مدیریت صنعتی، دوره ۱، شماره ۳، پاییز و زمستان ۱۳۸۸، از صفحه ۹۹ تا ۱۱۸

# بررسی کارکرد تکنیک تاپسیس فازی در بهبود سنجش کارایی شعب بانک‌ها با استفاده از تکنیک DEA

**اکبر عالم تبریز[۱]، علیرضا رجبی‌پور میبدی[۲]، محمد زارعیان[۳]***

۱. دانشیار، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت، دانشگاه یزد، یزد، ایران
۳. دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت، دانشگاه یزد، یزد، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۱۱/۲، تاریخ تصویب: ۱۳۸۸/۱۱/۵)

**چکیده**

سنجش کارایی سازمان‌های مختلف و مقایسه کارایی بین واحدهای آنها، از جمله مسایل مهمی است که امروزه در ادبیات اقتصادی مورد توجه قرار گرفته است. در میان سازمان‌های مختلف، بانک‌ها به عنوان یکی از مهم‌ترین نهادهای هر نظام اقتصادی مطرح‌اند. بنابراین، با توجه به نقش مهم بانک‌ها در توسعه کشور و هم‌چنین تعدد شعب آن‌ها، اندازه‌گیری کارایی شعب بانک حائز اهمیت می‌نماید. هدف اصلی این مقاله بررسی اثرات لحاظ نمودن میزان اهمیت داده‌ها (نهاده‌ها و ستاده‌ها) در مدل تحلیل پوششی داده‌ها می‌باشد. بر این اساس، ابتدا سیستم مفهومی ارزیابی کارایی شعب بانک تعریف شده و سپس میزان اهمیت ورودی‌ها و خروجی‌ها با استفاده از تکنیک تاپسیس فازی محاسبه شد تا بعدا در تکنیک DEA مورد استفاده قرار گیرد. در مرحله بعد، کارایی شعب در قالب مدل تحلیل پوششی داده‌ها فرموله شد و سپس محاسبه گردید. در پایان نیز به منظور تحلیل اثرات به کارگیری میزان اهمیت داده‌ها، کارایی شعب بدون لحاظ نمودن میزان اهمیت داده‌ها مجدداً محاسبه شده تا کارایی شعب، در دو حالت مورد مقایسه قرار گیرد. نتایج نشان می‌دهد استفاده از میزان اهمیت داده‌ها (نهاده‌ها و ستاده‌ها)، توانسته است سنجش کارایی شعب بانک با استفاده از تکنیک DEA را دقیق‌تر نموده و بنابراین موجب افزایش روایی این تکنیک شود.

**واژه‌های کلیدی: کارایی، اهمیت داده‌ها، تحلیل پوششی داده‌ها، واحدهای تصمیم-گیری، شعب بانک**

* نویسنده مسئول
Email: mohammadzareyan @yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

**۱. مقدمه**

در پی تعالی و تکامل دانش بشر در علم اقتصاد، مفهوم کارایی توسعه یافته و در دو دهه اخیر، اندازه‌گیری آن نیز برمبنای تئوری‌های مختلف امکان پذیر و عملی شده است. در اقتصاد، کارایی به معنی تولید حداکثر ستانده ممکن با استفاده از میزان معینی نهاده می‌باشد [۸]. کارایی سازمان‌های خدماتی را می‌توان به دو بخش کارایی درونی (استفاده کارا از منابع) و کارایی بیرونی (توانایی خلق درآمد) تقسیم نمود. کارایی درونی با کارایی هزینه در ارتباط است، به عبارت دیگر با بهبود کارایی درونی می‌توان هزینه‌ها را بیشتر کاهش داد. کارایی بیرونی نیز با کارایی درآمد مرتبط است. یعنی با ارایه خدمات با کیفیت‌تر، تعداد مشتریان را افزایش داده تا باعث کسب درآمد بیشتر برای سازمان شود[۱۷]. در ادبیات مدیریت، به کارایی بیرونی، اثربخشی نیز گفته می‌شود.

توجه به کارایی برای کشورهای در حال توسعه بسیار حائز اهمیت می‌باشد. زیرا این کشورها با کمبود نهاده‌ها، عوامل تولید و تکنولوژی مواجه هستند. لذا استفاده کارا از منابع موجود برای این کشورها بسیار حیاتی است. از طرفی دیگر در میان سازمان‌های مختلف محققین، بانک‌ها را به عنوان یکی از مهم‌ترین نهادهای هر نظام اقتصادی دانسته‌اند. بنابراین، با توجه به نقش مهم بانک‌ها در توسعه کشور و هم‌چنین تعدد شعب آنها، اندازه‌گیری و مقایسه کارایی شعب بانک حائز اهمیت می‌نماید.

ارزیابی عملکرد از روش‌های گوناگونی انجام می‌شود. اما قابلیت مدل‌های ریاضی سنجش کارایی، اهمیت کاربردی ویژه‌ای به آنها بخشیده است. معمولا در روش‌های پارامتریک به یک تابع ریاضی نیاز است که در آن، بتوان مقدار متغیرهای وابسته را با به کارگیری متغیرهای مستقل تخمین زد. یکی از تکنیک‌های مطرح در زمینه ارزیابی کارایی، تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) می‌باشد. در تحلیل پوششی داده‌ها نیازی به تعیین تابع توزیع و فرضیه‌سازی نیست. به صورتی که "تحلیل پوششی داده‌ها" با ساخت و حل n مدل، عملکرد n واحد را در قیاس با یکدیگر بررسی نموده و هر کدام از مشاهدات را در مقایسه با مرز کارا، بهینه می‌کند. به طور کلی مزایای DEA نسبت به سایر روش‌های پارامتریک عبارتند از:

Archive of SID

www.SID.ir

- ✓ تمرکز بر هر یک از مشاهدات در مقابل میانگین جامعه؛
- ✓ استفاده همزمان از چندین ورودی و خروجی؛
- ✓ سازگاری با متغیرهای برون‌زا
- ✓ عدم نیاز به دانستن شکل تابع توزیع
- ✓ امکان به کارگیری ورودی‌ها و خروجی‌ها با مقیاس‌های اندازه‌گیری متفاوت

در تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها در حالت عادی، اهمیت هر یک از نهاده‌ها و ستاده‌ها یکسان در نظر گرفته می‌شود. اما در واقع، هر یک از نهاده‌ها در کارایی یک واحد اثر متفاوتی داشته و هم‌چنین اهمیت هر ستاده در سنجش کارایی، متفاوت می‌باشد. مخصوصا این موضوع در سنجش کارایی شعب یک بانک- که موضوع این پژوهش می‌باشد- اهمیت زیادی پیدا می‌کند. از این جهت نوآوری این پژوهش، استفاده از میزان اهمیت هر یک از نهاده‌ها و ستاده‌ها در تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها می‌باشد. میزان اهمیت نهاده‌ها و ستاده‌ها بر اساس نظرات کارشناسان بانک و با استفاده از تکنیک تاپسیس فازی محاسبه شده و سپس در تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به مطالب ذکر شده، این پژوهش به منظور پاسخگویی به سوالات زیر طرح‌ریزی شده است:

۱. مهم‌ترین نهاده‌ها (ورودی‌ها) و ستاده‌ها (خروجی‌ها) در ارتباط با عملکرد یک شعبه بانک، کدامند؟

۲. از دیدگاه کارشناسان بانک، آیا نهاده‌ها و ستاده‌ها از اهمیت یکسانی برخوردارند؟

۳. در صورت استفاده از وزن نهاده‌ها و ستاده‌ها در DEA، آیا میزان کارایی هر شعبه (در مقایسه با حالتی که از وزن نهاده‌ها و ستاده‌ها در DEA استفاده نشود) تغییر پیدا می‌کند؟

۴. آیا استفاده از وزن نهاده‌ها و ستاده‌ها در DEA ، باعث بهبود سنجش کارایی شعب بانک می‌شود؟

جهت پاسخگویی به سوالات اساسی تحقیق، از روش‌های تحلیلی- ریاضی استفاده شده است. هم‌چنین، بخش دوم مقاله به بررسی اجمالی ادبیات نظری تحقیق در ارتباط با موضوعات مختلف این پژوهش می‌پردازد. بخش سوم به تشریح متدولوژی تحقیق، مدل و روش استفاده شده، اختصاص یافته است. بخش چهارم مقاله به ارایه نتایج حاصله از مدل و

Archive of SID

www.SID.ir

پاسخگویی به سوالات اساسی تحقیق می‌پردازد. در نهایت در بخش پنجم نتایج به دست آمده تحلیل شده و به نتیجه‌گیری منجر می‌شود.

