



## Evaluating the Role of Bank Absentee Services in Customer Loyalty Using Data Envelopment Analysis

Parisa Nankali<sup>1</sup>, Fatemeh Rakhshan<sup>2,\*</sup>, Mohammad Reza Alirezaee<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Behin-Cara-Pajoh Operations Research Institute (BCaP), Tehran, Iran

<sup>2</sup>School of Mathematics, Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran

### Abstract

Customer loyalty is significantly dependent on customer satisfaction with the services provided. Therefore, customer satisfaction in offline services such as e-banking, offline account opening, etc. can be considered as an effective competitive strategy, especially in the current situation due to Corona virus pandemic. In this study, first, by considering the appropriate loyalty codes at the level of bank branches, we define the appropriate weight constraints of the type of constraint zone constraints of the first type and add them to the basic model of data envelopment analysis. The new size obtained from this mathematical model is due to the effect of loyalty constraints and will have more resolution than the basic model. The loyalty factor of each branch is then defined as the ratio of the size of the new model to the base model, which will be a number between zero and one. Then, the proposed model is implemented in a case study consisting of 195 branches of the Housing Bank and the results of the model are analyzed. The results show that the loyalty factor is directly related to the quality of face-to-face services and a new measure of efficiency is obtained to monitor customer loyalty.

**Keywords:** Loyalty, Data envelopment analysis, Bank branches, Assurance region weight restrictions.

### Paper Type: Research

Receive: 2020

Review:

Revise:

Accept:

### Citation:

\* Corresponding Author

Email Address: rakhshan\_20@yahoo.com

<http://dx.doi.org/10.22105/dmor.2021.261944.1283>



## ارزیابی نقش خدمات غیر حضوری بانک در میزان وفاداری مشتریان با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها

پریسا نانکلی<sup>۱</sup>، فاطمه رخشان<sup>۲</sup>، محمد رضا علیرضایی<sup>۱،۲</sup>

<sup>۱</sup> پژوهشکده تحقیق در عملیات بهین کارا پژوه، تهران، ایران

<sup>۲</sup> دانشکده ریاضی، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران

### چکیده

وفاداری مشتری وابستگی قابل توجهی به میزان رضایت مشتری از خدمات ارائه شده دارد؛ بنابراین رضایت مندی مشتری در بخش خدمات غیرحضوری مانند بانکداری الکترونیک، افتتاح حساب غیرحضوری و غیره را می‌توان به‌عنوان یک استراتژی رقابتی اثربخش به‌ویژه در شرایط فعلی به سبب پاندمی ویروس کرونا به حساب آورد. در این مطالعه، ابتدا با در نظر گرفتن کدهای وفاداری مناسب در سطح شعب بانک، محدودیت‌های وزنی مناسب از نوع قیود ناحیه اطمینان نوع اول را تعریف کرده و به مدل پایه‌ای تحلیل پوششی داده‌ها می‌افزاییم. اندازه جدید به‌دست آمده از این مدل ریاضی، ناشی از تأثیر قیود وفاداری بوده و دارای قدرت تفکیک‌پذیری بیشتری نسبت به مدل پایه‌ای است. سپس فاکتور وفاداری هر شعبه به‌صورت نسبت اندازه مدل جدید به مدل پایه‌ای که عددی بین صفر و یک خواهد بود، تعریف می‌شود. سپس، مدل پیشنهادی در یک مطالعه موردی متشکل از ۱۹۵ شعبه بانک مسکن پیاده‌سازی شده و نتایج مدل مورد تحلیل قرار می‌گیرند. نتایج نشان می‌دهند که فاکتور وفاداری با کیفیت خدمات غیرحضوری ارتباط مستقیم دارد و اندازه جدیدی از کارایی ناظر به میزان وفاداری مشتری به دست می‌آید.

**واژه‌های کلیدی:** وفاداری، تحلیل پوششی داده‌ها، شعب بانک، محدودیت‌های وزنی ناحیه اطمینان.

### نوع مقاله: علمی-پژوهشی

دریافت: داور: اصلاح: پذیرش:

### ۱- مقدمه

در دو دهه اخیر، بسیاری از سازمان‌ها به اهمیت موضوع رضایت و وفاداری مشتریان پی برده‌اند. در بسیاری از مطالعات نشان داده شده است که افزایش وفاداری مشتریان در یک سازمان منجر به افزایش سودآوری آن می‌شود. مشتریان وفادار در یک بازه زمانی طولانی باعث سودآوری بیشتری خواهند شد (کیم و چا، ۲۰۰۲). اندازه‌گیری رضایت مشتری، زمینه را برای بازخوری سریع و هدفمند در مورد ترجیحات مشتریان فراهم می‌سازد (می‌هلیس و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۱). مطالعات نشان می‌دهند که در دنیای رقابتی کنونی، موفقیت شرکت‌ها در حفظ، نگهداری و ارتباط با مشتریان است. رضایت مشتری یک جزء مهم از استراتژی‌های بازاریابی شرکت‌هاست (فورنل<sup>۳</sup>، ۲۰۰۱). باون و شومیکر<sup>۴</sup> (۱۹۹۸) مدعی بودند که افزایش قابل توجه در سود یک سازمان نتیجه افزایش کوچکی در وفاداری مشتری است.

<sup>۱</sup>Kim and Cha

<sup>۲</sup>Mihelis et al.

