

بررسی عملکرد بانکداری الکترونیک در بانک های ایران با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده ها و تحلیل مؤلفه های اصلی

محمد رضا عباس زاده^۱، حسن کوهی^۲، حسین دستجردی^۳، رضا عباس زاده امیری^۴

چکیده:

بانکداری الکترونیک از مقوله های بسیار مهم در حوزه بانکداری در جهان می باشد. که می تواند نقش مهمی در پیشرفت تجارت الکترونیک داشته باشد. در بانک های ایران در دهه اخیر بانکداری الکترونیک رشد قابل ملاحظه ای داشته است. هدف از این مقاله بررسی عملکرد یکی از شاخه های بانکداری الکترونیک (دستگاه های ATM، پایانه فروشگاهی و پایانه شعب) در ۱۸ بانک ایران است. چهار متغیر ورودی سپرده ها، هزینه عملیاتی، تجهیزات و تعداد کارکنان و دو متغیر خروجی درآمد عملیاتی و تعداد تراکنش های ATM، پایانه فروشگاهی و پایانه شعب در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است. متغیرها با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده ها همراه با تحلیل مؤلفه اصلی مورد بررسی قرار گرفته اند و نتایج این بررسی نشان می دهد که بانک ملی ایران بالاترین عملکرد و بانک سینا پایین ترین عملکرد را در حوزه مورد تحقیق دارا بوده اند. همچنین ترکیب حاصل از متغیرهای هزینه عملیاتی و تعداد کارکنان به همراه درآمد عملیاتی و تعداد تراکنش مؤثرترین ترکیب در بانک های مورد مطالعه شناسایی شده است.

واژگان کلیدی: تحلیل پوششی داده ها، تحلیل مؤلفه اصلی، بانکداری الکترونیک، ارزیابی عملکرد

۱. استادیار حسابداری دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

۲. عضو هیات علمی موسسه آموزش عالی بانکداری، تهران، ایران

۳. کارشناس ارشد حسابداری بانکی، موسسه آموزش عالی بانکداری ایران

۴. کارشناس ارشد حسابداری بانکی، موسسه آموزش عالی بانکداری ایران

نویسنده مسئول مقاله: محمد رضا عباس زاده

Email: abbaszadeh_mr@yahoo.

بیان مسأله :

توسعه شگفت انگیز فن آوری اطلاعات و گسترش آن به بازارهای پولی و بانکی جهان علاوه بر تسهیل امور مشتریان، بانک ها روش های جاری بانکداری را متحول ساخته است. امروزه قضاوت مشتری در امور بانکی بر اساس میزان توانمندی بانک در کمک به حل معضلات و توسعه تجارت استوار است. امنیت، سرعت تراکنش، دوستی با مصرف کننده، راحتی، سهولت استفاده، اعتماد به مسائل مربوط به حریم خصوصی¹، از مهم ترین عوامل در انتخاب بانک از سوی مشتری است. از این رو پذیرش بانکداری آنلاین در بیشتر کشورهای جهان رو به افزایش می باشد. در نظام بانکی، انجام سریع امور و عدم اتلاف زمان بعنوان مهم ترین عنصر موفقیت در رقابت بانک ها محسوب می شود و مشتریان بعنوان رکن اصلی تعیین کننده این رقابت ارزش بسیار زیادی برای تکنولوژی و سرعت و در درجه بعدی تخصص فنی بانک ها قائل هستند. در بانکداری نوین، تشریح خدمات بانک خصوصاً خدمات بانکداری الکترونیک الزامی است و از این رو بانک ها برای کارآمد شدن نیاز به کسب اطلاعات کافی از مشتری، درک علایق و خواسته ها و توسعه روابط با او هستند. بنابراین شایسته است در بازار رقابتی کنونی که با تاسیس بانک های خارجی در کشور و خصوصی شدن تعداد زیادی از بانک های دولتی همراه است، بانک ها هر چه سریعتر برای حفظ مشتریان خود چاره اندیشی کنند. بانکداری امروز شیوه های نوآورانه، مشتری مداری موثر، ارائه ی تکنولوژی های کارآمد، سرویس دهی و خدمات موردنظر مشتری را طلب می کند که هر بانکی در این امور موفق تر عمل کند در بازار رقابت نیز موفق به جذب منابع بیشتر و در نتیجه دوام، بقای دائمی و بهره وری بالاتر خواهد شد و این در حالی است که بانکداری الکترونیک بهترین و اثر بخش ترین گزینه فراروی بانک ها برای تحقق این اهداف است.

همان طور که اشاره شد استقرار نظام بانکداری الکترونیکی علاوه بر بروز تأثیرات مثبت در زمینه ی اقتصادی، در سایر ابعاد اجتماعی و ... نیز اثرات مثبت و قابل توجهی خواهد داشت. بر این اساس و با توجه به روند رو به رشد خصوصی سازی در کشور در زمینه ی تحقق اصل ۴۴ قانون اساسی و به تبع آن خصوصی سازی بانک های دولتی از یک سو و نقش رو به گسترش آن ها در نظام پولی و بانکی کشور از سوی دیگر و همچنین گسترش روز افزون تکنولوژی اطلاعات و رقابت شدید بانک ها جهت به دست آوردن بازار بانکداری اینترنتی و با در نظر گرفتن این مهم که کمتر پژوهش جامعی درباره ی عملکرد بانکداری الکترونیک و مقایسه آن در بانک های کشور صورت پذیرفته است محقق را بر آن داشت تا عملکرد این بانک ها را در خصوص بانکداری الکترونیکی مورد ارزیابی و مقایسه قرار دهد. لذا از آنجا که در پژوهش حاضر هدف اصلی بررسی عملکرد و ارزیابی کارایی بانکداری الکترونیک در بانک های ایران می باشد، تلاش می شود با تشریح مبانی نظری و تئوری مدل تحلیل پوششی داده ها (DEA) که

¹ Security, Reliability, And privacy Issues

یکی از بهترین و کامل ترین روش های ارزیابی کارایی می باشد، و در بیشتر تحقیقاتی که در این زمینه انجام شده ، مورد استفاده قرار گرفته است. به بررسی کارایی بانکداری الکترونیک در بانک های ایران پرداخته شود ، ولی از آنجا که مدل DEA قادر به بیان نقاط ضعف و قوت بانک ها و همچنین طبقه بندی آنها از نظر عملیاتی نمی باشد ، جهت رفع این نقیصه از تکنیک تحلیل مؤلفه اصلی (PCA) استفاده می شود. و با کمک این مدل متغیرهای تأثیر گذار در عملکرد بانکداری الکترونیک ایران شناسایی ، و با استفاده از این متغیرها جهت گیری عملیاتی بانک های ایران مشخص می شود. در تمام تحقیقاتی که در زمینه بررسی عملکرد بانکداری در ایران انجام شده از مدل DEA استفاده شده اما در این تحقیق جهت کامل تر شدن نتایج علاوه بر مدل DEA از مدل PCA نیز استفاده می شود. تفاوت عمده این تحقیق با موارد مشابه در این است که در هیچ تحقیقی در ایران در زمینه بانکداری تا کنون از دو مدل ذکر شده فوق به طور همزمان استفاده نشده است .