## ۲. ادبیات نظری پژوهش

مفهوم کارایی عمدتا در سه حوزه مهندسی، مدیریت و اقتصاد مطرح است. در اقتصاد، مفهوم کارایی[1]، همان تخصیص بهینه منابع است. هر چند که از نظر اهداف کاربردی، تعاریف گوناگونی از کارایی عنوان شده است، اما به طور کلی می‌توان گفت که کارایی، معرف نسبت ستاده‌ها به نهاده‌ها در مقایسه با یک استاندارد مشخص است [۴]. از طرفی دیگر، در حوزه علم مدیریت علاوه بر سرمایه‌های فیزیکی، سرمایه‌های انسانی نیز به عنوان نهاده‌هایی مهم و تعیین‌کننده در نظرگرفته می‌شوند. لذا از آنجا که کارایی افراد- با توجه به تشویق‌ها و تنبیه‌ها- ممکن است از توان افراد نیز بیشتر و یا کمتر شود، مقدار محاسبه شده برای آن، محدود به مرز واحد نمی‌شود [۱]. به عبارت دیگر می‌توان گفت که کارایی، بهینگی استفاده از منابع در راستای تامین اهداف کارکردی است.

با توجه به خدماتی بودن فعالیت بانک‌ها و هم‌چنین اهداف محاسباتی، کارایی را می‌توان به این صورت نیز تعریف نمود: کارایی عبارت است از نسبت حداقل هزینه ممکن به هزینه تحقق یافته، برای ارایه میزان مشخصی ستاده، در مقایسه با واحدهای مشابه در آن صنعت. براساس تعریف فوق، هر گونه اتلاف منابع و عدم استفاده بهینه از آنها، ساختار نامناسب، هزینه‌های غیر ضروری، سیاست‌های اعتباری غیر متعادل، مقررات بیش از حد، نارضایتی کارکنان، عدم پویایی سیستم نظارتی و ... موجب کاهش کارایی می‌گردد [۵].

بر این اساس، اندازه‌گیری کارایی به خاطر اهمیت آن در ارزیابی عملکرد سازمان‌ها، همواره مورد توجه محققین قرار داشته است. چنان‌که در سال ۱۹۵۷ ، فارل با استفاده از روشی مانند اندازه‌گیری کارایی در مباحث مهندسی، اقدام به اندازه‌گیری میزان کارایی برای یک واحد تولیدی نمود. هم‌چنین محققان بعدی نظیر چارنز و همکارانش، دیدگاه فارل را توسعه داده و مدلی را ارایه نمودند که تحت عنوان تحلیل پوششی داده‌ها نام گرفت [۸]. پس از مطالعات چارنز و همکارانش (به عنوان به وجود آورندگان مدل تحلیل

1. Efficiency

Archive of SID

www.SID.ir

پوششی داده‌ها) بر روی اندازه‌گیری کارایی DMUها، مدل‌های بسیاری با کاربردهای فراوان برای تحلیل پوششی داده‌ها، ارایه شد [۲۱]. به گونه‌ای که امروزه این مدل در ارزیابی عملکرد سازمان‌ها و تعیین واحدهای کارا و ناکارا کاربرد وسیعی پیدا کرده است. این مدل از کلیه مشاهدات گردآوری شده برای اندازه‌گیری کارایی استفاده می‌کند. با توجه به این توضیحات، اهمیت و مزایای استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها برای سنجش کارایی، معلوم می‌شود.

به هر حال تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها در ارزیابی کارایی واحدهای تصمیم‌گیری همگن، از دیر باز مورد توجه بوده و کاربرد آن در حوزه‌های عملکردی افزایش می‌یابد. آن (۱۹۹۸)، برو و رب (۱۹۹۴)، علیرضایی و جهانشاهلو (۱۹۹۴)، بیزلی (۱۹۹۰)، آوکیران (۲۰۰۰) و مادل (۲۰۰۰) از جمله محققانی بوده‌اند که با استفاده از DEA به ارزیابی کارایی پرداخته‌اند. توانایی و قابلیت‌های بالای DEA، باعث استفاده از این تکنیک در ارزیابی عملکرد سازمان‌های متعددی از جمله بانک‌ها شده است.

با توجه به این که در این پژوهش از نتایج تکنیک تاپسیس فازی در فرایند تکنیک DEA استفاده خواهد شد، در ادامه این بخش تکنیک تاپسیس فازی معرفی می‌شود.

**مدل تاپسیس** (Topsis)

تاپسیس یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه است که m گزینه را با توجه به n معیار، رتبه‌بندی می‌کند. مبنای این روش، انتخاب گزینه‌ای است که کم‌ترین فاصله را از جواب ایده‌آل مطلوب و بیشترین فاصله را از جواب ایده‌آل نامطلوب دارد.

از طرفی دیگر از آنجا که داده‌های یک فرایند تولید و یا یک مکانیزم خدمت‌رسانی، معمولاً پیچیده است و جمع‌آوری داده‌های صحیح از آنها مشکل می‌باشد، به نظر می‌رسد برای کار با داده‌های غیرقطعی و یا بازه‌ای از داده‌ها، باید روش‌های ویژه‌ای مورد استفاده قرار گیرد[۱۹]. از این رو، می‌توان از منطق فازی در تکنیک‌های تصمیم‌گیری مختلف استفاده نمود و از مزایای آن بهره برد. یکی از این تکنیک‌ها، تکنیک تاپسیس می‌باشد که با کاربرد منطق فازی در آن، به تکنیک تاپسیس فازی[1] تبدیل می‌شود که روشی متفاوت از روش تاپسیس دارد. مبرهن است که منطق اصلی استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری به

1. Fuzzy Topsis

Archive of SID

www.SID.ir

صورت فازی، تاثیرگذاری عدم قطعیت توام با تفکرات آدمی، در تصمیم‌گیری‌ها می‌باشد. مروری بر تحقیقات انجام شده در این حوزه، حاکی از روش‌هایی متعدد برای استفاده از تکنیک تاپسیس، به صورت فازی است. نگاره شماره ۱ نمونه‌ای مختصر از این روش‌ها را ارایه می‌دهد[۱۸]؛ با توجه به ساختار ترسیم شده در این پژوهش، از روش تاپسیس فازی به روش چن و هوانگ استفاده شده است [۱۶]. سایر روش‌های محاسبه تاپسیس فازی نیز با تغییراتی اندک، از این روش مشتق شده‌اند.