<sup>۳</sup>Fornell

<sup>۴</sup>Bowen and Shoemaker

\* نویسنده مسئول

آدرس رایانامه: rakhshan\_20@yahoo.com

بانک‌ها از جمله مراکز اقتصادی کشور به حساب می‌آیند که عملکرد آن‌ها در زمینه افزایش بهره‌وری و کارایی، موجب توسعه اقتصادی کشور می‌شود. بر این اساس، بررسی وضعیت عملکردی و کارا بودن یک بانک متأثر از عملکرد و کارایی شعب آن خواهد بود (واعظی و معمارپور، ۲۰۱۷). امروزه خدمات غیرحضوری از جمله بانکداری الکترونیک، تأثیر قابل توجهی بر نگرش و وفاداری مشتریان در بانک‌ها دارد. خدمات غیرحضوری یک رکن اساسی و مهم در بخش رضایت و وفاداری مشتریان در بانک‌ها به شمار می‌آید. در شرایط بحرانی موجود که همه مردم جهان درگیر ویروس کرونا هستند، نقش خدمات غیرحضوری در سازمان‌ها از جمله بانک‌ها به خوبی دیده می‌شود. در حال حاضر بانک‌ها با توجه به روند صعودی ویروس کرونا و لزوم کاهش مراجعات حضوری به شعب، بر ارائه هر چه بیشتر خدمات غیرحضوری به مشتریان تأکید دارند. بر این اساس تمهیداتی از جمله افزایش سقف مجاز انتقال وجه کارت به کارت، امکان تمدید تاریخ انقضای کارت‌های بانکی بدون نیاز به حضور مشتری به مدت یک سال، تشکیل پرونده برای افتتاح حساب به صورت غیرحضوری صورت گرفته است.

تحلیل پوششی داده‌ها<sup>۲</sup> (DEA) یک تکنیک برنامه‌ریزی ریاضی است که به اندازه‌گیری کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده با چند ورودی و چند خروجی می‌پردازد. چارنز و همکاران<sup>۳</sup> (۱۹۷۸) اولین مدل DEA را برای ارزیابی کارایی DMU ها ارائه دادند که این مدل فرض بازده به مقیاس ثابت<sup>۴</sup> را در نظر گرفت و به نام مدل CCR شناخته می‌شود. این مدل توسط بنکر و همکاران<sup>۵</sup> (۱۹۸۴) به بازده به مقیاس متغیر<sup>۶</sup> توسعه پیدا کرد که به مدل BCC شناخته می‌شود. اغلب مدل‌های DEA تفکیک‌پذیری مناسبی را در اندازه کارایی DMU ها تأمین نمی‌کنند. در نتیجه ابزارهای مختلفی برای افزایش تفکیک‌پذیری وجود دارد که یکی از این ابزارها، محدودیت‌های وزنی است که بیشترین کاربرد را نسبت به سایر روش‌ها دارد. (پادینوفسکی و تاناسولیس<sup>۷</sup>، ۲۰۰۷). در مقابل تکنیک‌های مختلف موجود برای بهبود قدرت تفکیک‌پذیری، می‌توان به روش کارایی متقاطع DEA نیز اشاره کرد که مزایای خاص خودش را دارد. به عنوان نمونه‌ای از پیاده‌سازی این تکنیک در مطالعات کاربردی می‌توان به کار علیرضایی و همکاران<sup>۸</sup> (۲۰۱۸) اشاره کرد.

بایراکتر و همکاران<sup>۹</sup> (۲۰۱۲) با استفاده از مدل‌های DEA کارایی رضایت و وفاداری مشتریان را اندازه گرفتند. آن‌ها وفاداری و رضایت مشتریان که با استفاده از پرسشنامه به دست آمده است را به عنوان خروجی‌های مدل در نظر گرفتند. در مطالعاتی که به بررسی نقش فاکتور وفاداری با استفاده از مدل‌های DEA پرداخته شده است، اغلب از روش پرسشنامه و نظر کاربران استفاده شده است؛ اما در این مطالعه با استفاده از تکنیک DEA که روشی وابسته به داده فارغ از نظرات افراد است، استفاده شده است که منجر به ارزیابی ناریب می‌گردد. همچنین، اعمال مفهوم وفاداری در ساختار ریاضی مدل به جای گنجاندن آن در لیست شاخص‌های ارزیابی از دیگر مزایای روش توسعه داده شده است، زیرا با هر ساختار داده می‌توان این مدل را پیاده نمود.

در این مطالعه، ابتدا با در نظر گرفتن کدهای مناسب مرتبط با خدمات غیرحضوری از جمله خدمات بانکداری الکترونیک از میان سرفصل حسابداری بانک‌ها، آن‌ها را تجمیع و نرمال‌سازی نموده و سپس از آن‌ها به عنوان وزن‌های خروجی خدمات بانکی در قیود ناحیه اطمینان نوع اول استفاده می‌کنیم. با افزودن این محدودیت‌های وزنی به مدل پایه‌ای DEA چه در حالت CRS و چه در حالت VRS مدل جدیدی به نام مدل وفاداری به دست می‌آید. اندازه حاصل از مدل وفاداری، ارزیابی جدیدی از کارایی شعب مبتنی بر مفهوم وفاداری ارائه می‌دهد که قدرت تفکیک‌پذیری بیشتری از مدل‌های پایه‌ای دارد. سپس فاکتور وفاداری هر شعبه به صورت نسبت اندازه حاصل از مدل وفاداری به مدل پایه‌ای تعریف می‌شود. هر چقدر این فاکتور به یک نزدیک‌تر باشد، بیانگر عملکرد بهتر شعبه در حوزه خدمات غیرحضوری و در نتیجه داشتن مشتریان وفادارتر می‌باشد.

این مطالعه به بخش‌های زیر تقسیم می‌شود. در بخش ۲ مفهوم وفاداری مشتریان بانک و فاکتورهای تأثیرگذار را شرح می‌دهیم. در بخش ۳ به معرفی مدل پایه‌ای DEA و توسعه مدل جدید وفاداری و سپس تعریف فاکتور وفاداری می‌پردازیم. در بخش ۴ توانایی روش معرفی شده با یک مطالعه موردی از ۱۹۵ شعبه بانک مسکن شرح داده خواهد شد. نتیجه‌گیری و پیشنهادهای آتی برای تحقیق در بخش ۵ ارائه می‌شود.

<sup>۱</sup>Vaezi and Memarpour

<sup>۲</sup>Data Envelopment Analysis

<sup>۳</sup>Charnes et al.

<sup>۴</sup>Constant Returns to Scale (CRS)

<sup>۵</sup>Banker et al.

<sup>۶</sup>Variable Returns to Scale (VRS)

<sup>۷</sup>Podinovski and Thanassoulis

<sup>۸</sup>Alirezae et al.

<sup>۹</sup>Bayraktar et al.