مبانی نظری

بانکداری الکترونیک و انواع آن

بانکداری الکترونیک یا برخط یا اینترنتی، عبارت است از فراهم آوردن امکاناتی برای کارکنان در جهت افزایش سرعت و کارایی آنها در ارائه خدمات بانکی در محل شعبه و همچنین فرآیندهای بین شعبه‌ای و بین بانکی در سراسر دنیا و ارائه امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری به مشتریان که با استفاده از آنها بتوانند بدون نیاز به حضور فیزیکی در بانک، در هر ساعت از شبانه روز (۲۴ ساعته) از طریق کانال های ارتباطی ایمن و با اطمینان عملیات بانکی دلخواه خود را انجام دهند . به عبارت دیگر بانکداری الکترونیکی استفاده از فناوری های پیشرفته نرم‌افزاری و سخت‌افزاری مبتنی بر شبکه و مخابرات برای تبادل منابع و اطلاعات مالی به صورت الکترونیکی است و نیازی به حضور فیزیکی مشتری در شعبه نیست.

* انواع بانکداری الکترونیک شامل موارد زیر می باشد :

* بانکداری اینترنتی

* بانکداری مبتنی بر تلفن همراه (موبایل بانکینگ)

* بانکداری تلفنی

* بانکداری مبتنی بر دستگاه های خودپرداز

* بانکداری مبتنی بر پایانه های فروش

* بانکداری مبتنی بر شعبه های الکترونیک

مدل تحلیل پوششی داده ها (DEA) :

یکی از ویژگی های مدل DEA ساختار بازده به مقیاس آن می باشد. بازده به مقیاس می تواند ثابت یا متغیر باشد. بازده به مقیاس بدان معناست که افزایش در مقدار ورودی منجر به افزایش خروجی به همان مقدار می شود در بازده متغیر افزایش خروجی بیشتر یا کمتر از نسبت افزایش در ورودی است. مدل های CCR از جمله مدل های بازده ثابت نسبت به مقیاس است. مدل های بازده ثابت به مقیاس زمانی مناسب است که همه واحدها در مقیاس بهینه عمل کنند. در ارزیابی کارایی واحدها هرگاه فضا و شرایط رقابت ناقص، محدودیت هایی را در سرمایه گذاری تحمیل کند. موجب عدم فعالیت واحد در مقیاس بهینه می گردد. در سال ۱۹۸۴ بنکر، چارنز و کوپر با تغییر در مدل CCR مدل جدیدی را عرضه کردند که با توجه به حروف اول نام آنان به مدل BCC شهرت یافت. مدل BCC مدلی از انواع مدل های تحلیل پوششی داده ها است که در ارزیابی کارایی نسبی واحدهایی با بازده متغیر نسبت به مقیاس می پردازد. مدل های بازده به مقیاس ثابت محدودکننده تر از مدل های بازده به مقیاس متغیر می باشد. زیرا مدل بازده به مقیاس ثابت واحدهای کارایی کمتر را در برمی گیرد و مقدار کارایی نیز کمتر می گردد. علت این امر حالت خاص بودن مدل بازده ثابت به مقیاس از مدل بازده متغیر به مقیاس می باشد. در این تحقیق به دلیل اینکه تمام واحدهای مورد بررسی در مقیاس بهینه عمل نمی کنند از مدل BCC استفاده می کنیم.

پیشینه تحقیق :

بروس هو و دش وو^۱ در سال ۲۰۰۸ در تحقیقی به بررسی عملکرد بانکداری الکترونیک در بانک های تایوان با استفاده از تکنیک DEA و PCA پرداخته و بانک های تایوان را رتبه بندی نموده و متغیرهای مؤثر در عملکرد آنها را شناسایی و بانک های مورد بررسی را از نظر عملیاتی در دو گروه مبتنی بر بانکداری الکترونیک و مبتنی بر هزینه طبقه بندی کردند.

وو و دش وو^۲ در سال ۲۰۱۰ عملکرد بانکداری آن لاین بین بانک های آمریکا و انگلیس را با استفاده از مدل DEA و PCA مورد ارزیابی قرار دادند. در این مقاله همزمان با بررسی کارایی به تجزیه و تحلیل ریسک نیز پرداخته شده است. همچنین در این تحقیق از ترکیب دو مدل DEA و PCA برای ارزیابی کارایی کمک گرفته شده است. داده های این تحقیق از صورتهای مالی سال ۲۰۰۷ بانک های آمریکا و انگلیس جمع آوری، و از متغیرهای مالی و غیرمالی استفاده شده است.

¹ BruceHo, DashWu

² . Wu Dash Wu

پایان‌نامه‌ی علایی (۱۳۸۷) با عنوان بررسی کارایی بانکداری الکترونیکی در بین بانک های ایران با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها در رشته اقتصاد دانشگاه تهران با راهنمایی دکتر اکبر کمیجانی صورت پذیرفته است. در این پژوهش به اندازه‌گیری کارایی فنی بانکداری الکترونیکی در بین بانک های تجاری و تخصصی در ایران در بازه زمانی فروردین ۸۶ الی مهر ۸۷ با استفاده از روش DEA و با استفاده از نرم افزار DEAP2 پرداخته شده است. تعداد کارت‌های صادره، تعداد خودپردازها، تعداد پایانه های شعب و پایانه های فروش نهاده های این تحقیق و میانگین مبلغ خریدهای انجام شده در پایانه های فروش هر بانک و متوسط مبلغ پرداختی هر دستگاه خودپرداز بانک در هر ماه، ستاده‌های در نظر گرفته شده در این پژوهش بودند. نتایج تحقیق وی نشان می‌دهد که هیچگونه ارتباط معری‌داری بین کارایی بانکداری الکترونیکی و نهاده‌های انتخاب شده برای هر یک از بانک ها در ایران وجود ندارد. همچنین تعداد زیادی از بانک ها در وضعیت ناکارا در حال فعالیت اند که این مطلب بیانگر این موضوع است که بانکداری الکترونیکی در ایران در سطح بهینه فعالیت نمی نماید، بدین معنی که بانک ها می‌توانند این میزان ستاده‌ها را با میزان کمتری از نهاده‌ها تولید نمایند، همچنین می‌توان بیان نمود که بانکداری الکترونیکی در ایران تحت تأثیر عواملی خارج از کنترل بانک‌ها از قبیل فرهنگ استفاده از این تکنولوژی و اعتماد به آن و... می‌باشد. از دیگر نتایج این پژوهش ارائه راهکارهای بهبود عملکرد برای بانک‌ها از طریق ارائه گروه مرجع و مازاد نهاده‌ها برای هر بانک می‌باشد. گروه مرجع و مازاد نهاده‌ها به هر بانک ناکارا، الگو و راهکاری برای بهبود عملکرد آن بانک معرفی می‌نماید تا بانک ناکارا بتواند به مرز کارایی دست یابد.

