

مقاله پژوهشی

تجزیه و تحلیل کاربردپذیری وبسایت‌های بانکی مبتنی بر ردیاب چشم و خودگزارشگری

مسعود کیماسی، گروه مدیریت، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران

احسان عابدی، گروه مدیریت، دانشکده مدیریت، آزاد اسلامی، تهران، ایران

بنفشه سیدکباری^۱، گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد تهران شمال، تهران، ایران

رزا هندیجانی، گروه مدیریت، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۱/۲۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۲۷

چکیده

امروزه کاربران بیش از پیش از سیستم بانکداری اینترنتی استفاده می‌کنند از این رو مطالعه در مورد کاربردپذیری یک سیستم بانکداری اینترنتی، برای ساختن یک محیط تعاملی راحت، بسیار ضروری است. لذا هدف مقاله، ارزیابی کاربردپذیری این سایت‌ها در خلق تجربه خوشایند برای کاربران بانکداری اینترنتی است. داده‌ها و تحلیل با مقایسه سه وب سایت بانکی، با استفاده از ردیاب چشمی توبی^۲ (ایکس ۶۰ هرتز) به دست آمده است. شرکت‌کنندگان با مراجعه به وبسایت‌ها وظایف مشابهی را در یک زمان معین، جهت سنجش کاربردپذیری، انجام دادند. نظرات کاربران از طریق پرسشنامه هم گردآوری شده است. در این مطالعه تفاوت معناداری بین سایت‌های بانکی مشاهده شد. نمره کاربردپذیری کلی برای بانک‌های ب، پ، الف به ترتیب ۸۰ درصد و ۸۹ درصد و ۷۵ درصد است. نوع چیدمان صفحه و مسیری که کاربر برای حرکت روی صفحه انتخاب می‌کند، تفاوت معناداری برای سه بانک ایجاد کرد. تحلیل نشان داد که ورود به سیستم، اطلاعات ورود به حساب و دیگر دکمه‌های کنترل باید در گوشه سمت راست بالا قرار گیرند تا سرعت رسیدن به هدف، افزایش یابد.

کلمات کلیدی: کاربردپذیری، ردیابی چشم، بانکداری آنلاین، رابط اثر بخش، ناوبری.

مقدمه

در سال‌های اخیر، تقاضا برای توسعه یک سیستم با کیفیت بالا که اثربخشی، کارایی و رضایتمندی مناسب را برای کاربران نهایی فراهم می‌کند، به سرعت افزایش یافته است (مادان و دوبی، ۲۰۱۲).^۱ از طرفی تجربه کاربری^۲ "ادراک و عکس‌العمل‌های فردی از استفاده کردن و / یا پیش‌بینی استفاده از یک محصول، سیستم یا خدمت" است که مهم‌ترین عامل برای نیل به این هدف است (ایزو ۲۲۰-۲۰۱۰، ۲۰۱۰؛ ورمرن و همکاران، ۲۰۱۰).^۳ ابزار ما برای سنجش تجربه کاربری، کاربردپذیری^۴ است (نیلسن، ۱۹۹۳).^۵ کاربردپذیری از ویژگی‌های مهم کیفیت سیستم است (ایزو/آی ای سی ۹۱۲۶، ۱۹۹۱) و بر سطح پذیرش سیستم و بهبود تجربه کاربری تأثیر فراوان می‌گذارد (کاسالو^۶ و همکاران، ۲۰۱۰؛ نیلسن ۱۹۹۴).

کاربردپذیری به "میزان یا اندازه‌ای که محصولی را کاربران مشخصی برای دستیابی به اهداف مشخصی استفاده کنند" اطلاق می‌شود (ایزو ۹۲۴۱-۱۱، ۱۹۹۸).^۸ کاربردپذیری با یادگیری سیستم، کارایی سیستم، آسانی به یادآوری آن، توانایی آن برای جلوگیری از اشتباهات و بهبود رضایت کاربر در ارتباط است (نیلسن، ۱۹۹۳).^۹ برای نشان دادن این افزایش و روند در ایران می‌توان به داده‌های گزارش شرکت شاپرک^{۱۰} در سال ۱۳۹۷ اشاره کرد که یک روند رو به رشد برای چهار سال متوالی را برای سیستم پرداخت را نشان می‌دهد. مجموع ابزارهای پذیرش تراکنش مالی در بهمن ماه ۱۳۹۷ با رشد ۳۳ درصدی به ۹۴۸۵ هزار ابزار رسیده است که از این درصد ۱۰/۹۵ متعلق به ابزار پذیرش اینترنتی و ۱۲/۲۳ درصد سهم ابزار پذیرش موبایلی است. متوسط تعداد تراکنش هر ابزار پذیرش اینترنتی ۱۱۳ و برای ابزار پذیرش موبایلی ۱۰۱ است و این در حالی است که متوسط مبلغ برای هر تراکنش ابزارهای پذیرش موبایلی و اینترنتی به ترتیب ۰/۰۷ و ۱/۶۹ میلیون ریال است و این نشان از استفاده و پذیرش کاربران برای پرداخت‌های اینترنتی است. این پذیرش پرداختی به کاربرد وسیع

¹ Madan and Dubey

² User experience

³ Vermeen

⁴ Usability

⁵ Nielsen

⁶ Iso IEC

⁷ Casaló

⁸ Iso1998-4241

⁹ Nielsen

¹⁰ <https://shaparak.ir/content?id=754>

بانکداری اینترنتی، که یکی از مشاغل مهم در کسب‌وکار الکترونیکی در جهان است؛ اشاره می‌کند. از دید مشتریان، بانکداری اینترنتی مزایای بسیاری برای کاربران فراهم می‌آورد مانند دسترسی سریع به حساب و موجودی، توانایی انتقال حواله‌های بانکی از راه دور و سرمایه‌گذاری و تکمیل فرآیند آن، به عبارت دیگر با بانکداری اینترنتی زمان و مکان مفهوم خود را از دست می‌دهد، چرا که در هر لحظه و در هر مکانی برای افراد قابل دسترس است. در سطح سازمانی، بانکداری اینترنتی به بانک‌ها فرصت می‌دهد تا نیازهای مشتریان خود را در مکان‌های مختلف به صورت همزمان پاسخ دهند و از طرف دیگر کارکنان را از وظایف تکراری و روزمره می‌رهاند و فرصت بیشتر برای خلاقیت در درآمدزایی به آن‌ها می‌دهد. به طور خلاصه دلیل بررسی و اجرای پژوهش در بانک به این دلیل است که اینترنت ابزاری برای ارائه خدمات بهتر است، بانکداری اینترنتی با جلب رضایت مشتری، باعث ایجاد روابط نزدیک‌تر با آن‌ها می‌شود و در کاهش هزینه‌های عملیاتی و ثابت به بانک‌ها کمک می‌کند و باعث می‌شود عملکرد مالی افزوده و مؤثری را کسب کند (راد و همکاران، ۲۰۰۹).^۱

در واقع، این پژوهش به این سؤال کلی پاسخ می‌دهد که آیا با وجود روند افزایشی بانکداری اینترنتی می‌توان ادعا کرد که سیستم اینترنتی (در اینجا وب سایت بانک‌ها) به دلیل کاربردپذیری خوب این روند افزایشی را ایجاد کرده‌اند؟ برای فهمیدن این سؤال سه بانک را که نماینده بانک‌های دولتی، خصوصی و خصوصی-دولتی هستند، انتخاب و محک^۲ شدند، تا نظرات کاربران را نسبت به وبسایت‌های بانک‌های مختلف بررسی شود.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

تجربه دیجیتالی کاربر. یو ایکس^۳ به صورت مخفف به معنای تجربه کاربری است و همان‌طور که از نامش پیداست به مفهوم تجربیات کاربر درباره استفاده از یک محصول یا سرویس خاص است. به بیان ساده‌تر، یو ایکس همان اثری است که در ذهن کاربران باقی می‌ماند. نخستین بار در تاریخ، فردریک وینسلو تیلور^۴ اولین پژوهش تجربه کاربری را انجام داد که در مورد تعامل کاربران با ابزارهایشان بود. طراح تجربه کاربری فردی است که تجربه‌های خوب و بد کاربران را ارزیابی می‌کند، و دقیقاً

^۱ Rod

^۲ Benchmark

^۳ User experience

^۴ Frederick Winslow Taylor

نیازهای آنها را شناسایی می‌کند و برای حل مسائل آنها راهکار پیدا می‌کند. وظیفه این شخص، ارائه خدمات یا محصولات مورد پسند، ارزشمند، کارآمد، قابل استفاده، در دسترس و معتبر است. برای کسب‌وکارهایی که مایل به جذب و تبدیل این علاقه به درآمد هستند، تجربه کاربری عاملی برای موفقیت و در بسیاری موارد، عاملی برای بقای یک کسب‌وکار است (پتری و همکاران، ۲۰۰۶)^۱. تجربه کاربر دیجیتال احساس منحصر به فردی است که کاربر نهایی پس از یک تجربه در یک محیط دیجیتال دارد. به طور سنتی تجربه کاربر دیجیتال راهی برای قانع کردن طراحان وبسایت و مدیریت محتوای وب است (نمبسان و وات، ۲۰۱۱)^۲.