## ۲- مفهوم وفاداری مشتریان بانک

برای تبیین مدل وفاداری ابتدا تعریف مختصری از وفاداری را بیان کرده و عوامل تأثیرگذار در وفاداری مشتریان را مورد بررسی قرار می‌دهیم. وفاداری مشتری نوعی تعهد عمیق و درونی است که منجر به خرید مجدد یا استفاده مجدد از یک محصول یا خدمت می‌شود. رضایت مشتری رابطه مستقیم با وفاداری مشتری، قصد تکرار خرید و سودآوری دارد (ریتر<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳). وفاداری مشتری به‌عنوان تعاملی از نگرش و رفتار مشتری، تعریف شده است. وفاداری با توجه به رابطه بین نگرش نسبی و تکرار خرید مورد بررسی قرار می‌گیرد (دیک و باسو<sup>۲</sup>، ۱۹۹۴). بر این اساس، آن‌ها چهار وضعیت مرتبط با وفاداری مشتریان به‌صورت **شکل ۱** مطرح می‌کنند:

رفتار تکرار خرید			
پایین	بالا		
وفاداری پنهان	وفاداری واقعی	بالا	نگرش نسبی
عدم وفاداری	وفاداری جعلی	پایین	

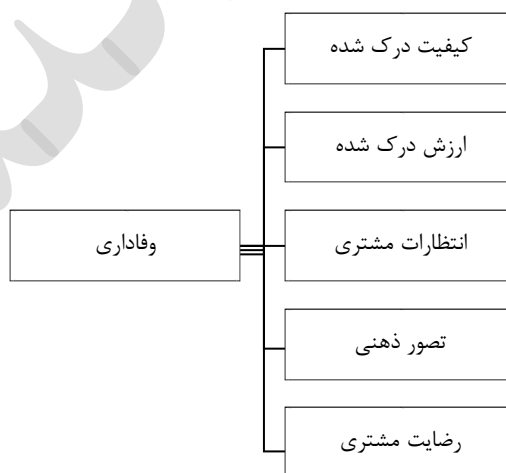
**شکل ۱- ماتریس وفاداری.**

**Figure 1- Loyalty matrix.**

وفاداران واقعی، سودآورترین طبقه مشتریان هستند که دارای نگرش و رفتار خرید مناسب می‌باشند. وفاداران پنهان، که نگرش مثبتی نسبت به سازمان و نام تجاری آن داشته، اما رفتار خرید آن‌ها مشخص نبوده و انتخاب‌های آنان تحت تأثیر محل عرضه، وضعیت موجودی کالا و سایر عوامل قرار می‌گیرند. در وفاداری جعلی، به دلیل اعتقاد مشتری عدم تنوع گزینه‌های موجود، الگوی تکرار خرید، مبتنی بر پیشنهادها خاص، راحتی دسترسی به واسطه‌ها و سایر عوامل مشابه می‌باشد. به عبارتی ممکن است مشتری گاهی وفادار بوده و یا به راحتی سازمان را با رقیبان عوض کنند. عدم وفاداری، در موقعیت‌هایی اتفاق می‌افتد که نگرش (نسبی) مشتری و نیز رفتار تکرار خرید وی در سطح پایینی می‌باشد.

## ۲-۱- فاکتورهای تأثیرگذار بر وفاداری مشتری

از فاکتورهای تأثیرگذار بر وفاداری مشتریان، می‌توان به موارد **شکل ۲** اشاره کرد:



**شکل ۲- فاکتورهای تأثیرگذار بر وفاداری مشتری**

**Figure 2- Affecting factors on customer loyalty**

**کیفیت درک شده:** کیفیت درک شده به قضاوت مصرف‌کننده در مورد برتری و عالی بودن یک محصول یا خدمات اشاره دارد (زیتمال<sup>۳</sup>، ۱۹۸۸). این مورد در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفته است.



**ارزش درک شده:** ارزش درک شده ارزیابی کلی مصرف‌کننده از مطلوبیت یک محصول بنا بر ادراکاتی است که از دریافتی و پرداختی‌ها دارد. هر چه مقدار ارزش درک شده برای مشتریان بیشتر باشد، رضایت مشتریان و وفاداری مشتریان افزایش خواهد یافت (زیتمال، ۱۹۸۸).

**انتظارات مشتری:** بیانگر سطح کیفیت موردنظر مشتری از دریافت محصول است که خود ناشی از تجارب مصرف‌کننده قبلی مشتری از محصولات سازمان است (جانسون و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱). انتظارات مشتریان نقطه مرجع برای سنجش کیفیت خدمات دریافت شده است. به همین سبب تغییرات انتظارات مشتریان تأثیری مثبت بر وفاداری مشتریان دارد. همچنین انتظارات مشتریان، تأثیری مثبت و مستقیم بر کیفیت درک شده و ارزش درک شده دارد.

**تصور:** تصور به صورت ادراکاتی که سازمان در ذهن مصرف‌کننده منعکس می‌کند، تعریف شده است (کلر<sup>۲</sup>، ۱۹۹۳). تصور، یک بعد مهم از وفاداری مشتری است و همچنین پیش‌بینی شده است که تصور، اثر مثبت بر روی رضایت مشتری، انتظارات مشتری و وفاداری مشتری دارد.

**رضایت مشتری:** رضایت مشتری، ارزیابی او پس از دریافت یک خدمت است که از تجربه مصرف‌کننده حاصل شده است (شرما و پاترسون<sup>۳</sup>، ۲۰۰۰). کیفیت خدمات مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر رضایت مشتریان و در نتیجه وفاداری بیشتر آن‌ها است.

## ۲-۲- فاکتورهای تأثیرگذار بر وفاداری مشتری در بانک

در این مقاله تمرکز اصلی ما برای تعریف مدل وفاداری بر اساس کیفیت درک شده و منحصراً کیفیت خدمات غیرحضور در بانک‌ها می‌باشد. ابتدا با استفاده از مفهوم خدمات غیرحضور در شعب بانک، مدل وفاداری را تبیین می‌کنیم و پس از آن فاکتوری به نام فاکتور وفاداری را تعریف می‌کنیم. در واقع به دنبال آن هستیم که نشان دهیم شعبه‌ای در بانک که خدمات غیرحضور بهتری داشته است، عدد مربوط به فاکتور وفاداری آن بالاتر است و در نتیجه مشتریان وفادارتری دارد و به دنبال آن، کارایی آن شعبه بالاتر خواهد بود.

