

توسعه مدلی برای ارزیابی کارایی و رشد بهره‌وری در مراکز آموزش عالی

(مطالعه موردی دانشگاه آزاد اسلامی منطقه ۲)^۱

دکتر مرتضی موسی‌خانی*، بهرام ودودی مفید**، دکتر ناصر حمیدی***

* استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین

** مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه www.vadudi.ws

*** استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین

چکیده:

آموزش عالی معرف نوع خاصی از سرمایه‌گذاری در منابع انسانی است که با فراهم آوردن امکان ارتقاء دانش، مهارت و نگرش‌های نوین به توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جامعه کمک می‌کند. آموزش عالی نه تنها موجب ترویج دانش می‌شود، بلکه پیشرفت‌های تحقیقاتی، تکنولوژیک و علمی را نیز به وجود می‌آورد و از اینرو و ارزیابی کارایی و رشد آن در سازمان‌های متولی این امر به خودی خود یک هدف سیاستی مهم به حساب آمده و امروزه جایگاه ویژه‌ای را در بررسی‌های اقتصادی و اجتماعی کسب نموده است.

بدین منظور در این تحقیق با استفاده از تکنیک‌های خاصی از برنامه ریزی ریاضی به نام تحلیل پوشش داده‌ها (DEA)، و استفاده از شاخص مالم کوئیسیت برای ۱۵ واحد بزرگ و بسیار بزرگ دانشگاه آزاد اسلامی در منطقه (۲) کشور کارایی فنی و رشد آن برای سالهای ۸۲-۸۰ اندازه‌گیری شده است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که متوسط کارایی دانشگاه‌های مورد بررسی تحت شرایط بازدهی ثابت به مقیاس به ترتیب برای سالهای ۸۰ تا ۸۲ برابر ۸۰،۸۱ و ۸۹ درصد و متوسط کارایی در حالت بازدهی متغییر به مقیاس به ترتیب برای سالهای فوق برابر ۸۸،۸۶ و ۹۵ درصد می‌باشد. نتایج به دست آمده از محاسبه شاخص مالم کوئیسیت در طی سالهای فوق نشان می‌دهد که میزان بهره‌وری کل دانشگاه‌های منطقه (۲) به طور متوسط ۷/۵ درصد بهبود یافته و به بیانی دیگر کارایی واحد‌های دانشگاهی در این دوره با رشد مثبتی همراه بوده است.

واژه‌های کلیدی: کارایی، بهره‌وری، شاخص مالم کوئیسیت، تحلیل پوشش داده‌ها، دانشگاه آزاد اسلامی

۱- این مقاله از پایان‌نامه کارشناسی ارشد آقای بهرام ودودی مفید رشته مدیریت سیستم و بهره‌وری در دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین استخراج گردیده است.

مقدمه:

ضعف و قوت واحدهای مختلف دانشگاهی را شناخته و نسبت به تقویت نقاط قوت و رفع نقاط ضعف اقدام نماید. پرواضح است که بدون اندازه‌گیری کارایی نسبی واحدهای دانشگاهی، هرگونه اقدام اصلاحی جهت بهتر شدن وضعیت آنها چندان کارساز نخواهد بود.

از اینرو پژوهش حاضر با هدف توسعه یک مدل مناسب برای سنجش کارایی نسبی واحدهای دانشگاهی و اندازه‌گیری میزان رشد آن در طی یک دوره بلند مدت صورت گرفته است. اگر این هدف تحقق یابد، آنگاه می‌توان در مقاطع زمانی مناسب برای ارزیابی عملکرد سایر دانشگاه‌ها نیز از آن بهره‌گرفت و در جهت بهبود کارایی و بهره‌وری در سطح واحدهای آموزش عالی مورد استفاده قرار داد.

در بخش دوم، مسأله پژوهش توضیح داده خواهد شد. بخش سوم به اهمیت و اهداف پژوهش اختصاص داشته و در بخش چهارم سابقه و مبانی نظری پژوهش مرور می‌شود در بخش پنجم به پیشینه تحقیق اشاره شده و در بخش ششم به روش اجرای پژوهش پرداخته خواهد شد. بخش هفتم به تجزیه و تحلیل داده‌ها و نهایتاً بخش هشتم به نتیجه‌گیری و پیشنهادات اختصاص یافته است.

مسأله پژوهش:

پاسخگویی به تقاضای فزاینده برای آموزش عالی، یکی از چالش‌های آن در دهه اخیر در اکثر کشورها و از جمله ایران بوده است. وجود درخواست چشم‌گیر برای ورود به آموزش عالی و ظرفیت محدود دانشگاه‌های دولتی، تاسیس یک دانشگاه غیر دولتی را به عنوان یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر برای توسعه ملی جمهوری اسلامی ایران مطرح ساخته و تا امروز به عنوان دانشگاهی که ویژگی‌های منحصر به فردی در سطح جهان دارد شناخته شده است.

صرف نظر از ویژگی‌های جهانی این دانشگاه، در درون کشور نقشهای بسیار ارزنده‌ای نظیر: تأمین نیروی انسانی متخصص جهت اهداف توسعه، بالا بردن توان تخصصی، ایجاد تحرک اقتصادی در شهرهای کوچک، کاهش ضریب مهاجرت نخبگان جامعه به خارج و افزایش ضریب اشتغال و کارآفرینی در جامعه ایفاء نموده است.

در کنار این نقش‌آفرینی‌های بسیار مهم، اگرچه از مدتها قبل نیز دانشگاه آزاد اسلامی قدم‌های موثری را در

بدون شک رسالت و هدف اساسی هر نظام و سیستم اقتصاد ملی آن است که با بهره‌برداری موثر و کارا از منابع اقتصادی و استفاده از فنون و تکنیک‌های پیشرفته و شناخت فرصتها و محدودیتهای بالقوه و بالفعل، درجه و درصد رشد اقتصادی جامعه متبوع را افزایش داده و از این طریق ضمن ارتقاء سطح زندگی شهروندان، بنیانهای اقتصادی را برای نسل‌های آینده تضمین نموده و با گسترش حوزه‌های علم و دانش، راههای پیشرفت و آسایش عمومی را فراهم نماید.

به طبع موارد فوق‌الذکر، امروزه در جهان رو به توسعه، توجه بسیار زیادی به موسسات آموزش عالی می‌شود. دانشگاهها به عنوان بدنه اصلی آموزش عالی و منبع مهم تأمین نیروی انسانی ماهر و متفکر، نقش بسیار مهم و تعیین‌کننده‌ای در رشد و توسعه پایدار اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی داشته و بعضاً به عنوان محور اصلی توسعه نیز معرفی می‌شوند. لذا برای همه کشورها تقویت دانشگاه‌ها و حفظ سلامت و کارایی آنها به خودی خود، یک هدف سیاستی مهم به شمار می‌آید. زیرا به طور همزمان ناتوانی سیستم آموزشی و عدم کارایی دانشگاهها می‌تواند اثرات مثبت تدابیر توسعه‌ای و علمی در کشور را به طور اخص محدود سازد. از اینرو به همان نسبت که واحدهای آموزشی کارا و سالم می‌توانند در جهت رشد و توسعه اقتصادی کمک کنند، ناسالم بودن و عملکرد بد آنها نیز می‌تواند بحران‌های عظیم فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی ایجاد نمایند.

اگر دانشگاه آزاد اسلامی را در بدنه آموزش عالی کشور به عنوان بزرگترین مرکز آموزش عالی غیر دولتی بدانیم، بدون شک این سیستم بزرگ غیر دولتی توانسته است در طی سالهای گذشته با ورود دانشجویان به این سیستم و منابع مالی خود، پس از ارائه آموزش‌های لازمه در رده‌های مختلف، دانش‌آموختگان زیادی را به جامعه تحویل دهد. لذا لازمه بقاء و دوام این چنین سیستم مهم و پر اهمیت، همانا پویا بودن و ارتباط مستمر با محیط و نیز وجود فرایند بازخورد در آن بوده و به همین دلیل است که دانشگاه آزاد اسلامی می‌بایست برای اجرای هرچه بهتر وظایف محوله، عملکرد گذشته واحدهای خود را مورد تحلیل قرار داده و با اندازه‌گیری کارایی و رشد آن، نقاط

متأسفانه علیرغم وجود قوانین و مقررات مربوط به نظارت و ارزیابی واحدهای دانشگاهی در ایران، کار عملی چندان در این رابطه صورت نپذیرفته و این در حالی است که در بسیار از کشورهای توسعه یافته و صنعتی جهان مطالعات کاربردی فراوانی در زمینه های مختلف صورت گرفته و همین امر لزوم توجه بیشتر در این زمینه را دو چندان می نماید.

موضوع کارایی و بهره وری و اندازه گیری آنها در دانشگاههای کشور، بحث جدیدی است که به دنبال طرح آنها در جامعه روبه رشد و متحول ما مطرح می گردد. اساساً تاکنون اندازه گیری کارایی و بهره وری در کشور ما عمدتاً در بنگاههای اقتصادی مورد مطالعه و ارزیابی قرار گرفته است و خوشبختانه زمان مناسبی برای ورود در این حوزه در کشور ما نیز فراهم شده است. از آنجا که دانشگاهها به لحاظ ماهیتی و نوع کار با سازمانهای صنعتی و کشاورزی تک هدفه متفاوت بوده و از لحاظ اهداف نیز متفاوت می باشند، از اینرو بایستی از روشهای مناسب سازمانهای چند منظوره^۱، استفاده نمود.

با توجه به اینکه واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی از نظر ساختار تقریباً شبیه هم بوده و هر واحد نیز وظایف اجرایی، پژوهشی و آموزشی یکسانی را بر عهده دارد و طی عملیات خاصی، خروجی مشخصی را با استفاده از ورودی های معینی ارائه می نمایند، از اینرو برای تعیین کارایی آنها بایستی با معیارهای مناسبی مشخص نمود که هر یک از واحدها برای هر سطح معینی از خروجی های خود، چه سطحی از نهاده ها (ورودی ها) را استفاده نموده اند و بدین ترتیب میزان کارایی آنها را در استفاده از منابع محدود خود و یا بر عکس آن در تولید ستانده ها مشخص نمود.

