

ارزیابی عملکرد گروه‌های آموزشی دانشگاه افسری امام علی (ع) با استفاده از الگوی تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)

احمد لطفی^۱، علی عباسی‌رائی^۲، حشمت‌اله گازی^۳

چکیده

ارزیابی و سنجش کارایی، همواره یکی از دغدغه‌های مهم مدیران سازمان‌ها است. از این رو سال‌هاست که روش‌ها و تکنیک‌های متعددی برای انجام این مهم مطرح شده و مورد استفاده قرار گرفته است. یکی از این تکنیک‌ها-که سهم عمده‌ای در تحقیقات حوزه‌های علمی مرتبط با سنجش و ارزیابی دارد- تکنیک «تحلیل پوششی داده‌ها» است. در واحدهای دانشگاهی نیز به منظور ارزیابی کارایی و بهره‌وری، از الگوهای ریاضی تحقیق در عملیات استفاده می‌شود. این الگوها مجموعه‌ای از فعالیت‌های آموزشی، پژوهشی و خدماتی را به‌عنوان شاخص‌های ورودی و خروجی در نظر می‌گیرند و با توجه به میزان اهمیت و تأثیرگذاری هر یک از این شاخص‌ها در مجموعه‌ی عملکرد، نسبت مجموع موزون خروجی‌ها بر مجموع موزون ورودی‌ها را به‌عنوان میزان کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده محاسبه می‌کند. در این مقاله با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی فنی ۱۷ گروه آموزشی دانشگاه افسری امام علی (ع) برای یک دوره‌ی یک ساله ارزیابی شد. محاسبات در دو حالت بازدهی به مقیاس ثابت و بازدهی به مقیاس متغیر انجام پذیرفت. نتایج حاصل نشان می‌دهد که از مجموع ۱۷ گروه مورد بررسی، ۱۴ گروه کارا و در ۳ گروه ناکارا هستند. ضمن رتبه‌بندی کارایی گروه‌های آموزشی، نقاط ضعف و قوت هر یک از گروه‌ها و وضعیت استفاده از منابع نیز تبیین و بررسی شده است.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی کارایی، تحلیل پوششی داده‌ها، ارزیابی عملکرد، بهره‌وری، گروه‌های آموزشی دانشگاه افسری امام علی (ع).

^۱ کارشناس ارشد تحقیق در عملیات، مدرس دانشگاه افسری امام علی (ع).

^۲ دانشجوی دکتری مهندسی صنایع، مدرس دانشگاه افسری امام علی (ع).

^۳ کارشناس ارشد مهندسی مکانیک، عضو هیئت علمی دانشگاه افسری امام علی (ع).

۱- مقدمه

DEA یک الگوی برنامه‌ریزی ریاضی، برای ارزیابی کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده‌ای (DMU)^۱ است که چندین ورودی و چندین خروجی دارند. کارایی به معنی تلف نکردن منابع است که از نسبت خروجی کل به ورودی کل به دست می‌آید. از طرفی بدون شک رسالت و هدف اساسی هر مجموعه بهره‌برداری مؤثر و کارا از منابع در اختیار می‌باشد (عادل آذر، ۱۳۸۹). استفاده از فنون و تکنیک‌های پیشرفته و شناخت فرصت‌ها و محدودیت‌های بالقوه و بالفعل، وابسته به آگاهی از وضعیت فعلی سازمان است.

در این میان بررسی عملکرد بخش‌هایی که ساختار سازمانی آن‌ها بزرگ و دارای چندین بخش است، (مانند یک دانشگاه با چندین دانشکده و گروه آموزشی) مورد توجه خاص قرار می‌گیرد. شعبه‌ها وظایف اجرایی را بر عهده دارند و مدیریت ارشد سازمان نیز مسئول نظارت و کنترل شعبه‌ها است.

بررسی عملکرد درون سازمان به چند دلیل عمده انجام می‌پذیرد که مهمترین آن‌ها عبارتند از (امامی میبیدی، ۱۳۷۹):

۱- سازمان‌ها به منظور کنترل و نظارت بر کار شعبه‌های تحت نظارت خود باید وضعیت آن‌ها را با معیارهای مناسبی بررسی کنند.

۲- به منظور ایجاد مسئولیت‌پذیری مدیران اجرایی (مدیران شعب) عملکرد آن‌ها با نظام تنبیه و تشویق مناسبی پاداش داده می‌شود و بدین ترتیب زمینه‌ی رقابت میان شعبه‌ها فراهم می‌گردد.

۳- با بررسی عملکرد می‌توان معیارهای مناسبی برای تخصیص بودجه‌ها و منابع موجود بین شعبه‌ها به دست آورد.

۴- با ارزیابی شعبه‌ها و مشخص نمودن نقاط ضعف و قوت آن‌ها و ایجاد بستری مناسب می‌توان زمینه‌ی رقابت سالم میان شعبه‌ها ایجاد نمود.

با مشخص شدن اهمیت ارزیابی و بررسی عملکرد شعبه‌های یک سازمان باید معیارهایی برای بررسی عملکرد، مشخص نمود. این معیارها بر اساس اهداف مشخص شده شعبه‌ها

خواهد بود. باید مشخص نماییم که شعبه‌های مختلف برای سطح معینی از فعالیت‌های خود چه سطحی از نهاده‌ها را استفاده می‌نمایند. بر این اساس روش‌هایی برای ایجاد معیارهای مناسب ابداع شده است که از مهمترین آن‌ها می‌توان به روش تحلیل پوششی داده‌ها اشاره نمود. دانشگاه افسری امام علی (ع) به عنوان یکی از ارکان مهم رشد و توسعه‌ی ارتش جمهوری اسلامی ایران، نقش بسیار مهم و تعیین‌کننده‌ای را در تامین نیروی انسانی متخصص و توسعه‌ی مرزهای دانش در ارتش بر عهده دارد. این دانشگاه با پذیرش حدود ۱۰۰۰ دانشجو در سال و برنامه‌ریزی و اجرای آموزش‌هایی علمی و نظامی، رسالت مهمی در تربیت و آموزش افسران آینده ارتش دارد. هم‌اکنون سیستم آموزشی دانشگاه دارای سه دانشکده و ۱۵ گروه آموزشی است. ارتقای بهره‌وی و توسعه‌ی کارایی این دانشگاه به عنوان یک هدف مهم به شمار می‌آید؛ چرا که عدم کارایی دانشگاه می‌تواند توسعه علمی و نظام‌های آموزشی و پژوهشی را محدود سازد. در این مقاله به ارزیابی کارایی گروه‌های آموزشی این دانشگاه می‌پردازیم.

۲- بیان مسئله

ارزیابی، بازدید، سنجش و مقایسه یگان‌ها، واژگانی بسیار آشنا در نیروهای نظامی است و از گذشته تاکنون همواره در ادبیات یگان‌های نظامی جاری و ساری بوده است. برای ارزیابی و سنجش یگان‌های نظامی چک‌لیست‌ها و شاخص‌های مشخصی مطرح است، به طوری که می‌توان گفت، نیروهای نظامی و ارتش‌ها از این منظر (ارزیابی و نظارت) در میان سایر سازمان پیشگام هستند. اما سوال این است که آیا واحدهای آموزشی نظامی نیز باید همانند یگان‌های رزمی مورد سنجش و ارزیابی قرار گیرند؟ یا می‌باید همانند سایر واحدهای آموزشی غیرنظامی و دانشگاه‌های سراسر کشور ارزیابی شوند؟

طبیعی است که پاسخ هر دو سوال فوق منفی است. چرا که واحدهای آموزشی نظامی در برخی ویژگی‌ها با یگان‌های نظامی (مانند تبعیت محض استادهای گروه از مقررات نظامی) و در برخی ویژگی‌ها با واحدهای آموزشی عمومی کشور (مانند سیستم انتخاب واحد و ثبت نمرات دانشجویان) مشترک هستند.