ایزد بخش و خزائی در سال ۱۳۸۸ به رتبه بندی کامل واحدهای تصمیم‌گیری با ترکیب DEA چند هدفه و PCA پرداختند در این تحقیق که به صورت مطالعه موردی شعب یکی از بانک‌ها در مناطق مختلف تهران می‌باشد به رتبه بندی مناطق تهران با استفاده از مدل‌های فوق پرداخته شده است.

سؤال‌های تحقیق

از آنجا که در این تحقیق به دنبال رد یا قبول یک ادعا نبوده و در واقع هدف اصلی بررسی عملکرد بانکداری الکترونیک در بانک های ایران می‌باشد، لذا از سؤال به جای فرضیه بهره می‌گیریم.

۱. در ارزیابی عملکرد بانکداری الکترونیک در ایران کدامیک از متغیرها یا ترکیب آن‌ها تأثیر بیشتری دارند؟
۲. جهت‌گیری عملیاتی بانک‌ها در ایران چگونه است؟

۳. کدام یک از بانک ها در به کار گیری سیستم بانکداری الکترونیک عملکرد بهتری داشته و یا دارای کارایی بالاتری می باشند به بیان دیگر با توجه به نتایج حاصل از تحقیق هر کدام از بانکها در چه رتبه ای از نظر عملکرد قرار دارند ؟

روش پژوهش

جامعه آماری این تحقیق ۱۸ بانک خصوصی ودولتی ایران می باشند، که در پایان سال ۱۳۸۹ یک سال کامل مالی از تاسیس آن ها گذشته باشد. این بانک ها شامل: بانک تجارت، ملت، ملی، صادرات، توسعه صادرات، صنعت و معدن، پست بانک، پارسین، اقتصاد نوین، پاسارگاد، کشاورزی، رفاه، مسکن، سپه، سینا، سرمایه، کارآفرین و سامان می باشند.

شاخص های مورد استفاده برای تکنیک تحلیل پوششی داده ها

در این تحقیق با استفاده از مبنای نظری ارائه شده و سایر مطالعات کتابخانه ای شاخص های زیر بعنوان اقلام ورودی و خروجی تکنیک تحلیل پوششی داده ها تعیین گردیدند. در این تحقیق برای اندازه گیری کارایی بانک های مورد بررسی با استفاده از DEA و PCA چهار شاخص ورودی ودو شاخص خروجی در نظر گرفته شده است. ورودی ها عبارتند از: مانده کل سپرده ها، تعداد کارکنان، مانده تجهیزات و هزینه عملیاتی و شاخص های خروجی عبارتند از: درآمد عملیاتی و تعداد تراکنش های دستگاه های ATM و پایانه های فروش و پایانه های شعب. سپرده ها به عنوان ورودی در این تحقیق استفاده شده زیرا تأثیر زیادی بر درآمد عملیاتی دارند. و تعداد کارکنان و هزینه های عملیاتی نیز ورودی هایی هستند که بر هر دو شاخص خروجی تأثیر گذارند و شاخص ورودی تجهیزات نیز بر شاخص خروجی تعداد تراکنش که بعنوان خروجی مرتبط با بانکداری الکترونیک می باشد تأثیر گذار است. همچنین در تحقیقات چن تابروس هوو دشن وو (۲۰۰۹) و دی کسینگ وو و دشن دشن وو (۲۰۱۰) که بعنوان مبنای تحقیق حاضر فرض شده اند نیز شاخص های فوق بعنوان متغیرهای ورودی و خروجی در تکنیک تحلیل پوششی داده ها در نظر گرفته شدند لازم به توضیح است که در تحقیقات یاد شده فوق برای شاخص خروجی دوم از تعداد بازدید کنندگان سایتهای اینترنتی بانک های مورد تحقیق استفاده شده بود که با توجه به اینکه در ایران بانکداری اینترنتی و استفاده از وب سایت بانک ها رواج زیادی پیدا نکرده و عمومیت بانکداری الکترونیکی در کشور شامل استفاده از دستگاه های ATM و پایانه فروش می باشد لذا در این تحقیق به جای متغیر خروجی دوم از تعداد تراکنش های دستگاه های ATM، پایانه فروش و پایانه شعب بانک ها بعنوان شاخص خروجی استفاده می شود. در این پژوهش از مانده کل سپرده های بانک های مورد تحقیق بعنوان شاخص ورودی A و از هزینه های عملیاتی بعنوان شاخص ورودی B و همچنین از تعداد کارکنان بعنوان شاخص

ورودی C و مانده تجهیزات (شامل تجهیزات IT و اثاثه و سایر) بعنوان شاخص ورودی D از درآمد عملیاتی بعنوان شاخص خروجی ۱ و تعداد تراکنش های دستگاه های ATM و پایانه فروش و شعب بعنوان شاخص خروجی ۱۲ استفاده می شود. کوپروهمکاران (۱۹۹۹) نشان دادند که برای محاسبه کارآیی با استفاده از مدل تحلیلی پوششی داده ها بهتر است تعداد بنگاه های موجود در نمونه مورد بررسی حداقل ۳ برابر مجموع تعداد ورودی و خروجی های انتخابی باشند. لذا یکی از محدودیت های تکنیک IDEA این است که تعداد واحدهای تصمیم گیرنده انتخابی در هر دسته (یا صنعت) بایستی مساوی یا بیشتر از یکی از دو عدد زیر باشد:

سه برابر تعداد ورودی ها بعلاوه خروجی های انتخابی و یاد برابر حاصل ضرب تعداد ورودی ها و خروجی ها

تعداد ورودی: ۴ تعداد خروجی: ۲

(تعداد ورودی × تعداد خروجی) = ۱۶ = ۲

(تعداد ورودی + تعداد خروجی) = ۱۸ = ۳

بنابراین تعداد بانک های مورد مطالعه باید بیشتر یا مساوی ۱۸ باشند.

جامعه آماری این تحقیق تمام بانک های خصوصی و دولتی ایران می باشند و نمونه مورد بررسی شامل ۱۸ بانک خصوصی و دولتی که در پایان سال ۱۳۸۹ یک سال کامل مالی از تاسیس آن ها گذشته باشد.