شیوع ویروس کرونا و لزوم در خانه ماندن مردم عاملی شد تا خدمات غیرحضور بانک‌ها افزایش یابد و مردم نیز از این خدمات بیش‌ازپیش استفاده کنند. شیوع ویروس کرونا گرچه در اصل ایامی ناخوشایند برای کشور است، اما در برخی مواقع این تهدید را به فرصت تبدیل کرد. برخی اقدامات در کشور باوجود تلاش‌ها و برنامه‌ریزی‌های متعدد و گسترده، پیشرفت طبق انتظاری نداشته اما شیوع ویروس کرونا موجب تسریع در روند و اجرایی شدن این طرح‌ها و برنامه‌ریزی‌ها شده است. بانکداری الکترونیک و ارائه خدمات غیرحضور را می‌توان از این دسته خدمات و طرح‌ها در کشور عنوان کرد که با همه‌گیری ویروس کرونا و لزوم در خانه ماندن مردم و دریافت خدمات بر بستر اینترنت و همچنین افزایش خطر ابتلا با مراجعه به شعبه بانک برای کارمندان و مشتریان، موجب شد تا هم بانک‌ها با استفاده بهینه از این فرصت، کیفیت خدمات غیرحضور خود را بهبود ببخشند و هم پله‌ای باشد برای جهش و ارائه بیشتر خدمات بانکی بر بستر الکترونیک و غیرحضور. پیش از شیوع این بیماری بسیاری از خدمات بانکی به صورت الکترونیکی ارائه می‌شد، اما کرونا موجب شد تا تعداد خدمات الکترونیک افزایش یابد و بانک‌ها نیز این امکان را برای مشتریان خود فراهم کرده بودند. با توجه به اینکه شعب بانک‌ها در کشور بر پایه مراجعه فیزیکی مردم گسترش یافته‌اند، بنابراین با افزایش خدمات الکترونیکی، مراجعه حضوری مردم نیز کمتر از قبل خواهد بود. به همین دلیل بانک‌ها خدماتی از جمله دریافت صورتحساب، خرید شارژ، انتقال پول در قالب کارت به کارت، انتقال وجه بین بانکی، پرداخت اقساط، قابلیت مدیریت حساب‌ها و بودجه‌ریزی و خدمات دریافت گواهی تمکن مالی، پرداخت قبوض را به صورت غیرحضور به مشتریان خود ارائه می‌دهند. همچنین کارت به کارت، خرید شارژ، پرداخت قبوض، استعلام و پرداخت تسهیلات، پرداخت خلافی خودرو، پرداخت عوارض خروج از کشور، امور خیریه، ارائه رمز یک‌بارمصرف اول و دوم، امکان سفارش و آماده‌سازی کارت بانکی و کارت هدیه، تمدید انقضای کارت بانکی، اعلام مانده کارت سکه، پرداخت قبض، خرید شارژ و خرید بلیط اتوبوس‌های بین‌شهری و هواپیما و ... نیز از دیگر خدمات غیرحضور است که دریافت این خدمات نیاز به حضور و مراجعه به شعبه ندارد. همچنین بانک‌ها نیز طی این مدت منفعل نبوده و سعی کردند تا از این فرصت برای پیشبرد اهداف خود برای بانکداری الکترونیک استفاده کنند. از جمله اتفاقات مثبتی که از سوی بانک‌ها در دوران کرونا انجام گرفته است افتتاح حساب و احراز هویت

<sup>۱</sup>Johnson et al.

<sup>۲</sup>Keller

<sup>۳</sup>Sharma and Patterson

الکترونیک می‌باشد. همچنین در سال ۱۳۹۹ نیز بارونتی بازار سرمایه و احراز هویت سجام موجب افزایش مراجعه مردم شد که با اتصال سامانه بانک به شرکت سپرده‌گذاری و سازمان بورس، موجب شد تا احراز هویت آنلاین از سوی بانک برای متقاضیان انجام شود.

### ۳- توسعه مدل وفاداری و مفهوم فاکتور وفاداری

نظر به مفهوم کارایی هزینه ارائه‌شده توسط کامنهو و دایسون<sup>۱</sup> (۲۰۰۵)، در این مطالعه درجه اهمیت و ارزش خروجی خدمات را با مقدار به‌دست‌آمده از تجمیع کدهای وفاداری مساوی گرفته و وزن خروجی خدمات را برابر با این مقدار قرار می‌دهیم. با افزودن این محدودیت وزنی جدید به مدل پایه‌ای CCR، مدل وفاداری را به دست می‌آوریم.

فرض کنید  $L$  عامل وفاداری شامل همه معیارهای دخیل در آن باشد. از آنجاکه به‌اندازه کلان  $L$  دسترسی نداریم، از  $l$  به‌عنوان تخمینی از  $L$  با تمرکز روی فقط کیفیت خدمات و محدود شدن به حوزه خدمات غیرحضوری یعنی بانکداری الکترونیک استفاده می‌کنیم. برای کمی‌سازی مفهوم  $l$ ، به سراغ سرفصل‌های حسابداری مربوط به خدمات غیرحضوری از جمله بانکداری الکترونیک موجود در شعب بانک می‌رویم که پس از مطالعات زیاد از شعب بانک استخراج شده است. سرفصل‌های حسابداری در شعب بانک نشان‌دهنده تعداد و مبلغ تراکنش‌های بانکی می‌باشند. در صنعت بانکداری، نگرش‌های مختلفی در خصوص اندازه‌گیری متغیرهای ورودی و خروجی وجود دارد به‌گونه‌ای که برخی از محققین، نگرش تولیدی دارند که در این نگرش، بانک‌ها، مؤسسات خدماتی محسوب می‌شوند که با استفاده از سرمایه و نیروی کار خود، به تولید انواع متفاوتی از سپرده‌ها و تسهیلات می‌پردازند (جهانگیری<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸). با اتخاذ رویکرد

شکل ۳- فاکتورهای تأثیرگذار بر وفاداری مشتری در بانک.