مسئله اصلی این مقاله این است که چه معیارهایی باید برای ارزیابی کارایی واحدهای آموزشی نظامی - در اینجا، گروه‌های آموزشی دانشگاه امام علی (ع) - در نظر گرفته شود؟

هم اکنون گروه‌های آموزشی دانشگاه مطابق رویه‌ای مورد سنجش قرار می‌گیرند که علمی و جامع و کامل نیست و در اغلب مواقع خروجی این سیستم با واقعیات سازگاری ندارد. به عنوان مثال غیبت و تاخیر استاداها، بیش از ۵۰ درصد در ارزیابی گروه‌های آموزشی دانشگاه سهم دارد. لذا در این مقاله ابتدا با تحلیل و بررسی وضعیت گروه‌های آموزشی دانشگاه و نظرسنجی از روسای گروه‌ها، معیارهای کلیدی ارزیابی گروه‌های آموزشی دانشگاه مشخص گردید؛ سپس با روش تحلیل پوششی داده‌ها، وضعیت کارایی این گروه‌ها تحلیل گردید. از این رو مسئله اصلی که با اجرای این روش در این مقاله حل می‌شود، ایجاد یک شیوه‌ی ارزیابی علمی و جدید برای ارزیابی گروه‌های آموزشی دانشگاه امام علی (ع) است.

۳- اهداف پژوهش

اهداف اصلی:

الف) شناسایی معیارهای ارزیابی گروه‌های آموزشی

ب) ارزیابی گروه‌های آموزشی دانشگاه امام علی (ع) با روش تحلیل پوششی داده‌ها

اهداف فرعی:

الف) زمینه‌سازی برای سوق دادن ارزیابی‌های مختلف سازمان ارتش به سمت شیوه‌های علمی

ب) توسعه‌ی شیوه ارزیابی تحلیل پوششی داده‌ها برای ارزیابی یگان‌های عمده ارتش

۴- سوالات تحقیق

الف) آیا شیوه‌های کنونی ارزیابی گروه‌های آموزشی دانشگاه امام علی (ع) کارآمد است؟

ب) معیارهای ارزیابی گروه‌های آموزشی دانشگاه امام علی (ع) با استفاده روش تحلیل پوششی داده‌ها کدامند؟

ج) کدامیک از گروه‌های آموزشی دانشگاه امام علی (ع) با روش تحلیل پوششی داده‌ها کارا و کدام گروه‌ها ناکارا هستند؟

۵- مبانی نظری و پیشینه‌ی تحقیق

فارل^۱، بنیاد روش‌های غیرپارامتری در ارزیابی بهره‌وری را در سال 1957 گذاشت. این روش در سال 1978 به وسیله‌ی چارنز، کوپر و رودز بر اساس الگوهای برنامه‌ریزی ریاضی توسعه یافت و «تحلیل پوششی داده‌ها» نام گرفت و به عنوان روشی کارآمد برای ارزیابی عملکرد واحدهای تصمیم‌گیرنده (DMUs) مطرح گردید. در ادامه‌ی توسعه‌ی تحلیل پوششی داده‌ها، مفهوم بسیار مهم «بازده به مقیاس»^۲ در سال 1984 به وسیله‌ی بنکر، چارنز و کوپر در الگوهای DEA در نظر گرفته شد. به دنبال این شروع، طی دو دهه‌ی گذشته مقاله‌ها، گزارش‌های تخصصی و همچنین کاربردهای موفق متعددی از این روش گزارش شد و در نشریات معتبر جهان به چاپ رسید، به طوری که اکنون تحلیل پوششی داده‌ها به عنوان ابزاری کارآمد برای ارزیابی عملکرد در واحدهای تصمیم‌گیرنده در خدمت مدیران است. طی سال‌های اخیر با آشکار شدن اهمیت موضوع، در زمینه‌ی اندازه‌گیری و رتبه‌بندی شعب با استفاده از تکنیک تحلیل فراگیر داده‌ها، تحقیقاتی در نهادهای مختلف در داخل و خارج کشور انجام شده است که نمونه‌هایی از آن عبارتند از:

- برهانی (۱۳۸۶) در طرح محاسبه کارایی بانک‌های تجاری با بهره‌گیری از برنامه‌ریزی خطی، به محاسبه کارایی بانک‌های تجاری پرداخته است. نتایج به دست آمده، حاکی از رابطه‌ی مثبت میان کارایی و اندازه، تعداد شعب، سطح تحصیلات کارکنان و سود شعب و رابطه‌ی منفی میان درصد دارایی‌های ثابت به کل دارایی‌ها است (برهانی، ۱۳۸۶).

- نصیری (۱۳۸۲) در طرح «اندازه‌گیری کارایی و رتبه‌بندی شعب بانک کشاورزی با استفاده از روش DEA» کارایی 172 شعبه بانک کشاورزی را در استان‌های آذربایجان شرقی و غربی و اردبیل مورد بررسی قرار داده است. وی کارایی شعب را با فرض‌های بازدهی ثابت و متغیر به مقیاس با توجه به ویژگی‌های خاصی نظیر حوزه‌ی عملکرد، دامنه فعالیت و اندازه شعب محاسبه کرد و میزان کارایی فنی و مقیاس را محاسبه و در نهایت برای واحدهای ناکارا نیز شعبی را به‌عنوان مرجع و الگو معرفی نموده است. از نتایج تحقیق وی این است که میانگین کارایی فنی شعب روستایی بانک کشاورزی به مرز کارایی گروه خود نزدیک‌تر است و همچنین تنها 31 درصد از واحدهای مورد بررسی از کارایی فنی و مقیاس برخوردارند (نصیری، ۱۳۸۲).

¹ Farrell

² Returns to Scale

- نادری کزج (۱۳۸۴) در طرح «بررسی و مقایسه کارایی نظام بانکداری ربوی و غیر ربوی در جهان با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها» به بررسی کارایی بانکداری بدون ربا و مقایسه کارایی بانک‌های غیر ربوی با بانک‌های ربوی در دنیا پرداخته است. وی در این تحقیق، کارایی 46 بانک غیر ربوی و 64 بانک ربوی در سال ۲۰۰۱ در جهان با روش CCR محاسبه و نشان داد که کارایی بانکداری غیر ربوی در جهان در سال 2001 نسبت به سال 2000 کاهش یافته است و کارایی بانک‌های غیرربوی که در شرایط رقابتی در کنار بانک‌های ربوی فعالیت می‌کنند، از بانک‌هایی که تحت نظام بانکداری غیر ربوی عمل می‌کنند بیشتر است (نادری، ۱۳۸۴).

- صانع (۱۳۸۲) در طرح «اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری شعب بانک صادرات استان تهران با استفاده از روش DEA» به ارزیابی 119 شعبه بانک صادرات تهران در چهار حالت بازدهی ثابت، متغیر، فزاینده و کاهنده به مقیاس پرداخت. وی نشان داد که متوسط کارایی در حالت‌های بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس به ترتیب 74 و 89 درصد است (صانع، ۱۳۸۲).

- ابراهیم پور (۱۳۸۵) در طرح «برآورد کارایی و بهره‌وری در بانک تجارت و بررسی تطبیقی آن بین واحدهای استانی بانک تجارت با استفاده از روش DEA» به برآورد کارایی و بهره‌وری 29 واحد استانی بانک تجارت طی سال‌های ۱۳۸۲-۸۳ و محاسبه شاخص مالیم کوئیست پرداخته است. طبق نتایج به دست آمده، تحت شرایط بازدهی متغیر نسبت به مقیاس، استان‌های تهران، ایلام، چهار محال و بختیاری، گلستان و یزد جزء کاراترین و استان هرمزگان ناکاراترین واحدهای استانی بانک تجارت بودند. همچنین بانک تجارت می‌تواند با تخصیص بهینه منابع (افزایش کارایی فنی) تولید خود را تا 25 درصد و با تغییر و اصلاح شیوه‌های مدیریتی، تولید خود را تا 20 درصد و با تغییر در اندازه بانک، تولید خود را تا 7 درصد افزایش دهد (ابراهیم پور، ۱۳۸۵).