بدین ترتیب با اندازه گیری کارایی نسبی هر واحد و شناسایی واحدهای ناکار، و مقایسه میزان کارایی این واحدها در چند دوره متفاوت می توان به رشد مثبت و یا منفی بهره وری پی برده و با ارائه راه کارهای مناسب، زمینه بهبود عملکرد این واحدها را فراهم نمود.

طبیعی است که با کارا تر شدن واحدهای ناکار، ضمن کاهش بهای خدمات و تولیدات ارائه شده و جلوگیری از اتلاف منابع کمیاب می توان انتظار داشت که در این حالت منافع ملی بیشتر تأمین شود و زیان های ناشی از عدم

جهت افزایش توانمندیها و بهبود عملکرد خود از لحاظ افزایش تعداد هیأت علمی، افزایش فضاهای آموزشی، برگزاری دوره های آموزش ضمن خدمت برای کارمندان، اعضای هیأت علمی و مدیران، افزایش مقالات علمی، برگزاری همایش ها و کنفرانس های بین المللی نموده است، ولی چنین به نظر می رسد که به دلیل عدم وجود یک سیستم باز خورد دقیق و کاملاً علمی، ارزیابی عملکرد واحدهای این دانشگاه با نقصان روبرو بوده و پاره ای از واحدهای این دانشگاه با عدم کارایی و رشد بهره وری مواجه هستند. به بیانی دیگر اولاً نمی توانند حداکثر تولید و ارائه خدمات آموزشی و علمی را داشته باشند و ثانیاً ترکیب عوامل و نهاده های مورد استفاده در تولید به نحوی نیست که توانایی حداقل کردن هزینه ها را داشته باشند. از اینرو لازم است که یک تجدید نظر اساسی در زمینه ارزیابی عملکرد نسبی واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی صورت پذیرد و با استفاده از شاخص های علمی و روز آمد تر محاسبه کارایی و رشد آن در چند دوره مختلف پرداخت و بدین ترتیب با شناسایی واحدهای ناکار که به شکل نسبی معرفی می شوند برای اصلاح و راهنمایی آنها اقدام نمود.

بر این اساس، مسأله اصلی پژوهش حاضر ارائه چارچوب و توسعه مدلی برای سنجش کارایی نسبی واحدهای دانشگاهی و بررسی میزان رشد بهره وری در این واحدها در نظر گرفته شده است.

اهمیت و اهداف پژوهش:

با توجه به نقش های بسیار مهمی که امروزه برای دانشگاهها و موسسات آموزش عالی در نظر گرفته می شود، طبیعی است که برای حصول اطمینان از تحقق این وظایف و یا هموار شدن آنها بایستی سیستمی جهت ارزیابی این موسسات طراحی گردیده و در این فرآیند با ملاکها و اصول خاص و علمی به بررسی نقاط ضعف و قوت این واحدها پرداخت. مطالعات تاریخی آموزش عالی کشور نشان می دهد که نظارت و ارزیابی از آموزش عالی حتی در زمانی که آموزش عالی و موسسات وابسته به آن به صورت رسمی وجود نداشته است نقش مهمی را در آن جایگاه ایفاء نموده و متناسب با آن به تدوین قوانین و آئین نامه های مدون پرداخته شده است (دفتر نظارت و ارزیابی آموزش عالی - ۱۳۷۲).

^۱ - Multiple Objective

نهاد در مقایسه با یک استاندارد مشخص تعیین و تعریف می‌گردد. این استاندارد مشخص می‌تواند حداکثر تولید ممکن ستانده‌های قابل دسترس با توجه به تابع تولید باشد. در این صورت لازم است که تابع تولید به نوعی مشخص گردد ولی غالباً واحدها چندین ستانده و چندین نهاد دارند که در این حالت کارایی به صورت نسبت مجموع وزنی ستانده به مجموع وزنی نهاد تعریف می‌شود. به عبارت دیگر در این حالت با استفاده از وزنه‌های مختلف، واحدها و ستانده‌های چندگانه به یک نهاد مجازی و یک ستانده مجازی تبدیل شده و یا به نوعی همسنگ می‌شوند (جهانشاهلو، علیرضائی ۱۹۹۷).

با توجه به تعاریف ارائه شده تشخیص کارایی منوط به تعریف و مقایسه با یک حد مطلوب استاندارد است و مبنای چنین حد مطلوبی می‌تواند به روشهای متفاوتی تعیین گردد که از جمله این روشها می‌توان به روش تحلیل نسبت و روش تحلیل مرزی اشاره نمود.

در روش تحلیل مرزی از مفهوم کارایی که رابطه مستقیمی با مفهوم ارزیابی عملکرد دارد استفاده شده و مرزی به عنوان مرز کارایی به وجود می‌آید و شعبه‌ها و واحدهایی که بر روی این مرز فعالیت می‌کنند کارا شناخته می‌شوند و به عبارت دیگر، آنها بهترین عملکرد را داشته و واحدهایی که در زیر مرز کارایی فعالیت کنند به عنوان واحدهای ناکارا ارزیابی می‌شوند (سامتی- رضوانی، ۱۳۸۰). در تئوری‌های اقتصادی برای تعیین مرز کارایی (تابع تولید) دو روش مهم پارامتریک و ناپارامتریک وجود دارد. در رویکرد پارامتریک تعیین مرز کارایی، روشهای متفاوتی چون روش مرزی تصادفی (SFA)^۱، روش مرزی ضخیم (TFA)^۲ و روش توزیع آزاد (DFA)^۳ را می‌توان نام برد. اصولاً در تمامی روشهای پارامتریک سعی بر آن است که با استفاده از فرضهای متفاوت، یک تابع تولید مرزی به شکل خاصی (نظیر کاب داگلاس، ترانسلوگ و...) با یک جمله خطای ترکیبی، تخمین زده شود و به این وسیله میزان ناکارایی واحدها را به دو دسته عوامل تصادفی و عوامل ناکارایی نسبت دهد (بوئر و همکاران ۱۹۹۸). مهمترین ایراد روش پارامتریک، فرضهای متفاوتی است که برای توابع و جزء ناکارایی در نظر می‌گیرند. لذا

کارایی نیز در سطح کلی دانشگاه آزاد اسلامی به حداقل رسیده و نهایتاً سیستم آموزش عالی کشور نیز در مجموع کارا تر گردد.

از اینرو ارزیابی حاضر می‌تواند وضعیت کارآمدی و ناکارآمدی واحدهای دانشگاهی مورد مطالعه را روشن ساخته و مقدمات لازم برای بهبود عملکرد آنها را فراهم آورد. به همین دلیل می‌توان آنها را کمک‌ناپذیری به ادبیات مطالعه کارایی و بهره‌وری در واحدهای دانشگاهی داخل کشور به حساب آورد. این تحقیق خواهد کوشید که به چند سوال زیر پاسخ دهد:

میزان کارایی فنی هر یک از واحدهای دانشگاهی منطقه ۲ در سال های مورد مطالعه چقدر است ؟
میزان رشد کارایی هر یک از واحدهای دانشگاهی منطقه ۲ در سال های مورد نظر چقدر است ؟
روند تغییرات کارایی و دلایل اصلی این تغییرات کدامند ؟

سابقه و مبانی نظری پژوهش:

اهمیت بهره‌وری و کارایی در فرایند تولید و فعالیت‌های اقتصادی پیشینه‌ای طولانی در ادبیات اقتصادی دارد. در پی تعالی و تکامل دانش بشر در حوزه‌های مختلف و از جمله اقتصاد، مفاهیم کارایی و بهره‌وری توسعه و تکامل یافته و در دو دهه اخیر، اندازه‌گیری آن بر مبنای تئوری‌های اقتصادی امکان‌پذیر و عملی‌تر شده است. در مفهوم جدید، کارایی^۱، به معنی تلف نکردن منابع است که از نسبت ستانده به کل نهاد بدست می‌آید و بهره‌وری^۲ نیز به مفهوم مقایسه کارایی یک بنگاه (سازمان) طی دو زمان متفاوت و یا مقایسه کارایی دو بنگاه (سازمان) نسبت به یکدیگر در یک زمان مشخص است و به عبارت دیگر بهره‌وری مقایسه کارایی است (امامی مفیدی، ۱۳۷۹).

اصولاً از لحاظ اهداف کاربردی تعاریف دیگری از کارایی وجود دارد ولی غالباً کارایی معروف نسبت ستانده‌ها به نهاده‌ها در مقایسه با یک استاندارد مشخص تعریف می‌شود (برهانی، ۱۳۷۷).

در ساده‌ترین حالت که بنگاهی یک واحد نهاد و یک واحد ستانده دارد، کارایی به صورت نسبت ساده ستانده به

1- Stochastics Frontier Approach.

2- Tick Frontier Approach.

3- Distribution Free Approach.

1- Efficiency

2- Productivity

در روش تحلیل پوشش داده‌ها، مدل‌های متفاوتی چون فرم نسبی،^۶ فراینده^۷، و پوششی (فراگیر)^۸ وجود دارد که در هر یک از این مدل‌ها، در تعیین کارایی واحدهای مورد بررسی به روش خاصی عمل شده و به همین منظور از روشهای مختلفی مانند یک مرحله‌ای، دو مرحله‌ای و چند مرحله‌ای استفاده می‌شود (کولی - ۱۹۹۶).

اگر فرض شود که دانشگاهی دارای N واحد دانشگاهی بوده و هر کدام از این واحدها با استفاده از m نهاده مقدار R ستانده را تولید نمایند، در این حالت میزان کارایی فنی یک واحد منفرد به نام DMU^i به شرح بدست می‌آید:

$$\begin{aligned} \min \theta \\ S.T: -y_i + Y\lambda \geq 0 \\ \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\ \lambda \geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

در این مدل که با فرض بازدهی ثابت به مقیاس (CRS) و با نگرش به نهاده‌ها طراحی شده مقدار θ میزان کارایی واحد مربوطه خواهد بود. اگر θ برابر یک شود به این مفهوم است که واحد دانشگاهی مربوطه روی مرز تولید یکسان قرار داشته و طبق نظریه فارل دارای کارایی است و اگر کمتر از یک گردد نشان از ناکارایی آن است. این مدل برنامه‌ریزی خطی بایستی N بار و هر بار برای یکی دیگر از واحدهای دانشگاهی حل شود تا میزان کارایی هر واحد به طور مجزا مشخص گردد. برای بدست آوردن میزان کارایی هر واحد در حالت بازدهی متغیر به مقیاس (VRS) بایستی با افزودن یک قید تحبب به شکل $\sum \lambda = 1$ بجای $\lambda \geq 0$ مدل را مجدداً حل نموده با تقسیم کارایی بدست آمد از حالت CRS بر حالت VRS، کارایی مقیاس^{۱۰} واحدها نیز حاصل خواهد شد.