Figure 3- Affecting factors on customer loyalty in bank

مبتنی بر تولید از بین منظرهای مختلف ارزیابی در سطح شعب بانک (پارادی و ژو<sup>۳</sup>، ۲۰۱۳)، شاخص‌های در نظر گرفته‌شده عبارت‌اند از هزینه‌های پرسنلی<sup>۴</sup> و موقعیت مکانی<sup>۵</sup> به‌عنوان ورودی و منابع<sup>۶</sup>، مصارف<sup>۷</sup> و خدمات<sup>۸</sup> به‌عنوان خروجی. توصیف جزئیات این شاخص‌ها در بخش مطالعه موردی ذکر خواهد شد.



در این مطالعه، سرفصل‌های حسابداری مربوط به بخش خدمات بانکی را در نظر گرفتیم. بدین معنی که هرچه این سرفصل‌ها برای هر شعبه بزرگ‌تر باشد، یعنی خدمات غیرحضوری (کیفیت خدمات) مربوط به آن شعبه بهتر بوده است و در نتیجه شعبه مشتریان وفادارتری خواهد داشت و عدم کارایی مربوط به آن شعبه ناشی از موارد دیگری مانند تکنیکی، مقیاسی و ... می‌باشد؛ چراکه ازلحاظ کارایی

<sup>۱</sup> Camanho and Dyson

<sup>۲</sup> Jahangiri

<sup>۳</sup> Paradi and Zhu

<sup>۴</sup> Personnel expenses

<sup>۵</sup> Location index

<sup>۶</sup> Deposits

<sup>۷</sup> Loans

<sup>۸</sup> Services



وفاداری خوب عمل کرده است. ارزش وفاداری پس از انجام چند عملیات ریاضی بر روی سرفصل‌های حسابداری به دست می‌آید که در بخش‌های بعدی آورده خواهد شد.

مدل  $CCR$  در ماهیت خروجی را به صورت زیر در نظر بگیرید:

$$\begin{aligned} \theta_{CCR} &= \text{Min} \sum_{i=1}^m v_i x_{ip} \\ \text{s.t.} \sum_{r=1}^s u_r y_{rp} &= 1 \\ \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} &\leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n \\ u_r, v_i &\geq \varepsilon, \quad i = 1, \dots, m, r = 1, \dots, s \end{aligned} \quad (1)$$

که  $x_{ij}$  و  $y_{rj}$  به ترتیب، ورودی  $i$ ام و خروجی  $r$ ام  $DMU_j$  به ازای  $j = 1, \dots, n$  می‌باشند. مدل وفاداری پیشنهادی به صورت زیر است:

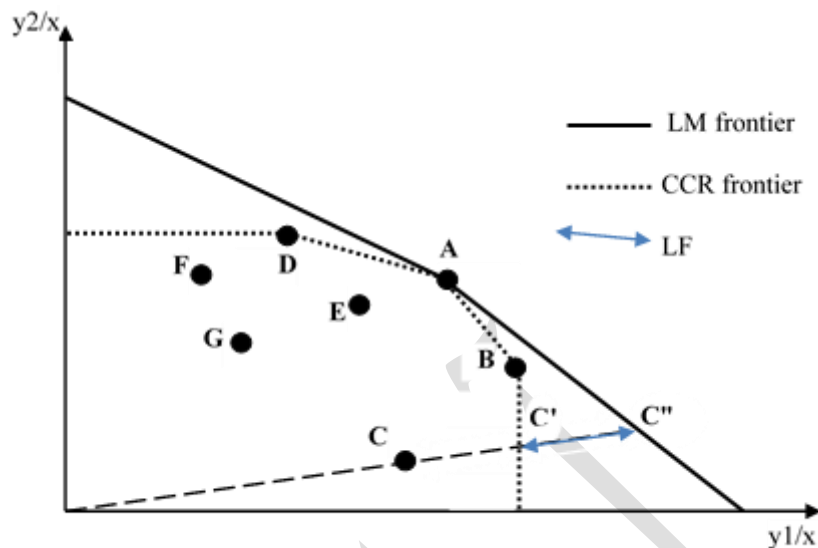
$$\begin{aligned} \theta_{LM} &= \text{Min} \sum_{i=1}^m v_i x_{ip} \\ \text{s.t.} \sum_{r=1}^s u_r y_{rp} &= 1 \\ \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} &\leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n \\ u_{r_a} - \frac{l_{r_a}}{l_{r_b}} u_{r_b} &= 0 \\ r_a < r_b, \quad r_a, r_b &= 1, 2, \dots, s \\ v_i &\geq \varepsilon, \quad i = 1, 2, \dots, m \\ u_r &\geq \varepsilon, \quad r = 1, 2, \dots, s \end{aligned} \quad (2)$$

در مدل بالا  $l_{r_a}$  و  $l_{r_b}$  به ترتیب اندازه حاصل از جمع و نرمال‌سازی تعداد و حجم کدهای خدمات الکترونیک برای خروجی‌های  $r_a$  و  $r_b$  هستند که به عنوان وزن‌های خروجی برای  $DMU_p$  در نظر گرفته شده‌اند. جزئیات این جمع در بخش بعد ذکر خواهد شد.

**تعریف ۱-** فاکتور وفاداری یک واحد تصمیم‌گیرنده به صورت نسبت اندازه حاصل از مدل وفاداری به اندازه حاصل از مدل  $CCR$  تعریف می‌شود. این فاکتور تغییرات مرز کارایی را بعد از اضافه کردن قیود جدید اندازه‌گیری می‌کند.

بنابراین، اگر فاکتور وفاداری<sup>۱</sup> (LF) یک واحد تصمیم‌گیرنده برابر ۱ شد، بدین معناست که مشتریان آن واحد کاملاً وفادار هستند و مرز جدید با در نظر گرفتن فاکتور وفاداری، تغییری نکرده است و اگر فاکتور وفاداری عددی کمتر از ۱ شد، یعنی مشتریان آن واحد به طور کامل وفادار نمی‌باشند و آن واحد باید در زمینه وفاداری مشتریان، خود را تقویت کند.