از مطالعاتی که در زمینه تجربه کاربری دیجیتال کار کرده‌اند، می‌توان به نمونه‌های زیر اشاره کرد: بررسی تجربه کاربری روی وبسایت‌های گردشگری برای درک جذابیت‌های سایت‌های توریستی بود که در این پژوهش بنرهای تخفیف و عکس‌های هتل‌ها، قسمت‌های مورد علاقه کاربران بودند و کاربران زمان بیشتری روی آنها صرف کرده بودند (محسنی و همکاران، ۲۰۱۸)^۳. همچنین پژوهشی برای کاربردپذیری رسانه‌های اجتماعی در جهت راحتی آموزش کاربران انجام شده است، در این پژوهش رسانه‌های اجتماعی اینستاگرام و فیس بوک و تلگرام بررسی شدند تا الگویی که قابلیت راحتی برای آموزش دارد معرفی گردد، هدف این پژوهش شناسایی عوامل اصلی و زمینه‌های مشکل در استفاده از رسانه‌های اجتماعی در آموزش بود. مدل لانه زنبوری و نظریه انگیزه بیرونی و داخلی نظریه‌های اساسی مناسب برای این مطالعه داده‌های جمع‌آوری شده از دو دانشگاه فنلاند و یونان شناخته شد و با هم مقایسه شدند (ماکونن، سیاکاس، ۲۰۱۸)^۴. از پژوهش‌های دیگری که به دلیل حوزه کاربری متفاوت است می‌توان به پژوهشی که برای تشخیص شاخص‌های امنیت، برای جلوگیری از ترفندهای هکرها که توسط ارزیابی کاربردپذیری (امنیت از شاخص‌های اصلی کاربردپذیری است) اشاره کرد، در این مقاله خطرات امنیتی و اقدامات حفاظتی که باعث کاهش حمله به این سیستم‌ها می‌شود را شرح می‌دهد، این پژوهش خطرات امنیتی را شناسایی کرده و راهکارهایی را برای کاهش تهدیدات امنیتی در آموزش الکترونیکی ارائه داده است. بسیاری از یافته‌های موجود در این پژوهش تأیید می‌کند که ارائه‌دهندگان آموزش‌های الکترونیکی امنیت را از اولویت‌های اصلی در نظر نگرفته‌اند. در

¹ Petre

² Nambisan & Watt

³ Mohseni

⁴ Makkonen

این مقاله همچنین به چگونگی فراهم آوردن محیط یادگیری ایمن‌تر می‌پردازد و امنیت را شاخص‌های اصلی کاربردپذیری معرفی می‌کند (الکازمی، ۲۰۱۸).^۱ به دلیل تنوع سایت‌های مختلف و کاربران خاص هر سایت، هر تجربه کاربری باید در حوزه و سایت مورد هدف خود ارزیابی شود تا داده‌های ارزشمندی ایجاد کند. به‌طور کلی "یک رابط کاربری غیرکاربردپذیر بزرگترین و احتمالاً تنها دلیل است که کاربر را نسبت به یک رابط کاربری بی‌علاقه می‌کند" (سفاف، دونیایی، کلین و پادا، ۲۰۰۶).^۲

کاربردپذیری. سازمان بین‌المللی استاندارد جهانی یعنی ایزو، سه بُعد اساسی از کاربردپذیری را ارائه می‌دهد. این سه بُعد اثربخشی، کارایی و رضایت است و کاربردپذیری در این استاندارد چنین تعریف می‌شود "میزان استفاده از محصول توسط کاربران مشخص برای دستیابی به اهداف مشخص با کارایی، اثربخشی و رضایت در یک زمینه مشخص استفاده از آن محصولات" علاوه بر این ایزو برای کیفیت نرم‌افزار یک دیدگاه محصول محور و کاربر محور^۳ ارائه می‌دهد: "یک سری از ویژگی‌های نرم‌افزار که وابسته به تلاش مورد نیاز برای استفاده از آن و ارزیابی‌های فردی درباره کاربردهای آن است". کاربردپذیری خوب زمانی است که ما وقتی محصول را استفاده می‌کنیم متوجه این که ما در حال استفاده از یک رابط برای انجام کارهایی هستیم که می‌خواهیم انجام دهیم، نشویم. کاربردپذیری ضعیف زمانی است که ما ناامید و سرخورده می‌شویم و رابط به نظر می‌رسد یک مانع برای پیشرفت کاری که قصد انجام آن را داریم شده است (نیلسن، ۱۹۹۳).^۴ در هنگام بررسی کاربردپذیری باید جنبه‌های زیر را مورد توجه قرار داد (شاکل، ۲۰۰۹).^۵

• آیا هرکسی (هر عضوی از گروه هدف) می‌تواند از محصول برای اهداف مشخص استفاده کند؟

• آیا آن‌ها به‌آسانی می‌توانند از آن استفاده کنند؟

• آیا محصول، فعالیت‌های اصلی که مخاطب هدف قصد انجام آن‌ها را دارد، تسهیل و ساده‌تر می‌کند؟

¹ Alkazimi

² Seffah

³ Product- And User-Oriented View

⁴ Nielsen

⁵ Shackel

ردیابی چشم. ردیابی چشم روش اندازه‌گیری نقاطی از نگاه (تثبیت^۱) یا حرکات چشم (ساکادها^۲) است تا پژوهشگر بتواند، جایی که فرد به دنبال آن است، را تشخیص دهد (سیواجی و احمد، ۲۰۱۴؛^۳). دستگاه ردیاب چشم برای اندازه‌گیری موقعیت چشم و حرکات چشم است (رشید، سیواجی و نائینی، ۲۰۱۳)^۴. در پژوهش‌های قبلی، از داده‌های ردیاب چشم برای به دست آوردن سرنخ‌هایی، به منظور درک رفتار انسان در خواندن، مشاهده صحنه، جستجوی بصری، ادراک چگونگی پردازش زبان، حل مسئله، تعامل کامپیوتر و انسان، رانندگی، ورزش، بازاریابی، ناوبری و عملیات کارخانه استفاده شده است (رینر و کارلسون^۵؛ ۱۹۸۳؛ کوه، چن؛ لی، ۲۰۱۳؛ سواجی، سوسواجی توزوان؛ ۲۰۱۲). لو و زییوندر سال ۲۰۱۲ یک آزمایش با استفاده از ردیاب هوشمند برای مطالعه حرکات چشم افراد برای تنظیم اصول طراحی صفحه را انجام دادند. یافته‌های این آزمایش نشان می‌دهد که طراحی مناسب با استفاده از عناوین و آیکن‌ها، ناوبری روشن و ارائه مطالب به صورت برجسته می‌تواند به یادگیرندگان جهت یافتن آنچه که نیاز دارند به سرعت و به طور مؤثری کمک کند. با استفاده از تکنولوژی ردیاب چشم مطالعه‌ای بر روی اینکه چگونه ظواهر اطلاعات وب بر کاری که کاربران انجام می‌دهد و حرکاتی که ردیاب چشم ضبط می‌کند تأثیر می‌گذارد، انجام دادند و نتایج نشان داد، ظواهر عاطفی و منطقی اطلاعات بر ترجیح شرکت‌کنندگان و انجام وظایف آن‌ها تفاوت ایجاد می‌کرد (لو و زیان لی، ۲۰۱۲)^۶. همچنین الگوهای مختلف حرکت چشم بین کاربران برای کارهای ترجیحی و کارهای وابسته وجود دارد؛ همچنین، تفاوت‌هایی توسط محتوی اطلاعات نیز مشاهده شده است. در تحقیقی رفتار کاربران را روی وب سایت‌های بانک‌های داخلی بانک‌های صنعتی و تجاری چین مطالعه شد (یانگ، گورن و پنگ، ۲۰۱۴)^۷. این پژوهش از روش پیمایش شناختی و تحلیل حرکات چشم را برای اندازه‌گیری کاربردپذیری رابط بانک استفاده کرد. این عملیات برای تشخیص مشکلات کاربردپذیری در طراحی رابط، یک خلاصه برای دستورالعمل‌های کاربر وب بانک و بر شمرده است. در پژوهش دیگری اثر المان‌های بصری را در جستجوی اطلاعات بر روی وب سایت‌های تجاری (وب سایت‌هایی که خرید و فروش روی آن‌ها انجام می‌شود)، صورت گرفته است، طراحی وب برای میانسالان و سالخوردگان، با طراحی

¹ Fixation

² Saccad

³ Sivaji and Ahmad

⁴ Rashid

⁵ Rayner and Carlson,

⁶ Lu & Ziyun)

⁷ Yuan

برای افراد جوان تفاوت معناداری داشت همچنین در این مطالعه اشاره شده است که در دسترس بودن نقشه سایت و تبلیغات بیلپورد چه تأثیری می‌تواند روی کاربردپذیری داشته باشد (شنگ و همکاران، ۲۰۱۱).^۱ از پژوهش‌های جدید می‌توان به بررسی کلماتی که سلامت افراد را تهدید می‌کند به وسیله ردیاب چشم و تأثیر و عکس‌العمل آن‌ها در رفتار اشاره کرد (اسکینر و همکاران، ۲۰۱۸).^۲

داده‌های ردیاب چشم، سایر یافته‌های آزمایش‌های کاربردپذیری را حمایت می‌کند و در این زمینه بسیار مفید عمل می‌نماید. در یک مطالعه پژوهشگر نگران مکان لینک مهمی روی صفحه بود. در سناریویی که فکر می‌شد این لینک در جای مناسب جای‌گذاری شده است، هیچ‌کس آن را انتخاب نکرد. پژوهشگر با نشان دادن نقشه حرارتی^۳ تأیید کرد که جای قرار گرفتن آن، مشکل دارد و افراد اصلاً به آن قسمت از صفحه وقتی کار را انجام می‌دهند، نگاه نمی‌کنند و این موضوع باعث شد تا کارفرما را قانع کند که جای لینک را عوض کند (برگستروم، ۲۰۱۴).^۴ ردیاب چشم می‌تواند بینش منحصر به فردی از الگوهای جست‌وجوی بصری ارائه دهد. پژوهشگران اغلب از شرکت‌کنندگان می‌خواهند بلند فکر کنند و درباره کاری که انجام می‌دهند، توضیح دهند اما دو ضعف بالقوه برای این رویکرد وجود دارد:

