پژوهش‌های مدیریت عمومی
سال پنجم ، شماره شانزدهم، تابستان ۱۳۹۱
صفحه ۱۳۴-۱۱۹

ارائه مدلی جهت محاسبه کارایی واحدهای فناوری اطلاعات بانکی با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها

(مطالعه موردی ادارات خدمات انفورماتیک مدیریتهای شعب بانک ملت)

دکتر کوروش پرویزیان* دکتر فرهاد حسین زاده لطفی بهارک فرشادمهر*****

چکیده

ارائه خدمات در شکلی مطلوب و مطمئن به طوری که موجبات رضایت و وفاداری مشتریان را فراهم کند, شرط بقای سازمانهای امروزی بویژه در صنعت بانکداری به شمار می‌رود. با الکترونیکی شدن صنعت بانکداری، بانکها مجبور به سرمایه‌گذاری‌های کلانی هستند، تا بتوانند در لبه فناوریهای روز دنیا حرکت نمایند. اما برای حفظ رضایت‌مندی مشتری ضمن ارتقاء خدمات، می‌بایست تدابیری را برای حفظ و پایداری خدمات بکار ببرند.

تاکنون مدلها و روشهای گوناگونی جهت بررسی عملکرد شعب بانکهای کشور توسط محققین و نظریه پردازان ارائه شده است اما واحدهای ستادی پشتیبانی کننده شعب که عملکردشان مستقیماً بر شعب تأثیرگذار است کمتر مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

در این تحقیق به سنجش کارایی ۳۸ اداره خدمات انفورماتیک بانک ملت و واحدهای زیرمجموعه آنها پرداخته شده است. ابتدا طی فرایندهای مختلف شاخص‌های ورودی و خروجی شناسایی و با استفاده از تکنیک دلفی و منطق فازی، اعتبار و ضریب اهمیت شاخصها مشخص گردید سپس با ترکیب سه مدل راسل اصلاح شده، ارزیابی کارایی مؤلفه‌ای و مدل رتبه‌بندی اندرسون- پترسون و افزودن محدودیت وزنی، مدل پیشنهادی جهت سنجش کارایی و رتبه‌بندی این ادارات استخراج گردید و عملکرد این ادارات در سال ۸۸ مورد ارزیابی قرار گرفت.

واژه‌های کلیدی: **ارزیابی عملکرد، تحلیل پوششی داده‌ها، فناوری اطلاعات، منطق فازی، سنجش رضایت مشتری**

---

* مؤسسه عالی بانکداری ایران، تهران
** واحد علوم تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران
*** نویسنده مسئول- مؤسسه عالی بانکداری ایران، تهران

مقدمه

صنعت بانکداری یکی از مهمترین بخشهای هر اقتصادی محسوب می‌گردد؛ بانکها به عنوان واسطه منابع پولی در کنار بورس و بیمه از ارکان اصلی بازارهای مالی شمرده می‌شوند. بانکداری در اقتصاد ایران از اهمیت بیشتری برخوردار است؛ زیرا به دلیل عدم توسعه لازم بازار سرمایه، در عمل این بانکها هستند که عهده‌دار تأمین مالی بلندمدت نیز می‌باشند.

طی دهه اخیر، فن‌آوری اطلاعات، نوآوریهای کاربردی متنوعی را معرفی نموده که به طور معنی‌داری صنعت بانکداری را تحت تأثیر قرار داده است. خدمات اینترنت و اینترانت، فناوریهای تلفن و موبایل، شبکه های ارتباطی پرسرعت داخل بانکی و بین بانکی و سامانه‌های کاربردی مبتنی بر آنها، کارتهای الکترونیکی، خودپردازها و دستگاههای پرداخت الکترونیک ابزارهایی هستند که بانکها را در ایفاء وظایفشان به عنوان واسطهء مالی متحول ساخته‌اند.

سامانه‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری پس از راه‌اندازی جهت ارائه خدمات پایدار، نیازمند نگهداری و پشتیبانی مستمر می‌باشند. در بانک ملت این وظیفه به عهده ادارات خدمات انفورماتیک هر منطقه می باشد.

در این پژوهش، با توجه به نقش کلیدی این ادارات در میزان رضایت مشتریان از خدمات ارائه شده، با استفاده از روش ارزیابی عملکرد تحلیل پوششی داده ها، کارایی نسبی این ادارات مورد سنجش قرار می‌گیرد. روش تحلیل پوششی داده ها[1] که به اختصار D.E.A نامیده می شود یکی از روشهای ارزیابی عملکرد با استفاده از سنجش کارایی واحدهاست. در این روش واحدهای تصمیم گیرنده مورد بررسی، واحدهایی مستقل‌اند که ورودیهای مشابهی را برای تولید خروجیهای مشابه به‌کار می‌برند.

در شکل ۱ نحوه تعاملات این ادارات با سایر واحدهای بانک ملت به تصویر کشیده است.

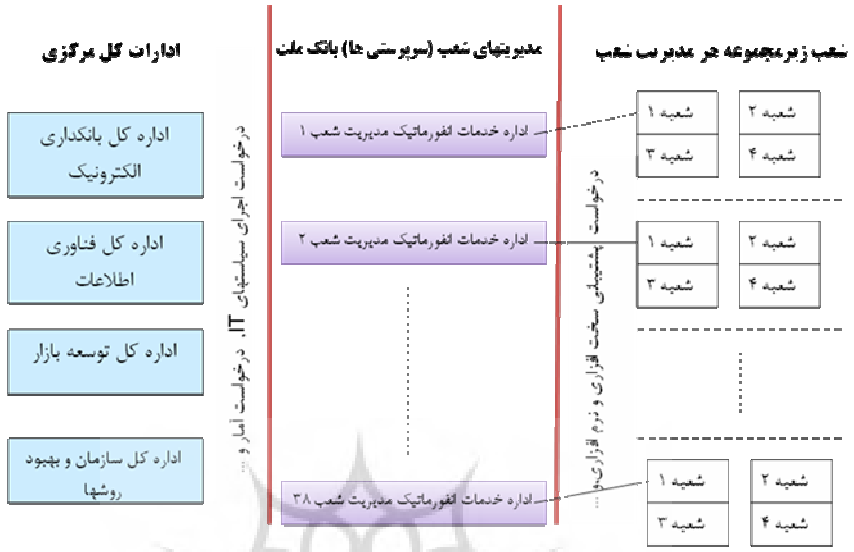
۱- ادبیات و مبانی نظری تحقیق

- **مفهوم کارایی**

کارایی به معنای خوب کارکردن است و تحت تأثیر شاخصهای درون سازمانی مثل سود هر واحد، فروش هر واحد و یا رضایتمندی ناشی از یک واحد و از این قبیل قرار دارد؛ که به صورت نسبت خروجی به ورودی بیان می‌شود.