## ۳. متدولوژی پژوهش

این تحقیق بر اساس روش تحلیلی- ریاضی انجام شده است. جامعه آماری این تحقیق شامل ۵۰ شعبه یکی از بانک‌های دولتی در سطح یک استان می‌باشد. فراگرد این پژوهش شامل پنج مرحله متوالی است که این مراحل در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است. بر اساس نمودار شمار ۱، مرحله دوم این پژوهش، جمع‌آوری نهاده‌ها و ستاده‌ها می‌باشد.

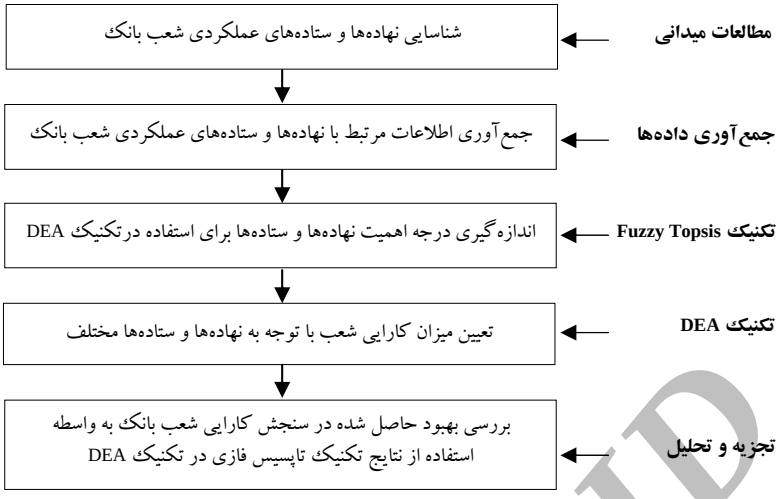
**نگاره ۱. مقایسه روش‌های مختلف تاپسیس فازی**

| ابداع کننده روش | وزن شاخص‌ها | نوع اعداد فازی مورد استفاده | روش رتبه‌بندی | روش نرمال‌سازی |
|---|---|---|---|---|
| Chen and Hwang (1992) | اعدادفازی | اعداد ذوزنقه‌ای | روش میانگین تعمیم‌یافته | نرمال‌سازی خطی |
| Liang (1999) | اعدادفازی | اعداد فازی چِن | رتبه بندی به وسیله مجموعه‌های بیشینه‌ساز و کمینه‌ساز | فاصله مان‌هاتان |
| Chen (2000) | اعدادفازی | اعداد مثلثی | راه حل ایده آل مثبت و منفی فازی | نرمال سازی خطی |
| Chu (2002) | اعدادفازی | اعداد مثلثی | رتبه بندی بر اساس مقدار انتگرال نهایی | فاصله مان‌هاتان (بهبود یافته) |
| Tsaur et al (2002) | اعدادقطعی | اعداد مثلثی | روش مرکز ناحیه | نرمال سازی برداری |
| Zhang and Lu (2003) | اعدادقطعی | اعداد مثلثی | راه حل ایده آل مثبت و منفیِ فازی | فاصله مان‌هاتان |
| Chu and Lin (2003) | اعدادفازی | اعداد مثلثی | روش میانگین متحرک | نرمال سازی خطی |

ماخذ: Kahraman et al. 2007. p150

Archive of SID

www.SID.ir




**نمودار ۱. فرایند ارزیابی کاریی شعب در این پژوهش**

پس از جمع آوری داده‌ها، اطلاعات نهاده‌ها و ستاده‌های عملکردی شعب بانک در دو جدول مجزا تدوین شد که به ترتیب زیر است.

**نگاره ۲. نهاده‌های عملکردی شعب بانک (داده‌های اولیه)**

| کد شعبه | تعداد باجه‌ها | تعداد کارمندان شاغل | هزینه‌های اداری و پرسنلی (ده میلیون ریال) | سایر هزینه‌ها (ده میلیون ریال) |
|---|---|---|---|---|
| ۲۰۰۲۰ | ۴ | ۱۵ | ۲۸۴ | ۵۶۵ |
| ۲۰۰۲۴ | ۲ | ۵ | ۶۰ | ۱۳۳ |
| ۲۰۱۳۰ | ۶ | ۲۳ | ۳۴۲ | ۷۶۵ |
| ۲۰۱۳۵ | ۱ | ۳ | ۴۲ | ۲۴ |
| ۲۰۱۳۸ | ۳ | ۵ | ۶۶ | ۱۵ |
| ۲۰۱۶۰ | ۲ | ۹ | ۱۷۰ | ۲۹۳ |
| ۲۰۱۸۰ | ۴ | ۱۴ | ۲۹۸ | ۱۰۸۷ |
| ۲۰۱۸۳ | ۱ | ۲ | ۳۵ | ۲۵ |
| ۲۰۲۰۰ | ۴ | ۱۵ | ۲۴۷ | ۸۳۰ |
| ۲۰۲۰۴ | ۱ | ۳ | ۲۸ | ۷۵ |
| ۲۰۲۱۰ | ۴ | ۱۲ | ۲۰۶ | ۳۲۵ |
| ۲۰۲۲۰ | ۳ | ۱۰ | ۱۴۶ | ۹۳۱ |
| ۲۰۲۳۰ | ۴ | ۱۵ | ۲۴۹ | ۵۸۷ |
| ۲۰۲۳۳ | ۱ | ۳ | ۴۳ | ۴ |
| ۲۰۲۵۰ | ۴ | ۱۵ | ۲۳۰ | ۷۵۶ |
| ۲۰۳۱۰ | ۳ | ۱۰ | ۱۷۰ | ۱۱۳۸ |
| ۲۰۳۱۱ | ۱ | ۲ | ۳۴ | ۳۷ |

Archive of SID

www.SID.ir

**ادامه نگاره ۲. نهاده‌های عملکردی شعب بانک (داده‌های اولیه)**

| کد شعبه | تعداد باجه‌ها | تعداد کارمندان شاغل | هزینه‌های اداری و پرسنلی (ده میلیون ریال) | سایر هزینه‌ها (ده میلیون ریال) |
|---|---|---|---|---|
| ۲۰۳۱۲ | ۱ | ۳ | ۴۰ | ۹۸ |
| ۲۰۴۰۰ | ۲ | ۷ | ۱۲۵ | ۳۸۵ |
| ۲۰۴۰۱ | ۱ | ۲ | ۲۷ | ۵۷ |
| ۲۰۴۱۰ | ۳ | ۹ | ۱۵۹ | ۴۸۰ |
| ۲۰۴۱۱ | ۱ | ۳ | ۴۷ | ۱۲۶ |
| ۲۰۴۲۰ | ۲ | ۶ | ۸۳ | ۳۲۶ |
| ۲۰۴۳۰ | ۲ | ۶ | ۶۷ | ۲۱۵ |
| ۲۰۴۴۰ | ۱ | ۳ | ۴۷ | ۳۹ |
| ۲۰۴۵۰ | ۱ | ۲ | ۲۶ | ۹۱ |
| ۲۰۴۶۰ | ۱ | ۲ | ۴۴ | ۹۲ |
| ۲۰۴۷۰ | ۲ | ۴ | ۴۵ | ۱۲۲ |
| ۲۰۴۸۰ | ۱ | ۴ | ۴۶ | ۱۱ |
| ۲۰۴۹۰ | ۱ | ۳ | ۳۳ | ۲۴ |
| ۲۰۵۰۰ | ۱ | ۲ | ۲۶ | ۶۹ |
| ۲۰۵۱۰ | ۱ | ۲ | ۲۶ | ۴۰ |
| ۲۰۵۳۰ | ۲ | ۶ | ۲۵ | ۵۷ |
| ۲۰۵۴۰ | ۲ | ۴ | ۹۸ | ۵۱۱ |
| ۲۰۵۵۰ | ۳ | ۸ | ۵۲ | ۲۹ |
| ۲۰۵۶۰ | ۲ | ۴ | ۱۱۹ | ۸۴۷ |
| ۲۰۵۷۰ | ۲ | ۱۰ | ۴۹ | ۵۶ |
| ۲۰۶۱۰ | ۲ | ۳ | ۱۳۸ | ۲۳۵ |
| ۲۰۶۲۰ | ۱ | ۲ | ۵۵ | ۲۲ |
| ۲۰۶۳۰ | ۴ | ۱۱ | ۳۶ | ۶۰ |
| ۲۰۶۴۰ | ۲ | ۸ | ۲۲۸ | ۲۹۵ |
| ۲۰۶۵۰ | ۱ | ۳ | ۱۲۱ | ۳۲۴ |
| ۲۰۶۶۰ | ۲ | ۴ | ۴۴ | ۶۷ |
| ۲۰۶۷۰ | ۱ | ۳ | ۵۴ | ۲۳ |
| ۲۰۶۸۰ | ۲ | ۴ | ۴۳ | ۳۷ |
| ۲۰۶۹۰ | ۲ | ۵ | ۴۹ | ۵ |
| ۲۰۷۰۰ | ۳ | ۵ | ۵۳ | ۳۷ |
| ۲۰۷۲۰ | ۱ | ۳ | ۸۵ | ۱۵ |
| ۲۰۷۳۰ | ۱ | ۳ | ۳۳ | ۱۲ |
| ۲۰۷۴۰ | ۱ | ۳ | ۳۶ | ۵۴ |