۱. کاربران ممکن است هنگام انجام کار، وقتی حرف می‌زنند حواسشان پرت شود.^۲ ممکن است کاربران درباره هر چیزی که می‌بینند گزارش ندهند، یا کم‌کاری و غفلت صورت بگیرد یا اینکه اطلاعات در سطح آگاهانه مشاهده نشده باشد. ردیاب چشم یک اندازه‌گیری عینی از الگوهای بصری شرکت‌کنندگان به ما ارائه می‌دهد که اجازه می‌دهد تا جنبه‌هایی از طراحی که توجه را بیشتر و اول از همه جلب می‌کند، تعیین کنیم (برگستروم و اسپال، ۲۰۱۴).^۵

در پژوهش دیگری درباره "چگونه باید اطلاعات سلامتی آنلاین را به بیماران سرطانی منتقل کرد"؟ کار شده است. در واقع در آن تمرکز شده است که چگونه می‌توان به صورت بصری اطلاعات مربوط به سرطان را به بیماران ارائه کرد. در برخی مطالعات، تأیید شده است که تصاویری که در کنار متن نوشتاری هستند، ممکن است خواندن اطلاعات را بهبود بخشند، زیرا مردم به طور مستقیم به این تصاویر توجه دارند، بنابراین، در این پژوهش از ردیابی چشم استفاده شد تا کشف شود که آیا افراد

¹ SHENG

² Skinner

³ Heat map

⁴ Bergstrom

⁵ Bergstrom & Schall

به تصاویر کنار اطلاعات متنی نگاه می‌کنند؟ در این پژوهش معلوم شد که برخی افراد به تصاویر یا سایر بخش‌های خاص وب‌سایت توجه ندارند (بخش‌هایی که پژوهشگر فکر می‌کرد، باید توجه می‌کردند) سنجه‌های ردیاب چشم (به‌عنوان مثال، مدت زمان تثبیت) اندازه دقیقی از توجه و پردازش اطلاعات در وب‌سایت را به تصویر کشید (برگستورم، ۲۰۱۴).^۱

روش‌شناسی پژوهش

با توجه به پیشینه کاربردپذیری^۲ وب به یک دغدغه کلیدی برای بانک‌ها تبدیل شده است. طبق نظریات نیلسن (۱۹۹۳)^۳ کاربردپذیری با یادگیری سیستم، کارآیی سیستم، آسانی به یادآوری آن، توانایی آن برای جلوگیری از اشتباهات و بهبود رضایت کاربر در ارتباط است. یک رابط کاربری (مثل وب‌سایت بانکداری اینترنتی) بر روی اینکه چگونه افراد با وب‌سایت ارتباط برقرار می‌کنند، تأثیر می‌گذارد (پیرولی، ۱۹۹۵).^۴ به واسطه استفاده روز افزون از خدمات اینترنتی، پژوهش‌های متعددی در زمینه کاربردپذیری شده است، از جمله ارزیابی هیورستیک^۵ یا اکتشافی برای سنجش کاربردپذیری توسط نیلسن در سال ۲۰۱۱ فرمول‌بندی شد، در مطالعه دیگری کاربردپذیری هیورستیک با کاربردپذیری آزمایشگاهی در طول چرخه عمر یک نرم‌افزارها هم ادغام شدند (سویجی و همکاران، ۲۰۱۳).^۶ نتایج حاصل از کاربردپذیری بر روی وب‌سایت‌های بانکداری اینترنتی باعث می‌شود که افراد در یافتن اهدافی که روی این سایت دارند، راحت‌تر و زودتر عمل کنند و از گیج شدن برای انجام عملیات در امان بمانند (نیلسن، ۱۹۹۳). در مطالعات دانشگاهی برای ارزیابی کاربردپذیری از ۱. پرسشنامه، ۲. مشاهده، ۳. ردیاب چشم^۷ و برخی روش‌های دیگر استفاده می‌شود. روش ردیاب چشم؛ روشی است که با استفاده از آن یک فیلم از حرکات چشم انسان در هنگام مشاهده اطلاعات بصری ضبط می‌شود، که منعکس‌کننده حرکت چشم در صفحه وب، اندازه مردمک، مدت زمان تثبیت.. است.

در این مورد، اهداف اصلی ما شامل:

¹ Bergstrom

² Usability

³ Nielsen

⁴ Pirolli

⁵ Heuristic

⁶ Sivaji

⁷ Eye Track

۱. سنجش اثربخشی، کارایی و رضایت از سه وب سایت بانک‌های ایرانی با استفاده از روش ردیابی چشم. سه بانک به نمایندگی از بانک‌های دولتی، دولتی-خصوصی و خصوصی انتخاب شدند.

۲. جمع آوری بازخورد کاربر محور براساس نشانه‌های بصری و کلامی.

سؤالات پژوهش شامل موارد زیر است:

۱. آیا تفاوت معناداری در رضایتمندی فعالیت‌ها بین وبسایت‌های بانک‌ها است.
۲. آیا تفاوت معناداری در کارایی فعالیت‌ها بین وبسایت‌های بانک‌ها است.
۳. آیا تفاوت معناداری در اثربخشی در انجام فعالیت‌ها در وبسایت‌های بانک‌ها است.
۴. آیا تفاوت معناداری در یادگیری روی انجام فعالیت‌ها در وب سایت‌های بانک‌ها است.
۵. تفاوت معناداری در امنیت احساس شده در انجام فعالیت‌ها در وب سایت‌های بانک‌ها است.

فرضیه‌های پژوهش شامل موارد زیر است:

- H₁: تفاوت معناداری در رضایتمندی فعالیت‌ها بین وبسایت‌های بانک‌ها است.
- H₂: تفاوت معناداری در کارایی فعالیت‌ها بین وبسایت‌های بانک‌ها است.
- H₃: تفاوت معناداری در اثربخشی از انجام فعالیت‌ها در وبسایت‌های بانک‌ها است.
- H₄: تفاوت معناداری در یادگیری روی انجام فعالیت‌ها در وبسایت‌های بانک‌ها است.
- H₅: تفاوت معناداری در امنیت احساس شده در انجام فعالیت‌ها در وب سایت‌های بانک‌ها است.

قابل ذکر است در این پژوهش سه نوآوری صورت گرفته است:

۱. بررسی پژوهش با ابزار جدید بازاریابی عصبی یعنی ردیاب چشم
۲. ترکیب داده‌های ردیاب چشم با روش سنتی پژوهش یعنی خودگزارشی
۳. بررسی ارتباط بین متغیرهای ردیاب چشم (طول تثبیت‌ها و تعداد تثبیت‌ها) با متغیرهای کاربردپذیری (اثربخشی و کارایی)

به منظور بررسی فرضیات پژوهش از روش پژوهش آزمایشی و از نوع آزمایشگاهی استفاده شد. این پژوهش از منظر هدف یک پژوهش کاربردی و از منظر روش گردآوری داده‌ها توصیفی است. از آنجا که این پژوهش بررسی رفتار کاربران است، قبل از شروع پژوهش، فرم اخلاق (رعایت حق و حقوق محرمانگی و رضایت کاربران) از شرکت‌کنندگان جمع آوری شد. به منظور دستیابی به هدف اول، روش سنجش کاربردپذیری مبتنی بر آزمایش برای سنجش معیارهای ایزو ۹۲۴۱-۱۱ که اثربخشی، کارایی و رضایتمندی هستند، مورد استفاده قرار گرفت. قبل از شروع مطالعه واقعی با

افراد، یک آزمون آزمایشی^۱ برای اطمینان از آمادگی محیط آزمایش و دقت و تنظیمات دستگاه انجام شد. هنگامی که محیط آزمایش آماده شد، سه نفر برای آزمون آزمایشی دعوت شدند. به طور ایده آل افراد در آزمون آزمایشی، مشخصات مشابه با افراد مورد استفاده در آزمایش واقعی را دارند. از آنجایی که آزمون آزمایشی و جمع آوری داده‌ها موفق بودند، ۴۸ نفر باقی مانده برای آزمایش اصلی دعوت شدند. طبق نظریات نیلسن که پدر کاربرد پذیری شناخته شده است، ما با آزمون تعداد ۶ نفر تقریباً ۸۰ درصد از مشکلات یک سایت را متوجه می‌شویم. اگر این تعداد به ۱۵ نفر افزایش پیدا کند، ۱۰۰ درصد مشکلات سایت مشخص می‌شود. پژوهشگر با توجه به این نظریه و محدودیت بودجه و زمان توانست ۱۷ نفر را در هر سایت مورد آزمون قرار دهد. همان طور که در جدول ۱ نشان داده شده است، هر جلسه حدود یک ساعت به طول انجامید. در این پژوهش، پژوهشگر کارایی و اثربخشی وبسایت‌های بانک‌های مختلف را با مطالعه رفتار کاربران (تجربه کاربری) مورد بررسی قرار داد. به علاوه، به منظور بالا بردن کیفیت جمع آوری داده‌ها از شرکت کنندگان خواسته شد که بعد از انجام وظیفه بازخورد شخصی خود را نیز برای این وظیفه خاص ارائه دهند.

جدول ۱- لیست کارهای آزمایش کاربردپذیری آزمایشگاهی

کارها	توضیحات
کار ۱	لطفاً به یک حساب پول واریز کنید؟ بعد از اتمام کلید ۱ را فشار دهید.
کار ۲	لطفاً یک شارژ برای تلفن همراه بگیرید؟ بعد از اتمام کار کلید ۲ را فشار دهید.
کار ۳	لطفاً از یک حساب تسهیلات بگیرید؟ بعد از اتمام کار کلید ۳ را فشار دهید.
کار ۴	لطفاً قبض مورد نظر را پرداخت کنید؟ بعد از اتمام کار کلید ۴ را فشار دهید.