در شکل ۴ فاصله بین دو مرز نشان‌دهنده تأثیر فاکتور وفاداری است. واحد  $A$  علاوه بر اینکه به صورت تکنیکی کاراست، از نظر وفاداری نیز کارا می‌باشد و مشتریان آن به صورت کامل، وفادار هستند. در حالی که واحد  $B$  فقط از نظر تکنیکی کارا می‌باشد و در کارایی وفاداری ضعف دارد. واحد  $E$  نه از لحاظ تکنیکی و نه از لحاظ وفاداری کارا نمی‌باشد.



شکل ۴- مرزهای کارایی CCR، LM و فاکتور وفاداری.  
**Figure 4- CCR and LM efficiency frontiers and loyalty factor.**

#### ۴- مطالعه موردی

در این بخش روش پیشنهادی برای ۱۹۵ شعبه بانک مسکن ایران که یکی از بزرگ‌ترین بانک‌های دولتی فعال در بخش مسکن است، مورد استفاده قرار می‌گیرد. داده استفاده شده در این مقاله برگرفته از دفتر طرح و برنامه بانک و مربوط به شش ماهه دوم ۱۳۹۸ و شش ماهه اول ۱۳۹۹ می‌باشد. در این مطالعه موردی خواهیم دید شعبی که زمینه وفاداری مشتریان خود را فراهم کرده‌اند و از مشتریان وفادارتی برخوردار هستند، از کارایی تکنیکی بالاتری نیز برخوردار می‌باشند.

#### ۱-۴- داده‌های ورودی و خروجی

بانک مسکن ایران دارای بیش از ۱۱۸۰ شعبه در ۳۸ ناحیه می‌باشد که این مطالعه مربوط به ۳ ناحیه مستقر در شهر تهران شامل ۱۹۵ شعبه است. ورودی‌های انتخابی شامل موقعیت مکانی و هزینه‌های پرسنلی و خروجی‌ها شامل منابع، خدمات و مصارف می‌باشند. شاخص موقعیت مکانی شعب شاخصی برای نشان دادن وضعیت شعب از نظر کیفیت و کمیت بسیاری از عوامل است. این شاخص بر مبنای زیرشاخص‌های اصلی مشتریان شعبه، ملک شعبه و تیم شعبه مدل شده است که طی پروژه تحقیقاتی «طراحی و پیاده‌سازی مدل محاسبه موقعیت شعب بانک مسکن» به شماره قرارداد ۲۶۱۲-۹۰-۴۸ در تاریخ ۱۳۹۰/۰۹/۸ توسط نویسنده به انجام رسیده است. هزینه‌های پرسنلی برحسب ده هزار ریال بیان شده‌اند. همچنین در محاسبه شاخص‌های منابع، مصارف و خدمات تعداد معاملات و مبلغ هرکدام به صورت روزانه لحاظ شده است و به صورت سلسله مراتبی ارزش هرکدام از سطوح مورد محاسبه قرار گرفته است و این فرآیند سلسله مراتبی به صورت جداگانه برای مبالغ و تعداد اعمال شده و در پایان نرمال‌سازی صورت گرفته و این شاخص‌ها ساخته شده‌اند. منابع بیانگر انواع مختلف سپرده‌ها و سایر منابع مالی جذب شده توسط شعبه است. مصارف شامل انواع وام‌ها و تسهیلات اعطاشده است و خدمات نیز معرف انواع مختلف خدمات بانکی ارائه شده در شعبه به مشتریان می‌باشد. آمار توصیفی از دو ورودی و سه خروجی در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- آمار توصیفی داده.

**Table 1- Data statistics.**

STD	Average	شش ماهه اول ۱۳۹۹		STD	Average	شش ماهه دوم ۱۳۹۸	
		Max	Min			Max	Min
1861055	4080219	11495457	1896171	1544549	3661868	8573092	1921242
100.268	1018.368	1168	632.6	100.268	1018.368	1168	632.6

ورودی

موقعیت مکانی

ورودی

هزینه پرسنلی

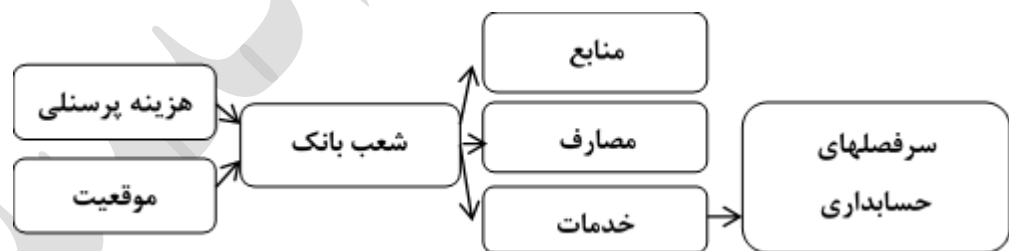


خروجی	57.47	47646	834.702	1496.668	14.9	46825	842.465	1525.712
منابع								
خروجی	21.46	16488	835.252	941.988	4.469	16321	842.460	953.327
مصارف								
خروجی	25.91	49741	842.466	1719.393	44.81	50037	832.629	1780.807
خدمات								

## ۲-۴- نحوه به دست آوردن اندازه I

همان‌طور که قبلاً گفتیم برای ساختن اندازه I از سرفصل‌های حسابداری موجود در بانک در بخش خدمات غیرحضوری از جمله بانکداری الکترونیک استفاده کردیم. سرفصل‌های حسابداری موجود در بانک نشان‌دهنده تعداد تراکنش‌های عملیات بانکی در دو بخش ریالی و تعداد می‌باشند. تراکنش‌های ریالی منظور همان مبلغ تراکنش و تراکنش‌های تعداد منظور همان تعداد تراکنش‌های انجام‌شده در شعب بانک می‌باشد. در این مطالعه از ۱۵ سرفصل حسابداری مربوط به بانکداری الکترونیک استفاده شده است که پس از بررسی‌های زیادی که انجام شد توانستیم این ۱۵ سرفصل حسابداری را از شعب بانک استخراج کنیم. حال برای تجمیع این سرفصل‌ها جهت قرار دادن در مدل به‌عنوان وزن نسبی خدمات از محاسبات زیر استفاده شده است.