Archive of SID

www.SID.ir

**نگاره ۳. ستاده‌های عملکردی شعب بانک (داده‌های اولیه)**

| کد شعبه | کل درآمدها (ده میلیون ریال) | تجهیز منابع(ده میلیون ریال) | وضعیت وصول مطالبات(درصد) | کل تسهیلات اعطایی (ده میلیون ریال) |
|---|---|---|---|---|
| ۲۰۰۲۰ | ۷۳۰ | ۳۹۸۸ | ۰.۸۳۸ | ۴۸۶۱ |
| ۲۰۰۲۴ | ۲۲۵ | ۲۰۹۳ | ۰.۹۱۴ | ۱۵۱۸ |
| ۲۰۱۳۰ | ۱۷۳۸ | ۱۵۳۹۹ | ۰.۷۵۵ | ۷۷۳۸ |
| ۲۰۱۳۵ | ۶۹ | ۱۳۴۵ | ۰.۷۶۷ | ۲۵۲ |
| ۲۰۱۳۸ | ۶۴ | ۱۵۲۶ | ۰.۹۴۴ | ۳۷۸ |
| ۲۰۱۶۰ | ۷۹۸ | ۴۸۵۸ | ۰.۹۱۵ | ۴۶۳۰ |
| ۲۰۱۸۰ | ۱۵۲۴ | ۵۱۴۹ | ۰.۶۶۵ | ۳۷۴۳ |
| ۲۰۱۸۳ | ۷۸ | ۱۲۰۷ | ۰.۴۱۷ | ۲۳۶ |
| ۲۰۲۰۰ | ۱۳۵۹ | ۳۳۲۴ | ۰.۷۶۴ | ۴۵۱۲ |
| ۲۰۲۰۴ | ۱۹۲ | ۸۳۲ | ۰.۴۵۶ | ۳۷۰ |
| ۲۰۲۱۰ | ۴۶۲ | ۲۹۴۸ | ۰.۸۴۹ | ۲۶۸۹ |
| ۲۰۲۲۰ | ۱۲۹۰ | ۱۸۵۹ | ۰.۶۲۲ | ۳۹۵۶ |
| ۲۰۲۳۰ | ۸۷۹ | ۳۳۳۵ | ۰.۶۷۲ | ۳۷۶۷ |
| ۲۰۲۳۳ | ۷۱ | ۷۳۵ | ۰.۹۸۹ | ۴۳۴ |
| ۲۰۲۵۰ | ۷۹۹ | ۲۹۵۹ | ۰.۷۵۵ | ۴۳۶۰ |
| ۲۰۳۱۰ | ۱۴۲۰ | ۲۹۶۷ | ۰.۵۱۴ | ۴۳۷۳ |
| ۲۰۳۱۱ | ۱۰۷ | ۸۰۷ | ۰.۶۶۲ | ۶۱۹ |
| ۲۰۳۱۲ | ۱۷۹ | ۱۰۵۲ | ۰.۶۶۳ | ۷۷۳ |
| ۲۰۴۰۰ | ۵۶۲ | ۲۰۶۳ | ۰.۶۹۲ | ۲۳۶۸ |
| ۲۰۴۰۱ | ۸۸ | ۵۶۲ | ۰.۶۸۷ | ۴۹۷ |
| ۲۰۴۱۰ | ۶۳۵ | ۱۹۵۵ | ۰.۷۰۴ | ۳۰۰۷ |
| ۲۰۴۱۱ | ۱۶۹ | ۸۵۱ | ۰.۷۳۴ | ۱۱۰۸ |
| ۲۰۴۲۰ | ۴۵۱ | ۱۸۴۹ | ۰.۸۱۷ | ۲۷۶۹ |
| ۲۰۴۳۰ | ۳۸۹ | ۱۴۷۴ | ۰.۹۶۳ | ۲۳۲۸ |
| ۲۰۴۴۰ | ۹۷ | ۸۳۶ | ۰.۸۴۴ | ۶۲۷ |
| ۲۰۴۵۰ | ۱۵۲ | ۷۶۹ | ۰.۹۷۵ | ۹۹۳ |
| ۲۰۴۶۰ | ۱۵۶ | ۱۲۳۴ | ۰.۹۷۸ | ۱۰۵۰ |
| ۲۰۴۷۰ | ۲۳۷ | ۱۳۸۷ | ۰.۶۲۳ | ۱۳۷۰ |
| ۲۰۴۸۰ | ۵۱ | ۸۷۴ | ۰.۵۹۳ | ۲۶۲ |
| ۲۰۴۹۰ | ۶۸ | ۹۲۲ | ۰.۶۱۳ | ۳۱۱ |
| ۲۰۵۰۰ | ۱۱۸ | ۶۳۲ | ۰.۵۱۶ | ۳۷۳ |
| ۲۰۵۱۰ | ۹۴ | ۵۶۱ | ۰.۶۹۷ | ۳۵۱ |
| ۲۰۵۳۰ | ۱۲۳ | ۶۳۸ | ۰.۵۹۶ | ۴۴۵ |
| ۲۰۵۴۰ | ۵۲۶ | ۱۶۳۱ | ۰.۷۳۸ | ۳۱۳۰ |
| ۲۰۵۵۰ | ۳۵ | ۹۸۲ | ۰.۹۶۱ | ۳۸۸ |
| ۲۰۵۶۰ | ۲۹۰ | ۷۹۱۷ | ۰.۹۴۵ | ۱۳۵۱ |
| ۲۰۵۷۰ | ۱۱۴ | ۱۵۶۵ | ۰.۹۶۷ | ۶۸۱ |
| ۲۰۶۱۰ | ۴۲۰ | ۶۲۳۷ | ۰.۸۷۸ | ۲۶۵۴ |
| ۲۰۶۲۰ | ۱۲۴ | ۲۰۱۰ | ۰.۹۴۷ | ۸۵۰ |
| ۲۰۶۳۰ | ۱۱۵ | ۷۱۴ | ۰.۹۳۱ | ۸۶۳ |
| ۲۰۶۴۰ | ۴۵۵ | ۲۶۷۰ | ۰.۷۲۶ | ۲۱۹۵ |
| ۲۰۶۵۰ | ۳۱۷ | ۱۹۳۸ | ۰.۷۵۶ | ۱۶۳۳ |
| ۲۰۶۶۰ | ۹۶ | ۹۶۹ | ۰.۹۳۹ | ۶۷۳ |
| ۲۰۶۷۰ | ۱۱۹ | ۲۰۳۱ | ۰.۹۹۶ | ۸۷۷ |
| ۲۰۶۸۰ | ۱۲۵ | ۱۱۶۲ | ۰.۹۹۳ | ۷۵۶ |
| ۲۰۶۹۰ | ۱۰۸ | ۱۷۳۹ | ۰.۹۵۵ | ۷۰۱ |
| ۲۰۷۰۰ | ۱۱۹ | ۱۴۰۶ | ۰.۹۰۰ | ۵۸۴ |
| ۲۰۷۲۰ | ۷۸ | ۳۴۸۷ | ۰.۹۹۵ | ۵۳۴ |
| ۲۰۷۳۰ | ۳۷ | ۷۲۶ | ۱.۰۰۰ | ۴۷۴ |
| ۲۰۷۴۰ | ۲۷ | ۹۰۳ | ۱.۰۰۰ | ۵۴۱ |