طرح آزمایش. گروه آزمایشی: دانشجویان دانشگاه به صورت تصادفی افراد آزمایش انتخاب شدند که بین ۱۸ تا ۴۵ سال سن داشتند. همه افراد دید طبیعی داشتند و یا دید آن‌ها با عینک اصلاح شده بود، کور رنگی یا بیماری بینایی نداشتند و تاکنون از بانکداری اینترنتی بانک‌های مورد بررسی استفاده نکرده بودند. آزمایش در صبح روزهای ۲۲ و ۲۹ آبان ۱۳۹۷ در محیط آزمایشگاهی انجام شد. مواد آزمایش و تجهیزات: مواد آزمایش: از هر یک از آزمودنی‌ها خواسته شد تا وظایفی را در بانکداری اینترنتی بانک‌های مورد بررسی انجام دهند. ترتیب بانک‌ها برای هر آزمودنی به صورت تصادفی بود. صفحه ورود به بانک و صفحه شخصی به منزله پلت فرم آزمون در نظر گرفته شد.

^۱ Pilot test

تجهیزات آزمایش: این آزمایش از سیستم ردیابی چشم توبی ایکس ال ۶۰ در آزمایشگاه کسب‌وکار دانشگاه تهران استفاده کرده است.

رویه آزمایش: برای تأیید اعتبار و روایی پژوهش، آزمایش در ۴ مرحله شامل: (۱) توضیح دادن فعالیت‌های مورد نیاز بر اساس اهداف آزمایش، (۲) کالیبراسیون، (۳) آزمایش اصلی و (۴) گرفتن بازخورد از کاربران تقسیم می‌شود. مراحل آزمایش به شرح زیر هستند:

(۱) توضیح وظایف: شرح فعالیت‌ها براساس اهداف آزمایش به شرکت‌کنندگان انجام شد. همچنین، در این مرحله لیستی از فعالیت‌هایی که باید توسط شرکت‌کننده در حین آزمایش انجام شود، به صورت کاغذی در اختیار وی قرار گرفت.

(۲) کالیبراسیون: شرکت‌کننده روبروی ردیاب چشم درحالت طبیعی نشسته و به او گفته شد: «نقطه قرمزی که روی صفحه نمایش وجود دارد به منظور انجام کالیبراسیون چشم (هماهنگ کردن مردمک چشم با دستگاه ردیاب چشم) دنبال کند.

(۳) آزمایش اصلی: به منظور انجام آزمایش، شرکت‌کننده با درج نام کاربری و رمز عبوری که توسط پژوهشگر در اختیارش قرار گرفته شده بود، به ترتیب وارد صفحه اصلی بانکداری اینترنتی هر بانک می‌شد و فعالیت‌های مورد نظر را در آن بانک انجام می‌داد.

(۴) مرور مشاهدات: از شرکت‌کننده در مورد مزایا و معایب وبسایت سه بانک از جنبه‌های مختلف شامل ظاهر وبسایت، معماری طرح و راحتی انجام فعالیت مورد نظر پرسیده شد. این قسمت با استفاده از پرسشنامه ساختار یافته مورد نظر سنجی می‌شود.

برای محاسبه حجم نمونه بر اساس مطالعات قبلی مرتبط (کیرک ورد، استیرن؛ ۲۰۱۰)^۱ در مجموع ۴۶ نمونه در نظر گرفته شد ولی در این مقاله ردیاب چشم مورد استفاده قرار نگرفته است، استناد به منابع خارجی به این دلیل است که در ایران مقاله مشابه و پژوهش مشابهی برای این ابزار جدید صورت نگرفته است برای همین به منابع خارجی رجوع شده است و نظریه اصلی آن همان طور که گفته شد توسط نیلسن پدر علم کاربردپذیری بیان شده است که با ۶ نفر شما به ۸۰ درصد مشکلات یک سایت پی می‌برید. از آنجا که ما قصد داریم از ردیاب چشم استفاده کنیم، از محاسبه حجم نمونه در آزمایشات کاربردپذیری به وسیله ردیاب چشم استفاده کردیم (پرنیک و نیلسون، ۲۰۰۹، ص ۱۹)^۲. وقتی مقایسه بین طرح‌های مختلف اتفاق می‌افتد، (در اینجا

^۱ Kirkwood & Sterne)

^۲ Pernick and Nilsson

وبسایت‌های الف، ب و پ، در میان موضوعات؛ داده‌های کیفی ردیاب چشم وقتی با داده‌های بازخورد خود کاربر ترکیب می‌شود ۶ نمونه برای هر طرح کافی خواهد بود (کوه و همکاران، ۲۰۱۳)^۱. با توجه به مطالعات قبلی ما از ۱۷ نمونه برای هر صفحه یعنی کلا ۵۱ نفر استفاده کنیم تا به اشباع داده‌ها برای گرفتن نتیجه مساعد برسیم (رشید و همکاران، ۲۰۱۳)^۲

تحلیل داده‌ها و یافته‌ها

تجزیه و تحلیل ارزیابی صفحات وبسایت‌های بانکداری اینترنتی توسط ردیاب چشم. موقعیت تثبیت‌ها صفحات اصلی رسمی بانک‌های الف، ب و پ به ترتیب در شکل ۱ تا ۹ نشان داده شده است. (به دلیل رعایت نکات اخلاقی و محرمانه بودن اطلاعات اسامی بانک‌ها با حروف بیان شد)

تجزیه و تحلیل داده‌های حرکات چشم وبسایت‌های بانک در جدول ۲ و ۳ آمده است. همان‌طوری که مشاهده می‌شود تعداد پلک زدن‌ها در بانک الف بالاترین تعداد را دارد و چون سطح معنی‌داری آن زیر ۰/۰۵ درصد است بنابراین با اطمینان ۰/۰۹۵ درصد می‌توان گفت که تعداد پلک زدن‌ها در بانک‌ها تفاوت معنایی دارند و مفهوم این موضوع یعنی اینکه افراد در بانک الف برای رسیدن به اهداف بیشتر خسته شده‌اند و این یعنی اثربخشی و کارایی کار و به تبع آن رضایت کاهش پیدا کرده است.

جدول ۲- توصیف آماری داده‌های حرکات چشم تعداد پلک زدن‌ها در وبسایت‌های بانکی

میانگین آماری	انحراف معیار	چولگی	خطای استاندارد	کورسینز آماری	خطای استاندارد	
۳۰.۷۶	۲۱.۵۷۱	۲.۲۰۴	.۵۵۰	۶.۳۹۰	۱.۰۶۲	لاگین الف
۶۴.۱۸	۳۴.۸۸۲	۱.۳۹۱	.۵۵۰	۲.۰۶۱	۱.۰۶۲	عملیات الف
۶۴.۱۸	۳۴.۸۸۲	۱.۳۹۱	.۵۵۰	۲.۰۶۱	۱.۰۶۲	کل الف
۲۳.۴۱	۱۰.۱۵۵	.۸۸۵	.۵۵۰	.۹۴۵	۱.۰۶۲	لاگین ب
۳۵.۳۵	۲۳.۳۵۸	۱.۱۴۰	.۵۵۰	.۹۴۶	۱.۰۶۲	عملیات ب
۵۸.۷۶	۲۹.۶۲۴	.۷۳۶	.۵۵۰	-۰.۱۳	۱.۰۶۲	کل ب
۲۱.۵۳	۱۲.۴۰۵	۲.۷۰۷	.۵۵۰	۹.۰۳۳	۱.۰۶۲	لاگین پ
۲۳.۴۱	۹.۱۹۳	-۰.۲۷	.۵۵۰	-۰.۲۱۰	۱.۰۶۲	عملیات پ
۴۴.۹۴	۱۷.۰۵۷	۱.۹۱۰	.۵۵۰	۵.۴۶۶	۱.۰۶۲	کل پ

¹ Coh

² Rashid

جدول ۳- سطح معناداری و میانگین تعداد پلک زدن‌ها

		آزمون آماری فریدمن	
		تعداد	۱۷
میانگین رتبه		مجذورکای	۶.۷۰۶
۲.۴۷	کل الف	df	۲
۱.۹۴	کل ب	سطح معناداری	۰.۰۳۵
۱.۵۹	کل پ	سطح معناداری دقیق	۰.۰۳۷
		نقطه احتمالی	۰.۰۰۷

سطح معناداری برای تعداد تثبیت‌ها در انجام فعالیت‌ها کمتر از $0/05$ به دست آمده است، بنابراین با اطمینان ۹۵ درصد، تعداد تثبیت‌ها در انجام فعالیت‌ها در بانک‌ها دارای تفاوت معنادار است. این تعداد در بانک الف بیشترین تعداد را داشته است و معنی و مفهوم آن این است که برای یافتن اهداف مورد نظر روی صفحه بانک الف افراد مجبور به تمرکز بیشتری بودند. این موضوع می‌تواند بر اثربخشی و کارایی و رضایت کاربران تأثیر منفی داشته باشد.

مقدار سطح معناداری برای طول دوره تثبیت‌ها در انجام فعالیت‌ها بالاتر از $0/05$ به دست آمده است. بنابراین با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت تعداد تثبیت‌ها در انجام فعالیت‌ها در بانک‌ها دارای تفاوت معنادار نیست. این می‌تواند به این دلیل باشد که کلمات روی وبسایت‌ها تقریباً یکسان و شبیه بهم هستند. ولی تفاوت در تعداد تثبیت نشان از این دارد که چشم در میان انبوهی از محتوا دنبال مطلب مورد هدف گشته است.