- محمدی و حسینی زاده (۱۳۸۵) در مقاله «کاربرد رویکرد تلفیقی DEA/AHP در رتبه‌بندی نمایندگی‌های بیمه» در سال ۱۳۸۵؛ به رتبه‌بندی شعب بیمه ایران بر اساس کارایی پرداخته‌اند. نتایج استخراجی آنان نشان می‌دهد که در دوره‌ی زمانی تحت مطالعه، نمایندگی ۹۲۹، بالاترین رتبه و نمایندگی ۹۴۷ در سال ۸۲ و نمایندگی ۷۸۶ پایین‌ترین رتبه در سال ۸۳ را در بین ۲۳ نمایندگی تحت ارزیابی داشته‌اند. در این مقاله از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها

که یک روش کمی است استفاده شده است، اما با رویکرد تلفیقی با نتایج حاصل از AHP کارایی نهایی به دست آمده است (محمدی و همکاران، ۱۳۸۵).

علاوه بر موارد فوق، ارزیابی کارایی نسبی شرکت هواپیمایی جمهوری اسلامی ایران (هما) در مقایسه با شرکت‌های برتر هواپیمایی جهان با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها (افشارکاظمی و همکاران، ۱۳۹۱)، ارزیابی کارایی نسبی واحدهای پلیس با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (انواری رستمی و همکاران، ۱۳۹۰)، ارزیابی کارایی نسبی بنادر ایران با تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها (بخشی زاده و همکاران، ۱۳۹۲)، ارزیابی کارایی نسبی پروژه‌های مسکن مهر با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها (وفادار اصغری و همکاران، ۱۳۹۲)، ارزیابی و سنجش کارایی شعب بیمه با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (دانیالی ده حوض و همکاران، ۱۳۹۲) مورد مطالعه قرار گرفت.

در حوزه‌ی ارزیابی عملکرد دانشگاه‌ها نیز اندازه‌گیری راندمان یا کارایی همیشه یکی از مباحث مهم بوده است و توانمندی‌های تحلیل پوششی داده‌ها باعث شده است که در موارد زیادی به عنوان ابزاری مناسب برای ارزیابی واحدهای دانشگاهی استفاده شود و مهمترین آن‌ها به شرح ذیل است:

۱- تعیین کارایی نسبی برنامه‌های MBA با استفاده از الگوی تحلیل پوششی داده‌ها، کلبرت در سال ۱۹۹۹ میلادی با مطالعه ۲۴ واحد دانشگاهی در آمریکا به ریشه‌یابی ناکارایی‌های ناشی از ستانده‌های مختلف در سه مقوله، ستانده‌هایی که رضایت دانشجویان، برگزارکنندگان و ترکیبی از دو دسته قبل را ارزیابی می‌کنند، پرداختند (کلبرت^۱، ۱۹۹۹).

۲- ارزیابی کارایی تکنیکی و مقیاس دانشگاه‌های استرالیا با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها، اوکیران در سال ۲۰۰۱ میلادی با مطالعه‌ای که روی ۳۶ واحد دانشگاهی انجام داد، سه دسته ستانده‌های آموزشی، مالی و کلی به صورت جداگانه ارزیابی شد و با توجه به کاهش ستانده‌ها در اجرای الگوهای سه گانه ناشی از ترکیب آن‌ها، کاهش امتیاز کارایی در برخی از واحدها و ثبات امتیاز در برخی دیگر مشاهده و به ریشه‌یابی علل آن پرداخته شد (کورهونن و همکاران^۲، ۲۰۰۱).

^۱ Colbert

^۲ Korhonen et all

۳- ارزیابی کارایی مدارس با مقایسه روش‌های مختلف با استفاده از داده‌های یکسان. این تحقیق در سال ۲۰۰۹ با استفاده از دو روش مبتنی بر اندازه‌گیری خطاهای ناشی از COLS و DEA اندازه‌گیری و جداسازی آن از میزان ناکارایی‌ها در دوازده گروه داده و ستانده با ارتباط غیرخطی انجام پذیرفت. عامل خطای اندازه‌گیری، همبستگی میان داده‌ها، میزان ناکارایی و اندازه‌ی نمونه مبنای دسته‌بندی قرار گرفت (آوکیران^۱، ۲۰۰۹).

۴- تحلیل ارزش کارایی تحقیقات دانشگاهی و علمی توسط کوهونن در سال ۲۰۰۵ میلادی. این تحقیق بر روی ۱۸ واحد تحقیقاتی در مدرسه اقتصادی هلسنکی انجام پذیرفت و بر ارائه الگویی برای دخیل کردن نظرهای تصمیم‌گیرندگان در تشخیص و انتخاب بهترین عملکرد، ترکیب بهینه نهاده‌ها و ستانده‌ها و برتری آن‌ها بر یکدیگر مورد مطالعه قرار گرفت (کورهونن و همکاران^۲، ۲۰۰۵).

۵- ارزیابی عملکرد دانشکده‌های علوم انسانی دانشگاه تهران با استفاده از الگوی تحلیل پوششی داده‌های فازی. در این تحقیق به رتبه‌بندی فازی پرداخته شد و با استفاده از روش DEA دانشکده‌ها بر اساس پروفایل داده‌ها و حذف خاصیت جانشینی آن‌ها پرداخته شد (شهریاری، ۱۳۸۲).

۶- ارزیابی عملکرد گروه‌های آموزشی دانشکده علوم انسانی دانشگاه تربیت مدرس. در این پژوهش رویکرد ستانده‌گرای DEA به عنوان رویکرد مناسب در بهبود عملکرد محیط‌های آموزشی پیشنهاد شد. این تحقیق به مدیران و تصمیم‌گیرندگان پیشنهاد می‌کند که ستاده‌های گروه‌های ناکارا را طبق یک برنامه منظم افزایش دهند، نظام جامع ارزیابی عملکرد گروه‌های آموزشی دانشکده با رویکرد ارزیابی درون گروهی پیاده کنند و در نهایت علل ناکارایی واحدهای ناکارا ریشه‌یابی کنند (عادل آذر، ۱۳۸۴).

علاوه بر موارد فوق، ارزیابی کارایی دانشکده‌های دانشگاه شهید بهشتی با رویکرد تلفیقی تحلیل پوششی داده‌ها و الگوی برنامه‌ریزی آرمانی (عالم تبریز و همکاران، ۱۳۸۹) و ارزیابی کارایی دانشگاه‌ها و دانشکده‌ها از دیدگاه تولید دانش با روش تحلیل پوششی داده‌ها (مطالعه موردی: دانشگاه صنعتی امیرکبیر) (صفدری رنجبر و همکاران، ۱۳۹۲) مورد مطالعه قرار گرفت.

^۱ Avkiran

^۲ Korhonen et all

مطالعات مذکور صرفاً تعدادی از پژوهش‌های انجام شده در این حوزه است و مقالات و پژوهش‌های متعدد دیگری که در این حوزه و حوزه‌های دیگر انجام پذیرفته است، خود گواه روشنی است بر قابلیت‌های تحلیل پوششی داده‌ها به عنوان یک ابزار قوی و کارآمد در محاسبات کارایی.

در جدول ۱ خلاصه تحقیقات صورت گرفته در حوزه‌ی تحلیل پوششی داده‌ها آمده است.