www.SID.ir

میزان تاثیر هریک از نهاده‌ها بر روی میزان کارایی واحدهای تصمیم‌گیری، از هم متفاوت است. هم‌چنین در سنجش نتایج حاصل از عملکرد واحدها، هر کدام از نتایج حاصل شده، از دیدگاه کارشناسان بانک اهمیت یکسانی ندارد. اما علی رغم این موضوع، تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها در حالت عادی، اهمیت هر یک از این عوامل را یکسان در نظر می‌گیرد. برای رفع این نقیصه در تعیین کارایی نسبی هر یک از شعب، توجه به میزان اهمیت نهاده‌ها و ستاده‌ها لازم است. به منظور تعیین اهمیت نهاده‌ها در بالابردن کارایی هر شعبه و اهمیت هر یک از ستاده‌ها در ارزیابی عملکرد شعب، نظرات کارشناسان بانک جمع‌آوری شد. به همین منظور از آنها خواسته شد تا میزان اهمیت هر یک از نهاده‌ها و ستاده‌ها را با استفاده از یک پرسش‌نامه و بر روی طیف پنج گزینه‌ای لیکرت و در قالب اعداد مثلثی فازی، یعنی در سه سطح بدبینانه، منطقی وخوش‌بینانه تعیین کنند. نظرات کارشناسان بانک وارد تکنیک تاپسیس فازی شد و خروجی این تکنیک، وزن نهاده‌ها و ستاده‌ها بود که فرایند آن در قسمت زیر تشریح شده است.

در ابتدا ماتریس تصمیم D (که ماتریسی m×n است) با داده‌های فازی ایجاد می‌شود:

$$D = \begin{array}{c} \\ A_1 \\ \vdots \\ A_i \\ \vdots \\ A_m \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccccc} x_1 & \cdots & x_j & \cdots & x_n \end{array} \\ \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \cdots & \tilde{x}_{1j} & \cdots & \tilde{x}_{1n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \tilde{x}_{i1} & \cdots & \tilde{x}_{ij} & \cdots & \tilde{x}_{in} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \cdots & \tilde{x}_{mj} & \cdots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix} \end{array}$$

به عنوان نمونه؛

$$D = \begin{bmatrix} (1,3,5) & \cdots & (3,5,7) \\ \vdots & \cdots & \vdots \\ (3,5,7) & \cdots & (1,3,5) \end{bmatrix}$$

ستون‌های این ماتریس شامل نظرات کارشناسان بانک بوده که برابر n ستون است. هم‌چنین، گزینه‌های ماتریس تصمیم شامل تمامی نهاده‌ها و ستاده‌ها است که شامل m

Archive of SID

www.SID.ir

سطر می‌باشد. داده‌های جدول تاپسیس فازی هم بر اساس نظرات کارشناسان بانک تهیه می‌شود. حال اگر عدد فازی به صورت مثلثی باشد، روابط زیر برقرار است:

$$\tilde{x}_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij}) \quad \text{و} \quad W = (\tilde{w}_i, ..., \tilde{w}_j, ..., \tilde{w}_r) \quad \text{و} \quad \tilde{w}_j = (\alpha_j, \beta_j, \chi_j)$$

مرحله بعد، مرحله نرمالایزسازی یا بی‌مقیاس سازی ماتریس تصمیم است. روش مورد استفاده این پژوهش، هم‌چون چن و هوانگ (۱۹۹۲)، روش خطی است. به این منظور باید مقدار حداکثر هر ستون $x_j^+$ و مقدار حداقل هر ستون $x_j^-$ را مشخص و با استفاده از روابط ذیل، مقادیر $r_{ij}$ را که مقدار بی‌مقیاس شده $x_{ij}$ می‌باشند، محاسبه نمود. زمانی که $x_{ij}$ ها به صورت فازی هستند[در اینجا عدد مثلثی: $\tilde{x}_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$]، $r_{ij}$ها نیز فازی خواهند بود. حال اگر $\tilde{x}_j^+ = (a_j^+, b_j^+, c_j^+)$ و $\tilde{x}_j^- = (a_j^-, b_j^-, c_j^-)$ به ترتیب بیشترین و کم‌ترین امتیازها باشند، روابط زیر برقرار است؛

$$\tilde{r}_{ij} = \tilde{x}_{ij}(/)\tilde{x}_j^+ = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^+}, \frac{b_{ij}}{b_j^+}, \frac{c_{ij}}{a_j^+}\right)$$

$$\tilde{r}_{ij} = \tilde{x}_j^-(/)x_{ij} = \left(\frac{a_j^-}{c_{ij}}, \frac{b_j^-}{b_{ij}}, \frac{c_j^-}{a_{ij}}\right)$$

به عنوان مثال؛ $\tilde{r}_{11} = \tilde{x}_{11}(/)\tilde{x}_1^+ = (\frac{1}{10}, \frac{3}{10}, \frac{5}{9}) = (0.10, 0.30, 0.56)$

بر این اساس، ماتریس $D$ به ماتریس نرمالایز شده $D'$ تبدیل می گردد:

$$D' = \begin{array}{c} A_1 \\ \vdots \\ A_i \\ \vdots \\ A_m \end{array} \begin{bmatrix} \tilde{r}_{11} & \dots & \tilde{r}_{1j} & \dots & \tilde{r}_{1n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \tilde{r}_{i1} & \dots & \tilde{r}_{ij} & \dots & \tilde{r}_{in} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \tilde{r}_{m1} & \dots & \tilde{r}_{mj} & \dots & \tilde{r}_{mn} \end{bmatrix}$$

$$D' = \begin{bmatrix} (0.10,0.30,0.56) & \cdots & (0.15,0.60,0.71) \\ \vdots & \cdots & \vdots \\ (0.30,0.50,0.78) & \cdots & (0.20,1,5) \end{bmatrix}$$

مرحله بعد، محاسبه ماتریس نرمالایز شده موزون است. در این مرحله باید برای شاخص‌های جدول تاپسیس فازی، وزن در نظر گرفت. با توجه به این که شاخص‌های