با در نظر گرفتن فرضهای مختلف، تخمینهای بسیار متفاوتی حاصل می‌گردد که امکان مقایسه عملی بین واحدها را با مشکل مواجه می‌سازد.

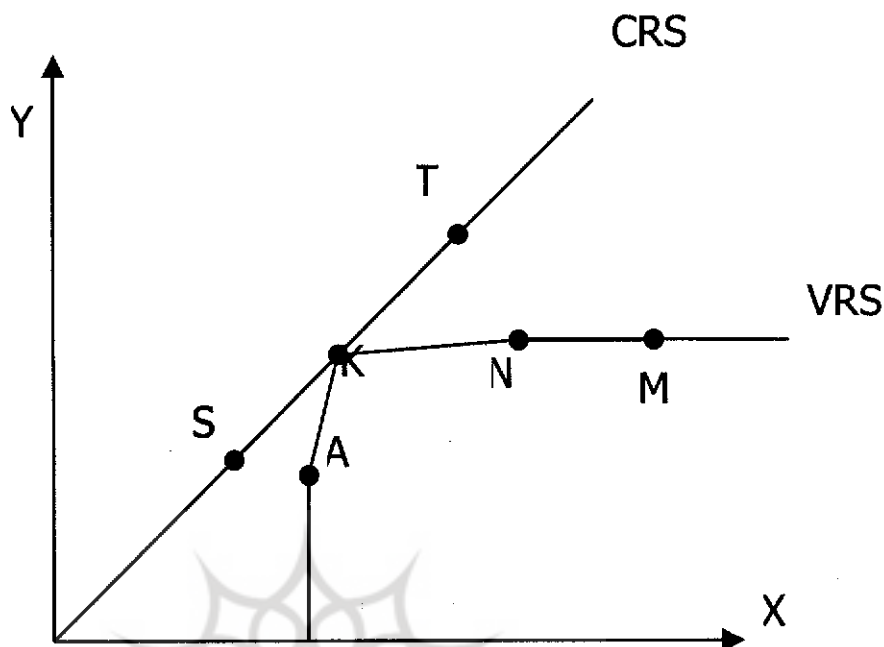
در مقابل، در روش ناپارامتریک که برای اولین بار توسط فارل (۱۹۵۷) برای تخمین کارایی ارائه شد. نیازی به تعیین شکل تبعی خاصی برای توابع نبوده و عوامل تصادفی نیز وجود ندارند. فارل به جای حدس تابع تولید، مقادیر داده‌ها و ستانده‌ها را مشاهده کرده و مرزی را برای واحدها در نظر گرفته و آنرا ملاک کارایی قرار داد. فارل کارایی یک واحد اقتصادی را شامل دو جزء کارایی فنی^۱ و کارایی تخصیصی^۲ می‌داند. کارایی فنی مربوط به ساختار تکنولوژیکی یک واحد است. به عبارت دیگر در کارایی فنی بحث بر سر رابطه بین نهاده و محصولات و چگونگی تبدیل نهاده‌ها به محصولات است. کارایی تخصیصی نیز مربوط به اهداف رفتاری واحدها است. چون اهداف رفتاری عموماً مواردی نظیر حداکثر نمودن درآمدها، حداقل کردن هزینه‌ها و یا حداکثر نمودن سود است از اینرو به اطلاعات قیمتی در مورد نهاده‌ها و محصولات نیازمند بوده و نهایتاً از ضرب این دو کارایی، کارایی کل^۳ (اقتصادی) بدست می‌آید. در سطح الگوهای ناپارامتریک، روشهای متفاوتی برای مشاهده ناکارایی وجود دارد که از مهمترین و پرکاربردترین آنها می‌توان به روش مرز پله‌ای^۴ و روش برنامه‌ریزی خطی^۵ اشاره نمود که هر دو جزو الگوهای برنامه‌ریزی ریاضی هستند (نصیری - ۱۳۸۲).

روش تحلیل پوشش داده‌ها (DEA) که رویکردی جدید از روش ناپارامتریک برآورد توابع مرزی است برای اولین بار توسط چارلز، کوپر و رودز (۱۹۷۸) معرفی شد. این محققین مفاهیم پیشنهادی فارل را رواج داده و از آن پس در مقالات زیادی این روش به کار گرفته شد. در این روش بدون در نظر گرفتن شکل تبعی خاصی برای توابع، از برنامه‌ریزی خطی اقدام به یک سری بهینه‌یابی شده و مقدار کارایی واحدهای تحت بررسی براساس دو فرض بازدهی ثابت (CRS) و متغیر (VRS) به مقیاس تعیین می‌شود.

- 6- Ratio Form
- 7 - Multiplier Form
- 8- Envelopment Form
- 9- Decision Making Units.
- 10- Scale Efficiency

- 1- Technical Efficiency
- 2- Allocative Efficiency
- 3- Overall Efficiency
- 4- Steppet Frontier
- 5- Liner Programming

شکل ۱: واحدهای کارا در حالت CRS و VRS



آنها می‌توان به شاخصهای پاشه، لاسپیرز، فیشر و ترنکوئیست - تیل اشاره نمود (سلامی، ۱۳۷۵ و دیورت (۱۹۹۲).

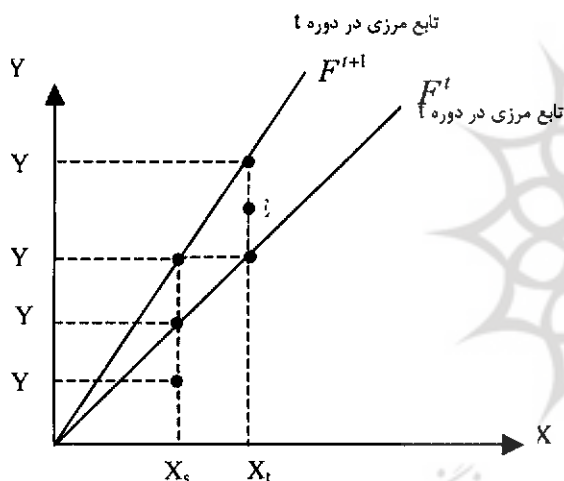
عموماً برای محاسبه تغییرات بهره‌وری کل از سه روش به نام حسابداری رشد^۱، روش مرزی تصادفی و روش تحلیل پوشش داده (DEA) استفاده می‌شود (فورستر، ایساکسون، ۲۰۰۲). در هر دو روش اول لازم است که تابع تولید با فروض خاصی و به شکل‌های معینی نظیر ترانسلوگ و یا کاب-داگلاس تخمین زده شود. از آنجا که در این روشها برای محاسبه شاخص بهره‌وری کل نیاز به آمار قیمت برای تک تک نهاده‌ها و محصولات است، لذا بعضاً به دلیل عدم دسترسی به این اطلاعات، استفاده از این روشها با محدودیت‌های جدی مواجه می‌باشند (کولی، راثو، ۲۰۰۱). اما در محاسبه بهره‌وری، شاخصی به نام مالکم کوئیست وجود دارد که براساس توابع مسافت تعریف شده که فارغ از ضعف شاخص‌های معرفی شده بوده و نیازی به اطلاعات قیمتی ندارد. این شاخص ابتدا در سال ۱۹۵۳ در زمینه تئوری مصرف بیان شده و در سال ۱۹۸۲

یکی از ویژگیهای کاربردی و جالب روش DEA امکان محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) و تعیین میزان تغییرات آن با استفاده از شاخص مالکم کوئیست است (درات، ۲۰۰۲). اصولاً در اندازه‌گیری بهره‌وری، مشخص نمودن تغییرات محصول و عوامل تولید بسیار مهم است. تغییرات در بنگاههای تک محصولی و تک نهاده‌ای به راحتی قابل محاسبه است. لیکن در واحدهایی که چند محصول و چند نهاده وجود دارد اندازه‌گیری شاخص بهره‌وری کار آسانی نیست. به منظور اندازه‌گیری تغییرات بهره‌وری، از شاخص‌ها عددی برای اندازه‌گیری میزان محصول و نهاده به کار گرفته شده در دو دوره زمانی برای یک بنگاه اقتصادی (یا دو بنگاه در یک دوره زمانی) استفاده می‌شود. در مقایسه دوتایی، زمانی که در دو دوره زمانی و یا دو بنگاه با یکدیگر مقایسه می‌شوند از شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید استفاده می‌گردد. مهمترین مسئله بررسی تغییرات بهره‌وری به روش عدد شاخص، نحوه جمع کردن نهاده و ستانده‌های ناهمگن است. در ادبیات اقتصادی شکل‌های متفاوتی جهت محاسبه شاخص مقداری تولید و یا نهاده‌ها معرفی شده است که از جمله

سطح خرد و کلان از این روش استفاده شده است (سانگ، ۲۰۰۴ و فورسترن، ایساکسون، ۲۰۰۲).

توابع مسافت با فرض CRS را می‌توان در شکل شماره ۲ نشان داد. اگر فرض شود که واحدهایی در یک فعالیت خاص با یک عامل تولید X یک محصول Y را تولید کنند واحدهایی که در دوره‌های t و t+1 به ترتیب در نقاط E, D تولید کند در هر دو دوره پایین‌تر از سطح تکنولوژی آن دوره عمل کرده و از اینرو در هر دو دوره با عدم کارایی مواجه است.

شکل ۲: تفکیک بهره‌وری کل (شاخص مالم کوئیست) با بازدهی ثابت به مقیاس



پیشینه مطالعاتی تحقیق:

از جمله مهمترین تحقیقات خارجی که در زمینه ارزیابی عملکرد در بخش آموزش عالی انجام شده است می‌توان به مطالعه آقای کولی (۱۹۹۴) در استرالیا اشاره نمود. در این مطالعه محقق به ارزیابی کارایی فنی و مقیاس ۳۶ دانشگاه در استرالیا پرداخته است. میانگین کارایی فنی و مقیاس برای مجموعه دانشگاه‌های مورد بررسی به ترتیب برابر ۱/۲ و ۹۵ و ۹۶/۶ درصد بوده و نزدیک به ۲۶ درصد از دانشگاهها در وضعیت بازدهی کاهنده به مقیاس فعالیت می‌کنند. آتاناسوپولوس و شیل (۱۹۹۷) با توجه به اطلاعات آماری سال تحصیلی ۳-۱۹۹۲ با استفاده از دو مدل متفاوت به بررسی کارایی فنی هزینه و کارایی فنی محصول تعداد ۴۵ دانشگاه با سابقه انگلستان پرداخته‌اند. در مدل اول متوسط میزان کارایی دانشگاهها تحت فروض بازدهی ثابت

این روش در چارچوب تئوری تولید مطرح گردید. بعدها در سال ۱۹۹۲ این توابع مسافت (شاخص مالم کوئیست) توسط فاره و همکاران^۱ با روش DEA بر مبنای حداقل سازی عوامل تولید و با فرض بازدهی ثابت به مقیاس به کار گرفته شد و ملاحظه گردید که توابع مسافت عوامل تولید در شاخص مالم کوئیست، معکوس مقادیر کارایی مورد نظر فارل (۱۹۵۷) است و بدین ترتیب تغییرات بهره‌وری کل را به دو جزء تغییر در کارایی فنی و تغییرات تکنولوژیکی تقسیم نمودند. یعنی:

$$M_i^{t+1}(q^{t+1}, x^{t+1}, q^t, x^t) = \left[\frac{D_i^t(q^{t+1}, x^{t+1})}{D_i^t(q^t, x^t)} \times \frac{D_i^{t+1}(q^{t+1}, x^{t+1})}{D_i^{t+1}(q^t, x^t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

$$M_i^{t+1}(q^{t+1}, x^{t+1}, q^t, x^t) = \frac{D_i^t(q^{t+1}, x^{t+1})}{D_i^t(q^t, x^t)} \left[\frac{D_i^t(q^{t+1}, x^{t+1})}{D_i^{t+1}(q^{t+1}, x^{t+1})} \times \frac{D_i^t(q^t, x^t)}{D_i^{t+1}(q^t, x^t)} \right] \quad (3)$$

در رابطه (۳) سمت چپ معادله مبین تغییر در بهره‌وری کل بوده و کسر خارج از براکت مبین تغییر در کارایی فنی و کل براکت نیز مبین تغییرات تکنولوژیکی، یعنی انتقال تابع مرزی بین دو دوره t و t+1 است. لذا:

تغییرات تکنولوژیکی × تغییر در کارایی فنی = TFP

البته بعدها در سال ۱۹۹۴ بهره‌وری کل مجدداً توسط فاره و همکاران با فرض بازدهی متغیر به مقیاس به اجزاء دیگر خود با عناوین تحولات مدیریتی، تغییرات کارایی مقیاس و تحولات تکنولوژیکی تفکیک شد.

اصولاً شاخص مالم کوئیست را می‌توان براساس حداقل سازی نهاده‌ها و یا حداکثر سازی ستانده‌ها تعیین نمود و از اینرو اگر اطلاعات مربوط به نهاده‌ها و ستانده‌های واحدهای مورد بررسی برای چند دوره در دسترس باشد، به راحتی می‌توان آنرا با روش DEA محاسبه کرد (فاره، گروسکوف، لئول ۱۹۹۴). به دلیل ویژگیهای بارز آن نسبت به سایر روشهای تخمین توابع مسافت نظیر شاخص ترنکوئیست و روشهای اقتصادسنجی، خصوصاً زمانی که داده‌های کمی در دسترس هستند برتری داشته و از اینرو در اغلب مطالعات مربوط به بهره‌وری و کارایی در هر دو

1- Fare, Grosskopf, Lindgren, Roos (1992)

پژوهش قرار داد (جونز، ۱۹۷۶). در سیستم آموزشی و پرورشی ایران به دلیل نقش بارز و مهم فعالیت‌های فرهنگی و جایگاه رفیع آن در تربیت نیروی انسانی ماهر، فعالیت‌های فرهنگی نیز می‌تواند از جمله اهداف دیگر دانشگاهها به حساب آید و از اینرو ابعاد این سه هدف مهم که محصولات دانشگاه نامیده می‌شوند. را بایستی به وسیله متغیرهای کمی و یا کیفی نشان داد. از عمومی‌ترین متغیرهایی که می‌تواند معرف خروجی فعالیت‌های آموزشی دانشگاه باشد تعداد فارغ التحصیلان مقاطع مختلف آموزشی است که به سه گروه کاردانی، کارشناسی و تحصیلات تکمیلی تقسیم می‌شوند. این متغیر کمی بوده و برای در نظر گرفتن جنبه‌های کیفی آن می‌توان به تعداد قبولی هر دانشگاه از یک مقطع به مقطع بالاتر را در نظر گرفت. از مهمترین فعالیت‌های فرهنگی نیز می‌توان به مواردی نظیر تعداد کتب موجود در واحد، تعداد اردوهای فرهنگی و سمینارها اشاره نمود. در بعد خروجی فعالیت‌های پژوهشی نیز موارد متعددی نظیر تعداد مقالات چاپ شده توسط اعضای هیئت علمی در مجلات معتبر در یک سال بخصوص و با توجه به کیفیت آن می‌تواند به دو دسته مقالات ISI خارجی و مقالات چاپ شده در داخل کشور طبقه‌بندی نمود. همچنین تعداد کتب چاپ شده، تعداد طرحهای پژوهشی انجام یافته نیز از جمله متغیرهای کمی است که برای جنبه‌های کیفی آن نیز می‌توان با توجه به اهمیت آنها به هر یک وزن خاصی را داده و در محاسبات اعمال نمود.

و متغیر به مقیاس به ترتیب برابر $۹۰/۴$ و $۹۵/۴$ درصد بوده و در مدل دوم نیز متوسط کارایی به ترتیب در حالتها فوق برابر $۹۷/۲$ و $۹۸/۲$ درصد بوده است. در مطالعه دیگری، فلگ و همکاران (۲۰۰۳) به ارزیابی کارایی و رشد بهره‌وری تعداد ۴۵ دانشگاه انگلستان با استفاده از شاخص مالک کوئیست و برای دوره زمانی ۱۹۹۳-۱۹۸۰ پرداخته‌اند و برای هر سال تحصیلی میزان کارایی فنی و رشد بهره‌وری و اجزاء آن را ارائه نموده‌اند. البته تحقیقات مهم دیگری نیز وجود دارد که در جدول شماره (۱) ارائه گردیده است. از جمله مطالعات داخلی که در رابطه با ارزیابی کارایی دانشگاههای کشور وجود دارد می‌توان به مطالعه سامتی، رضوانی (۱۳۸۰) اشاره نمود که در آن کارایی فنی تعداد ۳۶ دانشگاه بزرگ دولتی تحت دو فرض بازدهی ثابت و متغیر به مقیاس محاسبه شده است. میانگین کارایی واحدهای مورد بررسی تحت فرض یاد شده به ترتیب برابر $۸۰/۸$ و $۸۵/۸$ درصد بوده است. فتحی (۱۳۸۲) با انتخاب ۱۵ واحد دانشگاه آزاد اسلامی در منطقه (۸) کشور به محاسبه کارایی فنی این واحدها پرداخته است. نتایج بیانگر آن است که از میان ۱۵ واحد مورد بررسی تعداد ۷ واحد کارا، ۷ واحد ناکارا و یک واحد تقریباً ناکارا بوده است.

آنچه که در تمام مطالعات کاربردی روش DEA در بخش آموزش عالی به آن تأکید شده، اهمیت انتخاب متغیرهای نهاده و محصول است، چرا که بدین وسیله می‌توان اهداف کمی و کیفی را در آموزش عالی نشان داد. به طور کلی، اهداف اصلی دانشگاهها را می‌توان در دو قالب آموزش و

جدول ۱: مطالعات انجام یافته در حوزه تحصیلات عالی

نام کشور	نام محققین	سال مطالعه	تکنیک مورد استفاده
استرالیا	کولی	۱۹۹۶	DEA
	اوکران	۲۰۰۱	DEA
	آبوت و لاگوس	۲۰۰۳	DEA
آمریکا	آهن، چارلز و کوپر	۱۹۸۸	DEA
	روست	۲۰۰۱	SFA
	سالرنو	۲۰۰۲	DEA
ایران	سامتی و رضوانی	۱۳۸۰	DEA
	فتحی	۱۳۸۲	DEA
انگلستان	آتاناسوپولوس و شیل	۱۹۹۷	-
	استی ونس	۲۰۰۱	DEA
	ایزدی و همکاران	۲۰۰۲	SFA
کانادا	مک میلان ودانا	۱۹۹۸	- DEA

به نتایج حاصله اعتماد نمود که واحدهای مورد بررسی همگن و به عبارتی دیگر مشابه به هم باشند و از آنجا که واحدهای فعال دانشگاه آزاد اسلامی در منطقه (۲) همگی همگن نبوده و از ابعاد مختلفی نظیر: قدمت تأسیس، درجه واحد، تعداد اعضای هیئت علمی و امثال آن با یکدیگر تفاوت داشتند، از اینرو برای انجام یک مقایسه منطقی و علمی، واحدهای بزرگ و بسیار بزرگ منطقه انتخاب و مجموعاً ۱۵ واحد به شرح جدول شماره ۳ جهت مطالعه در نظر گرفته شد.

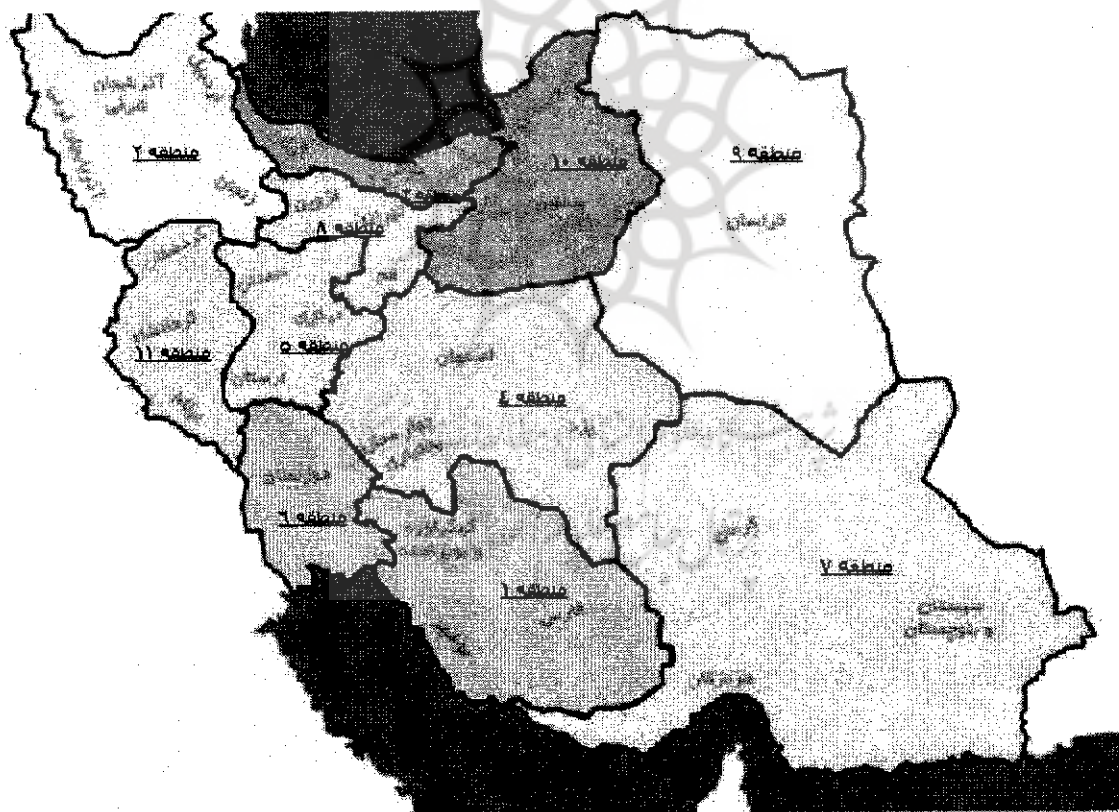
در مقابل متغیرهایی که می‌توانند معرف نهادهای مورد استفاده در فرایند تولید این سه محصول قرار بگیرد وجود دارد که از جمله مهمترین آنها می‌توان به مقدار هزینه‌های جاری و یا عملیاتی، تعداد کادر آموزشی (اعضاء هیئت علمی)، فضای آموزش و کتابخانه‌ای اشاره نمود.

روش اجرای پژوهش:

الف - طبقه بندی و انتخاب واحدهای مورد

مطالعه:

از آنجائی که هدف این پژوهش سنجش کارایی نسبی واحدهای دانشگاهی است، در بدو امر نیاز به یک نظام طبقه بندی صحیح احساس می‌شود زیرا زمانی می‌توان



جدول ۳: واحدهای مورد مطالعه منطقه (۲) دانشگاه آزاد اسلامی.

ردیف	نام واحد	استان	درجه واحد	تعداد رشته های مصوب	سال تاسیس
۱	ابهر	زنجان	بسیار بزرگ	۳۶	۶۸/۱۲/۴
۲	اردبیل	اردبیل	بسیار بزرگ	۳۴	۶۳/۸/۲
۳	ارومیه	آ-غربی	بسیار بزرگ	۲۱	۶۷/۰۹/۱۳
۴	اهر	آ-شرقی	بزرگ	۱۶	۷۲/۰۸/۱۳
۵	بناب	آ-شرقی	بزرگ	۲۵	۶۴/۰۶/۰۶
۶	تبریز	آ-شرقی	بسیار بزرگ	۷۳	۶۱/۰۸/۲۳
۷	خلخال	اردبیل	بزرگ	۲۴	۷۰/۰۶/۲۷
۸	خوی	آ-غربی	بسیار بزرگ	۲۵	۶۴/۰۳/۰۲
۹	زنجان	زنجان	بسیار بزرگ	۲۹	۶۴/۰۳/۰۱
۱۰	سراب	اردبیل	بزرگ	۱۸	۶۳/۱۱/۲۸
۱۱	شبستر	آ-شرقی	بسیار بزرگ	۲۷	۶۷/۰۷/۲۷
۱۲	مراغه	آ-شرقی	بزرگ	۱۵	۶۴/۰۸/۰۵
۱۳	مرند	آ-شرقی	بزرگ	۱۵	۶۳/۱۱/۲۸
۱۴	مهاباد	آ-غربی	بزرگ	۳۰	۶۶/۰۲/۲۸
۱۵	میانه	آ-شرقی	بزرگ	۳۵	۷۱/۱۰/۲۸

ب - دوره زمانی مطالعه و نحوه جمع آوری اطلاعات:

برای این پژوهش دوره زمانی ۸۲-۱۳۸۰ یعنی یک دوره ۳ ساله در نظر گرفته شده است. اگر چه در ابتدای پژوهش قصد محققان بر در نظر گرفتن یک دوره زمانی بلند مدت ۱۰ ساله بود ولی به دلیل محدودیت آماری و عدم دسترسی به اطلاعات دقیق و قابل اعتماد، به ناچار

تنها سه سال یاد شده در نظر گرفته شد و آمار مربوط به متغیرهای کمی مورد نظر برای دوره یاد شده با مراجعه مستقیم به سازمان مرکزی دانشگاه آزاد اسلامی و اخذ اطلاعات از مرکز آمار و اطلاعات سازمان و حتی استعلام مستقیم از واحدهای مورد نظر، جمع آوری و مورد استفاده قرار گرفت.

پ- متغیرهای پژوهش:

با توجه به پیشینه تحقیقات داخلی و خارجی و با توجه به اطلاعات آماری موجود، نتیجه تمامی تلاش محققین تنها به جمع آوری متغیرهای کمی ختم گردید که به دو دسته متغیرهای نهاد و متغیرهای ستانده تقسیم می شوند.

انتخاب این هفت متغیر به عنوان متغیرهای مستقل پژوهش به دو دلیل توجیه پذیر است:

اولاً در پژوهش‌های انجام شده در سایر کشورها، متغیرهایی کم و بیش مشابه این متغیرها در نظر گرفته شده است. ثانیاً با توجه به محدودیت تعداد واحدهای مورد بررسی، مجبور به رعایت اصول فنی دیگری به شرح بعدی بودیم. اصولاً با توجه به سابقه مطالعات انجام یافته به روش DEA برای محاسبه کارایی و بهره وری واحدهای مورد نظر، تاکید بسیاری از محققان و صاحب نظران این روش بر آن بوده است که تعداد واحدهای مورد بررسی بایستی حداقل ۲ برابر تعداد مجموع نهادها و ستاندها باشد. در صورت عدم رعایت این نسبت، بسیاری از واحدها به شکل کاذب بر روی منحنی تولید قرار گرفته و کارا دیده می شوند. از اینرو جهت جلوگیری از ارباب کارایی مجبور به رعایت محدودیت و اصل فوق بوده و از اینرو مجموعاً ۷ متغیر مهم و اصلی به شرح جدول شماره ۴ و با توجه به اطلاعات موجود انتخاب گردید.

جدول ۴: متغیرهای نهاد و ستانده

متغیرهای نهاد	متغیرهای ستانده
هزینه‌های عملیاتی	تعداد فارغ التحصیلان
تعداد اعضاء هیئت علمی	تعداد طرحهای پژوهشی و تحقیقاتی
تعداد پرسنل اداری	تعداد مقالات چاپ شده توسط اعضاء هیئت علمی
	تعداد کتب موجود در واحد

ت- معرفی مدل و ساختار الگو:

با توجه به مباحث مورد بحث در مبانی نظری تحقیق، جهت محاسبه شاخص کارایی نسبی در میان واحدهای منتخب منطقه (۲)، مدلی به شرح زیر مورد استفاده قرار می گیرد.

$$\theta \max$$

$$S.T: -x_i + x_i \lambda \geq 0$$

$$\theta y_i - Y_i \lambda_i \geq 0$$

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = 1$$

در این الگوی خطی که با جهت گیری ستانده ای طراحی شده است به دنبال این موضوع هستیم که چگونه می توان بدون تغییر در استفاده از نهاده‌های مورد استفاده فعلی مقدار خروجی ها را افزایش داد. در این الگو θ مقدار تابع هدف و ضریب λ_i به عنوان مجهول در نظر گرفته می شود که با حل الگو، مقادیر بهینه آنها بدست می آید. در این رابطه تابع هدف مبین اندازه کارایی فنی در DMU1 است و مقدار آن بین صفر و یک خواهد بود. توابع قید اول و دوم مرز کارایی را تعیین می کنند. این مرز به شکل تکه ای - خطی خواهد بود. قید سوم بیانگر بازدهی متغیر به مقیاس است.

یعنی در طول مرز کارایی هر سه نوع بازدهی فزاینده، ثابت و کاهنده به مقیاس می تواند وجود داشته باشد.

اگر فرض شود فقط بازدهی فزاینده به مقیاس وجود دارد در این صورت قید سوم به صورت $\sum \lambda_i > 1$ در آمده و اگر فرض بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس برای مرز کارایی در نظر گرفته شود، این قید به شکل $\sum \lambda_i < 1$ و با فرض بازدهی ثابت به مقیاس قید سوم به صورت $\sum \lambda_i = 1$ خواهد بود.

در این مطالعه برای بدست آوردن کارایی فنی هر یک از n واحد دانشگاهی، بعد از جمع آوری و مرتب نمودن اطلاعات موجود، میزان کارایی هر واحد تحت دو فرض بازدهی ثابت و متغیر محاسبه شده و با تقسیم کارایی در حالت CRS بر کارایی در حالت VRS هر واحد، میزان کارایی مقیاس این واحدها نیز محاسبه خواهد شد.

اگر تکنولوژی بازدهی متغیر را در نظر بگیریم در این حالت کارایی فنی خود به دو بخش کارایی مقیاس و کارایی مدیریتی تجزیه می‌شود و بدین منظور در برنامه ریزی خطی فوق محدودیت $\sum \lambda = 1$ را به جای $\sum \lambda \geq 0$ اضافه کرده و بدین ترتیب چهار تابع مسافت (سه تابع برای دوره های زمانی گذشته، جاری و آینده با فرض CRS و یک تابع برای دوره جاری با فرض VRS) محاسبه و میزان تغییرات در بهره وری هر واحد نسبت به سال قبل به چهار جزء تغییرات تکنولوژیکی، تغییرات کارایی فنی، تغییرات کارایی مدیریتی و تغییرات کارایی مقیاس تقسیم می‌شود. در این روش اگر t دوره زمانی وجود داشته باشد بایستی $(3t-2)$ برنامه ریزی خطی برای هر واحد محاسبه شود. لذا اگر تعداد n واحد مورد مطالعه وجود داشته باشد، آنگاه تعداد $(3t-2)n$ برنامه ریزی خطی در کل بایستی حل شود. از اینرو در این تحقیق مجموعاً ۱۰۰ مدل $[100 = (3)(3) - 2]$ برنامه ریزی خطی با استفاده از نرم افزار تخصصی DEAP حل شده است.

در خاتمه لازم به ذکر است که با تکیه بر توانایی های روش تحلیل پوشش داده ها، مزایایی برای این روش بیان شده است که می توان آن را به شرح زیر خلاصه نمود (چارنز و همکاران - ۱۹۹۴):

برای هر واحد تصمیم گیرنده (DMU) یک شاخص کارایی منفرد ارائه می‌گردد.

با مشخص شدن واحدهای کارا، در این روش بیشترین مقدار اصلاحات لازمه برای هر یک از واحدهای تصمیم گیرنده به طور مجزا مشخص می‌شود.

آسان تر شدن نتیجه گیری و استنباط ناکارایی واحدهای تصمیم گیرنده.

ضمناً به دلیل کاربردی بودن این روش و انجام مطالعات بسیار وسیع، مزایای دیگری به شرح زیر برای این روش بیان شده است (میبیدی - ۱۳۷۹):

تفکیک کارایی فنی به دو جزء کارایی خالص فنی (مدیریتی) و کارایی مقیاس تنها در روش DEA امکان پذیر است.

در خاتمه برای محاسبه میزان تغییرات کارایی در طول سه سال مورد نظر، از شاخص مالم کوئیست استفاده به عمل خواهد آمد.

با توجه به تعریف ارائه شده از بهره وری در مبانی نظری تحقیق، با استفاده از روش DEA رشد بهره وری کل (TFP) قابل محاسبه خواهد بود.

در این روش بایستی برای هر واحد منفرد چهار تابع مسافت را محاسبه نمود تا تغییرات شاخص بهره وری در طول سه سال مورد نظر مشخص گردد. برای این منظور با فرض بازدهی ثابت به مقیاس و با جهت گیری ستانده ای چهار مسئله برنامه ریزی خطی زیر حل خواهد شد:

(۱)

$$[d^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})]^{-1} = \max \theta$$

$$S.T: -\theta Y_{i,t+1} + Y_{t+1} \lambda \geq 0$$

$$X_{i,t+1} - X_{t+1} \lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

(۲)

$$[d^t(y_t, x_t)]^{-1} = \max \theta$$

$$S.T: -\theta Y_{i,t} + Y_t \lambda \geq 0$$

$$X_{i,t} - X_t \lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

(۳)

$$[d^{t+1}(y_t, x_t)]^{-1} = \max \theta$$

$$S.T: -\theta Y_{i,t} + Y_{t+1} \lambda \geq 0$$

$$X_{i,t} - X_{t+1} \lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

(۴)

$$[d^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})]^{-1} = \max \theta$$

$$S.T: -\theta Y_{i,t+1} + Y_t \lambda \geq 0$$

$$X_{i,t+1} - X_t \lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

که در آن: کارایی فنی θ ، ماتریس ستانده Y

تعداد $N \times 1$ بردار ثابت λ ، ماتریس ترانهاده X

حالت VRS, CRS به مقدار ۸۹ و ۹۴ درصد رسیده و بدین ترتیب در طی ۳ سال مورد بررسی عملاً رشد میانگین کارایی و تعداد واحدهای کاملاً کارا به خوبی محسوس و مشاهده می شود.

با اندازه گیری کارایی مقیاس واحدهای منتخب منطقه (۲) ملاحظه می گردد که میانگین کارایی مقیاس این واحدها نیز به مرور زمان افزایش یافته و در سه سال مورد نظر به ترتیب برابر ۹۰، ۹۳ و ۹۵ درصد گردیده است.

با بررسی های جداگانه در هر سال تحصیلی ملاحظه گردید که در هر سال، تعداد خاصی از واحدها به عنوان بهترین واحد و الگوی مرجع برای سایر واحدهای ناکارا معرفی شده است. بر این اساس در سال تحصیلی ۸۱-۱۳۸۰ به ترتیب واحدهای خوی، مهاباد و زنجان به تعداد دفعات بیشتری با وزن های خاصی برای واحدهای ناکارا به عنوان الگوی مرجع معرفی شده اند. به بیانی دیگر در روش DEA برای هر واحد ناکارا، مجموعه ای از شعب کارا به عنوان الگو معرفی می شوند که با ضرایب مشخصی اهداف نهاده و یا محصول را برای آن واحد ناکارا مشخص می کنند.

به عنوان مثال برای واحد ابهر در این سال تحصیلی واحدهایی با شماره ۸، ۵، ۹ و ۶ به عنوان الگوی مرجع معرفی شده است. این واحدها به ترتیب واحدهای خوی، بناب، زنجان و تبریز هستند. واحد ابهر برای کارا شدن بایستی با توجه به همین مقدار نهاده های مورد استفاده، خروجی خود را با توجه به خروجی های این ترکیب خطی از واحدهای کارا افزایش دهد.

شماره اعضای گروه متشابه در هر سال تحصیلی به ترتیب در جداول مربوطه ارائه گردیده است. از اینرو در هر سال تحصیلی برای واحدهای ناکارا، واحدهای مرجع مقادیر بهینه ستانده را تعیین خواهند نمود. نکته بسیار مهمی که در بررسی های انجام یافته آشکار گردید این است که بر خلاف انتظار، در پاره ای از سالها، هر چهار واحد بزرگ مستقر در مراکز استانها، یعنی واحدهای تبریز، ارومیه، اردبیل و زنجان بدون استثنا در حالت CRS (هدف بلند مدت) کارا نمی باشند و تنها در حالت VRS (هدف کوتاه مدت) است که کارا گردیده اند. از

برای تحلیل کارایی باید یک مجموعه مرجع به عنوان شاخص استاندارد برای هر یک از بنگاههای غیر کارا مشخص شود. در این راستا روش DEA عملاً مناسبترین روشی است که مجموعه مرجع را معرفی می نماید.

در حالت دسترسی به دادهای تلفیقی، روش DEA جهت اندازه گیری تغییرات بهره وری کل و تفکیک آن به تغییرات کارایی فنی و تغییرات تکنولوژیکی با استفاده از شاخص مالم کوئیست بی نظیر است. در مقابل عمده ترین ایرادی که از این روش گرفته می شود عدم در نظر گرفتن عوامل تصادفی و عدم امکان آزمون های آماری است.

یافته های تحقیق:

با توجه به مباحث نظری و مطالعات تجربی صورت پذیرفته در این زمینه، میزان کارایی نسبی واحدهای منتخب دانشگاه آزاد اسلامی در منطقه (۲) کشور با مدل معرفی شده محاسبه و نتایجی به این شرح حاصل گردید.

یافته های تحقیق نشان می دهد که در سال تحصیلی ۸۱-۸۰ از مجموع ۱۵ واحد مورد بررسی، تنها تعداد ۴ واحد در حالت CRS و تعداد ۹ واحد در حالت VRS کارا هستند و میانگین کارایی مجموع دانشگاههای مورد مطالعه در این دو حالت به ترتیب ۸۰ و ۸۸ درصد بوده است.

در سال تحصیلی ۸۲-۸۱ بررسی ها نشان می دهد که وضعیت کارایی واحدها در حالت CRS بهبود یافته و تعداد واحدهای کارا به ۶ واحد افزایش یافته ولی در حالت VRS تعداد واحدهای کارا کاهش و به ۸ واحد تنزل می یابد.

متوسط کارایی در این سال تحصیلی به ترتیب تحت فروض یاد شده برابر ۸۱ و ۸۶ درصد گردیده است.

به طریق مشابه در سال تحصیلی ۸۳-۸۲ تعداد واحدهای کارا تحت فروض یاد شده به ترتیب برابر ۶ و ۱۱ واحد گردیده و عملاً رشد چشمگیری در تعداد واحدهای کاملاً کارا دیده می شود. متوسط کارایی نیز به ترتیب در

مثبت و یا منفی بهره وری در هر یک از واحدها به طور مجزا و در کل منطقه (۲) محاسبه شده است. یافته های حاصله در این رابطه مؤید رشد حدود ۷/۵ درصدی بهره وری کل در سطح منطقه بوده و عامل اصلی این رشد، عمدتاً با تحولات در کارایی فنی واحدهای منطقه بوده است که در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶: رشد بهره وری و اجزای آن در سطح واحدهای منتخب منطقه (۲).

ردیف	نام دانشگاه	تغییر در کارایی فنی	تحولات تکنولوژیکی	تحولات کارایی مقیاس	تغییر در بهره وری کل TFP
۱	ایهر	۱/۲۲۴	۰/۹۵۸	۱/۰۷۴	۱/۱۷۳
۲	اردبیل	۱/۴۵۹	۰/۸۵۳	۱/۱۸۲	۱/۲۴۴
۳	ارومیه	۱/۳۵۹	۱/۱۳۰	۱/۰۴۲	۱/۵۳۶
۴	اهر	۰/۹۵۷	۱/۱۷۱	۰/۹۵۷	۱/۱۲۱
۵	بناب	۰/۹۹۸	۰/۶۲۵	۰/۹۹۸	۰/۶۲۴
۶	تبریز	۰/۸۷۳	۱/۰۶۶	۰/۸۷۳	۰/۹۳۱
۷	خلخال	۱/۰۹۷	۱/۰۰۷	۱/۰۹۷	۱/۱۰۵
۸	خوی	۰/۹۹۷	۰/۹۸۸	۰/۹۹۷	۰/۹۶۵
۹	زنجان	۱/۰۴۶	۱/۱۶۷	۱/۰۴۶	۱/۲۲۱
۱۰	سراب	۱/۰۱۲	۱/۱۰۱	۱/۰۱۲	۱/۱۱۵
۱۱	شیراز	۱/۲۷۴	۰/۹۲۷	۱/۰۳۸	۱/۱۸۱
۱۲	مراغه	۱/۰۱۴	۱/۱۱۳	۱/۰۰۰	۱/۱۲۹
۱۳	مرند	۰/۸۲۳	۱/۳۲	۰/۹۷۰	۰/۹۳۱
۱۴	مهاباد	۱/۰۰	۱/۰۰۳	۱/۰۰۰	۱/۰۰۳
۱۵	میانه	۱/۰۷۲	۱/۰۵۲	۱/۰۷۲	۱/۱۲۷
	میانگین	۱/۰۶۶	۱/۰۰۹	۱/۰۲۲	۱/۰۷۵

منبع: یافته های تحقیق

همانگونه که از جدول فوق نیز استنباط می شود مجموعاً از ۱۵ واحد مورد بررسی در تعداد ۱۱ واحد رشد مثبت بهره وری و تعداد ۴ واحد با رشد منفی بهره وری روبرو بوده اند. واحد ارومیه با بیشترین رشد بهره وری و واحد بناب با بیشترین کاهش در بهره وری در طی این سالها فعالیت نموده اند.

اینرو واحدهایی که تنها در حالت VRS کارا دیده می شوند فقط دارای کارایی خالص فنی بوده و فاقد کارایی مقیاس هستند و بر عکس واحدهایی که در حال CRS کارا دیده می شوند به طور همزمان از هر دو کارایی برخوردارند. به همین دلیل است که سعی تمامی واحدها بایستی بر آن باشد که در حالت بازدهی ثابت به مقیاس کارا گردند.

با بررسی جداگانه ای که در هر سال تحصیلی در رابطه با نوع بازدهی به مقیاس واحدهای منتخب انجام یافت ملاحظه گردید که درصد بیشتری از واحدهای مورد بررسی با بازدهی فزاینده به مقیاس فعالیت می نمودند و از اینرو توجه اقتصادی جهت گسترش فعالیتهای خود را دارند که به طور خلاصه در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵: توزیع تکراری بازدهی ۱ به مقیاس واحدهای منتخب منطقه (۲)

بازدهی کاهنده به مقیاس (DRS)	بازدهی فزاینده به مقیاس (IRS)	بازدهی ثابت به مقیاس (CRS)	دوره مورد بررسی
۶ واحد	۳ واحد	۶ واحد	سال ۱۳۸۰
۱ واحد	۸ واحد	۶ واحد	سال ۱۳۸۱
۱ واحد	۸ واحد	۶ واحد	سال ۱۳۸۲
۷ واحد (۲۳ درصد)	۱۱ واحد (۳۶ درصد)	۱۲ واحد (۴۰ درصد)	سال های ۸۱-۸۰
۲ واحد (۶ درصد)	۱۶ واحد (۵۳ درصد)	۱۲ واحد (۴۰ درصد)	سال های ۸۲-۸۱
۸ واحد (۲۶ درصد)	۱۹ واحد (۶۳ درصد)	۱۸ واحد (۶۰ درصد)	سال های ۸۲-۸۰

منبع: یافته های تحقیق

همانگونه که در جداول مربوط به کارایی واحدهای منتخب ملاحظه می گردد، پاره ای از واحدها وضعیت بهتری را به مرور زمان کسب کرده و از اینرو طبیعی است که در هنگام ارزیابی رشد بهره وری جایگاه مناسبی را بدست آورند.

بدین منظور با استفاده از شاخص مالک کوئیست اقدام به محاسبه رشد بهره وری گردیده و دلیل اصلی رشد

^۱ frequency distribution.

از آنجا که مدل های ریاضی دارای دقت قابل قبولی می باشند لذا می توان از چارچوب و مدل معرفی شده در این پژوهش برای ارزیابی ادواری عملکرد واحدهای دیگر دانشگاه آزاد اسلامی نیز بهره جست.

نتایج حاصله از اجرای مدل معرفی شده که در جداول متن و ضمیمه این پژوهش آمده نشان می دهد که میزان کارایی واحدهای بزرگ دانشگاه آزاد اسلامی در مجموع رو به افزایش و بهبود بوده و حدود ۷۳ درصد از واحدهای منطقه با رشد مثبتی در عملکرد مواجه هستند.

با توجه به جداول مربوط به میزان کارایی فنی در حالات بازدهی ثابت و متغیر به مقیاس در سه سال مورد نظر ملاحظه گردید که میانگین کارایی در حالات مورد نظر افزایش یافته و شکافت میان کارایی واحدها به مرور زمان کاهش و عملکرد واحدها به همدیگر نزدیک تر شده است.

از مجموع ۱۵ واحد مورد بررسی ۱۱ واحد با رشد بهره‌وری مواجه بوده و تنها در ۴ واحد است که با کاهش عملکرد روبرو هستند. از اینرو واحدهایی که در مقام مقایسه نسبی عملکرد پائینی را کسب کرده اند به خوبی آشکار شده و زمینه اولیه را جهت انجام توصیه های سیاستی و اصلاح این واحدها فراهم می نماید.

اگر چه نتایج حاصل از رشد بهره وری کل با شاخص مالِم کوئیست نشان می‌دهد که در سطح منطقه (۲) عامل اصلی رشد ۷/۵ درصدی بهره وری کل عمدتا به خاطر تغییرات در کارایی فنی بوده ولی در بررسی منفرد این واحدها ملاحظه می شود که در پاره ای از واحدها عملکرد مثبت آنها عمدتا به دلیل تحولات مدیریتی و یا بر عکس به خاطر تحولات تکنولوژیکی بوده است. از اینرو استفاده از این شاخص می تواند معیاری جهت ارزیابی عملکرد مدیران نیز محسوب شده و راه را برای نتیجه گیری و ارزیابی صحیح مدیریت باز نماید.

از سوئی دیگر ارزیابی عملکرد اقتصادی واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی بر اساس معیار کارایی نسبی می‌تواند نهاده ها و ستانده های موثر بر کارایی را در سطح واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی شناسایی نموده و واحدهای ناکارا را به سمت کارایی هدایت نماید. کارا نمودن

از آنجا که واحد مهاباد در تمامی سالها کارا ارزیابی شده و جایگاه نخست را در میان واحدهای منطقه کسب نموده است، کمترین رشد مثبت بهره وری در این واحد ملاحظه می گردد.

نتیجه اجرای مدل تحلیل پوششی داده ها برای واحدهای منتخب منطقه (۲) نشان می دهد که در طی سالهای مورد بررسی وضعیت کارایی فنی، کارایی خالص فنی و کارایی مقیاس به طور متوسط افزایش یافته و عملکرد واحدهای منتخب رو به بهبود بوده است. جهت ارزیابی تفاوت در کارایی واحدهای منطقه (۲) بررسی دیگری انجام گرفته و نتایجی به شرح زیر حاصل گردید.

با مقایسه واحدهایی که در هر دو حالت VRS , CRS کارا بوده اند ملاحظه گردید که درصد بیشتری از این واحدها از نظر موقعیت مکانی به گونه ای بوده اند که در جوار مراکز استانها قرار داشته و از نظر میزان دسترسی به راههای ارتباطی، امکانات خوابگاهی و تمرکز جمعیت جوان وضعیت مناسبی را داشته اند. از اینرو به نظر می‌رسد عملکرد واحدها با موقعیت مکانی آنها ارتباط معنی داری داشته باشند و این ویژگی خصوصا از نظر جذب دانشجو بسیار مهم بوده است.

با بررسی وضعیت واحدهای کارا و ناکارا در منطقه (۲) ملاحظه می گردد که بیشتر واحدهایی که رشد کارایی داشته‌اند، عمدتا واحدهایی هستند که ثبات مدیریت داشته و به بیانی دیگر در طی سالهای مورد بررسی از نظر مدیریتی تغییراتی در آنها حادث نگردیده است، از اینرو عملکرد اکثر واحدهای منطقه می‌تواند با ثبات مدیریت نیز ارتباط معنی داری داشته باشد.

نتیجه گیری و پیشنهادات:

در این پژوهش با استفاده از یک مدل ریاضی به سنجش کارایی نسبی واحدهای منتخب منطقه (۲) اقدام گردیده و نهایتا با استفاده از شاخص مالِم کوئیست به ارزیابی رشد بهره وری واحدهای مورد نظر پرداخته شده است.

فتحی، کیامرث (۱۳۸۲) - تحلیل پوششی داده ها (مقایسه تطبیقی بین واحدهای منطقه ۸) - همایش مدیریت نوین، دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه
 نصیری، ناصر (۱۳۸۲) - ارزیابی کارایی سیستم بانکی با استفاده از روش تحلیل پوشش داده ها (مطالعه موردی بانک کشاورزی) - پایان نامه کارشناسی ارشد - دانشگاه آزاد واحد تبریز

منابع انگلیسی:

1- *Abbott, M. & Coucouliagos, c. (2003). The efficiency of Australina universities: A data envelopment analysis. Economics of education review 22, p. 89 - 95.*

2- *Anh, T., Charnenes, A., Cooper, w.w. (1988). Some statical and DEA evaluations of relative efficiencies of public and private institutions of higher learning. socio economic planning sciences 22 (6), 259 - 266.*

3- *A thanassopoulos, a. d & Shale, e. (1997). assessing the comparative efficiency of higher education institutions in uk by means of data envelopment analysis. education economic 5 (2), 117 - 125.*

4- *Avkiran, n. k. (2001). investigating technical and scale efficiency of australian universities through data envelopment analysis. socio economic planing sciences 35. 57 - 65.*

5- *Bauer, p.w, Berger, A.N, Ferrier and Humphrey, D. (1998): consistency conditions for Regulatory Analysis of Financial instiutions: A comparison of frontier efficiency Methods. Journal of economics and business 50(2), 85-114.*

6- *Charnes, A., Cooper, W.W. & Rhodes, E.l. (1978). Measuring the Efficiency of decision making units. European journak of operational research, 2 (6). 429 - 439.*

7- *Coelli, T (1996). assessing the performance of australian universities using data envelopment analysis. internal report, centre for efficiency and productivity analysis, university of new England.*

واحدهای ناکارا می تواند از نیاز سازمان مرکزی به ایجاد و توسعه کمی واحدهای جدید کاسته، در مصرف نهاده ها صرفه جوئی ایجاد نموده و همچنین خروجی واحدها را افزایش و هزینه سرانه آموزش در سطح دانشگاه آزاد اسلامی را کاهش دهد.

اگر چه این تحقیق از کمبود اطلاعات کیفی رنج می برد، ولی می تواند نقطه آغازی برای بررسی های بعدی در دانشگاه آزاد اسلامی یعنی بزرگترین مرکز آموزش عالی غیر دولتی، باشد.

با توجه به اینکه در این پژوهش فقط از ۷ متغیر، برای سنجش کارایی نسبی واحدهای دانشگاهی استفاده شده، استفاده از سایر نهاده ها و و ستانده های مورد استفاده در مطالعات خارجی در این زمینه می تواند راهگشای پژوهش های بعدی باشد.

با توجه به محدودیتهای آماری موجود در سطح واحدهای منطقه توصیه می شود که یک نظام جامع و به روز از جمع آوری اطلاعات تدوین و سیستم فعلی جمع آوری اطلاعات مورد تجدید نظر اساسی قرار گرفته و در نهایت به مسئله ثبات مدیران نیز دقت و توجه لازم مبذول گردد.

منابع فارسی:

امامی میبدی، (۱۳۷۹) - اصول اندازه گیری کارایی و بهره وری - مؤسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی
 برهانی، حمید (۱۳۷۷) - سنجش کارایی در بانکهای تجاری ایران و ارتباط آن با ابعاد سازمانی - نهمین سمینار بانکداری اسلامی

سامتی، مرتضی و رضوانی، محمدعلی (۱۳۸۰) - بررسی کارایی دانشگاههای بزرگ دولتی با استفاده از تحلیل پوشش داده ها (DEA) - مجله تحقیقات اقتصادی - شماره ۵۹

سبحانی، عبدالرضا (۱۳۸۲) - نقش دانشگاه آزاد اسلامی در توسعه ملی جمهوری اسلامی ایران - دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب.

سلامی، حبیب الله (۱۳۷۵) - مفاهیم و اندازه گیری بهره وری در کشاورزی - فصلنامه اقتصاد کشاورزی و

Analysis proceeding of 28 th Amic, Tabrize university, march 28-30.

13- Izadi , H. Johns, G., Oskrochi, R., & Crouchley, r. (2002). *Stochastic frontier estimation of a CES cost function: The case of Higher education in Britain. Economics of Education Review, (21), p63-71.*

14- McMillan, M.L. & Datta, D. (1998). *The relative efficiency of Canadian universities. Canadian Public Policy, 24(4), 485-511.*

15- Robst, J. (2001). *Cost efficiency in Public higher education institutions. Journal of Higher Education, 72(6), P. 730-750.*

16- Salerno, C.S. (2002). *On the technical and allocative efficiency of research-intensive higher education institutions. Unpublished doctoral dissertation. The Pennsylvania state University: University Park, PA.*

8- Coelli , t(1996). *a guide to deap version 2/1. a data envelopment analysis (computer) program CEPA working paper , center for efficiency and productivity analysis. department of econometrics , university of new england.*

9- Diwert. w. (1992). *fisher ideal output, input and productivity indexes revisited, the journal of productivity analysis 3 , pp 211 – 219.*

10- Farrell , m. j. (1957). *the measurement of productive efficiency. journal of the royal statistical society, series a, 120 (3). 253 – 280.*

11-Johnes, G. (1997). *Costs and industrial structure in Contemporary British higher education. Economic journal, 107, p. 727-737.*

12- Jahan Shabloo. GR and Alirezaee. M (1995): *Tutorial on data Envelopment*

ضمائم:

جدول ۱: اندازه کارایی فنی دانشگاهها در سال تحصیلی ۸۱-۸۰

ردیف	دانشگاه	اندازه کارایی		کارایی مقیاس	نوع بازدهی به مقیاس	شماره واحدهای الگو	تعداد الگو
		VRS	CRS				
۱	ابهر	۰/۱۶۷۵	۰/۱۵۷۲	۰/۱۸۴۷	Drs	۸، ۵، ۹، ۶	-
۲	اردبیل	۰/۱۶۷۵	۰/۱۴۷	۰/۷۱۵	Drs	۱۴، ۵، ۶، ۸	-
۳	ارومیه	۱/۵۸۷	۰/۱۵۴۱	۰/۹۲۲	Drs	۱۴، ۸، ۹، ۵	-
۴	اهر	۱/۱۰۰	۱/۱۰۰	۱/۱۰۰	Drs	۴	-
۵	بناب	۱/۱۰۰	۱/۱۰۰	۰/۰۱	Crs	۵	۴
۶	تبریز	۱/۱۰۰	۰/۷۱۴	۰/۷۱۴	Crs	۶	۳
۷	خلخال	۱/۱۰۰	۰/۷۶۶	۰/۷۶۶	Crs	۷	-
۸	خوی	۱/۱۰۰	۱/۱۰۰	۱/۱۰۰	Drs	۸	۶
۹	زنجان	۱/۱۰۰	۰/۹۱۳	۰/۹۱۳	Drs	۹	۵
۱۰	سراب	۱/۱۰۰	۰/۹۳۰	۰/۹۳۰	Irs	۱۰	-
۱۱	شبستر	۰/۱۵۰۰	۰/۴۴۹	۰/۸۹۸	Crs	۱۹، ۹، ۵، ۸، ۶	-
۱۲	مراغه	۰/۹۷۳	۰/۹۷۲	۱/۱۰۰	Crs	۱۴، ۹، ۸	-
۱۳	مرند	۰/۸۰۴	۰/۸۰۴	۱/۱۰۰	Drs	۹، ۸، ۱۴	-
۱۴	مهاباد	۱/۱۰۰	۱/۱۰۰	۱/۱۰۰	Irs	۱۴	۵
۱۵	میانه	۱/۱۰۰	۰/۸۷۰	۰/۸۷۰	Irs	۱۵	-
					Drs		
					Crs		
					Crs		
					Crs		
					Crs		
					irs		
میانگین				۰/۸۸۰	۰/۸۰۰	۰/۹۰۵	مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۲: اندازه کارایی فنی دانشگاهها - سال تحصیلی ۸۱-۸۲

ردیف	دانشگاه	اندازه کارایی		کارایی مقیاس	طرح بازدهی به مقیاس	شماره واحدهای الگو	تعداد الگو
		VRS	CRS				
۱	ابهر	۰/۴۰۲	۰/۴۶۵	۰/۸۶۳	drs	۶، ۱، ۴، ۵، ۲	-
۲	اردبیل	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	crs	۲	۴
۳	ارومیه	۰/۶۷۳	۰/۷۴۰	۰/۹۱۰	irs	۱۰، ۸، ۱۴، ۵	-
۴	اهر	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	irs	۴	-
۵	بناب	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	crs	۵	۶
۶	تبریز	۰/۹۶	۱/۰۰	۰/۹۱۵	crs	۶	-
۷	خلخال	۰/۲۳	۱/۰۰	۰/۹۲۳	crs	۷	-
۸	خوی	۰/۷۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	drs	۸	۱
۹	زنجان	۰/۵۴۵	۰/۸۴۹	۰/۶۴۲	irs	۵، ۱۴، ۶	-
۱۰	سراب	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	irs	۱۰	۳
۱۱	شبستر	۰/۷۲۰	۰/۳۱	۰/۹۸۵	crs	۵، ۱۴، ۲	-
۱۲	مراغه	۰/۷۰۶	۰/۷۳۸	۰/۹۵۷	crs	۵، ۲، ۱۴	-
۱۳	مرند	۰/۶۳۸	۰/۷۳۶	۰/۸۶۷	drs	۲، ۱۰، ۱۴	-
۱۴	مهاباد	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	irs	۱۴	۷
۱۵	میانه	۰/۶۴۱	۰/۷۳۳	۰/۸۷۴	crs	۱۰، ۷، ۵، ۱۴	-
					irs		
					drs		
					drs		
					crs		
					irs		
میانگین		۰/۸۴۱	۰/۸۶۶	۰/۹۲۹	مأخذ: یافته‌های تحقیق		

جدول ۳: اندازه کارایی فنی دانشگاهها - سال تحصیلی ۸۳-۸۲

ردیف	دانشگاه	اندازه کارایی		کارایی مقیاس	نوع بازدهی به مقیاس	شماره واحدهای الگو	تعداد الگو
		VRS	CRS				
۱	ایبهر	۰/۸۵۶	۰/۸۷۶	۰/۹۷۸	irs	۲، ۱۴، ۹، ۷	-
۲	اردبیل	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	crs	۲	۲
۳	ارومیه	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	crs	۳	۳
۴	اهر	۰/۹۱۶	۱/۰۰	۰/۹۱۶	crs	۴	-
۵	بناب	۰/۹۹۷	۱/۰۰	۰/۹۹۷	irs	۵	-
۶	تبریز	۰/۵۴۵	۱/۰۰	۰/۵۴۵	irs	۶	-
۷	خلخال	۰/۹۲۲	۱/۰۰	۰/۹۲۲	irs	۷	۲
۸	خوی	۰/۹۵۵	۰/۹۶۱	۰/۹۹۳	irs	۱۵، ۳، ۹، ۲، ۱۰	-
۹	زنجان	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	drs	۹	۴
۱۰	سراب	۰/۹۵۳	۱/۰۰	۰/۹۵۳	irs	۱۰	۲
۱۱	شیراز	۰/۷۳۰	۰/۷۵۴	۰/۹۶۷	irs	۳، ۱۵، ۱۴، ۹، ۷	-
۱۲	مراغه	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	irs	۱۲	۱
۱۳	مرند	۰/۵۴۴	۰/۵۷۸	۰/۹۴۸	irs	۱۲، ۲، ۹، ۱۰	-
۱۴	مهاباد	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	-	۱۴	۲
۱۵	میانه	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	irs	۱۵	۲
					irs		
					crs		
					irs		
					crs		
					crs		
میانگین				۰/۸۹۴	۰/۹۴۵	۰/۹۴۷	مأخذ: یافته‌های تحقیق