تجزیه و تحلیل داده‌های پرسشنامه. توزیع داده‌ها در متغیرهای پژوهش به وسیله پرسشنامه و ابعاد آن از توزیع نرمال پیروی می‌کند. جدول ۴ یافته‌های پرسشنامه را نشان می‌دهد.

فرضیه اول: "تفاوت معناداری بین بانک‌ها از منظر رضایتمندی در انجام فعالیت‌ها وجود دارد."

جدول ۴- تحلیل واریانس یک طرفه بین نمرات پاسخگویان در متغیر رضایتمندی در انجام فعالیت‌ها

متغیر	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	آماره F	سطح معنی داری
بین گروه	۱۹/۷۱۹	۲	۹/۸۶	۱۳/۷۹۵	۰/۰۰۰
درون گروه	۳۴/۳۰۶	۴۸	۰/۷۱۵		
کل	۵۴/۰۲۵	۵۰			

نتایج مندرج در جدول ۴ نشان می‌دهد که مقدار سطح معناداری متغیر رضایتمندی در انجام فعالیت‌ها کمتر از $0/05$ به دست آمده است، بنابراین با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان

گفت رضایت‌مندی در انجام فعالیت‌ها در بانک‌ها دارای تفاوت معنی‌دار است. که در این مرحله با استفاده از آزمون‌های تعقیبی گروه‌هایی که باعث این اختلاف معنادار شده‌اند، شناسایی گردید. با توجه به ستون مقدار سطح معنی‌داری و مشاهده مقدار $0/000$ و مقایسه آن با $0/05 = \alpha$ نتیجه می‌شود که بین بانک (پ و الف)، (الف و ب) اختلاف معنادار دارد. بین دو بانک (پ و پ) اختلاف معنی‌دار نیست.

فرضیه دوم: "تفاوت معناداری بین بانک‌ها از منظر کارایی در انجام فعالیت‌ها وجود دارد".

نتایج نشان می‌دهد که مقدار سطح معناداری متغیر کارایی در انجام فعالیت‌ها کمتر از $0/05$ به دست آمد، بنابراین با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت کارایی در انجام فعالیت‌ها در بانک‌ها دارای تفاوت معنادار است. که بین بانک (پ و الف)، (الف و ب) اختلاف معنادار دارد. بین دو بانک پ و ب اختلاف معنی‌دار نیست زیرا مقدار سطح معنی‌داری $0/383$ بیشتر از $0/05$ است.

فرضیه سوم: "تفاوت معناداری بین بانک‌ها از منظر اثر بخشی در انجام فعالیت‌ها وجود دارد".

نتایج نشان می‌دهد که مقدار سطح معناداری متغیر اثربخشی در انجام فعالیت‌ها کمتر از $0/05$ به دست آمده است، بنابراین با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت اثر بخشی در انجام فعالیت‌ها در بانک‌ها دارای تفاوت معنی‌دار است. که بین بانک (پ و الف)، (ب و الف) اختلاف معنادار دارد. بین دو بانک پ و ب اختلاف معنی‌دار نیست زیرا مقدار سطح معناداری $0/223$ بیشتر از $0/05$ است.

فرضیه چهارم: "تفاوت معناداری بین بانک‌ها از منظر یادگیری در انجام فعالیت‌ها وجود دارد".

نتایج نشان می‌دهد که مقدار سطح معنی‌داری متغیر یادگیری در انجام فعالیت‌ها کمتر از $0/05$ به دست آمده است، بنابراین با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان گفت یادگیری در انجام فعالیت‌ها در بانک‌ها دارای تفاوت معنادار است که بین بانک (الف و پ)، (ب و پ) اختلاف معنادار دارد. بین دو بانک پ و ب اختلاف معنی‌دار نیست زیرا مقدار سطح معنی‌داری $0/135$ بیشتر از $0/05$ است.

فرضیه پنجم: "تفاوت معناداری بین بانک‌ها از منظر امنیت در انجام فعالیت‌ها وجود دارد".

مقدار سطح معناداری متغیر امنیت در انجام فعالیت‌ها کمتر از $0/05$ است، بنابراین با اطمینان ۹۵ درصد، امنیت در انجام فعالیت‌ها در بانک‌ها دارای تفاوت معنادار است. که

بین بانک (الف و پ)، (ب و الف) اختلاف معنادار دارد. بین دو بانک ب و پ اختلاف معنادار نیست زیرا مقدار سطح معنی داری $0/539$ بیشتر از $0/05$ است. توزیع فراوانی جنسیت پاسخ‌دهندگان. وضعیت جنسیت پاسخ‌دهندگان در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵- توزیع فراوانی گروه نمونه بر حسب جنسیت

جنسیت	فراوانی	درصد فراوانی	درصد فراوانی تجمعی
زن	۲۴	۴۷/۱	۴۷/۱
مرد	۲۷	۵۲/۹	۱۰۰
مجموع	۵۱	۱۰۰	-

میانگین متغیر رضایتمندی در انجام فعالیت‌ها از دیدگاه زنان (۲/۵۲) و مردان (۲/۳۷) است. بیشترین میانگین مربوط به زنان است. میانگین متغیر کارایی در انجام فعالیت‌ها از دیدگاه زنان (۲/۲۲) و مردان (۲/۲۷) است. بیشترین میانگین مربوط به مردان است. میانگین متغیر اثربخشی در انجام فعالیت‌ها از دیدگاه زنان (۲/۳۵) و مردان (۲/۵۸) است. بیشترین میانگین مربوط به مردها است. میانگین متغیر یادگیری در انجام فعالیت‌ها از دیدگاه زنان (۲/۵۳) و مردان (۲/۴۸) است. بیشترین میانگین مربوط به زنان است. میانگین متغیر امنیت در انجام فعالیت‌ها از دیدگاه زنان (۲/۴۱) و مردان (۲/۳۷) است. بیشترین میانگین مربوط به زنان است. میانگین متغیر رضایتمندی کلی از دیدگاه زنان (۲/۹۳) و مردان (۳/۱۶) است. بیشترین میانگین مربوط به مردان است.

جدول ۶- میانگین متغیرهای پژوهش به تفکیک جنسیت

متغیر	زن		مرد	
	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
رضایتمندی در انجام فعالیت‌ها	۲/۵۲	۰/۹۹۸	۲/۳۷	۱/۰۸
کارایی در انجام فعالیت‌ها	۲/۲۲	۰/۵۳۱	۲/۲۷	۰/۸۰۹
اثربخشی در انجام فعالیت‌ها	۲/۳۵	۰/۸۳۳	۲/۵۸	۰/۹۷
یادگیری در انجام فعالیت‌ها	۲/۵۳	۰/۷۰۴	۲/۴۸	۰/۷۲۶
امنیت در انجام فعالیت‌ها	۲/۴۱	۰/۵۲۳	۲/۳۷	۰/۴۵۶
رضایتمندی	۲/۹۳	۰/۴۰۵	۳/۱۶	۰/۴۰۸

به همین ترتیب سن و میزان تحصیلات کاربران سنجیده شده است، قابل ذکر است کاربران سنی مابین ۱۸ تا ۲۵ سال داشتند، چرا که طبق اصول آزمون کاربردپذیری کاربران باید برای اولین بار با سایت‌های مذکور ارتباط برقرار می‌کردند تا یادگیری قبلی صورت نگرفته باشد.

با توجه به تجزیه و تحلیل نمودار مسیر تثبیت‌ها و داده‌های حرکات چشم در سه صفحه اصلی بانک، ما می‌توانیم ببینیم که گستردگی مسیرهای چشم (گیز پیلوت‌ها) بانک پ کوچک است، کار در کوتاه‌ترین زمان انجام می‌شود و تعداد تثبیت‌ها در منطقه علاقه کم‌ترین مقدار بوده است، بنابراین آسان‌ترین وب برای یافتن کار مورد هدف بانک پ است؛ مسیر حرکت روی وب سایت بانک الف و بانک ب، پیچیدگی و گستردگی نامنظمی دارد، مسیر زمان انجام تکالیف نیز طولانی‌تر است. زمان برای اولین تثبیت در منطقه علاقه روی هدف برای بانک ب و الف به ترتیب برابر با ۸.۵۷ میلی صدم ثانیه و ۸.۹۹ میلی صدم ثانیه است. بنابراین کار پیدا کردن هدف آسان نیست و از طرفی با توجه به آداب و رسوم خواندن بیشتر مردم با الگوی "F" برای زبان انگلیسی، قاعدتاً این الگو در زبان فارسی باید به صورت اف برعکس باشد که با توجه به این موضوع وب سایت بانک پ نزدیکترین الگو به اف برعکس را دارد.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

وب سایت بانک پ، شامل یک طرح ساده است. ۱۶ نفر تکمیل وظایف را با حداقل زمان انجام دادند. بر اساس اطلاعات ردیاب چشم میانگین طول کل مدت زمان سپری شده عملیات توسط هر کاربر برای این بانک ۵ دقیقه است که در مقایسه با دو بانک دیگر حداقل میزان بود. این امر می‌تواند به دلیل طرح ساده وب‌سایت این بانک باشد. وب‌سایت بانک الف دارای یک طرح نامنظم است. فقط ۱۳ کاربر این وظایف را تکمیل کردند. ۴ نفر از کاربران قادر به تکمیل فعالیت نبودند. ردیاب چشم قسمت‌هایی که باعث اشتباه کاربر می‌شد را پیدا کرد. قسمت‌هایی که دکمه اجرای عملیات با فاصله‌ی بسیار زیادی از خود گزینه‌ها بود و بیشتر کاربران در همان قسمت سمت راست تمرکز کرده بودند و اصلاً وارد قسمت اجرا نشده بودند. در صورت یافتن دکمه اجرا بیشتر کاربران مسیرهای اسکن طولانی‌تری را تجربه می‌کردند. نظرات کاربران نیز این موضوع را تأیید کرد. نتیجه بازخورد اکثر کاربران در مورد طراحی وب‌سایت این بانک و محتوای آن در مقایسه با دو بانک دیگر منفی بود. یکی از موارد معمول این است که می‌توان مشاهده کرد که وب‌سایت بانک الف اصل گشتالت (عناصر مرتبط باید کنار هم قرار گیرند) را نقض کرده است (هیلگارد، ۱۹۶۶). که حرکت در وب‌سایت و دستیابی به اطلاعات را با مشکل مواجه می‌کند. در وب‌سایت بانک ب از طراحی کابر محور استفاده شده است. ۱۵ نفر از کاربران وظایف را با حداقل زمان و مراحل قابل قبول انجام دادند. اطلاعات مورد نیاز برای جستجو برای کارها آسان بود. با این حال، برخی از

عناصر طراحی قابل توجه مانند متون چشمک‌زن که به کاربر در پیدا کردن مسیر فعالیت کمک می‌کند، وجود ندارد.