Archive of SID

www.SID.ir

جدول تصمیم تاپسیس، کارشناسان بانک هستند، وزن همه آنها در حالت قطعی با هم یکسان و برابر واحد در نظر گرفته شده است. عناصر ماتریس نرمالایز شده موزون $(\tilde{v}_{ij})$ برای اعداد فازی مثلثی با استفاده از رابطه ذیل قابل محاسبه است:

$$\tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij}(\times)\tilde{w}_j = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^+}, \frac{b_{ij}}{b_j^+}, \frac{c_{ij}}{a_j^+}\right)(\times)(\alpha_j, \beta_j, \chi_j) = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^+} \times \alpha_j, \frac{b_{ij}}{b_j^+} \times \beta_j, \frac{c_{ij}}{a_j^+} \times \chi_j\right)$$

$$\tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij}(\times)\tilde{w}_j = \left(\frac{a_j^-}{a_{ij}}, \frac{b_j^-}{b_{ij}}, \frac{c_j^-}{c_{ij}}\right)(\times)(\alpha_j, \beta_j, \chi_j) = \left(\frac{a_j^-}{c_{ij}} \times \alpha_j, \frac{b_j^-}{b_{ij}} \times \beta_j, \frac{c_j^-}{a_{ij}} \times \chi_j\right)$$

به عنوان مثال؛ $\tilde{v}_{11} = \tilde{r}_{11}(\times)\tilde{w}_1 = (0.10, 0.30, 0.56)(\times)(0.90, 1, 1) = (0.90, 0.30, 0.56)$

رابطه نخست وقتی است که معیار jام جنبه مثبت دارد و رابطه دوم نیز وقتی است که معیار jام جنبه منفی داشته باشد. پس از آن، نتایج این محاسبات در ماتریسی تحت عنوان ماتریس v به صورت زیر وارد می‌شود:

$$v = \begin{array}{c} \\ A_1 \\ \vdots \\ A_i \\ \vdots \\ A_m \end{array} \begin{bmatrix} \tilde{v}_{11} & \cdots & \tilde{v}_{1j} & \cdots & \tilde{v}_{1n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \tilde{v}_{i1} & \cdots & \tilde{v}_{ij} & \cdots & \tilde{v}_{in} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \tilde{v}_{m1} & \cdots & \tilde{v}_{mj} & \cdots & \tilde{v}_{mn} \end{bmatrix}$$

$$v = \begin{bmatrix} (0.90,0.30,0.56) & \cdots & (0.45,0.30,0.497) \\ \vdots & \cdots & \vdots \\ (0.27,0.50,0.78) & \cdots & (0.06,0.50,0.35) \end{bmatrix}$$

گام بعد، به‌دست آوردن جواب ایده‌آل مثبت (PIS) و جواب ایده‌آل منفی (NIS) می‌باشد که به ترتیب با $A^+$ و $A^-$ نمایش داده می‌شوند. در حالت فازی جهت مقایسه اعداد فازی و تعیین $\tilde{v}_j^-$ و $\tilde{v}_j^+$، از فرآیندهای رتبه بندی اعداد فازی استفاده می‌شود. بر اساس این روش، رتبه‌ی عدد فازی $(\tilde{v}_{ij})$ که با $M(\tilde{v}_{ij})$ نشان داده می‌شود، به این صورت تعریف می‌شود:

$$M(v_{ij}) = \frac{-a_{ij}^2 + c_{ij}^2 + a_{ij}.b_{ij} + c_{ij}.b_{ij}}{3(-a_{ij} + c_{ij})}$$

Archive of SID

www.SID.ir

پس از محاسبه $M(\tilde{v}_{ij})$ها، به ازای هر ستون j، آن $(\tilde{v}_{ij})$ را کـه دارای بیـشترین میـزان $M(\tilde{v}_{ij})$ می‌باشد، به عنوان $\tilde{v}_j^+$ و آن $(\tilde{v}_{ij})$ که دارای کمترین مقدار $M(\tilde{v}_{ij})$ مـی‌باشـد بـه عنوان $\tilde{v}_j^-$ معرفی می‌شود. مرحله بعدی محاسبه میزان فاصـله هـر گزینـه نـسبت بـه ایـده‌آل مثبت و منفی ($S_i^-$ و $S_i^+$) می‌باشد. برای داده‌های فازی، فاصله بین دو عـدد فـازی بـر طبـق تعریف آقای زاده به صورت زیر قابل محاسبه است [۲۲]:

$$D_{ij}^- = 1 - \sup_x \{\min[\alpha_{v_{ij}}(x), \alpha_{v_{j^-}}(x)\ ]\}\quad D_{ij}^+ = 1 - \sup_x \{\min[\alpha_{v_{ij}}(x), \alpha_{v_{j^+}}(x)\ ]\}$$

که این رابطه برای اعداد فازی مثلثی به صورت ذیل قابل تعمیم است:

$$D_{ij}^+ = \begin{cases} 1 - \dfrac{c_{ij} - a^+}{b^+ + c_{ij} - a^+ - b_{ij}} \ for\,(b_{ij} < b^+) \\ 1 - \dfrac{c_{ij} - a^+}{b_{ij} + c^+ - a_{ij} - b^+} \ for\,(b^+ < b_{ij}) \end{cases}$$

$$D_{ij}^- = \begin{cases} 1 - \dfrac{c^- - a_{ij}}{b_{ij} + c^- - a_{ij} - b^-} \ for\,(b^- < b_{ij}) \\ 1 - \dfrac{c_{ij} - a^-}{b^- + c_{ij} - a^- - b_{ij}} \ for\,(b_{ij} < b^-) \end{cases}$$

به عنوان مثال؛ $D_{11}^- = 1 - \dfrac{0.56 - 0.81}{1 + 0.56 - 0.81 - 0.30} = 1.56$

البته، $D_{ij}^-$ و $D_{ij}^+$، اعدادی قطعی هـستند و $S_i^+ = \sum_{j=1}^{n} D_{ij}^+$ فاصـله گزینـه iام از ایـده‌آل مثبـت و $S_i^- = \sum_{j=1}^{n} D_{ij}^-$ فاصله گزینه iام از ایده‌آل منفی است. به عنوان مثال؛

$$S_1^- = 0.408 + 0.00 + 0.18 + 0.314 = 0.902 \quad S_1^+ = 1.063 + 0.944 + 0.00 + 0.00 = 2.007$$

پس از این مرحله باید نزدیکی نسبی هر گزینه به ایده‌آل‌ها $(C_i^+)$ محاسـبه گـردد. ایـن شاخص به منظور ترکیب مقادیر $S_i^-$ و $S_i^+$ در نتیجه مقایسه گزینه‌ها نسبت به یکـدیگر بـه کار می‌رود که با رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}$$

که به عنوان مثال؛ $C_1^+ = \dfrac{S_1^-}{S_1^- + S_1^+} = \dfrac{0.902}{0.902 + 2.007} = 0.310$

Archive of SID

www.SID.ir

مرحله نهایی تکنیک تاپسیس فازی، رتبه‌بندی گزینه‌ها بر اساس ترتیب نزولی $\left(C_i^+\right)$ها خواهد بود [۱۸]. مقادیر $\left(C_i^+\right)$ وزن قابل لحاظ برای هر گزینه می‌باشد. از وزن گزینه‌ها (نهاده‌ها و ستاده‌ها) بعدا در تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها استفاده خواهد شد.