روش و مدل تحقیق:

در این تحقیق جهت تجزیه و تحلیل داده ها، که در واقع همان اعداد و ارقام ورودی به مدل DEA شامل ۴ شاخص ورودی و ۲ شاخص خروجی می باشند، از نرم افزار DEA-SOLVERS و همچنین از روش آماری چند متغیره تحلیل عاملی (مؤلفه ی اصلی) نیز جهت این تحقیق استفاده می شود. ابتدا ۴۵ ترکیب از متغیرهای تحقیق تهیه شده که این ۴۵ ترکیب تمام احتمالات ترکیبی ممکن ۴ متغیر ورودی و ۲ متغیر خروجی را شامل می شوند. سپس با استفاده از نرم افزار تحلیل پوششی داده ها و مدل BCC خروجی محور برای هر یک از بانک ها ۴۵ نمره کارایی آن ها بصورت درصد بیان می گردد. و با استفاده از این نمرات کارایی عملکرد بانک ها را با یکدیگر مقایسه نموده و کاراترین و ناکارآمدترین بانک ها مشخص می شوند. همچنین با استفاده از این نمرات، کارایی بین بانک های خصوصی و دولتی مورد ارزیابی قرار می گیرد. اما مدل DEA قادر به بیان پاسخ سئوالات زیر نمی باشد:

۱- وضعیت هر یک از DMU ها (بانک ها) نسبت به هر یک از متغیرهای ورودی و خروجی چگونه است؟

۲- از نظر وضعیت کارایی و تاثیر متغیرهای ورودی بر متغیرهای خروجی چه تفاوت‌ها بین بانک‌های خصوصی و دولتی ایران وجود دارد؟

همچنین DEA قادر به بررسی نقش متغیرها و نقاط قوت و ضعف بانک‌ها و طبقه‌بندی آن‌ها به گروه‌های مختلف برحسب جهت‌گیری‌های عملیاتی نخواهد بود. لذا از مدل تحلیل مؤلفه‌ی اصلی PCA استفاده می‌شود. PCA, تکنیکی برای ساده کردن یک مجموعه داده یا کاهش مجموعه داده چند بعدی جهت کمتر کردن ابعاد تحلیل و بررسی است.

PCA, نشان می‌دهد که چه شباهت و تفاوت‌هایی در ترکیبات مختلف ایجاد شده وجود دارد و همچنین ترکیبات و DMUها (بانک‌ها) را با روش خیلی قوی پردازش می‌کند. شباهت‌ها، تفاوت‌ها و عملکرد مغایر در بین آن‌ها را شناسایی می‌نماید.

در این تحقیق به بررسی نمرات حاصل از مدل DEA با استفاده از نرم افزار SPSS پرداخته و با توجه به نتایج بدست آمده از مدل PCA تأثیرگذارترین ترکیب مشخص می‌شود و همچنین نقش هر یک از عوامل در بانک‌ها مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرد و بانک‌ها با توجه به این عوامل در گروه‌های عملیاتی طبقه‌بندی می‌شوند.

یافته‌های تحقیق:

توصیف نمرات حاصل از تکنیک DEA بانک‌های ایران

با استفاده از نرم افزار DEA-SOLVER برای هر یک از بانک‌های مورد مطالعه ۴۵ نمره کارایی حاصل از ۴۵ ترکیب ممکن متغیرهای ورودی و خروجی بدست آمده که از تجزیه و تحلیل این نمرات چنین استنباط می‌شود که: بانک ملی ایران در تمام ۴۵ ترکیب نمره کامل یا نزدیک به کامل را که همان نمره ۱۰۰ می‌باشد بدست آورده که نشان از کارایی بالای این بانک در عملکرد می‌باشد. و در مقابل بانک سینا پایین‌ترین نمرات کارایی را بدست آورده که نشانه عملکرد ضعیف این بانک در بانکداری الکترونیک می‌باشد. و همچنین در ترکیب حاصل از ۶ متغیر (ABCD12) تعداد ۱۳ بانک کارایی ۱۰۰٪ را دارا می‌باشند. در ترکیباتی که از متغیر خروجی دوم (تعداد تراکنش) بصورت مجزا استفاده شده است، (ACD2, ABD2, AC2, AD2, AB2, D2, C2, A2, B2) در این ترکیبات بانک‌های کمتری به نمره کامل کارایی دست یافته‌اند. با استفاده از این روش نمی‌توان بطور کامل تفاوت‌های بین ترکیبات مختلف و بانک‌ها را بیان نمود. بنابراین جهت بررسی تفاوت‌های بین ترکیبات مختلف و بانک‌ها از مدل PCA استفاده می‌شود.

تحلیل و بررسی چندمتغیری امتیازهای کارایی بانک ها

به منظور نشان دادن تفاوت ها و شباهتهای بین ۱۸ بانک مورد مطالعه با استفاده از تکنیک PCA توسط نرم افزار SPSS به تحلیل نمرات کارایی بدست آمده از ۴۵ ترکیب متغیرهای ورودی و خروجی می پردازیم. از نتایج بدست آمده از مدل PCA شناسایی دو مؤلفه اصلی می باشد که اولین مؤلفه اصلی ۴۷/۲۹٪ و دومین مؤلفه اصلی ۱۲/۷۶٪ و جمعاً مؤلفه های ۱ و ۲، ۶۰٪ واریانس کل را تبیین می نمایند. به منظور تفسیر و تحلیل نتایج PCA ماتریس بار گذاری های مؤلفه های اصلی در جدول ۱ به شرح زیر ارائه می گردد .

