فصلنامه مدیریت صنعتی دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی
واحد سنندج – سال پانزدهم/ شماره ۵۴ / زمستان ۱۳۹۹

مقایسه قدرت تفکیک پذیری مدل های بازده به مقیاس متغیر به منظور ارزیابی کارایی واحدهای تصمیم گیرنده در صنعت بانکداری

غلامرضا پناهنده خوجین
گروه مدیریت صنعتی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران
عباس طلوعی اشلقی (نویسنده مسؤول)
استاد گروه مدیریت صنعتی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران
Email: toloie@srbiau.ac.ir
محمدعلی افشار کاظمی
دانشیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۷/۲۶ * تاریخ پذیرش ۹۹/۰۹/۱۷

چکیده

تحلیل پوششی داده ها بعنوان یک ابزار مناسب برای برآورد کارایی شرکت هایی که از تکنولوژی های تولید با چندین ورودی و چندین خروجی استفاده می نمایند، مورد استفاده قرار می گیرد. مدل‌های کلاسیک تحلیل پوششی داده ها بدلیل پایین بودن قدرت تفکیک واحدها اغلب اطلاعات دقیقی را از وضعیت واحد ها در اختیار مدیران و سیاست گذاران سازمانی قرار نمی دهند. در این پژوهش، اساس کار مدل BCCخروجی محور تحلیل پوششی داده ها بوده و به منظور افزایش قدرت تفکیک پذیری واحد های تصمیم گیرنده کارا از ناکارا، مدل برنامه ریزی آرمانی تحلیل پوششی داده ها برمبنای BCC مورد استفاده قرار گرفت و در ادامه برای افزایش قدرت تفکیک واحد های تصمیم گیرنده از یک مدل جدید تحت عنوان مدل برنامه ریزی آرمانی اصلاح شده تحلیل پوششی داده ها برمبنای BCC خروجی محور برای سنجش کارایی استفاده شد. در این پژوهش مدیریت شعب بانک قوامین سراسر کشور مورد ارزیابی قرار گرفت که نتایج حاصل از پژوهش قدرت تفکیک پذیری مدل برنامه ریزی آرمانی اصلاح شده تحلیل پوششی داده ها برمبنای BCC خروجی محور نسبت به سایر مدلهای تحلیل پوششی داده ها را نشان می دهد. به طوریکه از ۳۲ مدیریت تحت بررسی در بانک قوامین، مدیریت شعب غرب تهران با استفاده از این مدل کارا و بقیه مدیریت ها ناکارا تشخصیص داده شد.

کلمات کلیدی: تحلیل پوششی داده‌ها، مدل برنامه ریزی آرمانی تحلیل پوششی داده‌ها، مدل برنامه‌ریزی آرمانی اصلاح شده تحلیل پوششی داده ها، بانک قوامین.

۱-مقدمه

بانک ها به کمک سیاست های اعتباری و مالی خود قادرند وسایل رشد و توسعه اقتصادی را در کشور فراهم نموده و یا با اعطای وام های بازرگانی، صنعتی و تولیدی، توسعه اقتصادی کشور را فراهم نمایند. به دلیل نقش بسیار مهم و اساسی بانک ها در اکثر فعالیتهای اقتصادی، بررسی عملکرد هر یک از بانکهای موجود در کشور اهمیت ویژه ای یافته است (Ranjbar et al., 2014).

از آنجا که هدف اصلی هر سازمان مالی بهبود عملکرد می باشد به طوریکه ارزیابی عملکرد یک عنصر اجتناب ناپذیر از زندگی سازمانی است و فقدان نظام ارزیابی در ابعاد مختلف اعم از منابع و امکانات ، کارکنان، اهداف و راهبردها ، بعنوان یکی از علائم بیماریهای سازمان قلمداد می گردد.. بنابراین ارزیابی عملکرد سازمانها اهمیت ویژه ای داشته و شاخص های گوناگونی به عنوان معیار ارزیابی عملکرد امروزه مطرح شده اند که کارایی یکی از مهم ترین این معیارها هست(Azar et al., 2014).

طبق تعریف، کارآیی به مفهوم اجرای درست کارها در سازمان است؛ یعنی تصمیم هایی که با هدف کاهش هزینه ها، افزایش مقدار تولید و بهبود کیفیت محصول گرفته می شوند. در اقتصاد مفهوم کارایی، همان تخصیص بهینه منابع است، اما در مجموع کارایی، معرف نسبت ستاده ها به نهاده ها در مقایسه با یک استاندارد مشخص است(Meianji and Barimnejad, 2016).

سنجش کارایی بانک‌ها از اهمیت بالایی برای مدیران بانک و سهامداران برخوردار است، زیرا مدیران برای باقی ماندن در عرصه رقابت با سایر بانک ها نیازمند رسیدن به بالاترین سطح کارایی هستند (Ranjbar et al., 2014). براساس شواهد و مدارک، روش‌های موجود ارزیابی کارایی اغلب بانک‌ها تجربی و فاقد پشتوانه محکم علمی بوده و به دلیل استاندارد نبودن این روش‌ها، نتایج آن برای مقایسه کارآمدی واحد های تصمیم گیری مناسب نمی باشد(Salehi et al., 2011). لذا برای ارزیابی کارایی باید از روش‌های علمی و تثبیت شده استفاده کرد تا نتایج بدست آمده برای گرفتن تصمیم‌ها و راهکارهای اصلاح و بهبود، قابل اطمینان بوده و بانک‌ها قادر باشند کارایی واحد های تصمیم گیرنده را دقیق سنجیده، مقدار توانمندی‌های خود را در استفاده از منابع کمیاب اقتصادی نمایان کرده و در صورت مشاهده ناکارایی واحدها با بررسی های لازم، زمینه های افزایش کارایی را فراهم آورند (Azar et al., 2014).

