

بررسی کارایی دانشگاه‌های بزرگ دولتی ایران با استفاده از روش DEA*

دکتر مرتضی ساهتی

عضو هیأت علمی دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان

محمدعلی رضوانی

کارشناس ارشد رشته اقتصاد

چکیده

بررسی کارایی بخش‌های مختلف اقتصادی بخصوص اندازه‌گیری کارایی بخش عمومی از مباحث مهم اقتصادی به شمار می‌آید و از اهمیت خاصی برخوردار است. معیارهایی که برای اندازه‌گیری کارایی به کار می‌رود به دو دسته کلی «تحلیل نسبت و تحلیل مرز کارایی» تقسیم می‌شود. در روش تحلیل مرز کارایی، ابتدا مرزی به عنوان مرز کارایی تولید یا هزینه در نظر گرفته شده و فعالیت بر روی مرز به عنوان بهترین عملکرد و زیر مرز به عنوان ناکارایی تلقی می‌شود. یکی از روشهایی که برای تخمین مرز کارایی و اندازه‌گیری کارایی وجود دارد، روش برنامه‌ریزی خطی است که در آن فرم تبعی خاصی برای مرز کارایی در نظر گرفته نمی‌شود و به آن تحلیل پوش داده‌ها (DEA)^۱ می‌گویند. در این مقاله با استفاده از روش DEA کارایی فنی نهاده ۳۶ دانشگاه بزرگ کشور اندازه‌گیری شده است و طبق نتایج به دست آمده، با فرض وجود بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، ۱۴ دانشگاه و با فرض وجود بازدهی متغیر نسبت به مقیاس، ۱۶ دانشگاه کارا هستند. میانگین کارایی در فرض اول ۸۰۸ درصد و

* در این مقاله همچنین از نظرات مشورتی آقایان دکتر کمیل طیبی و دکتر علیمراد شریفی استفاده شده است.

در فرض دوم ۸۵۸ درصد است.

۱- مقدمه

ارزیابی و بررسی عملکرد در قسمت‌های مختلف بخش عمومی اقتصاد از جمله مسائل مهمی است که امروزه توجه بسیاری از محققان را به خود جلب نموده بخصوص در سالهای اخیر که بحث تمرکززدایی و افزایش مسئولیت‌پذیری مدیران اجرایی بخشهای مختلف و همچنین بحث تخصیص بهینه منابع موجود بین این بخشها، از مباحث مهم است. در این میان بررسی عملکرد بخشهایی که ساختار آنها به شکل سازمانی بزرگ با چندین شعبه است، مورد توجه خاص قرار گرفته است. شعبه‌ها وظایف اجرایی را بر عهده دارند و طی عملیاتی کالاهای و یا خدمات خاصی را با استفاده از نهاده‌های خاصی تولید می‌کنند. وظیفه سازمان نیز نظارت و کنترل شعبه‌هاست.

بررسی عملکرد درون هر سازمان به چند دلیل عمده صورت می‌گیرد، از جمله:

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 شعبه‌ها) عملکرد آنها به واسطه سیستم تنبیه و تشویق مناسبی پاداش داده می‌شود و بدین ترتیب زمینه رقابت بین شعبه‌ها فراهم می‌گردد.

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

۴- مدیران رده بالای دولت که وظیفه تخصیص بودجه کلی را بین سازمانهای مختلف برعهده دارند می‌توانند با بررسی عملکرد کلی شعبه‌های هر سازمان از وضعیت آن سازمان باخبر شده و از آن به عنوان معیاری مناسب جهت تخصیص بودجه استفاده کنند (گانلی و کوبین، ۱۹۹۲)^۱.

با مشخص شدن اهمیت ارزیابی و بررسی عملکرد شعبه‌های یک سازمان باید معیارهایی برای بررسی عملکرد مشخص نمود. این معیارها براساس اهداف مشخص

شده شعبه‌ها خواهد بود. با توجه به اینکه عموماً اهداف را به شکل محصولات و خدمات تولید شده بیان می‌کنند، برای ایجاد معیارهای مناسب باید مشخص کرد شعبه‌های مختلف برای هر سطح معینی از تولید محصولات و خدمات خود چه سطحی از نهاده‌ها را استفاده نموده‌اند. بر این اساس روشهایی برای ایجاد معیارهای مناسب ابداع شده که 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 به‌عنوان مرز کارایی به‌وجود می‌آید و شعبه‌هایی که بر روی این مرز فعالیت می‌کنند کارا شناخته می‌شوند. به عبارت دیگر آنها بهترین عملکرد را دارا هستند. شعبه‌هایی که در زیر مرز کارایی فعالیت کنند به‌عنوان شعبه‌های ناکارا شناخته می‌شوند. عموماً دو روش کلی برای تخمین مرز کارایی معرفی شده است که یکی روش اقتصادسنجی و دیگری روش برنامه‌ریزی خطی است. در روشهای اقتصادسنجی که به آن روشهای تحلیل مرزی تصادفی (SFA)^۱ می‌گویند، برای تخمین مرز کارایی فرم تبعی خاصی در نظر گرفته شده، سپس با استفاده از تکنیکهای اقتصادسنجی این مرز تخمین زده می‌شود. فاصله هر شعبه تا مرز را به‌عنوان اندازه کارایی آن شعبه در نظر می‌گیرند. روشهای برنامه‌ریزی خطی به دو دسته تقسیم می‌شوند. در دسته اول که آن را با نام تحلیل مرزی معین (DFA)^۲ می‌شناسند، فرم تبعی خاصی برای مرز کارایی در نظر گرفته شده، سپس با یک سیستم برنامه‌ریزی خطی، مرز را تخمین می‌زنند. در دسته دوم که به تحلیل پوش داده‌ها (DEA) معروف است، بدون در نظر گرفتن شکل تبعی خاصی برای مرز کارایی، این مرز تخمین زده می‌شود.