جدول ۱- خلاصه پژوهش‌های انجام شده در حوزه DEA

ردیف	نام پژوهشگر	سال انجام پژوهش	موضوع پژوهش
۱	Avkiran	۲۰۰۱	ارزیابی کارایی تکنیکی و مقیاس دانشگاه‌های استرالیا با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها
۲	Korhonen et all	۲۰۰۹	ارزیابی کارایی مدارس با مقایسه روش‌های مختلف با استفاده از داده‌های یکسان. این تحقیق در سال
۳	Colbert	۱۹۹۹	تعیین کارایی نسبی برنامه‌های MBA با استفاده از الگوی تحلیل پوششی داده‌ها
۴	کروهنن	۲۰۰۵	تحلیل ارزش کارایی تحقیقات دانشگاهی و علمی
۵	شهریاری	۱۳۸۲	ارزیابی عملکرد دانشکده‌های علوم انسانی دانشگاه تهران با استفاده از الگوی تحلیل پوششی داده‌های فازی
۶	عادل آذر	۱۳۸۴	ارزیابی عملکرد گروه‌های آموزشی دانشکده علوم انسانی دانشگاه تربیت مدرس
۷	عالم تبریز و همکاران،	۱۳۸۹	ارزیابی کارایی دانشکده‌های دانشگاه شهید بهشتی با رویکرد تلفیقی تحلیل پوششی داده‌ها و الگوی برنامه‌ریزی آرمانی
۸	صفدری و همکاران	۱۳۹۲	ارزیابی کارایی دانشگاه‌ها و دانشکده‌ها از دیدگاه تولید دانش با روش تحلیل پوششی داده‌ها (مطالعه موردی: دانشگاه صنعتی امیرکبیر)
۱۲	حمید برهانی	۱۳۸۶	محاسبه کارایی بانک‌های تجاری
۱۳	نصیری	۱۳۸۲	اندازه‌گیری کارایی و رتبه بندی شعب بانک کشاورزی با استفاده از

موضوع پژوهش	سال انجام پژوهش	نام پژوهشگر	ردیف
روش DEA			
بررسی و مقایسه کارایی نظام بانکداری ربوی و غیر ربوی در جهان با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها	۱۳۸۴	نادری کزج	۱۴
اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری شعب بانک صادرات استان تهران با استفاده از روش DEA	۱۳۸۴	صانع	۱۵
برآورد کارایی و بهره‌وری در بانک تجارت و بررسی تطبیقی آن میان واحدهای استانی بانک تجارت با استفاده از روش DEA	۱۳۸۵	ابراهیم پور	۱۶
کاربرد رویکرد تلفیقی DEA/AHP در رتبه‌بندی نمایندگی‌های بیمه	۱۳۸۵	محمدی و حسینی زاده	۱۷
ارزیابی کارایی نسبی شرکت هواپیمایی جمهوری اسلامی ایران (هما) در مقایسه با شرکت‌های برتر هواپیمایی جهان با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها	۱۳۹۱	افشار کاظمی و همکاران	۱۸
ارزیابی کارایی نسبی واحدهای پلیس با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها	۱۳۹۰	انواری رستمی و همکاران	۱۹
ارزیابی کارایی نسبی بنادر ایران با تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها	۱۳۹۲	بخشی زاده و همکاران	۲۰
ارزیابی کارایی نسبی پروژه‌های مسکن مهر با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها	۱۳۹۲	وفادار اصغری و همکاران	۲۱
ارزیابی و سنجش کارایی شعب بیمه با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها	۱۳۹۲	دانیالی ده حوض و همکاران	۲۲

۶- روش‌شناسی تحقیق

این تحقیق از نوع توصیفی تحلیلی است و به صورت میدانی- کتابخانه‌ای اجرا شده است. محدوده زمانی این تحقیق سال تحصیلی ۹۲-۱۳۹۱ و محدوده مکانی تحقیق مذکور ۱۵ گروه آموزشی دانشگاه افسری امام علی (ع) است.

اساس روش تحلیل پوششی داده‌ها شناسایی شاخص‌های ورودی و خروجی واحدهای تصمیم‌ساز (زیرمجموعه‌های سازمان) است. در این تحقیق پس از مطالعه منابع داخل و خارج کشور در زمینه‌ی ارزیابی واحدهای آموزشی، همچنین بررسی نظرهای خبرگان و کارشناسان واحدهای آموزشی، متناسب با شرایط خاص آموزشی دانشگاه افسری امام علی (ع)، متغیرهای تحقیق در دو بخش ورودی‌ها و خروجی‌ها به شرح جدول ۲ مشخص شده‌اند. در واقع مبنای انتخاب این ورودی‌ها و خروجی‌ها، شاخص‌های تاثیرگذار بر عملکرد گروه‌های آموزشی دانشگاه با توجه به تحلیل و بررسی محققان و دریافت نظرهای روسای گروه‌ها و مسئولان نظام آموزشی دانشگاه است.

جدول ۲: شاخص‌های ورودی و خروجی

خروجی‌ها	ورودی‌ها
۱- تعداد کتاب (درسی و غیردرسی) و مقالات	۱- تعداد نفر- ساعت استاد
۲- تعداد پروژه‌های دانشجویی	۲- تعداد دانشجو
۳- میزان رضایت دانشجویان	۳- میزان فضای آموزشی، آزمایشگاهی و کارگاهی
۴- غیبت و تاخیر استادها در طول دوره	۴- تعداد عناوین دروس ارائه شده در طول دوره ^۱
۵- بازدیدهای آموزشی	۵- تعداد استادان
	۶- دروس آزمایشگاهی، کارگاهی و اردوگاهی
	۷- دروس فوق برنامه

^۱ - دوره عبارت است از نیمسال اول و دوم سال تحصیلی ۹۲-۱۳۹۱

در ادامه به تعریف و تشریح برخی از شاخص‌های فوق می‌پردازیم.

الف: ورودی‌ها

تعداد نفر-ساعت استاد: عبارت است از میزان کل ساعت‌های درسی استادان گروه در طول دوره

تعداد دانشجو: عبارتست از تعداد دانشجویانی که گروه در طول دوره به آن‌ها درس ارائه داده است.

میزان فضای آموزشی، آزمایشگاهی و کارگاهی: عبارتست از مترائ فضای یادشده بر حسب متر مربع.

تعداد عناوین دروس ارائه شده در طول دوره: عبارتست از تعداد دروسی که گروه در طول دوره به دانشجویان (سال اول، دوم و سوم) ارائه کرده است.

تعداد استادان: عبارت است از تعدادی استاد در رتبه‌ها و پایه‌های مختلف. (پایه استادان عبارتست از پایه‌ای که هر سال در صورت رعایت حداقل استانداردها آموزشی و پژوهشی به اعضای هیئت علمی اعطا می‌گردد). لازم به توضیح است که وزن رتبه استادان بر اساس جایگاه آن‌ها متفاوت محاسبه گردیده است. جدول ۳: اوزان مرتبه اوزان مرتبه استادان را بر حسب پایه علمی آن‌ها مشخص می‌نماید.

جدول ۳: اوزان مرتبه استاداها

وزن تخصیص داده شده	رتبه		ردیف
۱	فاقد حکم داخلی	سازمانی	۱
۲	دارای حکم داخلی		۲
۴	مربی (وزارت علوم)		۳
۵	استادیار		۴
۱	فاقد حکم داخلی	غیرسازمانی	۵
۲	دارای حکم داخلی		۶
۳	مربی (وزارت علوم)		۷
۴	استادیار		۸
۱	مدعو		۹

نکته: با توجه به اینکه استادان مدعو دانشگاه اغلب نظامیان بازنشسته می‌باشند، که تقریباً در یک سطح علمی و نظامی قرار دارند، بنابراین در این تحقیق، وزن همه‌ی آنها یکسان در نظر گرفته شده است.