یکی از روش های ارزیابی کارایی در صنعت بانکداری که طی سال های اخیر مورد توجه محققان زیادی قرار گرفته است، تحلیل پوششی داده ها می باشد. تحلیل پوششی داده ها یک تکنیک ریاضی به منظور ارزیابی کارایی تعداد واحد تصمیم گیرنده با چندین شاخص ورودی و خروجی می باشد که واحد های تصمیم گیرنده در صنعت بانکداری می توانند شعب، مدیریت ها و معاونت های مختلف باشند(Amiri, 2018). در جدول زیر برخی از تحقیقات در حوزه ارزیابی کارایی به وسیله تحلیل پوششی داده ها برای صنعت بانکداری آورده شده است.

جدول شماره (۱): خلاصه تحقیقات ارزیابی کارایی با استفاده از تحلیل پوششی داده ها در حوزه بانکداری

ردیف	نویسنده	سال انتشار	خلاصه تحقیق
۱	شیخ حسنی و همکاران	۱۳۹۹	به وسیله مدل کارایی متقاطع در تحلیل پوششی داده ها کارایی بانک های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار را محاسبه و ارتباط آن را با ریسک و سودآوری برای این بانک ها بررسی نمودند.
۲	فدائی نژاد و همکاران	۱۳۹۹	با استفاده از روش تحلیل پوششی داده های فازی به ارزیابی ۲۱۰ شعبه یک بانک تجاری ایران پرداختند.
۳	امیری	۱۳۹۷	به ارزیابی کارایی ۱۵ بانک منتخب ایران به تفکیک بانک‌های خصوصی، دولتی و دولتی خصوصی شده طی دوره زمانی ۱۳۹۴-۱۳۸۵ با روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) پرداخت.
۴	عرب مازیار و همکاران	۱۳۹۷	به بررسی کارایی ۱۸ بانک کشور با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای (NDEA)طی سال های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۳ پرداختند.
۵	عزیزی	۱۳۹۴	با استفاده از مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها طی دو مرحله، عملکرد ۲۵ شعبه اصلی بانک کشاورزی استان مازندران در سال ۹۳ را براساس سه رویکرد جذب منابع، تخصیص مصارف و سودآوری مورد ارزیابی قرار دادند.

۶	آذرو همکاران	۱۳۹۳	به بررسی کارایی ۱۸ شعبه یکی از بانک های استان گیلان با استفاده از روش دو مرحله ای DEAپرداختند.
۷	طحاری مهرجردی و همکاران	۱۳۹۰	با ترکیب مدل های تحلیل پوششی داده ها و برنامه ریزی آرمانی به ارزیابی کارایی ۲۰ شعبه یک بانک پرداختند.
۸	وانکی و همکاران	۲۰۱۹	با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده های شبکه ای پویا و شاخص های حسابدرای به ارزیابی بانک های حوزه خاورمیانه و شمال آفریقا پرداختند.
۹	گالاتی و همکاران	۲۰۱۹	از تکنیک تحلیل پوششی داده ها به عنوان یک ابزار به منظور محاسبه یک شاخص ناپارامتریک از حاکمیت شرکتی پرداختند.
۱۰	یونگ تان و کریستوس فلوروز	۲۰۱۸	برای داده ها بین سال های ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۳ با استفاده از شاخص لرنر تعدیل شده و تحلیل پوششی داده ها به ترتیب توان رقابتی و کارایی بانک ها را محاسبه و ارتباط آن ها را با ریسک در بانک ها بررسی کردند.
۱۱	دانشور و همکاران	۲۰۱۵	با استفاده از ترکیب تحلیل پوششی داده ها و برنامه ریزی آرمانی، مدل های جدیدی برای ارزیابی کارایی ارائه دادند و با استفاده از آن ها ۱۰ واحد تصمیم گیرنده را مورد ارزیابی قرار دادند.
۱۲	آزر باد و همکاران	۲۰۱۵	با استفاه از تحلیل پوششی داده های فازی به ارائه یک پیشنهاد برای مکان مناسبی از تاسیس یک شعبه جدید در بانک خصوصی پاسارگاد در ایران پرداختند.
۱۳	اسکیلینن و همکاران	۲۰۱۴	دو مدل تحلیل پوششی داده های جدید با عناوین بازده و کارایی تعمیم یافته ارائه دادند و با استفاده از آن ها به تحلیل کارایی فروش شعبات یک بانک فنلاندی پرداختند.

با توجه به موارد بیان شده در جدول (۱) ارزیابی کارایی در صنعت بانکداری یک موضع جدید می باشد کـه تحقیقـاتی زیـادی بـا توجه به اهمیت آن در این حوزه انجام شده است. اما سوالی که در اینجا مطرح می شود اینست که اگـر بخـواهیم مـدیریت هـای بانک قوامین را مورد ارزیابی قرار دهیم، چگونه می توان این کار را انجام داد؟ یک پاسخ به این سوال استفاده از تکنیـک تحلیـل پوششی داده ها است. اما اینکه چه شاخص های برای ارزیابی کارایی در نظر گرفته شود، یا اینکه چه مدل تحلیل پوششی داده ها برای ارزیابی کارایی استفاده شود که بتوان واحدهای تصمیم گیرنده را تفکیک و رتبه بندی نمود و اینکه نتایج ارزیـابی کـارایی از نظر خبرگان بانک قوامین مورد تایید باشد، مواردی هستند که در این تحقیق به آن پرداخته خواهد شد.