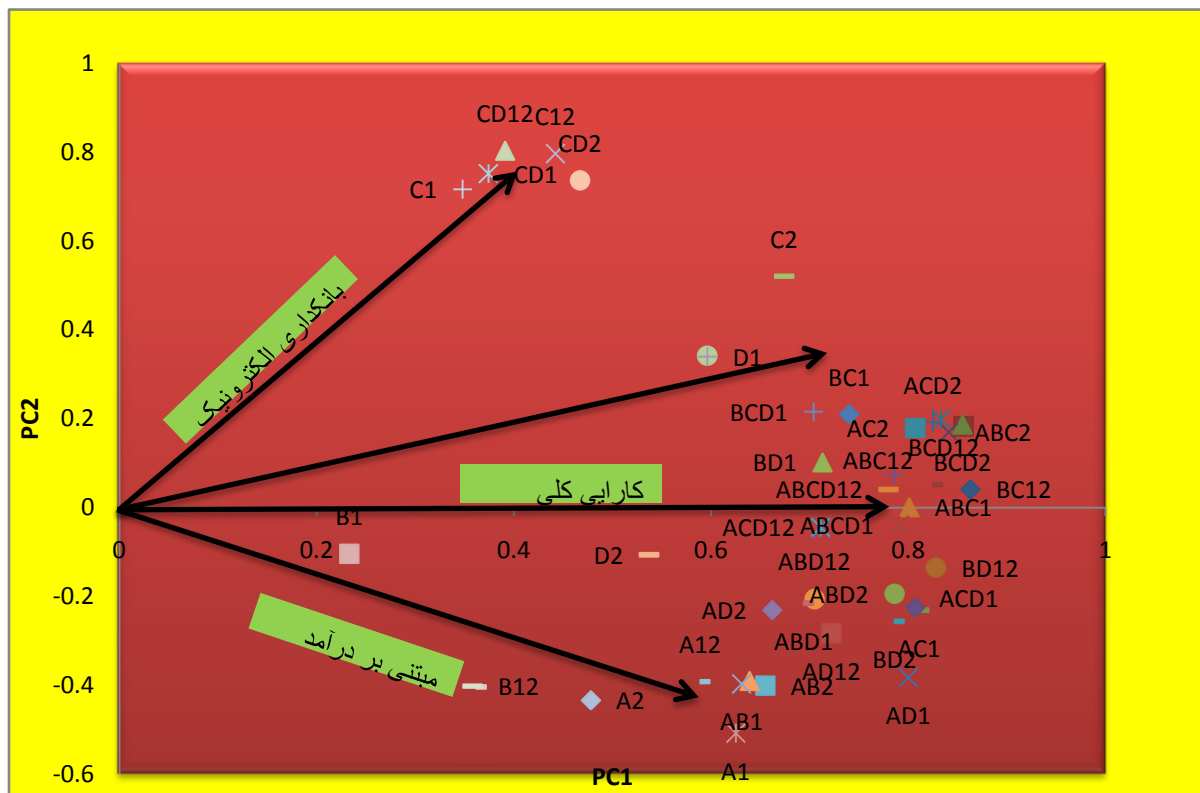
جدول ۱: ماتریس بار گذاری های مؤلفه اصلی (PCA)

ترکیبات	Pc1	Pc2	ترکیبات	Pc1	Pc2	ترکیبات	Pc1	Pc2
BC12	.863	.041	ABC12	.786	.074	AB1	.631	-.397
ABCD2	.856	.183	BD2	.786	-.256	A1	.625	-.508
BCD2	.855	.187	ABCD12	.780	.041	D12	.596	.342
ABC2	.841	.170	BC1	.740	.210	D1	.596	.340
BC2	.833	.199	AD12	.722	-.283	A12	.589	-.392
BD12	.828	-.135	BD1	.713	.102	D2	.537	-.106
ACD2	.825	.192	AC12	.712	-.048	A2	.478	-.434
BCD12	.825	.052	ACD12	.711	-.044	B1	.233	-.104
AC1	.811	-.231	ABD12	.705	-.206	CD12	.391	.804
ACD1	.807	-.225	BCD1	.704	.216	C12	.442	.797
AC2	.807	.179	ABD1	.694	-.215	CD1	.374	.752
ABC1	.801	.001	C2	.674	.521	CD2	.467	.737
AD1	.800	-.383	AD2	.662	-.231	C1	.348	.717
ABCD1	.791	-.039	AB2	.655	-.401	B2	.362	-.404
ABD2	.786	-.194	AB12	.639	-.390	B12	.358	-.402

همان طور که در جدول ۱ مشاهده می شود تمام ترکیبات با علامت مثبت در مؤلفه ی اول قرار گرفته اند که دارای ارزش بیشتری می باشند. پس بنابراین مؤلفه ی اول را معیار کلی کارایی می نامیم. بیشترین وزن در مؤلفه ی اول مربوط به مدل BC12 می باشد که دارای ارزش ۸۶۳٪ می باشد. و مدل های (0/856)ABCD2، (0/841)ABC2، (0/833)BC2، (0/855)BCD2 پایین تر از مدل BC12 قرار گرفته اند.

در پاسخ سؤال ۱ می توان گفت که با توجه به عناصر تشکیل دهنده مؤلفه ی اول و ترکیبات بالا، ترکیب متشکل از هزینه عملیاتی، تعداد کارکنان، درآمد عملیاتی و تعداد تراکنش که با بالاترین ارزش ۸۶۳٪ در ردیف اول PCI قرار گرفته به عنوان مؤثرترین ترکیب در بین ۴۵ ترکیب شناسایی می گردد. بالاتر قرار گرفتن این ترکیب از ترکیب کامل ABCD12 نشان از تأثیر کمتر عناصر سپرده ها و تجهیزات در این ترکیب دارد. بنابراین مؤلفه اول می تواند بیان کند که ورودی سپرده ها و تجهیزات سهم کمتری در معیار اندازه گیری کل دارند و با توجه به بالاتر قرار

گرفتن ترکیب BCD12(0/825) از ترکیب کامل ABCD12 می توان نتیجه گیری کرد. که ورودی D تجهیزات نسبت به ورودی A سپرده ها تأثیر بیشتری بر معیار اندازه گیری در PC1 دارد . با وجود این نمی توان بطور کلی نتیجه گیری کرد که تمام مدل های با ورودی A بارگذاری مؤلفه را کاهش می دهند. فقط در صورتیکه ترکیبی از هر دو متغیر خروجی ۱ (درآمد عملیاتی) و ۲ (تعداد تراکنش) به همراه A سپرده ها وجود داشته باشد متغیر ورودی A تأثیر کمتری خواهد داشت . در سایر موارد از جمله ترکیب ABCD2 (۰/۸۵۶) که بعد از ترکیب BC12 در ردیف دوم و بالا تر از ترکیب BCD2(۰/۸۵۵) قرار گرفته نشان می دهد که ورودی A سپرده ها در این ترکیب تأثیر بیشتری در PC1 داشته است. بنا براین می توان نتیجه گیری کرد، که اگر متغیر های A (سپرده)، B (هزینه عملیاتی)، C (تعداد کارکنان)، D (تجهیزات)، ۱ (درآمد) و ۲ (تعداد تراکنش) در زمان مشابه مورد بررسی قرار گیرند، ورودی A (سپرده ها) و D (تجهیزات) تأثیر کمتری نسبت به سایر متغیر ها دارند .