دروس آزمایشگاهی، کارگاهی و اردوگاهی: عبارتست از دروسی که در طول ترم می‌بایست به صورت عملی در آزمایشگاه، کارگاه و یا اردوگاه ارائه شوند.

دروس فوق برنامه: دروس خارج از برنامه ترمی دانشجو که جزو واحدهای انتخابی دانشجو در طول ترم محسوب نشده و از ساعت ۱۴ الی ۱۸ به دانشجویان ارائه می‌شود.

ب) خروجی‌ها

تعداد کتاب و مقالات: این شاخص شامل تعداد مقالات علمی چاپ شده در مجلات فارسی و غیر فارسی، تعداد کتاب‌های چاپ شده اعم از تألیف و ترجمه است که هر کدام دارای وزن مخصوص به خود به شرح جدول ۴ هستند.

جدول ۴: اوزان فعالیت های پژوهشی

وزن تخصیص داده شده	نوع فعالیت پژوهشی	ردیف
۷	مقاله ISI	۱
۶	مقاله علمی - پژوهشی	۲
۵	مقاله علمی - مروری	۳
۴	مقاله علمی - ترویجی	۴
۱۵	کتاب تالیفی	۵
۷	کتاب ترجمه‌ای	۶
۵	کتاب گردآوری و تدوین	۷

تعداد پروژه‌های دانشجویی: عبارتست از تعداد پروژه‌های دوره کارشناسی که به راهنمایی استادان گروه مربوط انجام شده است.

میزان رضایت دانشجویان: این شاخص عبارتست از میانگین نمره‌ی رزשיایی استادان هر گروه در هر ترم. این ارزشیایی در هر ترم توسط مدیریت نظارت و ارزیابی آموزشی دانشگاه انجام می‌شود. این نمره بر مبنای ۱۰۰ و به روش زیر جمع آوری می‌شود:

- نمره ارزیابی دانشجویان ۲۰ نمره

- نمره ارزیابی گروه و دانشکده ۲۰ نمره

- نمره پژوهشی استاد ۲۰ نمره

- فعالیت اجرایی ۱۵ نمره

- نمره بازدید آموزشی ۲۵ نمره (شامل بازدیدهای سرزده از کلاس، وضعیت ظاهری استاد، غیبت و تاخیر استاد و ...)

غیبت و تاخیر استادان در طول دوره: غیبت و تاخیر در طول دوره که هر کدام دارای وزن مخصوص به خود به شرح جدول ۵: اوزان تأخیر و غیبت هستند.

جدول ۵: اوزان تأخیر و غیبت استادان

ردیف	نوع غیبت یا تأخیر	وزن تخصیص داده شده
۱	تأخیر	۱
۲	غیبت	۲

بازدیدهای آموزشی: بازدیدهایی که به منظور فراگیری بهتر دروس نظری مرتبط، از مراکز آموزشی، تحقیقاتی و صنعتی توسط گروه به عمل می‌آید.

۳- الگوهای برنامه‌ریزی ریاضی استفاده شده برای تجزیه و تحلیل داده‌ها

کارایی در یک تعریف کاربردی عبارت است از: نسبت خروجی‌ها به ورودی‌ها در مقایسه با یک استاندارد مشخص. عوامل کارایی عبارتند از: ۱- کارایی تخصصی، ۲- کارایی اقتصادی، ۳- کارایی قیاسی که عبارت است از آزمودن اینکه آیا یک سازمان در بهینه‌ترین اندازه عمل می‌کند یا خیر. ۴- کارایی تکنیکی که عبارت است از کارایی تبدیل ورودی‌ها به خروجی‌ها. به‌طور عمده برای تعیین میزان کارایی سازمان‌ها سه روش تحلیل نسبت، تحلیل مرزی و تحلیل پوششی داده‌ها پیشنهاد شده است. روش تحلیل پوششی داده‌ها یک روش مرزی ناپارامتریک می‌باشد که به صورت زیر قابل تعریف است:

کارایی هر واحد تصمیم‌گیرنده (DMU) یک مسئله برنامه‌ریزی کسری می‌باشد، یعنی کارایی هر واحد (DMU) ماکزیمم نسبت خروجی توزین شده به ورودی توزین شده تحت یکسری محدودیت است. با توجه به اینکه حل مسئله برنامه‌ریزی کسری مشکلاتی دارد، لذا ترجیح داده شد که این مسئله را به یک مسئله برنامه‌ریزی (خطی) تبدیل شود تا حل آن آسان‌تر باشد. در این الگو ورودی‌ها و خروجی‌ها اعداد معلومی هستند و مقادیر وزن‌های ورودی‌ها و خروجی‌ها طوری انتخاب می‌شوند که کارایی آن واحد تصمیم‌گیرنده ماکزیمم شود (جهان‌شاهلو، حسین زاده لطفی، ۱۳۷۸).

فرض کنید n واحد تصمیم‌گیرنده به صورت $\{DMU_j : j = 1, 2, \dots, n\}$ موجود است که هر کدام از m ورودی مختلف جهت تولید s خروجی استفاده کنند. x_{ij} و y_{rj} به ترتیب خروجی r ام $r = (1, 2, \dots, s)$ و ورودی i ام $i = (1, 2, \dots, m)$ از واحد تصمیم‌گیرنده j ام $(j = 1, 2, \dots, n)$ می‌باشند. همچنین فرض کنید $u = (u_1, u_2, \dots, u_s)$ و $v = (v_1, v_2, \dots, v_m)$ به

ترتیب بردار وزن‌های خروجی‌ها و ورودی‌ها باشند. در این صورت کارایی واحد j ام
($j=1,2,\dots,n$) به صورت زیر تعریف خواهد شد:

$$E_j = \frac{u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \dots + u_s y_{sj}}{v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \dots + v_m x_{mj}} \quad (1)$$

مشکل محاسبه کارایی، مشخص نبودن ضرایب است که چارنز و همکاران توانستند مشکل ضرایب برای ورودی یا خروجی را بر طرف کنند (چارنز و همکاران^۱، ۱۹۷۸: ۴۲۹). برای این منظور پیشنهاد می‌گردید که هر واحد تصمیم گیرنده، هر وزنی را که می‌خواهد برای ورودی یا خروجی خود در نظر بگیرد. به شرط آنکه وقتی این وزن‌ها، در محاسبه کارایی واحدهای دیگر لحاظ شود، کارایی آن‌ها بیشتر از یک نشود. DEA دارای چهار الگوی اصلی می‌باشد:

۱- الگوی بازگشت به مقیاس ثابت (CRS): این روش اولین الگوی DEA است که برخی اوقات با حروف CCR می‌شناسند (برگرفته از نام پدیدآورندگان الگو). در این الگو با تغییر یک واحد در ورودی‌ها، خروجی‌ها نیز با نسبت ثابت (کاهش یا افزایش) تغییر می‌کنند.

۲- الگوی بازگشت به مقیاس متغیر (VRS): این الگو توسط بانکر، چارنز و کوپر^۲ در سال ۱۹۸۴ ارائه شد و اغلب با حروف BCC شناخته می‌شود. این الگو در مواقعی استفاده می‌شود که مقیاس‌گذاری یکسان بالاتر و پایین‌تر از حداکثر مقداری که برای هر یک از ورودی‌ها و خروجی‌ها مشاهده شده است، امکان‌پذیر نباشد. در این الگو با تغییر یک واحد در ورودی‌ها، خروجی‌ها با نسبت متفاوتی تغییر می‌کنند. (این تغییر می‌تواند کاهش یا افزایش باشد).

۳- الگوی بازگشت به مقیاس افزایشی (IRS): در این الگو با تغییر یک واحد در ورودی‌ها، خروجی‌ها با نسبت افزایشی تغییر می‌کنند. شیب تابع تولید در این الگو افزایشی است و بنابراین گاهی کارایی تکنیکی ورودی محور بیشتر از کارایی تکنیکی خروجی محور است و بالعکس.

۴- الگوی بازگشت به مقیاس کاهشی (DRS): منظور از بازگشت به مقیاس کاهشی این است که با تغییر یک واحد در ورودی‌ها، خروجی‌ها با نسبت کاهشی تغییر می‌کنند. شیب تابع تولید در این الگو کاهشی است.

¹ Charnes A, Cooper WW, Rhodes E

² Banker, Charnes & Cooper

هر کدام از الگوهای فوق دارای دو جهت مطالعه (خروجی محور - ورودی محور) هستند. مفهوم خروجی محور این است که به چه میزان باید خروجی‌ها را با ثابت نگهداشتن میزان ورودی‌ها افزایش داد تا واحد مورد نظر به مرز کارایی برسد. یعنی بدون نیاز به عوامل تولید بیشتر، می‌توان تولید را به این میزان افزایش داد. مفهوم ورودی محور این است که به چه میزان باید ورودی‌ها را با ثابت نگهداشتن میزان خروجی‌ها، کاهش داد تا واحد مورد نظر به مرز کارایی برسد (ژاکوب^۱، ۲۰۰۶). در این تحقیق از الگوهای خروجی محور استفاده خواهد شد. بنابراین الگوی CCR برای ارزیابی DMU_p به صورت زیر است:

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

مسئله بالا یک مسئله برنامه‌ریزی غیرخطی است. ابتدا باید آن را به فرم برنامه‌ریزی (در صورت امکان خطی) تبدیل کرد. فرم اولیه (ضربی) الگوی (۲) در حالت خروجی - محور به صورت زیر خواهد بود:

$$\begin{aligned} \min \quad & \sum_{i=1}^m v_i x_{ip} & (3) \\ s.t \quad & \sum_{r=1}^s u_r y_{rp} = 1, & r = 1, 2, \dots, s \\ & \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \geq 0, & j = 1, 2, \dots, n \\ & u_r, v_i \geq 0 \end{aligned}$$

¹ Jacobs R

در حالت اخیر، سؤال اساسی این است که آیا واحد یا واحدهایی وجود دارد که با نهاده‌های کمتر از نهاده‌های یک واحد مشخص مانند (p)، به همان اندازه خروجی داشته باشد؟ یا با نهاده‌های یکسان، خروجی بیشتری داشته باشد؟ بنابراین باید کوچک‌ترین کران بالا برای این مسئله را پیدا کرد. فرض کنید θ_p و $\lambda_j, (j=1,2,\dots,n)$ ، متغیرهای تصمیم مسئله دوگان باشند، در این صورت فرم دوآل الگوی (۳) به صورت زیر خواهد بود:

$$\max \theta_p \quad (4)$$

$$s.t \quad \theta_p y_{rp} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \leq 0, \quad j=1,2,\dots,n$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{ip}, \quad i=1,2,\dots,m$$

$$\lambda_j \geq 0, j=1,2,\dots,n, \quad \theta_p : free$$

که در فرم پوششی الگوی CCR با ماهیت خروجی محور، افزایش حداکثر سطح خروجی با نسب θ است، به طوری که حداقل با همان ورودی بتواند تولید شود و ثابت می‌شود اگر θ^* مقدار بهین تابع هدف باشد، $0 \leq \theta^* \leq 1$ است. همچنین یک واحد کارا است اگر و فقط اگر $\theta^* = 1$.

در سال ۱۹۸۴ بنکر، چارنز و کوپر الگویی را تحت عنوان BCC را جهت تعیین و لحاظ نمودن یک اصل مهم اقتصادی یعنی بازده نسبت به مقیاس در DEA مطرح نمودند که در حالت خروجی محور به صورت زیر می‌باشد:

$$\min \sum_{i=1}^m v_i x_{ip} + v_0 \quad (5)$$

$$s.t \quad \sum_{r=1}^s u_r y_{rp} = 1,$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} + v_0 \geq 0, \quad j=1,2,\dots,n$$

$$u_r, v_i \geq 0, \quad v_0 : free$$

بعد از محاسبه‌ی کارایی، مشاهده می‌شود که امتیاز کارایی تعدادی از واحدها برابر با یک بوده و با استفاده از الگوهای کلاسیک تحلیل پوششی داده‌ها قابل رتبه‌بندی نیستند و باید از روش‌های موجود رتبه‌بندی استفاده نمود که مهمترین آن‌ها روش اندرسون و پیترسون (AP)^۱ است که بر اساس دو گام مطرح شده زیر انجام می‌پذیرد (مهرگان، ۱۳۸۳). در ادامه الگوریتم AP را به صورت زیر بیان می‌کنیم:

الگوریتم AP: رتبه‌بندی واحدهای آموزشی

گام ۱. الگوی مضربی و یا پوششی CCR (الگوی (۳)) را برای واحدهای تحت ارزیابی حل می‌کنیم تا واحدهای کارا و ناکارا مشخص شوند.

گام ۲. دوباره همه واحدها را (و یا صرفاً واحدهایی که کارا شده‌اند) با حذف محدودیت مربوط به واحد تحت ارزیابی حل می‌کنیم (معادله (۶)).

(۶)

$$\begin{aligned} \max \quad & \theta_p \\ \text{s.t.} \quad & \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq p}}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{ip}, & i = 1, 2, \dots, m \\ & - \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq p}}^n \lambda_j y_{rj} + \theta_p y_{rp} \leq 0, & r = 1, 2, \dots, s \\ & \lambda_j \geq 0, \quad \theta_p: \text{free} & j \neq p. \end{aligned}$$

گام ۳. پایان.

تجزیه کارایی تکنیکی

بررسی منابع ناکارایی یک DMU بایستی مد نظر قرار گیرد. برای این منظور مقایسه امتیازات BCC, CCR ضروری است. الگوی CCR برقراری بازده به مقیاس ثابت در مجموعه امکان تولید را فرض می‌کند؛ یعنی انبساط و انقباض شعاعی همه DMUها و ترکیب‌های نامنفی

^۱ Anderson & Peterson Model

آن‌ها امکان‌پذیر است و از این رو امتیاز CCR کارایی تکنیکی سراسری نامیده می‌شود. از طرف دیگر در الگوی BCC ترکیب محدب DMUها به عنوان مجموعه امکان تولید فرض شده و امتیاز BCC کارایی تکنیکی محض موضعی نامیده می‌شود. بنابراین بایستی کارایی قیاسی یک DMU را به وسیله نسبت این دو امتیاز مشخص کنیم. اگر امتیاز BCC و CCR یک DMU به ترتیب θ_{CCR}^* و θ_{BCC}^* باشد، کارایی قیاسی (SE) عبارت است از:

$$SE = \frac{\theta_{CCR}^{**}}{\theta_{BCC}^{**}} \quad (7)$$

این تجزیه که منحصر به فرد می‌باشد، منابع ناکارایی را به نمایش می‌گذارد؛ یعنی مشخص می‌کند که ناکارایی به علت ناکارایی عملیاتی است یا ناشی از شرایطی است که کارایی قیاسی (SE) نشان می‌دهد یا از هر دو عامل (میرحسنی، ۱۳۸۷).

در محیط‌های رقابتی معمولاً مدیران با کاهش میزان ورودی‌های واحد خود موافق نبوده و یا شرایط به نحوی است که نمی‌توان ورودی‌ها را کاهش داد. در واحد آموزشی این تحقیق با فرض ثابت بودن میزان ورودی‌ها، می‌خواهیم میزان خروجی‌ها را به نحوی افزایش دهیم که کارایی واحدها حداکثر گردد. بنابراین در این تحقیق برای بررسی عملکرد گروه‌های آموزشی دانشگاه افسری امام علی (ع) از دو الگوی CCR و BCC با اندازه‌گیری شعاعی (خروجی-محور) به وسیله نرم افزار MATLAB استفاده شده است.