پس با این اوصاف به ارزیابی کارایی مدیریت های شعب بانک قوامین بـا اسـتفاده از تکنیـک تحلیـل پوششـی داده هـا خـواهیم پرداخت. مراحل انجام تحقیق به ترتیب بیان خواهد شد.

۲- روش شناسی پژوهش

هدف از این تحقیق ارزیابی کارایی با استفاده از مدل های تحلیل پوششی داده ها می باشد، مدل مورد استفاده در این تحقیق بـه منظور ارزیابی کارایی مدل BCC خروجی محور تحلیل پوششی داده ها، مدل برنامه ریزی آرمانی تحلیل پوششی داده ها و مدل برنامه ریزی آرمانی اصلاح شده تحلیل پوششی داده ها است که در ادامه به تشریح این مدل ها پرداخته می شود.

الف) مدل BCC خروجی محور

مدل BCC خروجی محور به منظور ارزیابی کارایی DMU_o به صورت زیر است:

$$min\ z = \sum_{r=1}^{m} v_i x_{io} + v_0$$
$$S.t$$
$$\sum_{r=1}^{n} u_r y_{ro} = 1$$
$$\sum_{r=1}^{n} u_r y_{rj} - \sum_{r=1}^{m} v_i x_{ij} - v_0 \le 0 \qquad j = 1, \dots, n$$
$$u_r, v_i \ge \varepsilon \quad i = 1, \dots, m; \quad r = 1, \dots, s$$
$$v_0 \quad free$$

رابطه شماره (۱): مدل BCC خروجی محور (Mehrgan,2004)

که در آن $v_i(i = 1, \dots, m)$ و $u_r(r = 1, \dots, m)$ به ترتیب متغیر وزن ها متناظر با ورودی و خروجی ها DMU_o می باشند و با استفاده از مدل به دست می آیند. علاوه بر این متغیر v_0 با توجه به فرض بازده متغیر در مدل آورده شده است. هدف از این مدل محاسبه بهترین نمره کارایی برای ارزیابی DMU_o است به این خاطر دیدگاه خوشبینانه در ارزیابی دارد. علاوه بر این مقدار بهینه این مدل همواره بزرگتر یا مساوی ۱ می باشد و DMU_o را کارا می گوییم اگر مقدار بهینه این مدل برابر ۱، در غیراینصورت آن ناکارا می باشد.

ب) مدل برنامه ریزی آرمانی تحلیل پوششی داده ها

همانطور که در بالا توضیح داده شد، مدل های تحلیل پوششی داده ها به ویژه مدل BCC دیدگاه خوشبینانه دارند و ممکن است تعداد واحدهای تصمیم گیرنده زیادی را کارا تشخیص دهند و قدرت تفکیک پذیری پایینی داشته باشند. بال و همکاران (۲۰۱۰) به منظور ارتقای قدرت تفکیک پذیری و توزیع مناسب وزن ها در تحلیل پوششی داده ها، از ترکیب تحلیل پوششی داده ها با برنامه ریزی آرمانی استفاده کردند و یک مدل جدید ارائه دادند که آن را مدل برنامه ریزی آرمانی تحلیل پوششی داده ها نام گذاری کردند (Sahand et al., 2015). در این مدل، مسائل برنامه ریزی چند هدفه با استفاده از تکنیک برنامه ریزی آرمانی تبدیل به یک مسئله تک هدفه می شود. تابع هدف مسئله تک هدفه، انحراف نامطلوب بین اهداف و آرمان های آن ها می باشد که باید مینیمم گردد. مدل برنامه ریزی آرمانی تحلیل پوششی داده ها برمبنای BCC خروجی محور به صورت زیر است:

$$\min a = \{d_1^- + d_2^- + d_2^+ + \sum_j d_{3j}^- + \sum_j d_j\}$$

$$\sum_{i=1}^{m} v_i x_{io} + v_0 + d_1^- - d_1^+ = 1$$
$$\sum_{i=1}^{m} u_r y_{r0} + d_2^- - d_2^+ = 1$$
$$\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} + v_0 - \sum_{i=1}^{m} u_r y_{rj} + d_j = 0 \quad j = 1, \dots, n$$
$$M - d_j + d_{3j}^- - d_{3j}^+ = 0 \quad j = 1, \dots, n$$
$$u_r \geq 0, v_i \geq 0 \quad i = 1, \dots, m \ , r = 1, \dots, s$$
$$d_j, d_{3j}^+, d_{3j}^+ \geq 0 \quad j = 1, \dots, n$$
$$d_1^-, d_1^+, d_2^-, d_2^+ \geq 0$$
$$v_0 \quad free$$

رابطه شماره (۲): مدل برنامه ریزی آرمانی تحلیل پوششی داده ها (Sahand et al., 2015)