اگر ۱۵ سرفصل حسابداری داشته باشیم این ۱۵ سرفصل هرکدام در بخش تعداد و مبلغ دارای مقادیری هستند. ابتدا سرفصل‌های مربوط به بخش ریالی را باهم جمع می‌کنیم و یک عدد مربوط به بخش ریالی داریم و سپس سرفصل‌های مربوط به بخش تعداد را باهم جمع می‌کنیم و یک عدد مربوط به بخش تعداد داریم. پس از آن با استفاده از ضرایب وزنی تأییدشده توسط کارشناسان بانک، از تکنیک AHP استفاده کرده و عدد مربوط به بخش ریالی در ضریب مربوطه ضرب شده و همچنین عدد مربوطه به بخش تعداد در ضریب مربوطه ضرب شده و این دو باهم جمع می‌شوند. در این صورت برای هر شعبه یک عدد داریم. در مرحله بعد نرمال‌سازی انجام می‌شود تا اعداد فارغ از واحد باشند؛ یعنی عدد مربوط به هر شعبه بر بزرگ‌ترین عدد موجود تقسیم می‌شود. بدین‌صورت برای هر شعبه یک اندازه I برای اعمال در مدل خواهیم داشت. اگر شعبه دارای دو ورودی شامل هزینه پرسنلی و موقعیت مکانی و سه خروجی شامل منابع و مصارف و خدمات باشد، این سرفصل‌های حسابداری از بخش خدمات و بخش خدمات غیرحضوری استخراج شده است و متعاقباً می‌توان بخش‌های دیگر را نیز با سرفصل‌های حسابداری مربوط به آن مورد بررسی قرار داد.



شکل ۵- ارتباط کدها با شاخص‌ها.

Figure 5- Relationship between codes and indexes.

شعبه‌ای که عدد I مربوط به آن بزرگ‌تر باشد یعنی در بخش خدمات غیرحضوری بهتر کارکرده و توانسته است خدمات غیرحضوری بهتری به مشتریان خود ارائه کند؛ بنابراین پس از استفاده از مدل وفاداری و محاسبه کارایی وفاداری مشاهده خواهیم کرد، کارایی مربوط به آن شعبه نیز از شعب دیگر بالاتر می‌باشد. در نتیجه فاکتور وفاداری برای چنین شعبه‌ای نیز بالاتر از شعب دیگر است بدین معنا که مشتریان این شعبه وفادارتر از شعب دیگر می‌باشند.

جدول ۱- آمار توصیفی داده خدمات غیرحضوری.

Table 2- Offline services data statistics.

شش‌ماهه اول ۱۳۹۹				شش‌ماهه دوم ۱۳۹۸				کدهای حسابداری مربوط به
STD	Average	Max	Min	STD	Average	Max	Min	
0.03558	0.01664	1.000000	0.00089553	0.03456	0.016937	1.000000	0.00052089	

ارزیابی نقش خدمات غیر حضوری بانک در میزان وفاداری مشتریان با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها



# آماده انتشار

## ۳-۴- مدل وفاداری

برای ساختن مدل وفاداری، وزن‌های خروجی‌های منابع و مصارف را برابر ۱ و وزن خروجی خدمات را برابر با  $l$  قرار می‌دهیم که در بخش قبل به دست آمد. مدل وفاداری برای ارزیابی  $DMUp$  به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} \theta_{LM} &= \min \sum_{i=1}^2 v_i x_{ip} \\ s.t. \sum_{r=1}^3 u_r y_{rp} &= 1 \\ \sum_{r=1}^3 u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^2 v_i x_{ij} &\leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, 195 \\ u_3 - l u_1 &= 0 \\ u_3 - l u_2 &= 0 \\ v_i &\geq \varepsilon \quad i = 1, 2 \\ u_r &\geq \varepsilon \quad r = 1, 2, 3 \end{aligned} \quad (3)$$

که  $l$  ارزش وفاداری مربوط به خدمات غیر حضوری  $DMUp$  می‌باشد که در قسمت قبل محاسبه شد.  $u_1, u_2, u_3$  به ترتیب وزن‌های مربوط به منابع و مصارف و خدمات می‌باشد. همچنین  $v_1$  و  $v_2$  وزن‌های مربوط به هزینه پرسنلی و موقعیت مکانی می‌باشد.

## ۴-۴- نتایج مدل وفاداری

کارایی محاسبه شده از مدل  $CCR$ ، مدل وفاداری و همچنین فاکتور وفاداری برای ۷ شعبه انتخابی در سال ۱۳۹۹ در جدول ۳ آمده است. لازم به ذکر است که مدل با نرم‌افزار گمس اجرا شده است. در شعبه‌ای که فاکتور وفاداری آن برابر با یک باشد، بدین معناست که کارایی آن شعبه در هر دو زمینه تکنیکی و وفاداری کامل بوده است. تفاوت بین نمره کارایی  $CCR$  و نمره کارایی وفاداری نشان‌دهنده تأثیر اضافه کردن قیدهای جدید در مدل وفاداری است.

جدول ۲- نتایج مدل  $CCR$ ، مدل وفاداری و فاکتور وفاداری برای شعب منتخب.

Table 3- CCR, LM, and LF for selected branches.

شعبه	CCR	مدل وفاداری	فاکتور وفاداری
89	86.52769	51.85214	0.59
50	40.41794	12.72254	0.31
55	29.92114	15.11258	0.50
70	33.96522	10.25532	0.30
105	82.63981	45.25589	0.54
95	11.79713	4.789652	0.40
1	100	100	1.00

طبق جدول ۳، شعبه ۷۰ و ۱ دارای کمترین و بیشترین فاکتور وفاداری هستند. در شعبه ۱ که فاکتور وفاداری آن برابر ۱ می‌باشد، بدین معناست که کارایی آن شعبه در هر دو زمینه تکنیکی و وفاداری کامل است. اگر در شعبه‌ای، کارایی تکنیکی آن کمتر از ۱ و کارایی وفاداری آن ۱ باشد، نشان‌دهنده آن است که ضعف در کارایی در جایی به جز بحث وفاداری مشتریان است.

جدول ۳- مقایسه بین فاکتور وفاداری و شاخص خدمات.

Table 4- comparison of LF and services index.