۷- یافته‌های تحقیق

در این بخش از تحقیق از حل مسئله تحقیق با استفاده از الگوهای ذکر شده، نتایج را به صورت زیر ارائه می‌دهیم:

کارایی نسبی گروه‌های آموزشی دانشگاه افسری امام علی (ع) با الگوی مضرری BCC و CRR در دو حالت با بازدهی به مقیاس ثابت و بازدهی به مقیاس متغیر محاسبه گردیده و نتایج مطابق جدول ۶: کارایی گروه‌های آموزشی دانشگاه افسری امام علی (ع) ارائه گردیده است.

جدول ۶: کارایی گروه‌های آموزشی دانشگاه افسری امام علی (ع) با استفاده از CCR و BCC
خروجی محور.

نتایج حاصل از اجرای الگوهای ارائه شده برای سال تحصیلی ۹۱-۹۲			
BCC (بازده به مقیاس متغیر)	CCR (بازده به مقیاس ثابت)	گروه آموزشی	ردیف
۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	A	۱
۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	B	۲
۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	C	۳
۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	D	۴
۰.۹۶۰۸	۰.۹۶۰۸	E	۵
۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	F	۶
۰.۹۶۹۰	۰.۹۶۹۰	G	۷
۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	H	۸
۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	I	۹
۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	J	۱۰
۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	K	۱۱
۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	L	۱۲
۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	M	۱۳
۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	N	۱۴
۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	O	۱۵
۱.۰۰۰۰	۰.۹۳۸۸	P	۱۶
۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	Q	۱۷

۱- با توجه به نتایج حاصل از جدول ۶: کارایی گروه‌های آموزشی دانشگاه افسری امام علی(ع) از مجموع ۱۷ گروه آموزشی^۱، گروه‌های آموزشی **G،E** هم در حالت بازده به مقیاس ثابت و در حالت بازده به مقیاس متغیر ناکارا می‌باشند. گروه آموزشی **P** در حالت بازده به مقیاس ثابت ناکارا و بقیه گروه‌های آموزشی کارا می‌باشند.

۲- برای مشخص نمودن رتبه‌بندی کارای گروه‌های آموزشی از الگوریتم **AP** استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۷ ارائه شده است. بر اساس این الگوریتم، گروه آموزشی **O** دارای بالاترین رتبه و گروه آموزشی **P** دارای پایین‌ترین رتبه است.

جدول ۷: رتبه‌بندی گروه‌های آموزشی دانشگاه افسری امام علی(ع) بر اساس **AP** در سال تحصیلی

۹۱-۹۲

رتبه‌بندی بر اساس AP	کارایی بر اساس AP	گروه آموزشی	ردیف
۷	۴.۲۰۰۰	A	۱
۱۲	۱.۹۱۳۶	B	۲
۲	۷.۵۶۸۸	C	۳
۸	۳.۳۷۶۵	D	۴
۱۶	۰.۹۶۰۸	E	۵
۱۴	۱.۳۴۶۶	F	۶
۱۵	۰.۹۶۹۰	G	۷
۹	۳.۱۲۷۶	H	۸
۱۰	۲.۹۳۲۳	I	۹
۱۳	۱.۵۰۲۸	J	۱۰
۶	۴.۳۲۴۷	K	۱۱

^۱ جهت امانت‌داری در نتایج حاصل از تحقیق از ذکر مستقیم نام گروه‌های آموزشی خودداری شده است. گفتنی است، نتایج حاصل جهت بهره‌برداری در اختیار قسمت‌های مسئول قرار گرفت.

۳	۶۰۲۸۸	L	۱۲
۱۱	۲۵۲۵۹	M	۱۳
۴	۵۹۹۹۱	N	۱۴
۱	۷۶۷۰۱	O	۱۵
۱۷	۰۹۳۸۸	P	۱۶
۵	۵۳۴۵۹	Q	۱۷

۳- گروه‌های آموزشی به دو دسته کارا و ناکارا تقسیم شده‌اند. (جدول ۷): همچنین میزان ناکارایی هر یک از گروه‌های آموزشی از رابطه زیر به دست می‌آید که در آن d_j نشان‌دهنده میزان ناکارایی گروه‌های آموزشی است.

$$d_j = 1 - \theta_j \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad (۸)$$

در واقع با داشتن میزان ناکارایی هر یک از گروه‌های آموزشی می‌توان در مورد تخصیص منابع ورودی آن‌ها تصمیم‌گیری نمود. میزان کارایی گروه‌های آموزشی نشان‌دهنده میزان استفاده بهینه گروه‌ها از منابع خود است. میزان ناکارایی گروه‌های آموزشی در **Error!** **Reference source not found.** نشان داده شده است.

جدول ۹. میزان ناکارایی گروه‌های آموزشی

گروه آموزشی	A	B	C	D	E	F	G	H	I
میزان ناکارایی	0	0	0	0	۰۰۳۹۲	0	۰۰۳۱	0	0
گروه آموزشی	J	K	L	M	N	O	P	Q	
میزان ناکارایی	0	0	0	0	0	0	0	0	

۴- با استفاده از رابطه (۷)، کارایی تکنیکی به کارایی تکنیکی محض و کارایی قیاسی تجزیه می‌شود. با توجه به نتایج به دست آمده در جدول ۱۰، واحد آموزشی P به طور موضعی کارا عمل می‌کند (کارایی تکنیکی محض = ۱) و ناکارایی کلی آن ناشی از ناکارایی مقیاس است.

ناکارایی واحدهای آموزشی **E** و **G** ناشی از ناکارایی مدیریتی است. دیگر واحدها از نظر هر دو الگوی **CCR** و **BCC** کارا می‌باشند و در بهره‌ورترین مقیاس هستند.

جدول ۱۰. نتایج حاصل از تجزیه کارایی تکنیکی

نتایج حاصل از تجزیه کارایی تکنیکی برای سال تحصیلی ۹۱-۹۲				
ردیف	گروه آموزشی	CCR (کارایی تکنیکی)	BCC (کارایی تکنیکی محض)	کارایی مقیاس
۱	A	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰
۲	B	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰
۳	C	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰
۴	D	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰
۵	E	۰.۹۶۰۸	۰.۹۶۰۸	۱.۰۰۰۰
۶	F	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰
۷	G	۰.۹۶۹۰	۰.۹۶۹۰	۱.۰۰۰۰
۸	H	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰
۹	I	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰
۱۰	J	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰
۱۱	K	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰
۱۲	L	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰
۱۳	M	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰
۱۴	N	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰
۱۵	O	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰
۱۶	P	۰.۹۳۸۸	۱.۰۰۰۰	۰.۹۳۸۸
۱۷	Q	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰	۱.۰۰۰۰