در مدل بالا برای واحد تحت ارزیابی ، d_1^+ و d_1^- ، متغیرهای انحراف نامطلوب برای آرمان محسوب می شودکه مجموع وزنی ورودی ها را برابر یک می کند . d_2^- متغیر انحراف مطلوب برای آرمان محسوب می شودکه مجموع وزنی خروجی ها را کمتر یا برابر با یک می کند. d_2^+ بعنوان متغیر انحراف نامطلوب برای آرمان محسوب می شود که مجموع وزنی خروجی ها را کمتر یا برابر با یک می کند . همچنین d_{3j}^- بعنوان متغیرهای انحراف نامطلوب ، d_{3j}^+ ، متغیر های انحراف مطلوب که هردو آنها برای تبدیل محدودیت $M - d_j >= 0$ به محدودیت آرمانی $M - d_j + d_{3j}^- - d_{3j}^+ = 0$ استفاده شده و به دلیل آنکه محدودیت اصلی به صورت بزرگتر یا مساوی است پس d_{3j}^+ ، انحراف مطلوب می باشد و در تابع هدف ظاهر نمی شود. d_j ها بعنوان متغیر های انحراف نامطلوب برای آرمان محسوب می شود. این متغیر بعنوان متغیر انحرافی بدون علامت برای واحد j در نظر گرفته می شود که نقش متغیر کمکی در محدودیت ها برای تبدیل تمام محدودیت ها به حالت تساوی ایفا میکند و برای واحد تحت بررسی ، نشان دهنده میزان عدم کارایی است. همچنین محدودیت $M - d_j >= 0$ یک محدودیت آرمانی برای حداقل کردن حداکثر میزان انحراف از آرمان می باشد و همان طور که در تابع هدف مشخص است به تمام متغیر ها وزن برابر داده شد. با این هدف که مجموع متغیر های نامطلوب را حداقل کنیم . مدل مذکور همواره دارای جواب است و شاخص کارایی آن برای هر واحد تصمیم گیری از رابطه $1 - d_j$ مربوط به آن واحد بدست می آید.

ج) مدل برنامه ریزی آرمانی اصلاح شده تحلیل پوششی داده ها برمبنایBCC خروجی محور

نتایج بدست آمده از ارزیابی کارایی در مدل‌های کلاسیک تحلیل پوششی داده ها نسبت به مدل های برنامه ریزی آرمانی تحلیل پوششی داده ها از قدرت تفکیک پذیری پایینی برخوردار می باشد همچنین برای دستیابی به قدرت تفکیک پذیری بالا بین واحدهای تصمیم گیرنده، مدل جدیدی تحت عنوان مدل برنامه ریزی آرمانی اصلاح شده تحلیل پوششی داده ها ارائه شده است(Sahand et al., 2015). مدل ارائه شده در حوزه مدل‌های کنترل وزن است و هدف محدود کردن متغیر آزاد در علامت v_0 می باشد که با این کار تعداد واحد های کارا کمتر شده و سبب بالا رفتن قدرت تفکیک پذیری مدل ارزیابی می شود. در ادامه رویکرد معرفی خواهد شد.

ابتدا مدل زیر حل می شود:

$$
\begin{aligned}
&v_0^+ = max\ v_0 \\
&S.t \\
&\textstyle\sum_{r=1}^{m} v_i x_{io} + v_0 = 1 \\
&\textstyle\sum_{r=1}^{n} u_r y_{ro} = 1 \\
&\textstyle\sum_{r=1}^{n} u_r y_{rj} - \sum_{r=1}^{m} v_i x_{ij} - v_0 \le 0 \qquad j = 1, \dots, n \\
&u_r, v_i \ge \varepsilon \quad i = 1, \dots, m; \quad r = 1, \dots, s \\
&v_0 \quad free+
\end{aligned}
$$

رابطه شماره (۳): کران بالای متغیر $\mathbf{v_0}$

این مدل برای همه واحدهای تصمیم گیرنده استفاده می شود. بعد حل مدل ۳ مقدار v_0^+ برای واحد های تصمیم گیرنده بدست می آید. واحدهای که مقدار بهینه آن ها با استفاده از مدل ۳ برابر یک باشد (یعنی $v_0^+ = 1$) را واحدهای تصمیم گیرنده کارا در نظر می گیریم. علاوه بر این برای واحد های تصمیم گیرنده کارا مدل زیر نیز حل می شود.

$$
\begin{aligned}
&v_0^- = min\ v_0 \\
&S.t+ \\
&\textstyle\sum_{r=1}^{m+} v_i x_{io} + v_0 = 1 \\
&\textstyle\sum_{r+=1}^{n} u_r y_{ro} = 1 \\
&\textstyle\sum_{r=1}^{n} u_r y_{rj} - \sum_{r=1}^{m} v_i x_{ij} - v_0 \le 0 \qquad j = 1, \dots, n \\
&u_r, v_i \ge \varepsilon \quad i = 1, \dots, m; \quad r = 1, \dots, s \\
&v_0 \quad free
\end{aligned}
$$

رابطه شماره (۴): کران بالای متغیر $\mathbf{v_0}$

اکنون مقدار اپسیلون با استفاده از رابطه زیر و مقادیر بدست آمده از مدل شماره ۴ مشخص می شود.