شکل ۱: جهت گیری عملیاتی ترکیبات

با استفاده از نتایج جدول ۱ و شکل ۱ خروجی های نرم افزار SPSS می توان چنین نتیجه گیری کرد که مؤلفه اصلی اول (PC1) به عنوان نماد کلی کارایی شناسایی و بردار مربوط به آن در شکل ۱ به صورت افقی از چپ به راست مشخص می شود. و هرچه روی این بردار از سمت چپ به راست حرکت کنیم کارایی افزایش می یابد. در خصوص مؤلفه دوم (PC2) نیز می توان مشاهده کرد که مدل های ABCD1، AD1، ACD1، AC1، BD12، AB1، AB12، AB2، AD2، ABD1، ABD12، ACD12، AC12، AD12، BD2، ABD2، A12، A1، B1، B2، B12، A2، D2، دارای بارگذاری با علامت منفی می باشند. و متغیر غالب در این مدل ها متغیر ورودی A (سپرده ها) و خروجی ۱ (درآمد عملیاتی) می باشد که این متغیرها در شکل ۱ در ربع سوم سمت راست پایین خط کارایی کامل قرار گرفته اند. و از آن جا که دو متغیر A و 1 متعلق به درآمد در عملیات بانک می باشند، این مدل ها وابسته به درآمد در نظر گرفته می شوند. این ترکیبات بیشتر کارایی شان مربوط به درآمد می باشد به همین دلیل ترکیبات کارایی وابسته به درآمد نامیده می شوند. همان طور که در بالا اشاره شد، کارایی این ترکیبات نیز از چپ به راست افزایش می یابد.

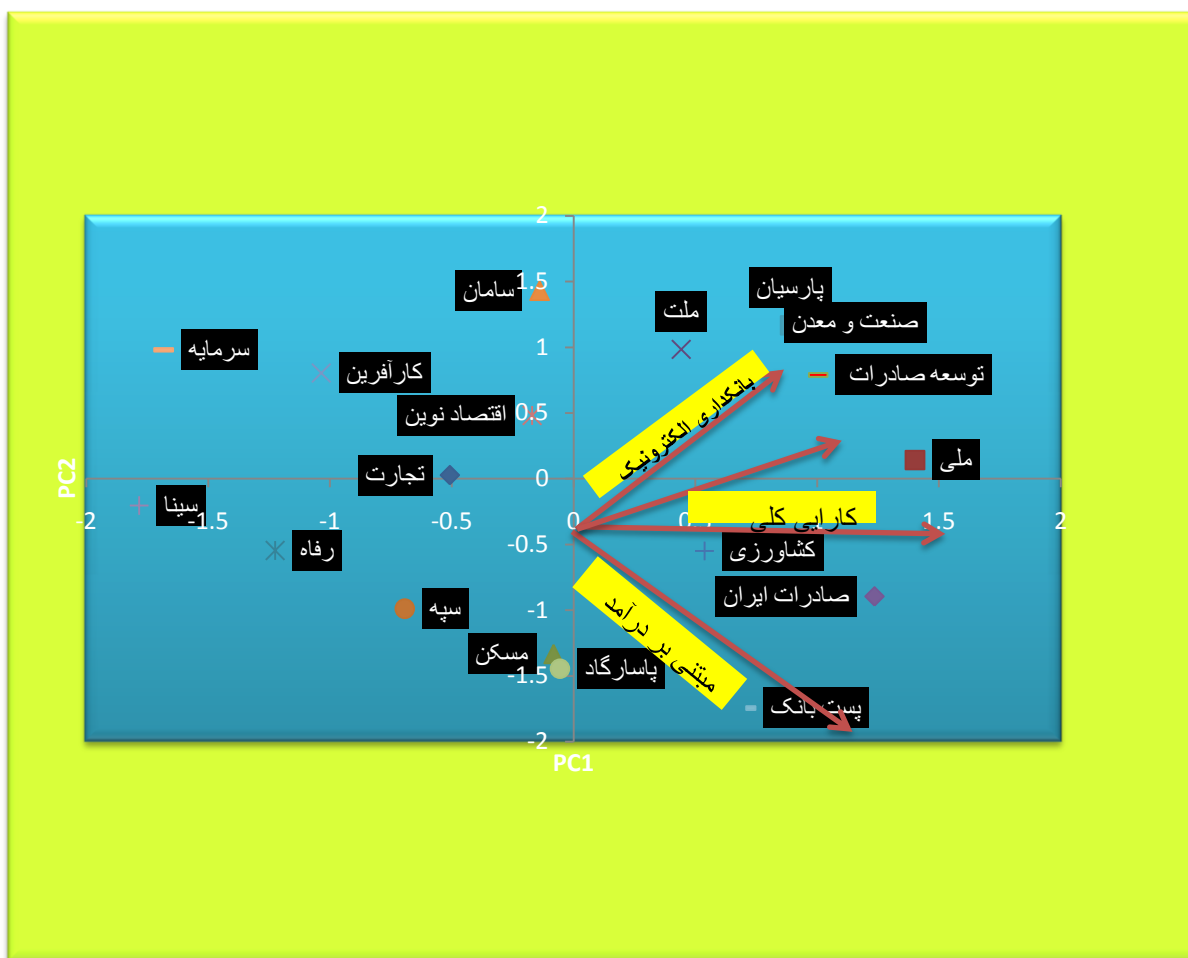
همچنین مدل های ABC1، AC2، BCD12، ACD2، BC2، ABC2، BCD2، ABCD2، BC12، CD2، CD1، C12، CD12، D1، C2، BCD1، BD1، BC1، ABCD12، ABC12، ABC1 و C1، دارای بارگذاری با علامت مثبت می باشند. و از آن جا که متغیر غالب در این مدل ها متغیر ورودی C و متغیر خروجی ۲ (تعداد تراکنش) می باشد. این مدل ها مبتنی بر بانکداری الکترونیک شناسایی می شوند. این متغیرها در شکل ۱ در ربع دوم سمت راست و بالای خط کارایی کلی قرار می گیرند. این ترکیبات نیز بیشتر کارایی شان مربوط به بانکداری الکترونیک می باشد و از سمت چپ به راست شکل مقدار کارایی ترکیبات افزایش می یابد.

جهت گیری عملیاتی کارایی در بانک های ایران

جهت پاسخگویی به سؤال دوم امتیازهای کارایی ۴۵ ترکیب DEA در جدول ۲ می تواند مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. و موجب اطلاعات با ارزشی برای بانک ها شود. شکل ۲ باز نمود خیلی خوبی از کارایی DEA برای ۱۸ بانک ایران ایجاد می کند. بانک ملی ایران که به عنوان کارا ترین بانک در حدود ۴۵ ترکیب مورد تحقیق نمره کامل را به دست آورده است. در منتهی الیه سمت راست شکل قرار می گیرد. و بانک سینا که در هیچکدام از ترکیبات نمره کارایی کامل را نگرفته در منتهی الیه سمت چپ شکل کارایی کلی قرار گرفته است.