شعبه	خدمات	فاکتور وفاداری	CCR	مدل وفاداری
55	3258	30	63.25852	30.25632
90	1025	65	45.14785	35.95863

بنابر نتایج جدول ۴، با وجود اینکه شعبه ۹۰ شاخص خدمات مربوط به آن کمتر می‌باشد، اما وفاداری مشتریان آن شعبه باعث شده است که ارزش وفاداری آن شعبه بیشتر شود و بتواند این کمبود مقدار شاخص خدمات خود را نسبت به شعبه ۵۵ تا حد قابل توجهی جبران کند.

## ۵- نتیجه‌گیری و مطالعات آتی

متناسب با افزایش علاقه در حوزه آنالیز کارایی و تأثیر وفاداری مشتریان بر کارایی و بهره‌وری در بانک، ما در این مطالعه به معرفی یک مدل جدید *DEA* با در نظر گرفتن فاکتور وفاداری، پرداخته‌ایم. همچنین نشان دادیم افزایش وفاداری مشتریان منجر به افزایش کارایی خواهد شد. برای معرفی فاکتور وفاداری، از شاخص مهمی به نام خدمات غیرحضور بانک‌ها که در حال حاضر به واسطه شیوع ویروس کرونا بیشتر مورد توجه مشتریان است، استفاده کردیم. برای مطالعات آتی می‌توان از شاخص‌های مهم و تأثیرگذار دیگری برای بهبود کارایی شعب بانک استفاده کرد تا بتوان میزان اهمیت این‌گونه خدمات را به‌وضوح بر کارایی و بهره‌وری شعب دید. همچنین، می‌توان تکنولوژی بازده به مقیاس متغیر را در نظر گرفت و مدل را توسعه داد. ضمن این‌که در مدل پیشنهادی، فقط برای شاخص خدمات وزن نسبی در نظر گرفته شده است، در حالی‌که می‌توان وزن نسبی را روی همه شاخص‌ها در مدل اعمال نمود. نوع محدودیت‌های وزنی در نظر گرفته شده در این مدل، ناحیه اطمینان نوع اول است، اما می‌توان امکان استفاده از سایر انواع محدودیت‌های وزنی، مانند محدودیت‌های وزنی مطلق را نیز مورد بررسی قرار داد.

## توافقنامه نویسندگان

همه نویسندگان این مقاله، نسخه نهایی ارسال شده را مشاهده و تأیید کرده‌اند. آن‌ها تضمین می‌کنند که مقاله، اثر اصلی نویسندگان بوده، قبلاً چاپ نشده و در حال حاضر تحت انتشار نمی‌باشد.

## تعارض با منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ تضادی در منافع در مورد انتشار این نسخه وجود ندارد.

## منابع فارسی

Alirezaee, M.R., Rakhshan, F., & Banaye Khoyi, B., (2018). Application of DEA-cross efficiency in portfolio selection of 20 reputable companies in the Iranian stock market. *Decisions and Operations Research*, 3(1), 24-40. (In Persian). 10.22105/dmor.2018.63751.

Jahangiri, A., (2018). Application of data envelopment analysis technique in Iran banking system. *Decision Making and Operations Research*, 3(4), 368-401. (In Persian). 10.22105/dmor.2018.82229.

Vaezi, E., Memarpour, M., (2018). Evaluation of the performance and ranking of the efficiency of Tehran branches of a private bank using two-stage data envelopment analysis and Borda ranking technique. *Decision Making and Operations Research*, 2(2), 116-129. (In Persian). 10.22105/dmor.2018.55774.

## منابع لاتین

Banker, R.D., Charnes, A. & Cooper, W.W. (1984). Some models for estimating technical and scale in efficiency in data envelopment analysis. *Management Science*, 31, 1078-1092.

Bayraktar, E., Tatoglu, E., Turkyilmaz, A., Delen, D. & Zaim, S. (2012). Measuring the efficiency of customer satisfaction and loyalty for mobile phone brands with DEA. *Journal of Expert Systems with Applications*, 39, 99-106.

Bowen, G. & Shoemaker, S. (1998). Loyalty: a strategic commitment. *Cornell Hospitality Quarterly*, 44(1), 31-46.

Camanho, A.S. & Dyson, R.G. (2005). Cost efficiency measurement with price uncertainty: a DEA application to bank branch assessments. *European Journal of Operational Research*, 161, 432-446.

Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision-making units. *European journal of operational research*, 2(6), 429-444.

Dick, A. S. & Basu, K. (1994). Customer loyalty: toward an integrated conceptual framework. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 22, 99-113.

Fornell, C. (2001). The science of satisfaction. *Harvard Business Review*, March- April, 120-121.



- Johnson, M.D., Gustafsson, A., Andreassen, T.W., Lervik, L. & Cha, J. (2001). The evolution and future of national customer satisfaction index models. *Journal of Economic Psychology*, 22(2), 217-245.
- Keller, K. (1993). Conceptualizing, measuring, and managing customer based equity. *Journal of Marketing*, 57(1), 1-22.
- Kim, W. & Cha, Y. (2002). Antecedents and consequences of relationship quality in hotel industry. *International Journal of Hospitality Management*, 21(4), 321-338.
- Mihelis, G., Grigoroudis, E., Siskos, Y., Politis, Y. & Malandrakis, Y. (2001). Customer satisfaction measurement in the private bank sector. *European Journal of Operational Research*, 130(2), 347-360.
- Paradi, J. & Zhu, H. (2013). A survey on bank branch efficiency and performance research with data envelopment analysis. *Omega*, 41, 61-79.
- Podinovski, V.V. & Thanassoulis, E. (2007). Improving discrimination in data envelopment analysis: Some practical suggestions. *Journal of Operational Research Society*, 28, 117-126.
- Sharma, N. & Patterson, P.G. (2000). Switching costs, alternative attractiveness and experience as moderators of relationship commitment in professional, consumer services. *International Journal of Service Industry Management*, 11(5), 470-490.
- Wirtz, J., (2003). Halo in customer satisfaction measures: The role of purpose of rating, number of attributes and customer involvement. *International Journal of Service Industry Management*, 14(1), 96-119.
- Zeithaml, V.A. (1988). Consumer perceptions of price, quality, and value: a means-end model and synthesis of evidence. *Journal of Marketing*, 52(3), 2-22.



Licensee Decisions & Operations Research. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).