$$\varepsilon = \max\{v_0^- | v_0^- \neq 1 \ \text{for efficient DMUs}\}$$

سپس با جایگذاری مقدار اپسیلون (ε) بعنوان حد بالا برای متغیر آزاد در علامت، مدل برنامه ریزی آرمانی تحلیل پوششی داده ها بر مبنای BCC به شرح زیر اصلاح می شود:

$$
\begin{aligned}
&\min a = \left\{ d_1^- + d_2^- + d_2^+ + \sum_j d_{3j}^- + \sum_j d_j \right\} \\
&\textstyle\sum_{i=1}^{m} v_i\, x_{io} + v_0 + d_1^- - d_1^+ = 1 \\
&\textstyle\sum_{i=1}^{m} u_r\, y_{r0} + d_2^- - d_2^+ = 1 \\
&\textstyle\sum_{i=1}^{m} v_i\, x_{ij} + v_0 - \sum_{i=1}^{m} u_r\, y_{rj} + d_j = 0 \quad j = 1, \dots, n \\
&M - d_j + d_{3j}^- - d_{3j}^+ = 0 \quad j = 1, \dots, n \\
&u_r \ge 0, v_i \ge 0 \quad i = 1, \dots, m \ , r = 1, \dots, s \\
&d_j, d_{3j}^+, d_{3j}^+ \ge 0 \quad j = 1, \dots, n \\
&d_1^-, d_1^+, d_2^-, d_2^+ \ge 0 \\
&v_0 \le \varepsilon
\end{aligned}
$$

رابطه شماره (۵): مدل برنامه ریزی آرمانی اصلاح شده و تحلیل پوششی داده ها بر مبنای BCC (Daneshvar et al., 2015)

در مدل بالا با محدود کردن متغیر آزاد در علامت (یعنی v_0)، مدل برنامه ریزی آرمانی تحلیل پوششی داده ها بر مبنای BCC ، اصلاح شده، نتایج مفیدی در جهت کاهش تعداد واحد های تصمیم گیرنده کارا بدست آمده و همچنین موجب بهبود قدرت تفکیک پذیری واحد ها می شود(Sahand et al., 2015). فرض کنید که (v^*, u^*, v_0) جواب بهینه مدل فوق باشد، در اینصورت کارایی DMU_0 را می توان به صورت زیر محاسبه نمود:

$$\theta_0 = \frac{\sum_{i=1}^{n} v_i^* x_{io} + v_0}{\sum_{r=1}^{s} u_r^* y_{r0}}$$

که این مقدار بزرگتر یا مساوی ۱ می باشد. اگر این مقدار برابر ۱ باشد، DMU_0 را کارا در غیراینصورت آن را ناکارا می گوییم.

۳- بحث و نتایج

هدف اصلی این تحقیق ارزیابی کارایی در بانک قوامین است. واحدهای تصمیم گیرنده در این پژوهش شامل ۳۲ واحد مدیریت شعب به ازای هر استان یک مدیریت و تهران بزرگ دو مدیریت در نظر گرفته شد. برای استفاده از مدل های تحلیل پوششی داده ها باید یک دسته شاخص های ارزیابی کارایی داشته باشیم. برای این کار ابتدا از طریق مطالعه تحقیقات انجام شده در حوزه ارزیابی کارایی صنعت بانکداری یک چک لیست از شاخص های ارزیابی در این صنعت جمع آوری گردید. اما به منظور بومی سازی این شاخص ها یک مصاحبه با خبرگان بانکی و دانشگاهی انجام شد، جامعه خبرگی در این مرحله شامل ۱۰ نفر بودند، که ۴ نفر مشاور بانک(اساتید دانشگاهی) و ۶ نفر از مدیران ارشد بانک بودند. بعد از مصاحبه تعداد ۱۰ شاخص ارزیابی کارایی شناسایی و نهایی شد. پس از نهایی کردن شاخص ها با نظر خواهی از خبرگان مالی و بانکی، شاخص های ورودی و خروجی تحلیل پوششی داده ها مشخص گردید. جدول شماره ۲ به تفکیک شاخص های ورودی و خروجی واحد های تصمیم گیرنده را نشان می دهد.

جدول شماره (۲): شاخص های ورودی و خروجی برای ارزیابی کارائی واحد های تصمیم گیرنده

متغیر	ورودی ها					خروجی ها				
	تعداد نیروی انسانی	تعداد شعب	هزینه عملیاتی	هزینه غیر عملیاتی	سهم تقدینگی	درامد مشاع	درامد غیر مشاع	منابع جذب شده	تسهیلات پرداختی	مطالبات معوق
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5

محدوده زمانی در نظر گرفته شده برای پژوهش حاضر، اطلاعات صورت‌های مالی حسابرسی شده سال ۱۳۹۶ می باشد. به اینصورت که با مراجعه به اداره آمار و اطلاعات بانکی در بانک قوامین و بررسی صورت های مالی مدیریت ها این اطلاعات جمع آوری شد. در ادامه اطلاعات ورودی ها و خروجی های بدست آمده از صورتهای مالی و اداره آمار و اطلاعات بانکی، به روش نرمال سازی خطی ، نرمال سازی گردید. نتایج نرمال سازی ۱۰ واحد تصمیم گیرنده و در جدول (شماره۳ و۴) ارائه شده اند.