۸- نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

اولین گام در ارزیابی عملکرد سازمان، انتخاب الگوی ارزیابی متناسب با ابعادی است که تصمیم‌گیرندگان می‌خواهند بر اساس آن‌ها، واحدهای خود را مورد سنجش قرار دهند. هم‌اکنون در دانشگاه افسری امام علی (ع) برای ارزیابی گروه‌های آموزشی از شیوه‌ای بسیار قدیمی استفاده می‌شود که معایب اساسی دارد و در آن به ورودی‌ها و خروجی‌های گروه‌های آموزشی توجه نمی‌شود. در ناکارآمد بودن روش ارزیابی کنونی همین بس، که غیبت و تاخیر استادان سهمی بیش از ۵۰ درصد در ارزیابی گروه‌ها دارد. از آنجا که هر یک از روش‌های ارزیابی، نقاط ضعف و قوت خاص خود را دارند، لذا ترکیبی از الگوها به منظور تکامل فرایند ارزیابی می‌تواند تصمیم‌گیرندگان را در زمینه‌ی بررسی دقیق‌تر عملکرد سازمان‌ها یاری کند. بر اساس الگوی مفهومی ارائه شده در این مقاله و بررسی‌های مربوط به پیشینه تحقیق، رویکرد خروجی محور DEA به عنوان رویکرد مناسبی در بهبود عملکرد گروه‌های آموزشی دانشگاه افسری امام علی (ع) پیشنهاد گردید. از آنجا که روش DEA دارای الگوهای گوناگونی است و از طرف دیگر نتایج حاصل از ارزیابی گروه‌ها به عنوان مبنای برنامه‌ریزی‌های بعدی مدنظر است، لذا اجرای یک الگوی ساده BCC نمی‌تواند نتایج دقیقی را در اختیار قرار دهد. بنابراین الگوی مفهومی ارائه شده در این مقاله به عنوان یک چارچوبی که حداقل اطلاعات لازم را (با توجه به شرایط خاص و متفاوت دانشگاه امام علی در حوزه آموزش) به منظور رتبه‌بندی گروه‌ها، نحوه انتخاب الگوی ارزیابی متناسب با سازمان‌های آموزشی، تعیین دقیق نقاط قوت و ضعف هر یک از گروه‌ها و رتبه‌بندی کامل کارایی گروه‌ها، ارائه می‌کند. لذا به فرماندهان و مدیران و مدیریت نظارت و ارزیابی آموزشی دانشگاه پیشنهاد می‌گردد، از این روش یا شاخص‌های ورودی و خروجی آن برای ارزیابی گروه‌های آموزشی استفاده کنند.

پیشنهادهای اجرایی تحقیق

- ۱- حذف روش ارزیابی کنونی موجود در دانشگاه؛
- ۲- طراحی نظام جامع ارزیابی عملکرد گروه‌های آموزشی دانشگاه با استفاده الگوی پیشنهادی ارائه شده در این مقاله؛
- ۳- تجزیه و تحلیل گروه‌های آموزشی کارا از منظر مدیریت فرایندها، به منظور تدوین برنامه‌های اجرایی بهبود گروه‌های ناکارا؛
- ۴- ریشه‌یابی علل ناکارایی گروه‌های آموزشی ناکارا؛
- ۵- بهبود یا افزایش خروجی‌های گروه‌های ناکارا بر اساس جدول شاخصه‌های خروجی.

فهرست منابع

۱. آذر، عادل؛ ترکاشوند، علیرضا (۱۳۸۶)، ارزیابی عملکرد آموزشی و پژوهشی گروه‌های آموزشی دانشکده علوم انسانی دانشگاه تربیت مدرس، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس.
۲. آذر، عادل (۱۳۸۹)، تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) و فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP): مطالعه تطبیقی، فصلنامه مطالعات مدیریت، ش ۲۷.
۳. ابراهیم‌پور، پری (۱۳۸۳)، برآورد کارایی و بهره‌وری در بانک تجارت و بررسی تطبیقی آن بین واحدهای استانی بانک با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) ، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تبریز.
۴. افشارکاظمی، محمدعلی؛ طلوعی اشلقی، عباس؛ چرخچی، رکسانه (۱۳۹۱)، ارزیابی کارایی نسبی شرکت هواپیمایی جمهوری اسلامی ایران (هما) در مقایسه با شرکت‌های برتر هواپیمایی جهان با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره هفتم .
۵. امامی میبیدی، ع (۱۳۷۹)، اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری (علمی- کاربردی)، تهران، انتشارات موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
۶. انواری رستمی، علی اصغر؛ نیک نفس، علی؛ خسرو انجم، داود (۱۳۹۰)، ارزیابی کارایی نسبی واحدهای پلیس با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها، فصلنامه مدیریت انتظامی، شماره ۶.
۷. بخشی‌زاده، علیرضا؛ کیانی مقدم، منصور؛ جعفرزاده کناری، مهدی (۱۳۹۲)، ارزیابی کارایی نسبی بنادر ایران با تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها، فصلنامه اقیانوس‌شناسی.
۸. برهانی، حمید (۱۳۸۶)، سنجش کارایی در بانک‌های تجاری ایران و ارتباط آن با تعدادی از ابعاد ساختاری و مالی، رساله دکتری، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی.

۹. جهانشاهلو، غلامرضا؛ حسین‌زاده لطفی، فرهاد (۱۳۷۸)، تحلیل پوششی داده‌ها و کاربردهای آن، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات.

۱۰. دانیالی ده حوض، محمود، کتابی، سعیده (۱۳۹۲)، ارزیابی و سنجش کارایی شعب بیمه با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها، فصلنامه مدیریت بهره‌وری. شماره ۲۴.

۱۱. شهریاری، سلطانعلی (۱۳۸۲)، ارائه یک الگوی تحلیل پوششی داده‌ها جهت ارزیابی عملکرد نسبی دانشگاه‌های علوم انسانی دانشگاه تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.

۱۲. عالم تبریز، اکبر؛ فرجی، راضیه؛ سعیدی، حسام (۱۳۸۹)، ارزیابی کارایی دانشکده‌های دانشگاه شهید بهشتی با رویکرد تلفیقی تحلیل پوششی داده‌ها و الگوی برنامه‌ریزی آرمانی، فصلنامه علمی - پژوهشی مطالعات مدیریت صنعتی سال هشتم، شماره ۱۹

۱۳. علیزاده صانع، نیلوفر (۱۳۸۲)، ارزیابی کارایی سیستم بانکداری با استفاده از متدولوژی DEA. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه الزهرا.

۱۴. صفدری رنجبر، مصطفی، خلیلی، مسعود (۱۳۹۲)، ارزیابی کارایی دانشگاه‌ها و دانشکده‌ها از دیدگاه تولید دانش با روش تحلیل پوششی داده‌ها (مطالعه موردی: دانشگاه صنعتی امیرکبیر)، مجله تحقیق در عملیات و کاربردهای آن، شماره ۲.

۱۵. میرحسینی، س.ع (۱۳۸۷)، تحلیل پوششی داده‌ها، الگوها و کاربردها، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

۱۶. مهرگان، محمد رضا (۱۳۸۳)، الگوهای کمی در ارزیابی عملکرد سازمان، تهران: انتشارات مدیریت دانشگاه تهران.

۱۷. نادری کزج، محمود (۱۳۸۴)، بررسی کارایی بانکداری بدون ربا و مقایسه بانک‌های غیر ربوی با بانک‌های ربوی در دنیا، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، موسسه عالی بانکداری ایران.

۱۸. نصیری، ناصر (۱۳۸۲)، بررسی کارایی سیستم بانکی با کاربرد تحلیل پوششی داده‌ها (مطالعه موردی بانک کشاورزی)، فصلنامه علمی- پژوهشی پژوهش‌های اقتصادی، پژوهشکده اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس، سال سوم، شماره 9 و 10 .

۱۹. وفادار اصغری، میلاد، کرد، باقر، سالارزهی، حبیب‌الله (۱۳۹۲)، ارزیابی کارایی نسبی پروژه‌های مسکن مهر با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها، فصلنامه اقتصاد و مدیریت شهری، شماره ۵.

20. Athanassopoulou, A. (1998). "Nonparametric frontier models for assessing the market and

21. Colbert, Livery, (1999). shaner – Determining relative efficiency of MBA programs using DEA European Journal of the Operational-Research.

22. Korhonen, Tainio, Wallenus, (2001). Value efficiency analysis academic research - European Journal of the Operational-Research

23. Avkiran K. (2009). investigation technical and scale efficiencies of Australian universities through data envelopment analysis – socio economic planning sciences. no 35.

24. Jacobs R. 2006. An Introduction to Measuring Efficiency in Public Sector Organization.