تجزیه و تحلیل اطلاعات روی مناطق علاقه. محدوده مورد علاقه به ترتیب در نام کاربری و رمز عبور در صفحه اول و دکمه‌های رابط کاربری در حساب بانکی شخصی آنلاین در صفحه دوم بود، همان‌طور که در شکل‌های ۱ تا ۹ نشان داده شده است. زمان اولین تثبیت در منطقه علاقه، مدت زمان آن و مدت بازدید کل بدین صورت است: زمان ثبت شده برای ورود در صفحه اول در بانک ب کوتاه‌ترین و آسان‌ترین وبسایت برای وارد کردن اطلاعات درست بود، اما در وبسایت بانک الف مدت زمان تثبیت و طول کل مدت بازدید آن، طولانی‌ترین زمان را از آن خود کرد که این موضوع ممکن است به دلیل اینکه حجم بالایی از اطلاعات از کاربر خواسته شده بود و باید کلمه امنیتی را به را نیز تایپ می‌کرد زمان طولانی‌تر می‌شد. دوم، ترتیب زمان دسترسی برای صفحه ورود اول بانک ب و بعد پ آخر بانک الف بود که این موضوع با طرح خیره شدن و نقشه‌گرمايشی مشهود است.

تجزیه و تحلیل پلک زدن‌ها، میزان پلک‌زدن مشارکت‌کنندگان با فرمولی در اکسل در طی آزمایش در سه بانک محاسبه شد. تعداد پلک زدن‌ها در بانک پ از همه پایین‌تر بود به خاطر اینکه طرح‌بندی طراحی آن بسیار ساده و آسان بود و خیلی راحت درک می‌شد و طبق عادات مردم تهیه شده بود، اما مقدار زیاد اطلاعات ارائه شده در بانک الف منجر به صرف زمان بیشتر در عملکرد شرکت کنندگان می‌شود. رابط بانکی الف پیچیده‌تر و گنگ بود و دشواری و فقدان درک آن باعث افزایش میزان پلک‌زدن در آن شد. تجزیه و تحلیل طرح خیره شدن و نقشه‌گرمايشی و خوشه‌بندی. طرح خیره شدن‌ها، نقشه گرمايشی^۲ و خوشه‌بندی^۳ مناطقی که شرکت‌کنندگان روی صفحه سه بانک نگاه کرده‌اند، در شکل‌های ۱ تا ۹ نشان داده شده است. براساس این داده‌ها مشاهده می‌کنیم که به دلیل اینکه شرکت‌کنندگان باید نام کاربری و کلمه عبور را وارد کنند، طرح خیره شدن سه بانک اساساً در محدوده این دکمه‌ها متمرکز بود و نقشه گرمايشی در این مناطق پررنگ‌تر بود و خوشه‌بندی حول این مناطق توسط ردیاب تشخیص داده شده است. به‌ویژه میزان تمرکز و طرح خیره شدن در بانک الف و بانک پ بالاتر بود، شکل خوشه‌ای (به‌طور خودکار نقاط علاقه در این قسمت) در محدوده ورود اطلاعات به سیستم حساب متمرکز بود، دلیل این موضوع را می‌توان چنین توجیه کرد: ورود

¹ Gaze Plot

² Heat Map

³ Clustering

اطلاعات در بانک پ در دو صفحه است که در صفحه اول شرکت‌کنندگان باید نام باید نام کاربری و کلمه امنیتی را وارد کنند و در صفحه دیگر کلمه عبور را وارد کنند و این باعث می‌شود شرکت‌کنندگان به اشتباه نام کاربری و کلمه عبور را بر روی اولین صفحه ورود وارد کنند (طبق عادت و روان رایج این کار) و این باعث می‌شود که کاربران مجبور به بازگشت به این صفحه شوند و تعداد تثبیت‌ها افزایش می‌یابد. در صفحه ورود بانک الف شرکت‌کنندگان باید در همان صفحه کلمه امنیتی را وارد کنند اما کلمه امنیتی همیشه روشن نیست، و شرکت‌کنندگان زمان بیشتری را صرف می‌کنند تا وارد سیستم شوند، لذا مدت زمان تثبیت‌ها و تعداد تثبیت‌ها در صفحه ورود این وب‌سایت افزایش پیدا کرده است. پس از صفحه ورود، در صفحه حساب شخصی، اگرچه آیتم‌های ورود به حساب بانکی و دکمه‌های اصلی در قسمت راست قرار گرفته‌اند ولی در قسمت سمت چپ اجرا می‌شوند. بنابراین، در صفحه بانک الف درجه پراکندگی تثبیت‌ها زیاد است.

تجزیه و تحلیل پرسشنامه و خودگزارشی. از طریق مصاحبه و بررسی نتایج بررسی بازخورد، ما دریافتیم که صفحه ورود در وب سایت بانک ب، منطقی‌ترین طراحی و آسان‌ترین حالت برای یافتن هدف است؛ اما آزمایش تعاملات در حساب شخصی بانک ب تقریباً پیچیده است، اطلاعات بیش از حد و عملیات به سادگی قابل جدا کردن از هم نیستند، احساس کلی نسبت به صفحه حساب بانکی بانک پ رضایت‌بخش بود، این امر به دلیل تنظیمات مختصر، واضح و گرم، مقدار کم اطلاعات، ناوبری روشن، راحتی خواندن و دیده شدن و کارکردن با آن بود. رابط بانکی صفحه حساب کاربری بانک الف برای اکثر شرکت‌کنندگان بسیار دشوار بود و فونت خیلی کوچک بود، خواندن و کار با آن ناراحت‌کننده بود و همچنین باید در صفحه ورود به سیستم یک کد امنیتی وارد شود، البته صفحه ورود به بانک پ هم دارای کد امنیتی است.

شکل نقشه گرمایشی بانک‌ها تمرکز کاربران در حین انجام وظایف را نشان می‌دهد، با مقایسه نقشه گرمایشی متوجه می‌شویم که برای وب‌سایت پ چگالی بالایی از مسیر چشم‌ها در داخل نقطه قرمز وجود دارد این نشان می‌دهد که بیشتر کاربران موفق به پیدا کردن وظایف محوله از محل مورد انتظار شده‌اند.

برای وب سایت الف در صفحه دوم ما الگوی پراکنده‌ای داریم. یک منطقه کوچک در خارج از منطقه مورد علاقه وجود دارد، چون عملیات و دکمه‌های انتخاب کارها با فاصله بسیار زیادی از هم قرار گرفتند این نشان می‌دهد که برای انجام وظایف، بانک پ بهترین عملکرد را داشت، در حالی که مشارکت‌کنندگان در پیدا کردن وظایف مربوط در سایت الف با دشواری مواجه می‌شوند. از این رو براساس نقشه گرمایشی و میزان

موفقیت کارهای مشاهده شده و جواب پرسشنامه‌ها، بانک پ دارای بالاترین، بهترین طراحی از دید کاربران بود بعد از آن ب و الف در طراحی و ناوبری و محتوی در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. داده‌های ردیاب چشم، میانگین زمان تکمیل کارها را به-دست داد. زمانی که شرکت‌کنندگان برای انجام وظایف در وبسایت بانک پ صرف کرده بودند به‌طور متوسط ۵ دقیقه بود. درحالی‌که برای وب سایت بانک ب، آن‌ها کمی بیش از دو برابر زمان (۱۰ دقیقه) زمان صرف کرده بودند؛ در حالی که برای وبسایت بانک الف، میانگین افراد بالای ۱۰ دقیقه بود. از این‌جا می‌توان درک کرد که شرکت‌کنندگان توانستند به راحتی مکان‌های مختلف یک عنصر طراحی بر روی صفحه نمایش برای وب سایت بانک پ، نسبت به بقیه، تشخیص دهند. اگر چه بانک پ و ب از ساختار طراحی یکسان برای نمایش اطلاعات استفاده کردند، کاربران در هنگام جستجو در وبسایت بانک پ توانستند بهتر عمل کنند. این امر می‌تواند به خاطر قرار دادن اطلاعات در اندازه کوچک منطقه هدف و همچنین راحتی انتقال به صفحه دیگر باشد. همچنین محتوی صفحه برای اجرا برای وب سایت بانک پ و ب در سمت راست قرار گرفته است اما وبسایت بانک الف در سمت چپ قرار گرفته است، این کاربران را قادر می‌سازد تا سریعاً آیتم مورد علاقه را شناسایی و انتخاب کنند.

کاربردپذیری در وبسایت بانک پ ۸۹ درصد در مقایسه با بانک ب ۸۰ درصد و بانک الف ۷۵ درصد مؤثرترین کاربردپذیری را دارد. این به این معنی است که شرکت‌کنندگان در بانک پ (تعداد ۱۶ نفر از ۱۷ نفر)، بانک الف (۱۳ نفر از ۱۷ نفر) و بانک ب (۱۵ نفر از ۱۷ نفر) کارها را به درستی انجام داده‌اند. مهم است توجه داشته باشید که محدوده این مطالعه کل وبسایت‌ها را پوشش نمی‌دهد و عمدتاً بر روی صفحه وب بانک متمرکز شده است.

خودگزارشگری، بازخورد شرکت‌کنندگان بعد از انجام این کار است. از آن‌جا که بازخورد بلافاصله پس از تکمیل کار صورت می‌گیرد، انتظار می‌رود، که شرکت‌کنندگان مشکلات یا چالش‌هایی را که به طور قابل توجهی آن‌ها را تحت تأثیر قرار داده، بازخورد دهند در جدول ۱ که این بازخورد که از ۱۷ شرکت‌کننده خلاصه شده است، را نشان می‌دهد. شرکت‌کنندگان نظرات مثبت بیشتری نسبت به وبسایت بانک پ و ب اظهار می‌دارند. این معیار با رضایتمندی که در جدول ۲ به‌دست آورده است، هماهنگ است و لذا وبسایت‌های بانک‌های ب و پ میزان رضایتمندی بیشتری نسبت به بانک الف را از آن خود کردند.

مانند هر پژوهشی، این مطالعه دارای محدودیت‌هایی است که می‌تواند بر یافته‌های به-دست آمده تأثیر بگذارد و قابلیت‌های پژوهش را محدود کند.

این مطالعه بر روی وب‌سایت‌های سیستم بانکداری اینترنتی فقط سه بانک صورت گرفته است، بنابراین نمی‌تواند تمام جنبه‌هایی را که نماینده پروتکل واقعی کار سیستم بانکداری اینترنتی مثل موبایل نت و غیره باشد را پوشش دهد.

در بخش آزمایشی به دلیل لزوم حضور آزمودنی در محل آزمایشگاه، جامعه نمونه اغلب از دانشجویانی بود که در رده سنی ۲۰ تا ۳۵ بودند. جامعه دانشجویان بخش کوچکی از افرادی که از وب‌سایت‌های بانکداری اینترنتی استفاده می‌کنند را تشکیل می‌دهد که با توجه با تأثیرگذاری سن و سواد اینترنتی، لازم است در گروه سن‌های دیگری نیز این آزمون صورت گیرد.

هزینه سنگین مطالعه و اجرای این پژوهش و فقدان حمایت مالی از پژوهشگر از محدودیت‌های دیگر پژوهش بود. طبیعتاً در صورت وجود حامی مالی می‌توان حجم نمونه را افزایش داد.

از محدودیت‌هایی که خود دستگاه ردیاب چشم ایجاد می‌کرد، به خاطر حالت‌هایی بود که در حین استفاده باید در نظر گرفته می‌شد، مثلاً افراد باید طول آزمایش کاملاً صاف می‌نشستند، خواب‌آلود نبودند، از مواد غذایی که ممکن بود روی چشم تأثیر بگذارد نباید استفاده می‌کردند، همانند خوردن شکلات و کافئین و آدامس. استفاده از کلاه و آرایش غلیظ کالبراسون چشم را دچار مشکل می‌کرد، همان‌طور افرادی که مشکل بینایی داشتند برای این آزمایش مناسب نبودند.

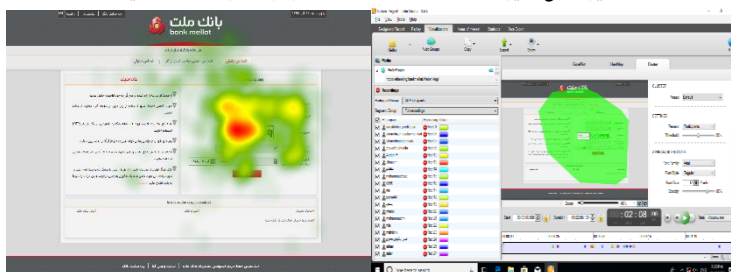
برای مقایسه و بسط نتیجه دانشی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: این پژوهش با هدف ارزیابی کاربردپذیری وب‌سایت‌های فعلی بانکداری اینترنتی در روی سه بانک صورت گرفته است که هدف آن تقویت و بهبود کلی رابط کاربری بود. یافته کلیدی حاصل از این مطالعه، اجرای تکنیک ارزیابی پرس‌وجو با استفاده پرسشنامه و ردیاب چشم به‌طورهمزمان در زمینه کاربردپذیری و طراحی سایت بود که این پژوهش را در نوع خود به دلیل استفاده از دو ابزار متفاوت بسیار مفید و ارزشمند و جذاب و در عین حال بسیار کاربردی و غنی کرده است.

یکی از یافته‌های اصلی که در این مطالعه برجسته شد، داده‌هایی از احساس واقعی کاربران بر روی سیستم بانکداری به‌دست آمد. علاوه بر این، این ارزیابی ما را در شناسایی مشکلات کاربردپذیری که روش‌های کمی قادر به کشف آن‌ها نبودند، کمک فراوانی کرد. از دیگر یافته‌های ارزشمند این پژوهش این است که نه تنها با استفاده از روش آزمون کاربردپذیری با تکنیک پرسشنامه و ردیاب چشم، تعدادی از مشکلات

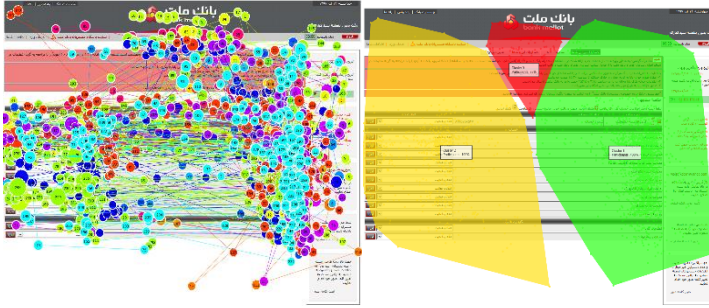
کاربرپذیری عمده و جزئی در سیستم بانکداری اینترنتی موجود را شناسایی کرد بلکه براساس این یافته‌ها، با در نظر گرفتن این مشکلات و توصیه‌ها به‌منزله الزامات اضافی، باعث شناسایی مناطقی در سیستم فعلی که به اصلاح مجدد نیاز دارند، کمک کرده است. در واقع راهکارهای طراحی پیشنهادی برای افزایش کاربرپذیری در سیستم بانکداری اینترنتی فعلی از دید کاربران تدوین شده است. نتایج نهایی حاکی از آن است که با آزمون کاربرپذیری می‌توان مشکلات کاربرپذیری ایجاد شده را برطرف کرد، که خروجی این کار منجر به تعامل بهتر کاربر و بهبود رابط کاربری با سیستم‌های بانکداری اینترنتی است. با توجه به نتایج پژوهش، ضرورت به‌کارگیری کاربرپذیری بر روی سیستم‌های بانکداری اینترنتی و اصلاحات و راهکارهای طراحی نشان داده شده است. در واقع پژوهش مجموعه‌ای از دستورالعمل‌های کاربرپذیری را برای توسعه و طراحی مجدد سیستم‌های فعلی بانکداری اینترنتی تدوین کرده است. علاوه بر این، پژوهش در سه حوزه: مهندسی کاربرپذیری، تجربه کاربری و دانش در مورد توسعه وبسایت‌های بانکداری اینترنتی موجود کمک فراوان کرده است. بنابراین، ارائه کار پژوهشی در این مطالعه به‌منزله یک راهنما می‌تواند دستاوردی مفید باشد که به‌طور ویژه در روند توسعه سیستم‌های بانکداری اینترنتی در یک کشور در حال توسعه نقش داشته است.



شکل ۱- تصویر طرح خیره شدن و منطقه علاقه کاربران در صفحه لاگین بانک الف



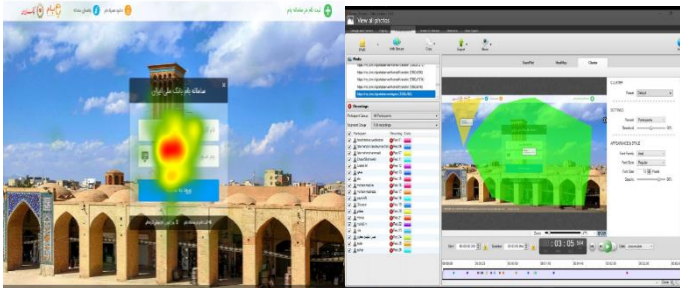
شکل ۲- تصویر نقشه گرمایشی و تعداد کاربران در صفحه لاگین بانک الف



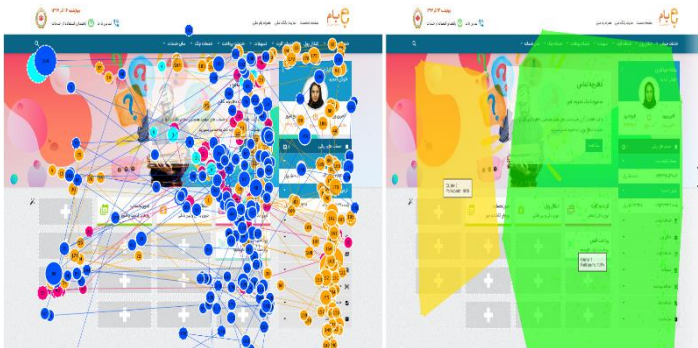
شکل ۳- طرح خیره شدن و مناطق علاقه در صفحه حساب کاربری بانک الف