جدول شماره (۳): مقادیر نرمال سازی شده ورودی ها

ردیف	نام استان	پرسنل	شعب	هزینه عملیات	هزینه غیر عملیات	سهم نقدینگی
۱	تهران شرق	۰/۰۶۷	۰/۰۶۹	۰/۱۵۴	۰/۰۷۸	۰/۲۸۰
۲	خراسان رضوی	۰/۰۷۱	۰/۰۷۷	۰/۰۴۴	۰/۰۷۱	۰/۰۴۶
۳	آذ.شرقی	۰/۰۴۳	۰/۰۴۹	۰/۰۶۱	۰/۰۴۳	۰/۰۲۷
۴	آذ. غربی	۰/۰۳۵	۰/۰۴۱	۰/۰۲۵	۰/۰۳۲	۰/۰۱۳
۵	فارس	۰/۰۵۰	۰/۰۵۰	۰/۰۵۷	۰/۰۴۸	۰/۰۴۴
۶	خوزستان	۰/۰۴۳	۰/۰۴۲	۰/۰۵۸	۰/۰۴۷	۰/۰۳۳
۷	مازندران	۰/۰۴۳	۰/۰۴۳	۰/۰۳۱	۰/۰۴۰	۰/۰۲۳
۸	سیستان و بلوچستان	۰/۰۲۹	۰/۰۳۴	۰/۰۱۵	۰/۰۲۶	۰/۰۰۷
۹	کرمان	۰/۰۳۶	۰/۰۲۹	۰/۰۲۴	۰/۰۳۴	۰/۰۱۹
۱۰	اصفهان	۰/۰۵۳	۰/۰۵۶	۰/۰۷۹	۰/۰۵۱	۰/۰۵۴

جدول شماره (۴): مقادیر نرمال سازی شده خروجی ها

ردیف	نام استان	درامد مشاع	درامد غیر مشاع	منابع	مصارف	مطالبات معوق
۱	تهران شرق	۰/۰۵۲	۰/۰۹۷	۰/۱۵۵	۰/۰۵۳	۰/۰۲۴
۲	خراسان رضوی	۰/۰۶۴	۰/۰۵۸	۰/۰۴۵	۰/۰۶۳	۰/۰۴۵
۳	آذ.شرقی	۰/۰۵۱	۰/۰۴۶	۰/۰۶۰	۰/۰۵۷	۰/۰۵۵
۴	آذ. غربی	۰/۰۳۴	۰/۰۲۱	۰/۰۲۶	۰/۰۳۳	۰/۰۵۵
۵	فارس	۰/۰۴۰	۰/۰۲۹	۰/۰۵۶	۰/۰۴۲	۰/۰۶۲
۶	خوزستان	۰/۰۴۷	۰/۰۴۴	۰/۰۵۸	۰/۰۴۸	۰/۰۵۱
۷	مازندران	۰/۰۵۳	۰/۰۴۳	۰/۰۳۲	۰/۰۶۱	۰/۰۳۴
۸	سیستان و بلوچستان	۰/۰۲۳	۰/۰۲۲	۰/۰۱۵	۰/۰۲۲	۰/۰۵۴
۹	کرمان	۰/۰۴۹	۰/۰۲۷	۰/۰۲۵	۰/۰۳۸	۰/۰۲۹
۱۰	اصفهان	۰/۰۷۰	/۰۶۰	۰/۰۷۶	۰/۰۶۷	۰/۰۳۳

در ادامه بعد از نرمال سازی داده های ورودی و خروجی، کارایی ۳۲ واحد تصمیم گیرنده را مورد ارزیابی قرار مـی دهـیم. در ایـن مرحله با توجه به تحقیقات صورت گرفته در مبانی نظری و مصاحبه با مدیران ارشد بانک قوامین باید از مدل های خروجی محور با فرض بازده به مقیاس متغیر استفاده نمود، زیرا در برخی از شاخص های ورودی امکان تغییر وجود نداشته و در صنعت بانکداری همواره فرض بازده به مقیاس متغیر برای شاخص های ورودی و خروجی برقرار است.

در این پژوهش به منظور ارزیابی کارایی مدیریت ها ابتدا از مدل BCC خروجی محور استفاده شـد. هـدف ایـن مـدل حـداکثر کردن خروجی ها با ثابت در نظر گرفتن ورودی ها می باشد. در این مدل اگر تعداد مدیریت ها در مقایسه با مجموع تعداد ورودی ها و خروجی ها اختلاف چندانی نداشته باشد پس از حل مدل خواهیم دید که اکثر مدیریت ها کارا خواهند بود. لذا برای تفکیـک پذیری مدیریت های شعب بانک قوامین در این پژوهش، مدلی را استفاده خواهیم کرد که مشکل مذکور را حـل نمـوده و قـدرت تفکیک پذیری مدیریت های کارا از ناکارا را بالا ببرد. بدین منظور برای ارزیابی کارایی مدیریت شعب استان هـا از مـدل برنامـه ریزی آرمانی تحلیل پوششی داده‌ها و نهایتا برای تفکیک پذیری بیشتر مدیریت های کارا از ناکـارا، مـدل برنامـه ریـزی آرمـانی اصلاح شده تحلیل پوششی داده ها استفاده خواهد شد. همچنین برای اجرای مدل هـای تحلیـل پوششـی داده هـا از نـرم افـزار LINGO استفاده می شود.