در مرحله چهارم پژوهش و به منظور ارزیابی کارایی شعب بانک، با در نظر گرفتن تمامی حوزه‌ها، ابعاد و مؤلفه‌ها از مدل عمومی ذیل استفاده گردید؛

$$MinZ_0 = \sum_{i=1}^{p} V_i X_{i0}$$

$$st: \sum_{j=1}^{n} U_j Y_{j0} = 1$$

$$\sum_{j=1}^{n} U_j Y_{jk} - \sum_{i=1}^{p} V_i X_{ik} \le 0 (\forall k; 1,2,....)$$

$$U_j, V_i \ge 0 (\forall i: 1,2,..., p), (\forall_j: 1,2,...)$$

**نگاره۴. شناسه‌های مدل عمومی ارزیابی کارایی**

| شرح | شناسه |
|---|---|
| مؤلفه‌های مفهومی نشانگر هر یک از ستاده‌های سنجش کارایی | j: 1,2,... |
| مؤلفه‌های مفهومی نشانگر هر یک از نهاده‌های سنجش کارایی | i: 1,2,... |
| شعب بانک | k: 1,2,... |

مدل عمومی ارزیابی، سنجیدن ابعاد کارایی شعب را پیکربندی نموده و نتایج حل آن بیانگر دستاوردهای عملکردی آنها خواهد بود. با توجه به وجود پنجاه شعبه بانک، باید پنجاه مدل DEA طراحی گردد که از حل آنها امتیازات کارایی هر یک از شعب در مقایسه با یکدیگر به دست می‌آید. بنابراین مدل ارزیابی کارایی شعبات پنجاه‌گانه، مدل ریاضی‌ای در برگیرنده ۵۱ محدودیت است که شناسه‌ها و پارامترهای آن بدین صورت تعریف می‌گردند: j= (1,2,...,4)، i= (1,2,...,4) و k= (1,2,...,50). البته لازم به ذکر است محاسبه کارایی شعب بانک با استفاده از تکنیک DEA، در دو حالت انجام می‌پذیرد؛ در حالت اول، کارایی شعب بدون در نظر گرفتن وزن نهاده‌ها و ستاده‌ها انجام می‌شود. در حالت دوم، کارایی شعب بانک با در نظر گرفتن وزن نهاده‌ها و ستاده‌ها انجام می‌شود. محاسبه کارایی در دو حالت مفروض، باعث فراهم شدن زمینه مقایسه کارایی در دو حالت

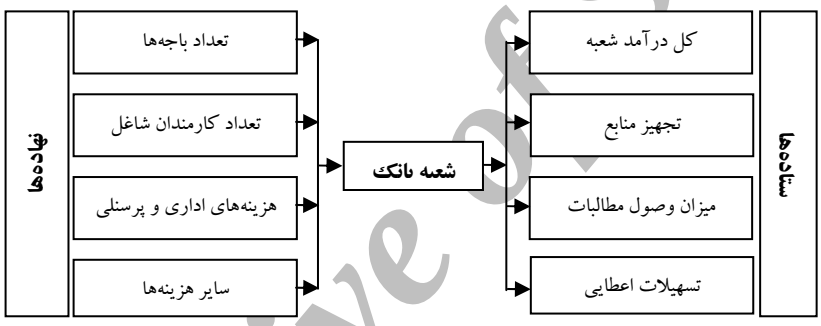
Archive of SID

www.SID.ir

شده و می‌تواند نشان دهد که بر اثر استفاده از وزن عوامل، چه تغییراتی در نمره کارایی هر شعبه به وجود آمده است.

### ۴. تحلیل یافته‌ها

اولین سوال اساسی این تحقیق این است که مهم‌ترین نهاده‌ها (ورودی‌ها) و ستاده‌ها (خروجی‌ها) در ارتباط با عملکرد یک شعبه بانک کدامند؟ به منظور یافتن پاسخ این سوال، تحقیقات متعدد داخلی و خارجی مرتبط با موضوع این پژوهش مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. هم‌چنین، به منظور سنجش کاربردی بودن مولفه‌ها، با کارشناسان بانک مشورت‌های متعددی به عمل آمد. در نتیجه، ۴ مولفه به عنوان نهاده و ۴ مولفه به عنوان ستاده، شناسایی و تعیین شد که برای درک بهتر به صورت نمودار زیر نشان داده شده‌اند.




**نمودار۲. نهاده‌ها و ستاده‌های عملکردی شناسایی شده برای یک شعبه بانک**

برای پاسخ به دومین سوال اساسی این مقاله در مورد یکسان بودن میزان اهمیت نهاده‌ها و ستاده‌ها از نظرات کارشناسان بانک استفاده گردید. استفاده از نظرات کارشناسان بانک در بخش‌های مختلف، این اطمینان را به وجود می‌آورد که نظرات بخش‌های مختلف بانک در سنجش عملکرد شعب مورد توجه قرار گرفته و رویکرد جامعی را برای ارزیابی فراهم می‌کند. تعیین وزن عوامل بر اساس نظرات کارشناسان بانک و با استفاده از تکنیک تاپسیس فازی، نشان می‌دهد که اهمیت نهاده‌ها و هم‌چنین ستاده‌ها، از هم متفاوت می‌باشد. میزان اهمیت نهاده‌ها و ستاده‌ها در نگاره شماره ۵ نشان داده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

**نگاره ۵. درجه اهمیت نهاده‌ها و ستاده‌ها**

| | نهاده‌ها و ستاده‌ها | ضرایب اهمیت عوامل (با استفاده از اعداد مثلثی فازی) |
|---|---|---|
| نهاده‌های کارایی | تعداد باجه | ۰.۸۷۷۷ |
| | تعداد کارمندان شاغل | ۰.۶۹۳۳ |
| | هزینه اداری و پرسنلی | ۰.۹۲۷۳ |
| | سایر هزینه‌ها (شامل کارمزد پرداختی، سود پرداختی، کارمزد مرکز و جایزه پس انداز) | ۰.۹۶۱۰ |
| ستاده‌های کارایی | کل درآمد شعبه | ۰.۶۵۲۵ |
| | تجهیز منابع | ۰.۶۵۹۶ |
| | وضعیت وصول مطالبات | ۰.۶۳۳۰ |
| | تسهیلات اعطایی | ۰.۷۱۱۰ |

سومین سوال اساسی این پژوهش به این نکته توجه داشت که آیا استفاده از وزن نهاده‌ها و ستاده‌ها در تکنیک DEA، باعث تغییر در میزان کارایی شعب می‌شود؟ (در مقایسه با حالتی که از وزن نهاده‌ها و ستاده‌ها در تکنیک DEA استفاده نشود). پس از حل مدل‌ها در دوحالت کلی استفاده و عدم استفاده از وزن نهاده‌ها و ستاده‌ها، امتیازات کارایی نسبی هر یک از شعب در مقایسه با یکدیگر به دست می‌آید. نتایج نشانگر آن است که در حالت اول و بدون استفاده از وزن نهاده‌ها و ستاده‌ها، نمره کارایی ۴۳ شعبه به عدد یک رسید. یعنی در این حالت، مدل DEA تعداد ۴۳ شعبه از ۵۰ شعبه را کارا تشخیص می‌دهد، که نشان دهنده عدم تفکیک مناسب بین عملکرد شعب می‌باشد. اما وقتی که در فرایند سنجش کارایی با تکنیک DEA، از وزن نهاده‌ها و ستاده‌ها (که از مدل تاپسیس فازی به دست می‌آید) استفاده شد، وضعیت در مورد واحدهای کارا تغییر پیدا کرد. در این حالت تعداد شعب کارا کاهش می‌یابد و به تعداد ۳۶ شعبه می‌رسد. یعنی در این حالت، مدل DEA بین کارایی شعب تمایز بیشتری قایل شده و ۳۶ شعبه را کارا تشخیص می‌دهد. بنابراین این مقدار کاهش در تعداد شعب کارا (با توجه به کم بودن تعداد واحدهای تصمیم‌گیری) نشان می‌دهد که استفاده از وزن نهاده‌ها و ستاده‌ها، می‌تواند سنجش کارایی (با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها) را بهبود بخشد. شعبی‌که در حالت اول کارا و در حالت دوم غیرکارا تشخیص داده شدند در نگاره ۶ مشخص شدند.