با بررسی نتایج شکل ۲ مشاهده می کنیم که اولین مؤلفه اصلی به عنوان یک معیار، کارایی کلی را تصدیق می کند. بنابراین تعداد ۸ بانک: ملی، توسعه صادرات، پارسیان، صنعت و معدن، ملت، صادرات، کشاورزی و پست بانک که در سمت راست شکل قرار گرفته اند، بانک های کارآمد و مؤثر شناسایی می شوند. دومین مؤلفه

اصلی که به عنوان وجه تمایز بین بانک ها در خصوص کارایی مبتنی بر درآمد و مبتنی بر بانکداری الکترونیکی می باشد، نشان می دهد: بانک های توسعه صادرات، پارسین، صنعت و معدن و ملت که در بالای بردار کلی کارایی قرار گرفته اند، و بیشتر کارایی آنها وابسته به فعالیت بانکداری الکترونیکی می باشد. بر کارایی بانکداری الکترونیکی متمرکز می باشند و بانک های صادرات ایران، کشاورزی و پست بانک در قسمت پایین بردار کلی کارایی قرار گرفته اند. و تمرکز فعالیت آنها بر درآمد می باشد، کارایی این بانک ها مبتنی بر درآمد می باشد. و بانک ملی ایران که بر روی بردار کلی کارایی قرار گرفته است در هر دو زمینه بانکداری الکترونیکی و درآمد به طور مؤثر فعالیت می کند. و کارایی بالای این بانک مربوط به فعالیت در هر دو زمینه بانکداری الکترونیکی و درآمد می باشد.



شکل ۲: جهت گیری عملیاتی بانک های ایران

همان طور که در شکل ۱ مشاهده شد، کارایی از سمت چپ به راست شکل افزایش می یافت. این خصوصیت در مورد شکل ۲ نیز قابل مشاهده است. بانک هایی که در سمت راست شکل قرار گرفته اند دارای کارایی بالاتری نسبت به بانک های که در سمت چپ قرار دارند می باشند.

رتبه بندی بانک های ایران

با توجه به نتایج حاصل از نمرات کارایی و شکل ۲ رتبه بندی بانک های ایران در جدول ۲ ارائه گردیده است.

جدول ۲: رتبه بندی بانک های ایران

نام بانک	نوع بانک	رتبه	نام بانک	نوع بانک	رتبه
ملی ایران	دولتی	۱	مسکن	دولتی	۱۰
صادرات ایران	دولتی	۲	سامان	خصوصی	۱۱
صنعت و معدن	دولتی	۳	اقتصاد نوین	خصوصی	۱۲
توسعه صادرات	دولتی	۴	تجارت	دولتی	۱۳
پارسیان	خصوصی	۵	سپه	دولتی	۱۴
پست بانک	دولتی	۶	کارآفرین	خصوصی	۱۵
کشاورزی	دولتی	۷	رفاه	دولتی	۱۶
ملت	دولتی	۸	سرمایه	خصوصی	۱۷
پاسارگاد	خصوصی	۹	سینا	خصوصی	۱۸

با توجه به جدول ۲ و شکل ۲ می توان در خصوص پاسخ سؤال سوم می توان چنین اظهار نظر کرد: که در بین بانک های دولتی بانک ملی ایران دارای بالاترین کارایی و در بین بانک های خصوصی بانک پارسیان بالاتر از همه قرار گرفته اند. در خصوص مقایسه بین بانک های خصوصی و دولتی در ایران مشاهده می شود که رتبه اول تا چهارم جدول مربوط به بانک های دولتی می باشد، و فقط بانک پارسیان تنها بانک خصوصی مؤثر و کارآمد می باشد. در بین بانک های دولتی بانک رفاه پایین ترین رتبه را به خود اختصاص داده است، و بانک سینا که در زمره بانک های خصوصی می باشد پایین ترین و آخرین رتبه را به خود اختصاص داده است.

بحث و نتیجه گیری

سؤالات مطرح شده در این تحقیق شامل ۳ سؤال اصلی می باشد که با توجه به بررسی نتایج بدست آمده از نمرات کارایی ۴۵ ترکیب در مدل DEA و همچنین بررسی این نمرات در مدل PCA پاسخ مناسب هریک از سؤالات این تحقیق به شرح زیر ارائه می گردد:

۱. در ارزیابی عملکرد بانکداری الکترونیک در ایران کدامیک از متغیرها یا ترکیب آن ها تأثیر بیشتری دارند؟
متغیرهای تحقیق شامل ۴ متغیر ورودی و ۲ متغیر خروجی می باشند. در بررسی نتایج تجزیه و تحلیل ۴۵ ترکیب ممکن حاصل از متغیرهای تحقیق مشاهده گردید که ترکیب حاصل از ۲ متغیر ورودی هزینه عملیاتی و تعداد کارمندان به همراه ۲ متغیر خروجی درآمد عملیاتی و تعداد تراکنش (BC12) که بالاترین ارزش را در بین عناصر تشکیل دهنده مؤلفه اصلی اول (PC1) دارا می باشد به عنوان تأثیر گذارترین ترکیب متغیرها در بانک های ایران شناسایی شد.

۲. کدام یک از بانک ها در به کار گیری سیستم بانکداری الکترونیک عملکرد بهتری داشته و یا دارای کارایی بالاتری می باشند به بیان دیگر با توجه به نتایج حاصل از تحقیق هر کدام از بانکها در چه رتبه ای از نظر عملکرد قرار دارند ؟

در خصوص پاسخ سؤال فوق نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده ها نشان می دهد که بانک ملی ایران با بدست آوردن نمره کامل ۱۰۰ در تمامی ترکیبات مدل DEA در بالاترین رتبه و بانک سینا با بدست آوردن نمرات پایین در پایین ترین رتبه قرار گرفتند. رتبه سایر بانکها در جدول ۲ مشخص شده است.
۳. جهت گیری عملیاتی در بانک های ایران چگونه است ؟

در نتایج حاصل از بررسی مقادیر ارزش ترکیبات مختلف در مؤلفه اصلی دوم (PC2) مشاهده می شود که ترکیبات به دو گروه دارای ارزش بارگذاری منفی و مثبت تقسیم می شوند که در گروه ترکیبات دارای مقادیر منفی متغیر غالب متغیر ورودی A (سپرده ها) و خروجی ۱ (درآمد عملیاتی) می باشند که این ترکیبات از نظر جهت گیری عملیاتی مبتنی بر درآمد نامیده می شوند. در ترکیبات دارای مقادیر مثبت، متغیر غالب، متغیر ورودی C (تعداد کارکنان) و خروجی ۲ (تعداد تراکنش) می باشند. این ترکیبات نیز از نظر عملیاتی مبتنی بر بانکداری الکترونیک نامیده میشوند. با توجه به مشاهدات فوق و نتایج حاصل از بررسی بانک های مورد تحقیق در مدل PCA مشخص گردید که در بین ۱۸ بانک مورد بررسی فقط ۷ بانک به صورت کارآمد و مؤثر فعالیت می کنند که از بین این بانک ها بانک ملی از نظر کارایی در هر دو زمینه عملیاتی درآمد و