نتایج به دست آمده از مدل BCC کلاسیک خروجی محور نشان داد که از بین ۳۲ مدیریت به تعداد ۲۵ مدیریت کارا می باشـد. با توجه به اینکه در مدل BCC خروجی محور تحلیل پوششی داده ها، تعداد زیادی از مدیریت ها، کارا هستند؛ لذا برای تفکیـک پذیری مدیریت های کارا از مدل برنامه ریزی آرمانی تحلیل پوششی داده ها استفاده شد، که نتایج آن نشان می دهد به تعـداد ۴ مدیریت کارا و الباقی مدیریت ها ناکارا می باشند. در ادامه جهت افزایش قدرت تفکیک پذیری مـدیریت هـای کـارا از ناکـارا از مدل برنامه ریزی آرمانی اصلاح شده تحلیل پوششی داده ها استفاده گردید، که مدیریت غرب تهران به عنوان تنها مدیریت کارا در بین ۳۲ مدیریت بانک قوامین شناخته شد. نتایج نشان می دهد که مدل برنامه ریزی آرمانی اصلاح شده تحلیل پوششی داده ها قدرت تفکیک پذیری بالاتری نسبت به دو روش دیگر در ارزیابی کارایی مدیریت ها دارد. مقادیر خروجی مدل ها در جدول(۵) برای پنج مدیریت اول با بالاترین کارایی و پنج مدیریت بعدی با کمترین کارایی آورده شده است و این جدول برمبنای کارایی به دست آمده از مدل برنامه ریزی آرمانی اصلاح شده تحلیل پوششی داده ها مرتب شده است.

جدول شماره (۵): مقادیر کارایی واحد های تصمیم گیرنده براسای مدلهاBCC، GPDEA وGPDEA اصلاح شده

ردیف	مدیریت	مدل BCC	مدل GPDEA	مدل GPDEA اصلاح شده

۱	تهران غرب	۱	۱	۱
۲	خراسان رضوی	۱	۱	۱/۰۰۱
۳	گیلان	۱	۱	۱/۰۰۶
۴	اصفهان	۱	۱/۰۰۳	۱/۰۳۴
۵	زنجان	۱	۱/۱۴۶	۱/۰۳۹
۲۸	سمنان	۱	۱/۳۳۶	۱/۲۹۸
۲۹	کردستان	۱	۱/۱۲۵	۱/۲۹۹
۳۰	ک و بویر احمد	۱	۱/۵۶۹	۱/۵۴۵
۳۱	خراسان شمالی	۱	۱/۷۱۵	۱/۷۱۵
۳۲	ایلام	۱	۱/۲۵۶	۱/۸۹۵

علاوه بر این می توان با استفاده از نمره کارایی به دست آمده برای مدیریت ها به رتبه بندی آن ها نیز پرداخت، بـه اینصـورت که هر کدام از آن ها با نمره کارایی نزدیک به یک دارای رتبه بهتری می باشند. در جدول شماره ۶ رتبه بندی مدیریت هـا بـر پایه مدل برنامه ریزی آرمانی اصلاح شده تحلیل پوششی داده ها آورده شده است. جدول زیر نشان می دهد که مدیریت شـعب تهران غرب بالاترین کارایی و مدیریت شعب ایلام پایین ترین کارایی را در بین مدیریت های بانک قوامین دارد.

جدول شماره (۶): رتبه بندی نهایی مدیریت شعب استانها

نام استان	رتبه	نام استان	رتبه	نام استان	رتبه
تهران غرب	۱	خوزستان	۱۲	همدان	۲۳
خراسان رضوی	۲	قم	۱۳	بوشهر	۲۴
گیلان	۳	کرمان	۱۴	اردبیل	۲۵
اصفهان	۴	آذ. غربی	۱۵	لرستان	۲۶
زنجان	۵	کرمانشاه	۱۶	خراسان جنوبی	۲۷
س و بلوچستان	۶	مرکزی	۱۷	سمنان	۲۸
فارس	۷	قزوین	۱۸	کردستان	۲۹
گلستان	۸	هرمزگان	۱۹	ک و بویر احمد	۳۰
تهران شرق	۹	یزد	۲۰	خراسان شمالی	۳۱
آذ.شرقی	۱۰	البرز	۲۱	ایلام	۳۲
مازندران	۱۱	چ م بختیاری	۲۲		

یکی از دلایل این رتبه بندی وجود اصطلاح استان های برخوردار و کم برخوردار در صنعت بانکداری می باشـد. مـدیریت هـای که در رتبه بالاتر قرار دارند، عمدتا مدیریت هایی هستند که از منابع و امکانات سازمانی و استانی بیشتری برخـوردار بـوده و یـا مانند مدیریت های زنجان، سیستان و بلوچستان و گلستان به دلیل جذب منابع ارزان قیمت به ویژه قرض الحسنه و پایین بودن قیمت تمام شده پول توانسته اند با هزینه های عملیاتی پایین، خروجی های مناسبی تولید نمایند. همچنین مدیریت های کـه در رتبه های آخر قرار گرفته اند عمدتا مدیریت های کم برخوردار بوده و به دلیل بالا بودن قیمت تمام شده پول، سهم پایین استان از نقدینگی کشور و بالا بودن هزینه های عملیاتی دارای راندمانی پایینی هستند.

بانک قوامین به درجه بندی مدیریت های خود با استفاده از تحلیل خبرگی در شاخص های عملکردی بانک پرداخته است. نکته قابل توجه در اینست که نتایج به دست آمده با استفاده از مدل برنامه ریزی آرمانی اصلاح شده تحلیل پوششی داده ها با درجـه بندی ارائه شده به وسیله تحلیل خبرگی یکسان است و نشان دهنده اعتبار مدل استفاده شده به منظور ارزیابی کارایی مـدیریت های بانک قوامین هست.