Archive of SID

www.SID.ir

**نگاره ۶. تغییر در نمره کارایی شعب در اثر به کارگیری اوزان داده‌ها**

| ردیف | وضعیت / کد شعبه | نمره کارایی شعب (عدم استفاده از اوزان داده‌ها) | نمره کارایی شعب (استفاده از اوزان داده‌ها) |
|---|---|---|---|
| ۱ | ۲۰۰۲۰ | ۱ | ۰/۹۴۱۲۷۲ |
| ۲ | ۲۰۱۸۰ | ۱ | ۰/۹۸۵۷۰۴ |
| ۳ | ۲۰۴۷۰ | ۱ | ۰/۹۵۱۱۱۲ |
| ۴ | ۲۰۴۸۰ | ۱ | ۰/۹۳۳۵۵۳ |
| ۵ | ۲۰۵۷۰ | ۱ | ۰/۹۳۶۳۶۳ |
| ۶ | ۲۰۶۳۰ | ۱ | ۰/۹۲۳۶۳۴۳ |
| ۷ | ۲۰۶۸۰ | ۱ | ۰/۹۳۵۵۱۲ |

بر این اساس، چهارمین و آخرین سوال این پژوهش که به دنبال بررسی تاثیر مثبت استفاده از وزن نهاده‌ها و ستاده‌ها در بهبود سنجش کارایی شعب بانک‌ها بود به صورت مثبت پاسخ داده شد.

## ۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

نتایج بررسی‌ها و محاسبات بیانگر آن است که اولا از دیدگاه کارشناسان بانک، نهاده‌ها و ستاده‌ها اهمیت متفاوتی دارند، به گونه‌ای که مهم‌ترین نهاده، مولفه "هزینه‌های شعبه (شامل کارمزد پرداختی، سود پرداختی و....) " و مهم‌ترین ستاده، مولفه" تسهیلات اعطایی" می‌باشد. ثانیا در محاسبات به عمل آمده نشان داده شد که در صورت استفاده از وزن نهاده‌ها و ستاده‌ها، تعداد واحدهای کارا کاهش پیدا کرده و از ۴۳ واحد کارا به ۳۶ واحد کارا می‌رسد؛ به عبارت دیگر، نتایج نشان می‌دهد که استفاده از وزن نهاده‌ها و ستاده‌ها، باعث شده تا تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها، بین کارایی شعب تفاوت بیشتری قایل شود. این موضوع نشان دهنده افزایش دقت تکنیک DEA در این مورد می‌باشد.

با توجه به اهمیت عامل "وزن نهاده‌ها و ستاده‌ها"، پیشنهاد می‌شود تا در مدل تحلیل پوششی داده‌ها از این اوزان استفاده شود. هم‌چنین پیشنهاد می‌شود، واحدهایی که قصد دارند از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها برای سنجش کارایی قسمت‌های مختلف خود استفاده کنند، به مسئله وزن‌دهی به مولفه‌ها توجه ویژه نموده تا سنجش کارایی و رتبه‌بندی

Archive of SID

www.SID.ir

قسمت‌های مختلف با روایی بیشتری انجام شود. هم‌چنین با توجه به عمومی بودن روش‌ها و مدل‌های استفاده شده در این مقاله، می‌توان از آن در سازمان‌های دیگری استفاده نمود.

## ۶. منابع


۱. آذر عادل، رجب‌زاده علی (۱۳۸۱). "تصمیم‌گیری کاربردی(رویکرد MADM)"، تهران، انتشارات نگاه دانش.

۲. اصغرپور محمد جواد (۱۳۷۳). "تصمیم‌گیری چند معیاره"، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.

۳. امامی میبدی علی (۱۳۸۰). "اصول اندازه‌گیری و بهره‌وری (علمی و کاربردی)"، تهران، نشر بازرگانی.

۴. خسروجردی علی (۱۳۸۰). "ارایه یک مدل جهت ارزیابی عملکرد واحدهای فروشگاه زنجیره‌ای رفاه در سطح کشور"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه تهران.

۵. شباهنگ رضا، برهانی حمید. (۱۳۷۷). "سنجش کارایی در بانک‌های تجارتی ایران و ارتباط آن با ابعاد سازمانی و مالی"، اقتصاد و مدیریت، شماره ۳۷، ص ۵-۲۷.

۶. ملایی حمید (۱۳۸۲). "ارایه مدلی جهت رتبه‌بندی شعب و الگوبرداری از واحدهای با بهترین عملکرد در شعب بانک رفاه کارگران"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

۷. مومنی منصور (۱۳۸۵). "مباحث نوین تحقیق در عملیات"، تهران، انتشارات دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.

۸. مهرگان محمدرضا (۱۳۸۳). "مدل‌های کمی در ارزیابی عملکرد سازمان‌ها"، تهران، انتشارات دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.

9. Ahn T. (1998). "Efficiency and Related Issues in Higher Education: A Data Envelopment Analysis Approach", Socio Economic Planning Sciences, Vol. 42, No. 6, pp. 259- 269.

10. Ates N & Cevi S & Kahremman C & Gulbay M & Edogan S (2006). "Multi Attribute Performance Using a Hierarchy Fuzzy Topsis Method",


Archive of SID

www.SID.ir

Istanbul Technical University, Department of Industrial Engineering, Turkey.

11. Avkiran N. (2000). "Investigating Technical and Scale Efficiencies of Australian Universities Through Data Envelopment Analysis", Socio-Economic Planning Sciences, No. 35, pp. 57-80.

12. Bala K & Cook W. (2003). "Performance Measurement with Classification Information: an Enhanced Additive DEA Model", Omega-International Journal, No. 31, pp. 439-450.

13. Beasley J. (1990). "Comparing University Departments", Omega-International Journal, Vol. 18, PP 171-183.

14. Breu T & Raab R. (1994). "Efficiency and Perceived Quality of the Nation's Top 25 National Universities and National Liberal arts Colleges: an Application of Data Envelopment Analysis to Higher Education", Socio-Economic Planning Sciences, Vol. 28, pp. 33-45.

15. Charnes A & Cooper, W.W & Rohdes, E. (1978). "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", European Journal of Operational Research, Vol. 2, No. 6, pp. 429-444.

16. Chen S & Hwang C (1992). "Fuzzy Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications", Springer Verlag Inc.

17. Grönroos C & Ojasalo K. (2004). "Service Productivity Towards a Conceptualization of the Transformation of Inputs into Economic Results in Services", Journal of Business Research, Vol. 57, pp. 414-423.

18. Kahraman C & Sezi C & Nüfer Y & Murat G. (2007). "Fuzzy Multi-Criteria Evaluation of Industrial Robotic Systems", Computers and Industrial Engineering, Vol. 52, No. 4, pp. 414-433.

19. Li x & Reeves G. (1999). "A Multiple Criteria Approach to Data Envelopment Analysis", European Journal of Operational Research, Vol. 115, pp. 507-517.

20. Modell S. (2000). "Goals Versus Institutions: the Development of Performance Measurement in the Swedish University Sector", Management Accounting Research, Vol. 14, pp. 333-359.

21. Sarkis J. (2000). "A comparative Analysis of DEA as a Discrete Alternative Multiple Criteria Decision Troop", European Journal of Operational Research, Vol. 123, pp. 447-543.

Archive of SID

www.SID.ir

22. Zade L. (1965). "Fuzzy Sets, Information and Control", Fuzzy Sets and Systems Vol. 8, pp. 335-353.

Archive of SID

www.SID.ir