ورودی/خروجی= کارایی

1- Data Envelopment Analysis



شکل۱: نحوه تعاملات ادارات خدمات انفورماتیک با سایر واحدهای بانک ملت

- **روشهای پارامتری و غیرپارامتری اندازه‌گیری کارایی**

تکنیکهایی برای محاسبه میزان کارایی و مقدار مناسب افزایش در خروجی و کاهش در ورودی به منظور رسیدن به کارایی صد در صد در سالهای اخیر ایجاد شده‌اند که عموماً به دو دسته تکنیکهای پارامتری و تکنیکهای ناپارامتری تقسیم می شوند.

در روشهای پارامتری شکل خاصی را برای یک تابع تولید در نظر می‌گیرند، سپس بوسیله روشهای آماری و اقتصادسنجی به برآورد ضرایب مجهول تابع (پارامترها) می‌پردازند. چون در این روش پارامترها (ضرایب) از تابع برآورد می‌شود به آن روش پارامتری می‌گویند.

در روشهای غیرپارامتری هیچ فرم تابعی برای تابع تولید در نظر گرفته نمی‌شود و تابع تولید بوسیله خود واحدها تعیین می‌شود *(مهرگان ، ۱۳۸۳)*.

۱-۱-تحلیل پوششی داده‌ها

روش تحلیل پوششی داده‌ها که به اختصار D.E.A. نامیده می‌شود یکی از روشهای ارزیابی عملکرد با استفاده از سنجش کارایی واحدهاست. در این روش واحدهای تصمیم گیرنده مورد بررسی واحدهایی مستقل‌اند که ورودیهای مشابهی را برای تولید خروجیهای مشابه به‌کار می‌برند. لزوم همگونی ورودیها و خروجیها شرط اول در انتخاب واحدهای مورد ارزیابی است. تحلیل پوششی داده‌ها از جمله روشهای غیر پارامتری ارزیابی کارایی است.

۱-۱-۱-مبانی نظری مدل‌های تحلیل پوششی داده‌های مورد استفاده در تحقیق

• مدلهای CCR وBCC

به طورکلی تحلیل پوششی داده‌ها در دو قالب کلی مدلهای CCR و BCC مطرح می‌شود. این دو مدل با مبنا قراردادن رابطه زیر که توسط فارل برای اندازه‌گیری کارایی پیشنهاد شد، شکل گرفته‌اند *(فارل ، ۱۹۵۷)* [1].

کارایی= مجموع موزون ستانده ها (خروجیها) به مجموع موزون نهاده‌ها (ورودیها)

چارنز"، "کوپر" و "رودز" در سال ۱۹۷۸ مدلی را ارائه کردند که توانایی اندازه‌گیری کارایی با چندین ورودی و چندین خروجی را داشت. این مدل تحت عنوان "تحلیل پوششی داده ها" نام گرفت *(چارنز و دیگران ، ۱۹۷۸)* [2].

مدل CCR از جمله مدلهای بازده ثابت نسبت به مقیاس است. مدلهای بازده ثابت نسبت به مقیاس زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرند که همه واحدها در مقیاس بهینه عمل کنند.

در سال ۱۹۸۴بنکر، 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 است که به ارزیابی کارایی نسبی واحدهایی با بازده متغیر نسبت به مقیاس می‌پردازد. (بنکر و دیگران،۱۹۸۴) [3]

• کنترل وزنها در تحلیل پوششی داده‌ها

از ویژگیهای کلی مدلهای DEA، تعیین وزنهای ورودی و خروجی است، به گونه ای که میزان کارایی حداکثر شود. آزاد بودن وزنها در این مدلها، از دیدگاهی قوت و از دیدگاهی ضعف به شمار می‌رود. قوت از این نظر که اگر یک واحد تصمیم گیرنده در مدلهای DEA ناکارا شناخته شود، در هیچ مدل دیگری کارا ارزیابی نمی‌شود. اما ضعفهایی نیز در این روند موجود است که در ادامه چند مورد از آن‌ها را بیان می‌کنیم.

همیشه فضای رقابتی کاملا آزاد نداریم و بنابراین یکسری قوانین و یا محدودیتهای تکنولوژیکی وجود دارد که موجب می شود، وزنهای ورودیها و خروجیها به عنوان قیمتهای سایه، در محدوده خاصی قرار گیرند *(جهانشاهلو و محرابیان، ۱۳۸۷)*.

1- Farrell
2 -Charnes et al
3 -Banker et al

واحدی که در مدلهایDEA کارا ارزیابی میشود، در بهترین شرایط ارزیابی شده است و تضمینی وجود ندارد که در شرایط دیگر نیز این واحد کارا باشد .

می‌توان وابسته به واقعیتهای موجود در واحدهای مورد ارزیابی، شرایطی را روی وزنهای شاخصها در نظر گرفت و به این ترتیب با لحاظ کردن این شرایط بر اساس نظر کارشناسان خبره، جوابهای مدل را در عمل به واقعیت نزدیکتر نمود*(رول و دیگران،۱۹۹۱)* [1].

- **مدلهای رتبه‌بندی تحلیل پوششی داده‌ها**

با بکار بردن مدلهای تحلیل پوششی داده ها، واحدها به دو گروه کارا و ناکارا تقسیم می گردد. واحدهای کارا واحدهایی هستند که امتیاز کارایی آنها برابر یک است.

واحدهای غیرکارا با کسب امتیاز کارایی قابل رتبه‌بندی هستند، اما واحدهایی که امتیاز کارایی آنها برابر یک می‌باشد با استفاده از مدلهای کلاسیک تحلیل پوششی داده‌ها قابل رتبه‌بندی نیستند، با توسعه تحلیل پوششی داده‌ها مدلهایی جهت رتبه‌بندی واحدهای کارا ارائه گردید. *(مهرگان ،۱۳۸۳)* در این تحقیق از مدل رتبه‌بندی اندرسون پترسون برای رتبه‌بندی واحدها استفاده شده است.

- **ارزیابی کارایی مؤلفه‌ای واحدهای تصمیم گیرنده به کمک DEA(MCDEA)**

وقتی یک سیستمی که دارای زیرمجموعه‌های متفاوت است در ارزیابی کارا شود می‌توان گفت که تمامی مؤلفه‌های آن کارا عمل می‌نماید، ولی اگر در ارزیابی، واحد مورد نظر ناکارا باشد، بکار بردن مدلهای استاندارد DEA برای تشخیص اینکه کدام یک از مؤلفه‌های آن ناکارا می‌باشند مقدور نمی‌باشد. اولین بار پروفسور کوک در رابطه با کارایی مؤلفه‌ای مقاله‌ای در سال ۲۰۰۰ منتشر کرد *(کوک و هبوبو،۲۰۰۰)* .

پروفسور بیزلی نیز مستقلاً در رابطه با کارایی آموزشی و تحقیقاتی دانشگاه لندن تحقیقاتی انجام داد که نتیجه آن انتشار مقاله سال ۲۰۰۲ بود. بعدها در سال ۲۰۰۳ خود کوک مقاله خود را تکمیل نمود *(جهانشاهلو و حسین زاده ، ۱۳۸۷)*.

- **اندازه راسل**

اندازه راسل توسط فار و لاول (۱۹۸۷) ارائه شد. این مدل تک تک ورودی‌ها را به نسبت کاهش و تک تک خروجی‌ها را با نسبت افزایش می‌دهد *(شیخمرادی ، ۱۳۸۸)*.

1 - Roll et al

$$\text{Min } R = \frac{\sum_{i=1}^{m}\theta_i + \sum_{r=1}^{s}\frac{1}{\varphi_r}}{m+s}$$

s.t.

$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j x_{ij} \le \theta_i x_{io} \qquad \text{i} = 1,..., \text{m}$$

$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j y_{rj} \ge \varphi_r y_{ro} \qquad \text{r} = 1,..., \text{s}$$

$$\theta_i \le 1, \qquad \text{i} = 1,..., \text{m}$$

$$\varphi_r \ge 1, \qquad \text{r} = 1,..., \text{s}$$

$$\lambda_j \ge 0, \qquad j = 1,..., n$$

چون به ازاء هر i ، r مقادیر θ_i و θ_i اسکالر هستند، بنابراین مقدار تابع هدف مدل اسکالر است. اما غیرخطی بودن تابع هدف مشکلاتی را در حل آن به وجود می آورد که با توجه به ایرادهای مدل راسل، مدل جدیدی به صورت زیر معرفی شد که تابع هدف آن به صورت میانگین اندازه ورودی به میانگین اندازه خروجی است.

این مدل به مدل راسل اصلاح شده معروف است. در این مدل حداکثر کاهش ورودی‌ها و حداکثر افزایش خروجی‌ها به دست می‌آید. هر ورودی به اندازه θ_i^* منقبض و هر خروجی به اندازه φ_r^* منبسط می‌گردد *(مخاطب رفیعی، ۱۳۸۸)*.

$$Min\Gamma = \frac{\frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m}\theta_i}{\frac{1}{s}\sum_{r=1}^{s}\varphi_r}$$

$$s.t. \qquad \sum_{j=1}^{n}\lambda_j x_{ij} \le \theta_i x_{io} \qquad i = 1,..., m$$

$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j y_{rj} \le \varphi_r y_{ro} \qquad r = 1,..., s$$

$$\theta_i \le 1 \quad \varphi_r \ge 1 \quad , \quad i = 1,..., m \, , r = 1,..., s$$

$$\lambda_j \ge 0 \quad , \quad j = 1,..., n$$

۱-۲- منطق فازی

در دنیایی که ما در آن زندگی می کنیم، اکثر چیز هایی که درست به نظر می رسند،((نسبتاً)) درست هستند و در مورد صحت و سقم پدیده های واقعی همواره درجاتی از ((عدم قطعیت)) صدق می نماید. نظریه مجموعه های فازی بصورت رسمی برای اولین بار در سال ۱۹۶۵ توسط پروفسور لطفی عسکرزاده دانشمند ایرانی تبار و استاد دانشگاه برکلی آمریکا مطرح شد .

در این تحقیق از آنجا که پرسشنامه های میزان اهمیت شاخصها و میزان رضایت از عملکرد این ادارات به صورت اعداد کیفی پنج گزینه ای کاملاً موافقم، موافقم، مطمئن نیستم، مخالفم، کاملا مخالفم قید شده است، برای تبدیل این اعداد به اعداد کمی قطعی ابتدا به هر یک از گزینه‌ها یک عدد فازی مثلثی تخصیص داده شد، آنگاه با استفاده از فرمول تبدیل اعداد فازی به اعداد قطعی مینکووسکی $X = m + \frac{\beta - \alpha}{4}$ گزینه های فازی مزبور تبدیل به اعداد قطعی شد *(بیاتی، ۱۳۸۴)*.

۲-روش تحقیق

روش تحقیق بکاربرده شده از لحاظ هدف کاربردی است زیرا هدف تحقیق طراحی مدل نظری و ریاضی ارزیابی عملکرد ادارات خدمات انفورماتیک بانک ملت می‌باشد. همچنین روش تحقیق مورد استفاده بر اساس نحوه گردآوری اطلاعات روش توصیفی- اکتشافی می‌باشد.

جامعه آماری در این تحقیق، ادارات خدمات انفورماتیک مدیریتهای شعب بانک ملت که ۳۸ اداره را شامل می‌شود و به بررسی عملکرد آنها در سال ۱۳۸۸ می‌پردازد. در خصوص نمونه آماری به دلیل اینکه کلیه ۳۸ اداره خدمات انفورماتیک مدیریتهای شعب بانک ملت مورد ارزیابی قرار می‌گیرند، لذا نمونه با جامعه آماری یکسان است .

اطلاعات شاخصهای ارزیابی عملکرد با توجه به حوزه فعالیت این ادارات از دو جامعه آماری گردآوری گردیده‌اند.

- مدیران و کارشناسان ادارات کل مرتبط که این ادارات را در ارائه خدمات یاری می‌نمایند و همچنین پروژه‌های تعریف شده را به آنها ارجاع می‌دهند و بازخورهای لازم را از آنها دریافت می‌نمایند.
- کارکنان شعب که خدمات گیرنده نهایی ادارات خدمات انفورماتیک می‌باشند.

۲-۱- مراحل انجام تحقیق

۲-۱-۱-تعیین شاخصهای ورودی و خروجی

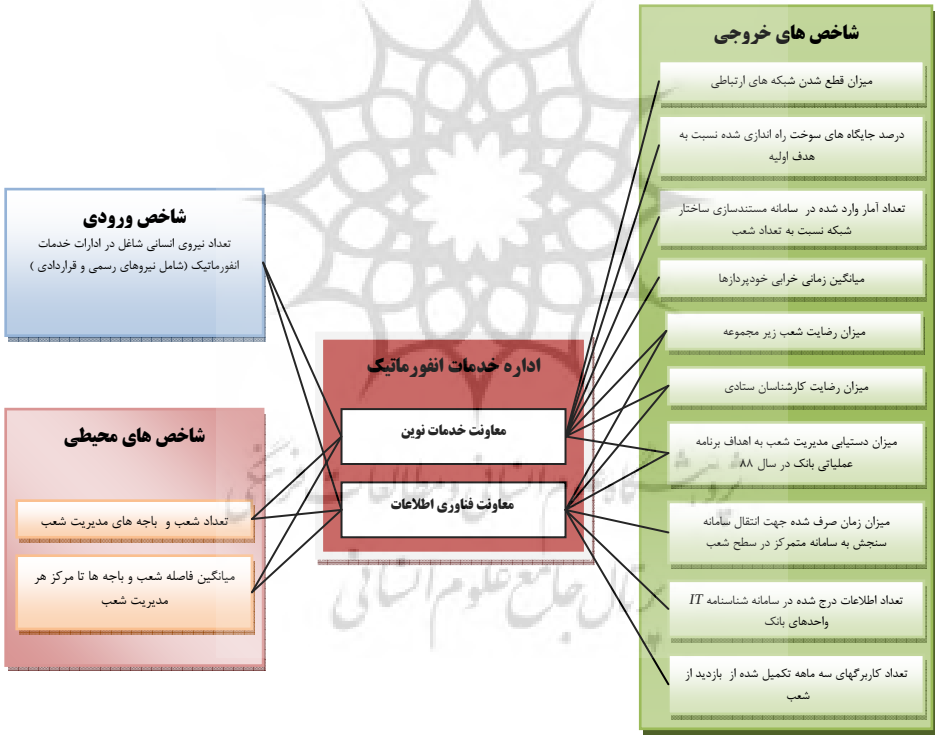
به منظور شناسایی شاخصهای ارزیابی کارایی این ادارات فعالیتهای زیر صورت گرفت:

بررسی شرح وظایف تدوین شده برای این ادارات، بررسی ساختار سازمانی و واحدهایی که با این ادارات در تعامل هستند و نحوه تعاملات آنها، بررسی پروژه‌ها و فعالیتهای مشترک با ادارات کل مرکزی مرتبط در سال ۸۸ از طریق مصاحبه حضوری با مسئولین و کارشناسان ادارات کل

خدمات نوین و فناوری اطلاعات، استعلام شرح، میزان اهمیت و میزان صرف وقت برای فعالیتها از خود ادارات خدمات انفورماتیک به تفکیک مؤلفه‌ها (معاونتهای خدمات نوین و فناوری اطلاعات)

۲-۱-۲-بررسی اعتبارشاخص ها

شاخصهای شناسایی شده به منظورنهایی نمودن طی پرسشنامه ای به مدیران ارشد فناوری اطلاعات بانک ارسال گردید و از آنها خواسته شد در باب شاخصها نظر خود را اعلام نمایند (استفاده از روش دلفی). پس از جمع‌آوری نظرات در مجموع ۱۰ شاخص خروجی و ۱ شاخص ورودی و ۲ شاخص محیطی استخراج گردید. شکل شماره ۲ مدل مفهومی این تحقیق را نشان می‌دهد.



شکل ۲ : مدل مفهومی تحقیق

۲-۱-۳-جمع‌آوری مقادیر شاخصهای ارزیابی

اطلاعات شاخصهای ارزیابی با استفاده از روشهای مصاحبه حضوری و تلفنی، پرسشنامه، اطلاعات آماری موجود در بانک و پایگاه داده‌های نرم افزارها، جمع‌آوری گردید.

۲-۱-۴-تبدیل شاخص های کیفی به کمی

شاخصهای میزان رضایت شعب زیر مجموعه و میزان رضایت کارشناسان ستادی شاخصهایی هستند که کیفیت خدمات ارائه شده توسط این ادارات را اندازه‌گیری می‌نمایند. در این تحقیق برای سنجش آنها از پرسشنامه استفاده گردیده است. در اکثر پرسشنامه‌ها، گزینه‌ها غالبا به صورت کیفی می‌باشند و برای پردازش اطلاعات کیفی می بایست ابتدا آنها را به صورت کمی درآورده و سپس مورد استفاده قرار داد. اما در بسیاری از مواقع برای تبدیل اطلاعات کیفی به کمی از ضرائبی استفاده می‌شود که توجیه علمی ندارند. در این تحقیق از منطق فازی برای تبدیل گزینه‌های کیفی به کمی استفاده گردیده است.

۲-۱-۵-طراحی مدل تحلیل پوششی داده های مناسب

مدل طراحی شده در این تحقیق دارای خصوصیات زیر می‌باشد:

- به دلیل اینکه توانایی کنترل شاخصهای ورودی توسط مدیران این ادارات وجود ندارد، از مدل خروجی محور استفاده شده است.
- در این تحقیق بازده نسبت به مقیاس ادارات، ثابت در نظر گرفته شده است. با استفاده از مدلهای بازده ثابت نسبت به مقیاس، تعداد محدودتری از واحدهای مورد سنجش نسبت به مدلهای بازده متغیر نسبت به مقیاس کارا می گردند.
- به دلیل اینکه شاخصهای تعیین شده از طریق روش دلفی، اوزان متفاوتی دارند مدل می بایست امکان اعمال محدودیت ضرایب شاخصها را داشته باشد.
- تعدادی از اعداد شاخصها محدودیت دامنه تغییرات دارند. به عنوان مثال تعداد نیروی انسانی تنها می بایست در محدوده اعداد طبیعی تغییر نماید و همچنین همه ادارات خدمات انفورماتیک حداقل از ۲ نفر نیروی انسانی تشکیل شده اند. لذا مدل می بایست این محدودیتها را نیز در نظر داشته باشد.
- سنجش کارایی هر یک از مؤلفه های زیرمجموعه این ادارات نیز در طراحی مدل مطرح می باشد، لذا از روش اندازه گیری کارایی مؤلفه ای نیز در این مدل استفاده گردیده است.

فرمول ریاضی مدل طراحی شده به شرح زیر می‌باشد:

$$\text{Max } \frac{1}{|O_1|}\sum_{r\in O_1}\varphi_r+\frac{1}{|O_2|}\sum_{r\in O_2}\varphi_r+\frac{1}{|OM|}\sum_{r\in OM}\varphi'_r+\frac{1}{|OM|}\sum_{r\in OM}\varphi''_r$$

$O_1=\{o_4,o_5,o_6,o_7\}\quad O_2=\{o_8,o_9,o_{10}\}\quad OM=\{o_1,o_2,o_3\}$

s.t.:

$$\sum_j \lambda'_j x_{ij}+s_i^- -(0.882W1)=x_{ip} \qquad i=i_1$$

$$\sum_j \lambda'_j x_{ij}+s_i^- -(-0.881W1+0.881*w2)=x_{ip} \qquad i=i_2$$

$$\sum_j \lambda'_j x_{ij}+s_i^- -(-0.834W2)=x_{ip} \qquad i=i_3$$

$$\sum_j \lambda''_j x_{ij}+s_i^- -(0.882W1)=x_{ip} \qquad i=i_1$$

$$\sum_j \lambda''_j x_{ij}+s_i^- -(-0.881W1+0.881w2)=x_{ip} \qquad i=i_2$$

$$\sum_j \lambda''_j x_{ij}+s_i^- -(-0.834W2)=x_{ip} \qquad i=i_3$$

$$\sum_j \lambda'_j y_{rj}+0.834T1-s_r^+=\varphi_r y_{rp} \qquad r=o_1$$

$$\sum_j \lambda'_j y_{rj}-0.809T1+0.809T2-s_r^+=\varphi_r y_{rp} \qquad r=o_2$$

$$\sum_j \lambda'_j y_{rj}-0.709T2-0.709T3-s_r^+=\varphi_r y_{rp} \qquad r=o_3$$

$$\sum_j \lambda'_j y_{rj}+0.821T3+0.821T4-s_r^+=\varphi_r y_{rp} \qquad r=o_4$$

$$\sum_j \lambda'_j y_{rj}-0.759T4+0.759T5-s_r^+=\varphi_r y_{rp} \qquad r=o_5$$

$$\sum_j \lambda'_j y_{rj}-0.809T1-0.632T5-0.632T6-s_r^+=\varphi_r y_{rp} \qquad r=o_6$$

$$\sum_j \lambda'_j y_{rj}+0.795T6-0.795T7-s_r^+=\varphi_r y_{rp} \qquad r=o_7$$

$$\sum_j \lambda''_j y_{rj}+0.834*T1-s_r^+=\varphi_r y_{rp} \qquad r=o_1$$

$$\sum_j \lambda''_j y_{rj}-0.809*T1+0.809*T2-s_r^+=\varphi_r y_{rp} \qquad r=o_2$$

$$\sum_j \lambda''_j y_{rj}-0.709*T2-0.709*T3-s_r^+=\varphi_r y_{rp} \qquad r=o_3$$

$$\sum_j \lambda''_j y_{rj}+0.810*T7+0.810*T8-s_r^+=\varphi_r y_{rp} \qquad r=o_8$$

$$\sum_j \lambda''_j y_{rj}-0.732*T8-0.732*T9-s_r^+=\varphi_r y_{rp} \qquad r=o_9$$

$$\sum_j \lambda''_j y_{rj}+0.8*T9-s_r^+=\varphi_r y_{rp} \qquad r=o_{10}$$

$$j=1,2,..,\ n$$

$$\varphi_r,\varphi'_r,\varphi''_r>1 \qquad r\in O_1\cup O_2\cup OM$$

$$\lambda'_j,\lambda''_j>0 \qquad j=1,2,..,\ n$$

$$s_r^+,s_i^-\succ 0 \qquad r\in O_1\cup O_2\cup OM \qquad i=1,...,\ m$$

$$\sum_j \lambda'_j x_{ij} + s_i^- - (0.882W1) \geq 2$$

$$\sum_j \lambda''_j x_{ij} + s_i^- - (0.882W1) \geq 2$$

$$\sum_j \lambda'_j y_{rj} - 0.834T1 \leq 11 \qquad r = o_1$$

$$\sum_j \lambda''_j y_{rj} - 0.834T1 \leq 11 \qquad r = o_1$$

$$\sum_j \lambda'_j y_{rj} - 0.809T1 \leq 5 \qquad r = o_2$$

$$\sum_j \lambda''_j y_{rj} - 0.809T1 \leq 5 \qquad r = o_2$$

$$\sum_j \lambda'_j y_{rj} + 0.821T3 + 0.821T4 \leq 2 \qquad r = o_4$$

$$\sum_j \lambda'_j y_{rj} - 0.759T4 + 0.759T5 \leq 100 \qquad r = o_5$$

$$\sum_j \lambda'_j y_{rj} + 0.795T6 - 0.795T7 \leq 5 \qquad r = o_7$$

$$\sum_j \lambda''_j y_{rj} - 0.732T8 - 0.732T9 \leq 1 \qquad r = o_9$$

نحوه بدست آوردن کارایی کل:

$$\frac{4}{\frac{1}{|O_1|}\sum_{r\in O_1}\varphi_r + \frac{1}{|O_2|}\sum_{r\in O_2}\varphi_r + \frac{1}{|OM|}\sum_{r\in OM}\varphi'_r + \frac{1}{|OM|}\sum_{r\in OM}\varphi''_r}$$

$$O_1 = \{o_4, o_5, o_6, o_7\} \quad O_2 = \{o_8, o_9, o_{10}\} \quad OM = \{o_1, o_2, o_3\}$$

نحوه بدست آوردن کارایی مؤلفه اول:

$$\frac{2}{\frac{1}{|O_1|}\sum_{r\in O_1}\varphi_r + \frac{1}{|OM|}\sum_{r\in OM}\varphi'_r}$$

$$O_1 = \{o_4, o_5, o_6, o_7\} \qquad OM = \{o_1, o_2, o_3\}$$

نحوه بدست آوردن کارایی مؤلفه دوم:

$$\frac{2}{\frac{1}{|O_2|}\sum_{r\in O_2}\varphi_r + \frac{1}{|OM|}\sum_{r\in OM}\varphi''_r}$$

$$O_2 = \{o_8, o_9, o_{10}\} \quad OM = \{o_1, o_2, o_3\}$$

۳- نتایج و دستاوردهای تحقیق

نهایتا با استفاده از نرم‌افزار Gams که ابزار قدرتمندی برای برنامه‌نویسی و پیاده‌سازی مدلهای برنامه‌ریزی خطی است، مدل تحلیل پوششی داده‌ها پیاده‌سازی گردید و با اجرای

نرم افزار، اعداد کارایی کل و کارایی مؤلفه‌ای ادارات خدمات انفورماتیک مدیریتهای شعب استخراج گردید. جدول شماره ۲ نتایج این مدل را نشان می‌دهد.

جدول ۲: نتایج حاصل از مدل

شماره DMU	کارایی کل	کارایی مؤلفه اول (معاونت خدمات نوین)	کارایی مؤلفه دوم (معاونت فناوری اطلاعات)
۱	۰.۵۷۰۰۴	۰.۴۷۶۰۶۱	۰.۷۱۰۲۴۹
۲	۰.۴۳۳۶۶۶	۰.۳۷۱۸۳۸	۰.۵۲۰۱۵۶
۳	۰.۶۷۸۱۰۶	۰.۵۶۷۹۹۶	۰.۸۴۱۱۷۴
۴	۰.۴۶۵۳۹	۰.۳۴۰۷۱۸	۰.۷۳۳۹۵
۵	۰.۵۹۰۲۳۴	۰.۵۵۳۵۱۳	۰.۶۳۲۱۷۴
۶	۰.۴۵۵۶۴۲	۰.۵۳۲۴۶۳	۰.۳۹۸۱۹۳
۷	۰.۵۲۸۸۸۸	۰.۴۷۸۲۵۳	۰.۵۹۱۵۱۴
۸	۰.۶۸۵۸۲۶	۰.۶۶۳۴۴۸	۰.۷۰۹۷۶۶
۹	۰.۶۶۱۵۴۱	۰.۵۶۹۲۲۸	۰.۷۸۹۵۹
۱۰	۰.۶۱۰۲۸۱	۰.۴۹۶۲۳۱	۰.۷۹۲۴
۱۱	۰.۶۶۵۰۱	۰.۵۹۴۷۹	۰.۷۵۴۰۳
۱۲	۰.۵۱۱۲۷۹	۰.۴۳۶۳۷۲	۰.۶۱۷۲۳۳
۱۳	۰.۴۸۵۴۶۸	۰.۴۴۲۸۷۳	۰.۵۳۷۱۲۸
۱۴	۰.۳۶۳۲۲۳	۰.۲۴۹۶۳۷	۰.۶۶۶۴۶۵
۱۵	۰.۵۰۴۴۸۷	۰.۳۸۲۵۱۱	۰.۷۴۰۶۷۴
۱۶	۰.۶۶۷۳۳۴	۰.۶۶۷۴۷	۰.۶۶۷۱۹۸
۱۷	۰.۵۷۵۵۳	۰.۴۲۹۹۱۱	۰.۸۷۰۳۲۵
۱۸	۰.۵۶۱۸۳۸	۰.۴۴۰۴۸۳	۰.۷۷۵۴۹۱
۱۹	۰.۴۶۷۴۱۶	۰.۳۴۳۳۹	۰.۷۳۱۶۸۹
۲۰	۰.۶۲۷۳۴۹	۰.۵۱۵۸۸۲	۰.۸۰۰۲۶۳
۲۱	۰.۸۶۶۶۱۶	۰.۸۱۷۱۷۷	۰.۹۲۲۴۲۲
۲۲	۰.۷۰۶۳۴۱	۰.۶۲۶۶۱۷	۰.۸۰۹۳۰۹
۲۳	۰.۵۱۱۷۶۴	۰.۴۹۱۴۹۱	۰.۵۳۳۷۸۲
۲۴	۰.۴۰۵۲۸۳	۰.۴۰۴۸۵۵	۰.۴۰۵۷۱۳
۲۵	۰.۵۶۳۶۲۲	۰.۵۳۴۸۴۲	۰.۵۹۵۶۷۷
۲۶	۰.۴۸۸۵۶۹	۰.۴۱۷۲۰۱	۰.۵۸۹۳۹۳
۲۷	۰.۵۷۹۹۰۵	۰.۵۱۳۲۹۷	۰.۶۶۶۳۷۸
۲۸	۰.۵۹۷۹۴۶	۰.۶۰۰۲۰۲	۰.۵۹۵۷۰۸
۲۹	۰.۷۵۶۱۲۹	۰.۷۰۰۰۱۱	۰.۸۲۲۰۳

۳۰	۰.۶۰۳۱۰۶	۰.۵۲۲۵۲	۰.۷۱۳۰۸۲
۳۱	۰.۶۷۰۴۳۷	۰.۶۴۴۹۹۹	۰.۶۹۷۹۶۴
۳۲	۰.۶۳۴۳۸۲	۰.۵۲۴۲۱۵	۰.۸۰۳۱۷۴
۳۳	۰.۵۹۷۸۱۵	۰.۴۷۴۸۵۱	۰.۸۰۶۷۱۶
۳۴	۰.۶۱۲۵۱۲	۰.۵۰۰۷۲۸	۰.۷۸۸۵۴۹
۳۵	۰.۷۰۷۹۰۶	۰.۶۰۰۲۵۱	۰.۸۶۲۶۱۶
۳۶	۰.۵۶۷۳۶۴	۰.۴۴۳۵۰۲	۰.۷۸۷۲۲
۳۷	۰.۵۰۵۲۳۵	۰.۴۴۵۰۹۴	۰.۵۸۴۱۶۷
۳۸	۰.۲۹۶۸۲۳	۰.۱۹۷۱۱۴	۰.۶۰۰۶۵۹

۳-۱-تحلیل نتایج مدل

●تمامی واحدها کارایی کمتر از یک را کسب کرده‌اند که این موضوع در مدلهای تحلیل پوششی داده‌های شبکه ای که به ساختار درون سازمانی می‌پردازند، امری معمول است.

●بیشترین میزان کارایی ۸۶ درصد است که مربوط به DMU شماره ۲۱ می‌باشد.

●کمترین میزان کارایی۲۹ درصد است که مربوط به DMU شماره ۳۸ می‌باشد. این ناکارایی بیشتر از طرف مؤلفه خدمات نوین با ۱۹ درصد کارایی بوده است. مؤلفه‌های این اداره نیز از لحاظ کارایی در رتبه آخر قرار داشته اند.

●با استفاده از نتایج حاصل از مدل می توان خروجیهایی را که بیشترین تأثیر بر ناکارایی داشته‌اند را شناسایی نمود. خروجی O_6 (تعداد آمار وارد شده در سامانه مستندسازی ساختار شبکه) بیشترین تاثیر را بر ناکارایی واحدها داشته است.

●خروجی شماره ۸ که مربوط به مؤلفه دوم (معاونت فناوری اطلاعات) است و بر میزان زمان صرف شده جهت انتقال سامانه سنجش به سامانه متمرکز در سطح شعب دلالت دارد، با متوسط ۱,۱۴۲ کمترین تأثیر را بر ناکارایی واحدها داشته است. در این مورد می توان ذکر کرد به دلیل اینکه برای انتقال سامانه سنجش (سامانه بانکی قدیمی شعب) به سامانه متمرکز جدید، محدودیت زمانی و نظارت مدیریت ارشد بانک وجود داشت، اکثر این ادارات این کار را در اولویت کاری خود قرار داده بودند و در این شاخص نسبتاً خوب عمل کردند.

●با استفاده از متغیرهای خروجی مدل طراحی شده، می توان واحدهای مجازی را به عنوان واحد هدف[1] این مؤلفه‌ها، جهت کسب کارایی۱۰۰ درصد پیشنهاد نمود. به عنوان مثال

1- Benchmark

برای اینکه کارایی مؤلفه دوم DMU شماره ۳۸ ،۱۰۰درصد گردد با فرض ثابت بودن شرایط محیطی و ورودی، می‌بایست خروجی‌های این DMU با ضرایب زیر افزایش یابد:

جدول ۱

شماره خروجی	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10
مقادیر فعلی DMU شماره ۳۸	۹.۶۷	۳.۶۰	۴۶.۱۴	۰.۵۶	۵۹	۴۹	۳.۲۹	۳.۲۹	۱۴۳۶۸	۰.۲۵
ضریب واحد مجازی هدف	۱.۱۳۸	۱.۳۸۹	۱.۴۶۳	۳.۵۷	۱	۲۹.۱	۱.۵۲	۱	۴	۱
مقادیر هدف برایDMU شماره ۳۸	۱۱	۵	۶۷.۵۰	۱.۹۹	۵۹	۱۴۲۵.۹	۵.۰	۳.۲۹	۵۷۴۷۲	۰.۲۵

۴-نتیجه گیری

ادارات خدمات انفورماتیک مدیریتهای شعب بانک ملت به عنوان اداراتی که عملکرد آنها مستقیماً بر عملکرد شعب تأثیر می‌گذارد نقش حساسی در این بانک ایفا می‌کنند و بررسی عملکرد آنها و سنجش کارایی نسبی این ادارات می‌تواند راهکارهایی را برای بهبود خدمات آنها ارائه نماید. این ادارات از یک طرف خدمات دهنده به شعب بانک می‌باشند و از طرف دیگر پاسخگوی وظایف محوله از طرف ادارات مرکزی بانک هستند. مدیران این ادارات آزادی مدیران شرکتهای خصوصی را ندارند و بعضا سیاستهایی از مرکز به آنها تحمیل می گردد. شرایط محیطی کاری این ادارات نیز با هم متفاوت است.

در مدل تبیین شده در این پژوهش سعی شده عوامل مختلف اثرگذار بر عملیات این ادارات و ورودی‌ها و خروجی‌های آنها شناسایی و مدلی کاربردی و واقع بینانه ارائه گردد. بدین جهت با استفاده از ادبیات موضوعی و مصاحبه‌های باز با کارشناسان، شاخص‌های اولیه اندازه‌گیری کارایی تعیین گردید. برای اعتبارسنجی این شاخصها و تعیین محدودیتهای وزنی از تکنیک دلفی استفاده شد.

در مدل استخراج شده جنبه‌های مختلفی از روش تحلیل پوششی داده‌ها از قبیل محدودیت‌های وزنی، محدودیتهای شاخصهای ورودی و خروجی، رتبه‌بندی، سنجش کارایی مؤلفه‌ای و مدل تحلیل پوششی شبکه‌ای جهت پاسخگویی به سؤالات تحقیق مورد استفاده قرار گرفتند .

با بررسی شاخصهای ارزیابی و اندازه‌گیری آنها، این نتیجه حاصل گردید که پروژه‌هایی از قبیل انتقال سامانه سنجش به متمرکز که بیشترین نظارت مدیریت ارشد را در برداشته است، نتایج بهتری نسبت به سایر پروژه‌ها نشان داده است.

در مجموع کارایی مؤلفه دوم (معاونت فناوری اطلاعات) نسبت به کارایی مؤلفه اول (معاونت خدمات نوین) بالاتر بوده است. شاخصهای مهم و تأثیرگذاری از قبیل میزان قطعی شبکه‌های ارتباطی، میانگین زمانی خرابی خودپردازها، درصد جایگاه‌های سوخت راه اندازی شده نسبت به هدف اولیه، جزء شاخصهای مؤلفه دوم است که می‌بایست سیاستهایی را برای بهبود آنها اتخاذ نمود.

با توجه به یافته‌ها و نتایج تحقیق حاضر، پیشنهاد می‌گردد:

- *از این مدل سیستم پشتیبانی کننده تصمیم مدیریت۱ (DSS) تهیه گردد که به طور متناوب و در مقاطع نزدیکتر عملکرد این ادارات را مورد بازبینی قرار دهد و گزارشات مربوطه را به اطلاع مدیران ارشد IT بانک برساند.*
- با استفاده از نرم افزار ثبت خدمات پشتیبانی که امکان درج درخواست خدمات از طرف شعب و پاسخ دهی از طرف این ادارات را محیا می نماید می توان علاوه بر مشخص نمودن حجم فعالیتهای این ادارات، میزان رضایت هر شعبه پس از انجام هر خدمت را نیز جویا شد و برای جمع آوری میزان رضایت شعب دیگر نیازی به برگزاری نظرسنجی و مرور تاریخچه ذهنی افراد نیست.
- با استفاده از تحلیل‌های شبکه که در سامانه اطلاعات جغرافیایی۲ (GIS) وجود دارد می‌توان به جای در نظر گرفتن میانگین فاصله شعب و باجه‌ها تا مرکز به عنوان شاخص محیطی، میزان پراکندگی آنها نسبت به مرکز را با تحلیلهای بهتری تخمین زد.
- هزینه صرف شده جهت ارائه خدمات به عنوان یکی از شاخصهای ورودی می‌تواند مطرح باشد. ولی از آنجا که سرفصل حسابداری مجزایی برای هزینه‌های این ادارات در نظر گرفته نشده است، در این تحقیق بکار بردن این شاخص امکان‌پذیر نبود. با توجه به خصوصی شدن این بانک و نیاز به دقت بیشتر در هزینه‌های صرف شده پیشنهاد می شود هزینه های این ادارات شفاف‌تر گردد.
- با توجه به اینکه شرایط محیطی ادارات خدمات انفورماتیک واقع در تهران با سایر استانها متفاوت است- به عنوان مثال تعداد مشتریان و میزان استهلاک ابزارهای IT در تهران بیشتر است- پیشنهاد می‌شود ارزیابی این ادارات از سایر ادارات مجزا گردد و آنها با شاخصهای خاص خود مورد سنجش قرار گیرند.

1 Decision support system
2 Geographic Information System

منابع فارسی

۱-بیاتی، ساناز و همکاران. ارائه چارچوبی جهت الکترونیکی کردن فرایندهای ارائه خدمات به مشتریان در بانک. سومین کنفرانس بین المللی مدیریت. ۱۳۸۴.

۲-جهانشاهلو غلامرضا، فرهاد حسین زاده لطفی و هاشم نیکومرام. تحلیل پوششی داده‌ها و کاربردهای آن. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات. ۱۳۸۷.

۳-جهانشاهلو، غلامرضا و سعید، محرابیان. نگرشی بر مدلهای رتبه بندی در تحلیل پوششی داده ها. دانشگاه تربیت معلم. دانشکدهء کارشناسی ارشد ریاضی کاربردی. ۱۳۸۷.

۴-شیخمرادی، معصومه و غدیر مهدوی. ارزیابی شعب بیمه ایران در شهر تهران با استفاده از برنامه ریزی خطی فازی. همایش بین المللی صنعت بیمه، چالشها و فرصتها. دانشگاه تربیت مدرس. دانشکده فنی و مهندسی. ۱۳۸۸.

۵-مهرگان، محمد رضا. مدلهای کمی در ارزیابی عملکرد سازمان‌ها تحلیل پوششی داده‌ها. انتشارات دانشکده مدیریت دانشگاه تهران. ۱۳۸۳.

۶-مخاطب رفیعی، فریماه و سارا نخجیرکان. اندازه‌گیری کارایی نسبی خطوط هوایی ایران با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها. رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس. پاییز ۱۳۸۹.

منابع انگلیسی

1-Banker، RD.، A. Charnes and W. W. Cooper, (1984), Some Models for Estimating Technical Scale Efficiencies in Envelopment Analysis, Management Science. 30. (9)، pp. 1078-1092

2-Charnes A.، W.W. Cooper and E. Rhodes, (1978), Measuring the efficiency of decision making units، European Journal of Operations Research, 2, (1978), pp. 429–444.

3-Cook W.D. and M. Hababou, (2001), Sales performance measurement in bank branches, The International Journal of Management Science, 29, (2001), pp. 299–307.

4-Cook W.D. and M. Hababou, (2000), Multi component Efficiency Measurement and Shared Inputs in Data Envelopment Analysis: an Application to Sales and Service Performance in Bank Branches, Journal of Productivity Analysis, 14, (2000), pp. 209–224

5-Farrell M. J. (1957), The measurement of productive efficiency", Journal of the Royal Statistical Society، Series A، General, 120, (3), pp. 253–281

6-Roll، Y.، W. D. Cook، B. Golany, (1991), Controlling factor weights in data envelopment analysis, IIE Transactions, 23, pp. 2–9.