با توجه به نتایج تحقیق به مدیریت شعب بانک قوامین پیشنهاد می گردد به منظور کاهش بهـای تمـام شـده پـول و مـدیریت هزینه های عملیاتی نسبت به جذب منابع ارزان قیمت اقدام نموده و همچنین به منظور افزایش قدرت تسهیلات دهـی بانـک و کسب درآمد حداکثری مدیریت شعب استان ها، نسبت به افزایش سهم نقدینگی اقدام نمایند. علاوه بر این مدیریت ها سیاسـت

های تشویقی برای کارمندان جهت حصول مطالبات معوق را در دستور کار خود داشته باشند و با برنامه ریزی مناسب از حداکثر توان نیروی انسانی به ویژه سرمایه فکری خود استفاده نمایند.

۴- منابع

1. Amiri, Hossein. (2018). Evaluation the Effectiveness of Selected Banks in Iran and its Relationship with Banking Internal and Macroeconomic Variables. *Applied Economics Studies*, 7 (26), 89-114.
2. Arabmazar, A., hasani, H. (2018). Survey Performance of Iran's Banks with Network Data Envelopment Analysis Method. *Quarterly Journal of Quantitative Economics*, 15(2), 1-21. doi: 10.22055/jqe.2017.21388.1596.
3. Azar, Adel, Zarei Mahmoudabadi, Mohammad, Moqbel Ba'arz, Abbas, Khadivar, Amena. (2014). Evaluating the Productivity of a Bank's Branches Using Network Data Envelopment Analysis Approach (Case Study: A Bank in Gilan Province). *JMBR*, 7(20), 285-305.
4. Azarbad, M,. Reza Soltani, A., Shojaie, A .A. (2015). An empirical DEA investigation for development of new bank's branches. *Management Science Letters*, 5(4),331-336.
5. Azizi, Jafar. (2015). Evaluation of The Efficiency of The Agricultural Bank Branches by Using Data Envelopment Analysis and The Determination of a Consolidated Index: The Case Study in Mazandaran Province. *Agricultural Economics*, 9(1), 63-76.
6. Bal. H., Örkcü, H.H. & Çelebioğlu, S. (2010). Improving the discrimination power and weights dispersion in the data envelopment analysis. Computers & Operations Research. 37(2010), 99-107
7. Eskelinen, J., Halme, M., Kallio, M. (2014). Bank branch sales evaluation using extended value efficiency analysis. European Journal of Operational Research, 232(3), 654-663
8. Fadaeinejad, Mohammad Ismail, Razavi Haji Agha, Seyed Hossein, Badri, Ahmad, Nilchi, Muslim. (2020). Provide a new multi-segment data envelopment analysis model to evaluate the efficiency of bank branches. *Industrial Management Studies*, 15(46),73-96. doi: 10.22054 / jims.2020.11424.
9. Gulati, R., Kattumuri, R., Kumar, S. (2019). A non-parametric index of corporate governance in the banking industry: An application to Indian data. So*cio-Economic Planning Sciences*, 70 (June 2020), 100702.
10. Junior PR, Pamplona EdO, Silva, AF. (2013). Mergers and Acquisitions: An Efficiency Evaluation. *Applied Mathematics*, 4, 1583-1589.
11. Mehregan. Mohammad Reza, (2004). *Quantitative Models in Performance Evaluation of Organizations (Data Envelopment Analysis).* Tehran: Faculty of Management, University of Tehran.
12. Meianji, Parviz, Barimnejad, Vali. (2016). Investigating the efficiency of Keshavarzi Bank branches by data envelopment analysis method. *Agricultural Economics Research*, 4 (8), 38-19.
13. Ranjbar, Mansour, Haskooi, Morteza, Farahanifard, Saeed. (2014). Investigating the factors affecting the technical efficiency of the Iranian banking system using a combined data approach. *Econometric modeling*; 2, 23-42.

14. Sahoo BK, Mehdiloozad M, Tone K. (2014). Cost, revenue and profit efficiency measurement in DEA: A directional distance function approach. *European Journal of Operational Research*, 237(3), 921-931.

15. Sahand D, Nazila S, Fariba N. (2015). Modified Goal Programming Approach for Improving the Discrimination Power and Weights Dispersion. *New Researches in Mathematics*, 1(3), 5-18.

16. Salehi, S., Nikokar, G., Mohammadi, A., nataj, G. (2011). Pattern Design and Performance Evaluation of Branches of Banks and Financial Institutions (Case Study: Bank Qvamyn). *Journal of Business Management*, 3(1), 127-268.

17. Shikh-hasani, D., Alifarri, M., Karimi, B. (2020). Measuring efficiency score by cross-efficiency method in data envelopment analysis and its relation to profitability and risk in banks admitted to Tehran stock exchange. *Management Accounting*, 13(46), 103-119.

18. Tahari Mehrjardi, M., Farid, D., Babaei Meybodi, H. (2011). Presentation the Data Envelopment Analysis/Goal Programming Integrated Model for Improves Decision making Unit's Efficiency Measurement (Case study: the Bank Branches). *Industrial Management Studies*, 8(21), 21-37.

19. Wanke, P.; Azad, M.A.K.; Emrouznejad, A.; Antunes, J. (2019). A dynamic network DEA model for accounting and financial indicators: A case of efficiency in MENA banking. *International Review of Economics and Finance, Elsevier*, 61(C), 52-68. doi: https://doi.org/10.1016/j.iref.2019.01.004.

20. Yong Tan, Christos Floros. (2018). Risk, competition and efficiency in banking: Evidence from China. *Global Finance Journal*, 35 , 223–236.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی