دسترسی به دست می‌آید.

## گام ۲:

حال هر یک از ماتریس‌های بالا به روش خطی نرمال می‌شود. یعنی هر عنصر ماتریس بر مجموع عناصر ستون مربوط به آن عنصر مطابق رابطه ۱ تقسیم می‌شود:

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{k=1}^8 a_{kj}} \quad (1)$$

و سپس وزن هر معیار با استفاده از میانگین سطرهای ماتریس‌های حاصل به دست می‌آید. وزن‌های به دست آمده برای هر یک از معیارها در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲ وزن‌های به دست آمده هر یک از معیارها

وزن	معیار	وزن	معیار
۰/۱۰۵۵۰۹	گمنامی	۰/۲۰۱۹۱۳	احراز هویت
۰/۴۴۴۹۱۷۸۲	هزینه	۰/۲۹۱۳۱۱	محرمانه بودن
۰/۲۸۷۸۹۲۳۴	اعتماد	۰/۱۳۰۹۱۱۲	صحت و یکپارچگی
۰/۱۲۹۳۳۲۴	پذیرش	۰/۱۰۴۰۷۴	عدم جعل
۰/۱۳۷۸۵	سهولت دسترسی	۰/۱۶۶۳۸۱	انکارناپذیری

بعد از این مرحله، وزن‌های روش‌های پرداخت با توجه به هر یک از معیارها به دست می‌آید. این وزن‌ها در جدول ۳ نمایش داده شده است.

جدول ۳ وزن‌های به دست آمده از روش‌های پرداخت با توجه به معیارها

معیار	شارژ کارت	چک الکترونیکی	پول الکترونیکی	کارت بدهی	کارت اعتباری
هزینه	۰/۳۳۵۴۰	۰/۱۰۳۹۹۹	۰/۱۰۳۹۹۹	۰/۲۲۵۶۳۳	۰/۲۳۰۹۴۵
سهولت دسترسی	۰/۱۲۶۴۸	۰/۲۶۲۵۴۲	۰/۳۰۸۵۹۵	۰/۱۴۸۸۱۳	۰/۱۵۵۲۶۵
پذیرش	۰/۲۴۸۳۹۳	۰/۱۱۸۸۶	۰/۱۴۷۷۲۶	۰/۲۳۶۶۲۸	۰/۲۴۸۳۹۳
اعتماد	۰/۱۹۱۹۸	۰/۱۱۰۵۵۳	۰/۱۴۱۴۶۵	۰/۲۸۸۸۵۹	۰/۲۶۷۱۶۴
صحت و یکپارچگی	۰/۱۴۱۲۷	۰/۳۲۶۹۸۴	۰/۲۴۹۲۰۶	۰/۱۴۱۲۷	۰/۱۴۱۲۷
انکارناپذیری	۰/۱۵۴۶۴۱	۰/۳۴۶۳۶۹	۰/۱۸۸۳۹	۰/۱۴۷۴۰۵	۰/۱۶۳۱۹۴
عدم جعل	۰/۱۷۸۸۰۲	۰/۱۱۲۹۱۷	۰/۱۸۱۴۳۷	۰/۲۶۱۰۱۱	۰/۲۶۵۸۳۴
احراز هویت	۰/۱۶۲۶۴	۰/۳۲۲۰۷۱	۰/۱۴۴۵۸۶	۰/۲۰۱۳۶۵	۰/۱۶۹۳۳۹
گمنامی	۰/۰۹۲۴۱۶	۰/۱۲۱۰۶۴	۰/۱۶۸۱۴۲	۰/۳۲۹۹۸۷	۰/۲۸۸۳۸۸
محرمانه بودن	۰/۱۴۵۳۶۵	۰/۲۱۰۲۲۹	۰/۲۵۹۵۷	۰/۲۰۱۹۶۳	۰/۱۸۲۸۷۴

## گام ۳:

در نهایت امتیاز هر یک از روش‌ها شامل کارت اعتباری، کارت بدهی، شارژکارت، چک الکترونیکی و پول الکترونیکی با محاسبه مجموع امتیازات به‌دست آمده هر یک از آنها در رابطه با معیارها، به‌دست می‌آید. نتایج به‌دست آمده در جدول ۴ گزارش شده است. در ضمن توجه به این نکته ضروری است که با توجه به نظرات خبرگان وزن عوامل امنیتی برابر ۰/۶ و عوامل اقتصادی و اجتماعی برابر ۰/۴ لحاظ گردیده است.

براساس این نتایج، اولویت سیستم‌های پرداخت برای استفاده در شرایط فعلی خرده‌فروشی‌های الکترونیکی ایران به‌ترتیب شامل: کارت بدهی، کارت اعتباری، چک الکترونیکی، شارژ کارت و پول الکترونیکی است.

جدول ۴ امتیازات به‌دست آمده

کارت اعتباری	کارت بدهی	پول الکترونیکی	چک الکترونیکی	شارژ کارت	
۰/۰۴۱۱۰۰۶۱۸	۰/۰۴۰۱۵۵۲۵۷	۰/۰۱۸۵۰۶۸۰۲	۰/۰۱۸۵۰۸۴۰۳	۰/۰۵۹۶۹۴۶۲۴	هزینه
۰/۰۰۸۵۶۱۷۷۸	۰/۰۰۸۲۰۵۹۹۵	۰/۰۱۷۰۱۶۸۵۴	۰/۰۱۴۴۷۷۳۵۴	۰/۰۰۶۹۷۴۳۲۱	سهولت دسترسی
۰/۰۲۱۲۸۵۱۰۹	۰/۰۱۲۲۴۱۴۷۱	۰/۰۰۷۶۴۳۰۶	۰/۰۰۶۱۴۸۹۸۲	۰/۰۱۲۸۵۰۱۰۹	پذیرش
۰/۰۳۰۷۶۵۷۷۷	۰/۰۳۳۲۶۴۱۰۶	۰/۰۱۶۳۹۰۶۷	۰/۰۱۲۷۳۰۹۴	۰/۰۲۲۱۰۷۴۷۵	اعتماد
۰/۰۱۱۰۹۶۲۹۵	۰/۰۱۱۰۹۶۲۹۵	۰/۰۱۹۵۷۴۳۱۴	۰/۰۲۵۶۸۳۵۲۱	۰/۰۱۱۰۹۶۲۹۵	صحت و یکپارچگی
۰/۰۱۶۲۸۱۶۳۷	۰/۰۱۴۷۰۶۳۹	۰/۰۱۸۷۹۵۴۰۷	۰/۰۳۴۵۵۶۷۵	۰/۰۱۵۴۲۸۳۱۶	انکارناپذیری
۰/۰۱۶۵۹۹۸۴۵	۰/۰۱۶۲۹۸۶۷۵	۰/۰۱۱۳۲۹۷۲۵	۰/۰۰۷۲۵۱۰۳۴	۰/۰۱۱۱۶۵۱۸۴	عدم جعل
۰/۰۲۰۵۱۵۰۴۷	۰/۰۲۴۳۹۴۹۲۷	۰/۰۱۷۵۱۶۲۷۶	۰/۰۳۹۰۱۸۱۹۳	۰/۰۱۹۷۰۳۴۷۸	احراز هویت
۰/۰۱۸۲۵۶۵۱۸	۰/۰۲۰۰۸۸۹۹۵۹	۰/۰۱۰۶۴۴۲۹۷	۰/۰۰۷۶۶۴۰۰۵	۰/۰۰۵۸۵۰۴۳۲	گمنامی
۰/۰۳۱۹۶۳۹۲۵	۰/۰۳۵۲۰۰۴۲۶	۰/۰۴۵۳۶۹۳۵۸	۰/۰۳۶۷۴۵۲۱۲	۰/۰۲۵۴۰۷۸۵۴	محرمانه بودن
۰/۲۰۷۹۹۱۵۴۹	۰/۲۱۶۵۵۳۵۰۱	۰/۱۸۲۶۸۶۰۰۷	۰/۲۰۲۵۸۴۳۹۴	۰/۱۹۰۲۷۸۰۸۹	مجموع امتیاز

این موضوع حکایت از آن دارد که سیستم‌های پرداخت الکترونیکی مناسب برای خرده‌فروشی‌های ایران به‌ترتیب اهمیت شامل کارت بدهی، کارت اعتباری، چک الکترونیکی، شارژکارت و پول الکترونیکی است. بنابراین، روش کارت بدهی در ایران با توجه به عوامل اقتصادی، اجتماعی و عوامل امنیتی از امتیاز بالاتری برخوردار شده است. چراکه نسبت به پول الکترونیکی و چک الکترونیکی به هزینه کمتری به لحاظ راه‌اندازی زیرساخت‌ها و فناوری‌های یکپارچه نیازمند است، امکان جعل آن نسبت به چک الکترونیکی، پول الکترونیکی، شارژ

کارت‌ها کمتر است، از لحاظ اعتماد نسبت به سایر روش‌های پرداخت همچون کارت اعتباری در ایران از امتیاز بالاتری برخوردار بوده و از نظر در دسترس بودن سیستم پرداخت نسبت به سایر روش‌های پرداخت الکترونیکی دارای جایگاه مناسبی است. به لحاظ سایر عوامل امنیتی نیز در مقایسه با سایر روش‌های پرداخت موقعیت مطلوبی دارد.

در مقابل پول الکترونیکی به خاطر هزینه بالای زیرساخت سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، پذیرش کم و مطلوبیت پایین آن در پرداخت‌هایی با مبالغ خرد، سهولت دسترسی کم یا راحتی کاربر در پرداخت، ذخیره و انتقال پول و امکان جعل و تکثیر بالای آن نسبت به سایر روش‌های پرداخت با توجه به زیرساخت امنیتی، اقتصادی و اجتماعی ایران در حال حاضر مطلوبیت کمتری دارد. ذکر این نکته ضروری است که هر یک از این روش‌ها برای بخشی از پرداخت‌ها و تعاملات تجاری می‌تواند مناسب‌تر قلمداد گردد اما رویکرد این تحقیق تنها بر خرده‌فروشی‌های الکترونیکی متمرکز گشته است. بدون شک با گذشت زمان و ایجاد زیرساخت‌های مناسب در کشور، بهره‌گیری از سایر روش‌ها مطرح خواهد بود.

## ۷. نتیجه‌گیری

با توجه به سرعت سریع رشد اطلاعات در جهان، می‌بایست برای ورود به عرصه تجارت الکترونیکی، زمینه‌همواری در کشور ایجاد شود. یکی از این گام‌ها توجه به مسئله پرداخت الکترونیکی و امنیت آنهاست. روش‌های پرداخت الکترونیکی را می‌توان شامل کارت‌های اعتباری، کارت‌های بدهی، چک الکترونیکی، پول الکترونیکی و شارژ کارت‌ها دانست. این روش‌ها بر اساس معیارهای هزینه، پذیرش کاربران، سهولت استفاده، اعتماد، محرمانه بودن، احراز هویت، عدم جعل، انکارناپذیری و گمنامی با استفاده از مدل AHP گروهی و بهره‌گیری از نظرات خبرگان به کمک پرسشنامه اولویت‌بندی شده‌اند. نتیجه این اولویت‌بندی حکایت از آن دارد که سیستم‌های پرداخت الکترونیکی مناسب برای خرده‌فروشی‌های ایران به ترتیب اهمیت شامل کارت بدهی، کارت اعتباری، چک الکترونیکی، شارژ کارت و پول الکترونیکی هستند.

### مآخذ

- اصغرپور، محمدجواد، ۱۳۷۷: تصمیم‌گیری‌های چند معیاره، انتشارات دانشگاه تهران.  
سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۸۴: (<http://www.cbi.ir>).  
کیانپور، مجید و آیت رضایی‌فر، ۱۳۸۰: نگاهی تازه و همه جانبه به کارت‌های اعتباری، مجموعه مقالات همایش جهانی شهرهای الکترونیک و اینترنتی.
- Ansarian, H., 2001: *Credit Card Security*, the World Internet and Electronic Cities Conference (WIECC), Iran.
- Chissick, M., & A. Kelman, 2002: *Electronic Commerce: Law and Practice*, London Sweet & Maxwell.
- Chou, Y., Lee, C., & J. Chung, 2004: Understanding m-Commerce Payment Systems through the Analytic Hierarchy Process, *Journal of Business Research*, 57:12.
- Hassler, V., 2001: *Security Fundamentals for e-Commerce*, Artech House, London.
- Hwang, J., Chang, T., & J. Bin Li, 2003: Securing Online Credit Card Payments without Disclosing Privacy Information, *Computer Standards & Interfaces*, 25:2.
- Hwang, J., & C. Hsueh, 1998: Greater Protection for Credit Card Holders: A Revised SET Protocol, *Computer Standards & Interfaces*, 19:1.
- Noyer, C., 2003: *Annual Report*, Observatory for Payment Card Security, Governor of the Banque de France.
- Schoenmakers, B., 2002: Basic Security of the e-Cash Payment System, *Computer Security and Industrial Cryptography: State of the Art and Evolution*, Esta Course Leuven, Belgium, 3-6. (<http://www.citeseer.ist.psu.edu/schoenmakers97basic.html>).
- Sherif, M., Serhrouchni, A., Gaid, A., & F. Farazmandnia, 1998: SET and SSL: Electronic Payments on the Internet, *IEEE*, (<http://www.ieeexplore.ieee.org>).
- Tsiakis, T., & G. Sthephanides, 2005: The Concept of Security and Trust in Electronic Payments, *Computers & Security*, 24:1.
- Turbun, E., Lee, J., King, D., & H. Chung, 2000: *Electronic Commerce: A Management Prespective*, Prentice Hall.
- Zhao, J., 2002: *Security Research on Payment System on e-Commerce Network*, (<http://www.unpan1.un.org>).