بانکداری الکترونیکی به طور کارآمد فعالیت می کند. بانک های: ملت، پارسین، صنعت و معدن و توسعه صادرات که بیشترین فعالیت عملیاتی شان مربوط به بانکداری الکترونیک می باشد، و کارایی این بانک ها بیشتر مربوط به بانکداری الکترونیک بوده است، از نظر عملیاتی جزء بانک های مبتنی بر بانکداری الکترونیک طبقه بندی می گردند. و بانک های صادرات ایران، کشاورزی و پست بانک به این دلیل که بیشترین فعالیت عملیاتی شان در زمینه درآمد می باشد و کارآمدی آنها مربوط به فعالیت در این زمینه می باشد. از نظر عملیاتی در گروه بانک های مبتنی بر درآمد طبقه بندی می شوند.

پیشنهاد برای تحقیق و پژوهشهای آینده

عدم استفاده از اطلاعات انواع شاخص های بانکداری الکترونیک مانند اینترنت، موبایل بانک، تلفن بانک و سایر موارد یکی از نقاط ضعف این تحقیق می باشد که می توان در تحقیقات آینده با استفاده از اطلاعات تمام شاخص های بانکداری الکترونیک تحقیق جامع تر و کامل تری در این زمینه انجام داد. تحقیق در زمینه مقایسه بانکداری الکترونیک در ایران با سایر کشورها. استفاده از تکنیک تحلیل مؤلفه ی اصلی در بررسی عملکرد و کارایی در سایر حوزه ها در سیستم بانکی. استفاده از تلفیق تکنیک DEA و PCA در جهت رتبه بندی سایر مؤسسات خدماتی از جمله بیمارستان ها، دانشگاه ها و غیره.

منابع

- ۱- آذر، عادل و علیرضا مؤتمنی، (۱۳۸۲). "طراحی مدل پویای بهره‌وری با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها، مدرس علوم انسانی، جلد ۷، شماره ۳، صص ۱-۲۲.
- ۲- آذر، عادل و منصور مؤمنی (۱۳۸۲). «آمار و کاربرد آن در مدیریت» تهران؛ سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)
- ۳- آماده حمید، جعفر پور محمود، (۱۳۸۸) «بررسی موانع و راهکارهای توسعه بانکداری الکترونیکی در بانکهای خصوصی کشور»، پژوهشنامه مدیریت اجرایی، سال نهم، ش ۲ (پیاپی ۳۶) نیمه دوم ۱۳۸۸.
- ۴- اسلامی بیدگلی، غلامرضا، (۱۳۷۳). "ارزیابی بازدهی سرمایه‌گذاری‌های دولت و اثر افزایش آن در ساختار مالی و اقتصادی کشور"، پایان‌نامه دوره دکتری حسابداری، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی.
- ۵- دیواندری علی، (۱۳۸۹) چشم انداز بانکداری الکترونیک، ماهنامه بازار بین الملل، سال دوم، ش نهم، آبان و آذر ۱۳۸۹.
- ۶- رنگریز، سید جعفر، فریا، (۱۳۸۸) «ارزیابی عملکرد با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها»، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، دانشکده مهندسی صنایع، سایت جامع مدیریت.
- ۷- ریاحی، حمید رضا، (۱۳۸۲) «دولت الکترونیک: فرصت یا تهدید» مجله تکفا، شماره ۷ و ۸،
- ۸- کوپر، ویلیام و لورنس سیفورد و کورا تن، (۱۳۸۷)، «تحلیل پوششی داده‌ها، مدل‌ها و کاربردها»، ترجمه دکتر سیدعلی میرحسینی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر (پلی تکنیک تهران).
- ۹- مهرگان، محمدرضا، (۱۳۸۷). "مدل‌های کمی در ارزیابی عملکرد سازمان‌ها (تحلیل پوششی داده‌ها)"، تهران: انتشارات دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.

- 10-**Bruce Ho, C., Wu, D.D. (2008) “ Online banking performance evaluation using data envelopment analysis and principal component analysis”** , Computers & Operations Research, **vol.36, pp . 1835-1842**
- 11-**Banker, R. D., Charnes, A., Cooper, W. W. (1984), “ Some Models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis”**, Journal of the institute for operations research and Management science. **vol. 30, pp. 1078-1092**
- 12-**Charnes, A., Cooper, W.W.,Rohdes, E., (1978) . “ Measuring The Efficiency of Decision Making Units “** , European Journal of Operational Research . **vol . 6,pp . 429- 444.**
- 13-**Cooper, W. W. & Seiford, L. M. & Tone, K. (2002). “ Data envelopment analysis, Handbook of Kluwer Academic Publishers “** .
- 14-**Wu Dexiang, Desheng Dash Wu, (2010) “ Performance evaluation and risk analysis of online banking service”** Kybernetes emerland group publishing limited , , **Vol. 39 Iss: 5, pp.723 – 734**

Evaluation of Electronic Banking in Iranian banks by using data envelopment analysis model and principal component analysis

Mohammad Reza Abbaszadeh¹, Hassan Koohi², Hossein Dastjerdi³, Reza AbbaszadehAmiri⁴

Abstract: Electronic banking (E-banking) is one of very important categories at banking area in the world that has an important role at advancement of electronic business. At recent decade electronic banking (E- banking) (ATM and POS (branches & stores) in 18 Iranian bank . 4 input variables (deposits – operating , costs – number of employees – equipments) and 2 output variables (operating income – number of ATM transactions and POS (branches & stores) have been used . Variables have been explored by data envelopment analysis (DEA) and principle component analysis (PCA) methods. Results of this research show that MELLI bank has highest efficiency level and SINA bank has lowest efficiency level .Also combination variables of operational cost and number of staff with variables of operating income, number of transaction was the most effective combination between explored banks.

Keywords: data envelopment analysis (DEA), principle component analysis (PCA), electronic banking (E-banking), measuring performance.

1. Assistant Professor, Ferdowsi University of Mashhad Iran.

2. M.A. Accounting, Iran Banking Institute, Mashhad, Iran.

3 M.A. Accounting, Iran Banking Institute, Mashhad, Iran

4 M.A. Accounting, Iran Banking Institute, Mashhad, Iran.

Corresponding Author: Mohammad Reza Abbaszadeh

Email: Abbaszadeh_mr@yahoo.com