شکل ۴- تصویر طرح خیره شدن و منطقه علاقه کاربران در صفحه لاگین بانک ب



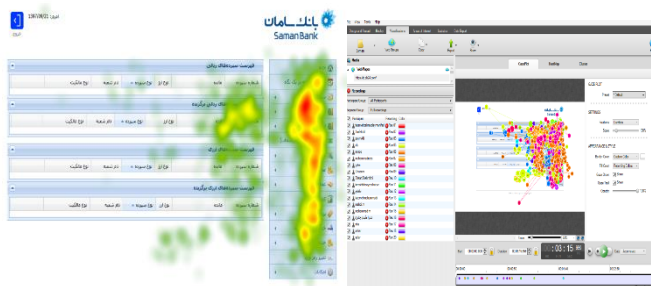
شکل ۵- تصویر نقشه گرمایشی و تعداد کاربران در بانک ب



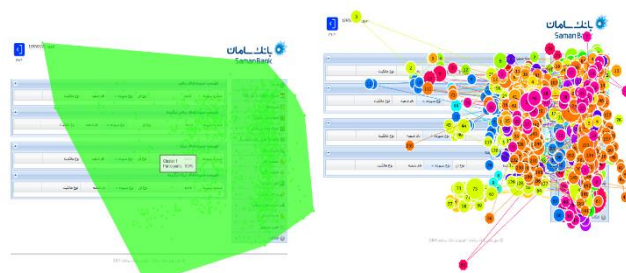
شکل ۶- تصویر طرح خیره شدن و منطقه علاقه در بانک ب



شکل ۷- تصویر منطقه مورد علاقه و طرح خیره شدن در صفحه لاگین در بانک پ



شکل ۸- تصویر نقشه حرارتی و تعداد کاربران در صفحه حساب کاربری



شکل ۹- تصویر طرح خیره شدن و منطقه علاقه در صفحه حساب کاربر در بانک پ

منابع

1. Alkazimi, A (2018, March). Best Practices to Secure User Privacy from Internet Attacks on E-Learning. In Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 87-93. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
2. Casaló, L.V., Flavián, C. Guinalú, M (2010). Generating trust and satisfaction in e-services: the impact of usability on consumer behavior. Journal of Relationship Marketing 9(4): 247-263.
3. Hilgard, E. R. Bower, G. H (1966). Theories of learning
4. ISO 9241-11 (1998). Guidelines for specifying and measuring usability
5. Jokela, T. Iivari, N. Tornberg, V. Electro, P (2004). Using the ISO 9241-11 definition of usability in requirements determination: case studies. In Proceedings of HCI2004: Design for life, the 18th British HCI group annual conference, Leeds Metropolitan University, UK. Eds. A. Dearden & L. Watts Vol. 2: 155-156.
6. Kirkwood, B. R. Sterne, J. A (2010). Essential medical statistics. John Wiley & Sons.
7. López, M. Capparelli, A (2012). Nielsen, A. (2011) Traditional post-harvest processing to make quinoa grains (Chenopodium quinoa var. quinoa) apt for

- consumption in Northern Lipez (Potosí, Bolivia): ethnoarchaeological and archaeobotanical analyses. *Journal of Archaeological and Anthropological Science* 3(1): 49-70.
8. Lu, A. Ziyun, L (2012). An experimental study of the use of eye tracker in Website optimization. *Distance Education in China* 32(4): 87-91.
 9. Madan, A. Dubey, S.K. (2012). Usability evaluation methods: a literature review, *International Journal of Engineering Science and Technology* 4(2): 590-599
 10. Makkonen, P. Siakas, K (2018, March). Social Media Usability in Higher Education. A cross-cultural analysis with IS/ICT students. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*. 2292-2300. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Developing usability heuristics.
 11. Mohseni, S. Jayashree, S. Rezaei, S. Kasim, A. Okumus, F (2018). Attracting tourists to travel companies' websites: the structural relationship between website brand, personal value, shopping experience, perceived risk and purchase intention. *Current Issues in Tourism*. 21(6): 616-645.
 12. Nambisan, P. Watt, J. H (2011). Managing customer experiences in online product communities. *Journal of Business Research* 64(8): 889-895.
 13. Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. Boston, MA: AP Professional
 14. Nielsen, J. (2011). How to conduct a heuristic evaluation. 2002a.
 15. Nielsen, J. Landauer, T. K. (1993, May). A mathematical model of the finding of usability problems. In *Proceedings of the INTERACT'93 and CHI'93 conference on Human factors in computing systems* 206-213. ACM.
 16. Petre, M. Minocha, S. Roberts, D (2006). Usability beyond the website: an empirically-grounded e-commerce evaluation instrument for the total customer experience. *Behaviour & Information Technology* 25(2): 189-203.
 17. Pirolli, P. Card, S (1995, May). Information foraging in information access environments. In *Chi Vol 95*: 51-58
 18. Rashid, S. Soo, S. T. Sivaji, A. Naeni, H. S. Bahri, S. (2013). Preliminary usability testing with eye tracking and FCAT analysis on occupational safety and health websites. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 97: 737-744.
 19. Rashid, S. Soo, S. T. Sivaji, A. Naeni, H. S. Bahri, S. (2013). Preliminary usability testing with eye tracking and FCAT analysis on occupational safety and health websites. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 97: 737-744.
 20. Rayner, K. Carlson, M. Frazier, L. (1983). The interaction of syntax and semantics during sentence processing: Eye movements in the analysis of semantically biased sentences. *Journal of verbal learning and verbal behavior* 22(3): 358-374.
 21. Rod, M. Ashill, N. J. Shao, J. Carruthers, J. (2009). An examination of the relationship between service quality dimensions, overall internet banking service quality and customer satisfaction. *Marketing Intelligence & Planning*.
 22. Schall, A. Bergstrom, J. R (2014). Introduction to eye tracking. In *Eye tracking in user experience design* 3-26. Morgan Kaufmann.
 23. Scholtz, J. (2004). 'Usability evaluation', National Institute of Standards and Technology
 24. Seffah, A. Donyae, M. Kline, R. B. Padda, H. K. (2006). Usability measurement and metrics: A consolidated model. *Software quality journal*. 14(2): 159-178.
 25. Shackel, B (2009). Usability-context, framework, definition, design and evaluation. *Interacting with computers* 21(5-6): 339-346.

26. SHENG, J. G., LI, Y. J. XIA, X. (2011). A Visual Priority Selection Effect of Searching Information in E-commerce Web Page [J]. *Industrial Engineering and Management*, 6.
27. Sivaji, A. Abdullah, M. R. Downe, A. G. Ahmad, W. F. W. (2013, April). Hybrid usability methodology: integrating heuristic evaluation with laboratory testing across the software development lifecycle. In 2013 10th International Conference on Information Technology: New Generations 375-383. IEEE.
28. Sivaji, A. Ahmad, W. F. W. (2014). Benefits of complementing eye-tracking analysis with think-aloud protocol in a multilingual country with high power distance. In *Current trends in eye tracking research* 267-278. Springer, Cham.
29. Sivaji, A. Tzuaan, S. S. (2012, July). Website user experience (UX) testing tool development using Open Source Software (OSS). In 2012 Southeast Asian Network of Ergonomics Societies Conference (SEANES) 1-6 IEEE
30. Skinner, I. W. Hübscher, M. Moseley, G. L. Lee, H. Wand, B. M. Traeger, A. C. McAuley, J. H. (2018). The reliability of eyetracking to assess attentional bias to threatening words in healthy individuals. *Behavior research methods* 50(5): 1778-1792.
31. Turner, C. W. Lewis, J. R. Nielsen, J. (2006). Determining usability test sample size. *International encyclopedia of ergonomics and human factors* 3(2): 3084-3088.
32. Vermeen, Effie lai. Virpi Roto (2010) user experience Evaluation methods. https://www.researchgate.net/publication/221248254_User_experience_evaluation_methods_Current_state_and_development_needs
33. Yuan, X. Guo, M. Ren, F. Peng, F. (2014). Usability analysis of online bank login interface based on eye tracking experiment. *Sensors & Transducers* 165(2): 203.

"Original Research Article"

Usability of Online Bank Interface Analysis Based on Eye Tracking Experiment and Self-report

Masoud Keimasi, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran
Ehsan Abedi, Faculty of Management, University of Azad University of Tehran, Tehran, Iran

Banafsheh Seyyed Kobari*, Department of Management, PHD Student, Azad University, Tehran, Iran

Rosa Hendijani, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran

Received: 11-04-2019

Accepted: 16-02-2020

Abstract

The paper's aim is to study about the usability of online banking interface, correcting the user-friendliness of web interface, and improving attraction of bank website, which have gradually become essential the network marketing strategy of the banks. This study took three banks web site as a case study to record subjects' eye tracking data of time to first fixation, AOI place, fixation duration and blink count and so on by using Tobii T60XL Eye Tracking, while users' login online banking web interface, and analyzed that the effects of webpage layout, navigation, colors, the amount of information representation which impacts on the usability of online banking interface. We used eye track and self-report for collecting data. Research reveals that overall usability score for banks of Melli, Mellat and Saman are 80% 75% and 89% respectively. The results demonstrate that the login entry, account login information and other key control buttons should be located in the upper right corner to quickly lock the goal, and the interface should have a modify amount of information representation, reasonable font size settings, the appropriate proportion, simple, harmonious and warmth design style.

Keywords: Eye tracking, Online banking, Login interface efficiency, Usability, Navigation.

(* - Corresponding Author Email: violet_kobari@yahoo.com)