در این مقاله با استفاده از روش تحلیل پوش داده‌ها به اندازه‌گیری کارایی دانشگاه‌های بزرگ کشور پرداخته شده، سپس از نتایج این روش به منظور بهبود وضعیت دانشگاه‌های ناکارا استفاده می‌شود.

در بخش دوم روش DEA توضیح داده شده، در بخش سوم از این روش برای اندازه‌گیری کارایی دانشگاهها استفاده شده و در بخش چهارم مقاله نتایج DEA تحلیل گردیده است و در نهایت در بخش پنجم نتیجه‌گیری کلی ارائه شده است.

1- Stochastic Frontier Analysis

2- Diterministic Frontier Analysis

۲- مروری بر ادبیات موضوع

برای توضیح روش DEA ابتدا باید با مفهوم کارایی و انواع آن آشنا شد. کارایی در مفهوم عام آن به معنای درجه و کیفیت رسیدن به مجموعه اهداف مطلوب است (فاره و دیگران، ۱۹۸۵)^۱. مفهوم کارایی عموماً به دو قسمت کلی تقسیم می‌شود که یکی کارایی فنی^۲ و دیگری کارایی تخصیص^۳ است. کارایی فنی مربوط به ساختار تکنولوژیکی یک شعبه است. به عبارت دیگر، در کارایی فنی بحث بر سر رابطه بین نهاده و محصولات و چگونگی تبدیل نهاده‌ها به محصولات است. کارایی تخصیص مربوط به اهداف رفتاری شعبه‌هاست. چون اهداف رفتاری عموماً مواردی نظیر حداکثر نمودن درآمدها، حداقل کردن هزینه‌ها و یا حداکثر نمودن سود است، به اطلاعات قیمتی در مورد نهاده‌ها و محصولات نیاز است. برای به دست آوردن کارایی کل^۴ یا کارایی اقتصادی باید اندازه کارایی فنی را در کارایی تخصیص ضرب نمود. این روابطی بود که ابتدا توسط فارل^۵ در سال ۱۹۵۷ توضیح داده شد.

در اقتصاد بخش عمومی، اکثر کالاها و خدماتی که تولید می‌شود از سیستم بازار نمی‌گذرد، بنابراین سیستم قیمت‌ها در آن یا اصلاً وجود ندارد و یا ناقص عمل می‌کند. به همین جهت در این بخش نمی‌توان کارایی تخصیص را اندازه‌گیری کرد و فقط به کارایی فنی اکتفا می‌شود. در اندازه‌گیری کارایی فنی که مربوط به ساختار تکنولوژیکی شعبه‌هاست و به رابطه نهاده‌ها و محصولات توجه دارد، به دو مفهوم توجه می‌شود. طبق تعریف، یک بردار نهاده - محصول ممکن، کاراست اگر به‌طور تکنولوژیکی امکان افزایش تولید یک محصول بدون کاهش همزمان تولید حداقل یک محصول دیگر وجود نداشته باشد کوپمن (۱۹۵۱)^۶. در این تعریف محور بحث بر روی تغییر تولید محصولات است. بنابراین به آن کارایی فنی محصول یا جهت‌گیری محصول^۷ می‌گویند. طبق

1- Fare, et al (1985)

2- Technical Efficiency

3- Allocative Efficiency

4- Overall Efficiency

5- Farrell (1957)

6- Koopmans (1957)

7- Output Oriented

تعریفی دیگر که معادل تعریف بالا است، یک بردار نهاده - محصول ممکن کاراست اگر به‌طور تکنولوژیکی امکان کاهش یک نهاده بدون افزایش همزمان حداقل یک نهاده دیگر وجود نداشته باشد، کوپمن (۱۹۵۱). این تعریف را کارایی فنی نهاده یا جهت‌گیری نهاده^۱ می‌نامند.

در روش DEA با استفاده از تعریف کارایی فنی نهاده و با بهره‌گیری از نظرات شفارد^۲ در مورد نظریه تولید و روابط جبر مجموعه‌ها، نوعی مدل برنامه‌ریزی خطی برای اندازه‌گیری کارایی فنی نهاده به‌وجود می‌آید. فرض کنید سازمانی دارای n شعبه است که هر یک از آنها بردار نهاده X را که شامل K نهاده است به بردار محصول (خدمات) Y که شامل m محصول (خدمت) است تبدیل می‌کند. برنامه‌ریزی خطی برای اندازه‌گیری شعبه فرضی P - که آن را واحد تصمیم‌گیرنده P ، (DMU_p) می‌نامند - به‌صورت زیر خواهد بود:

$$\text{Min} : h_p$$

$$S.t : \sum_{j=1}^n \lambda_j X_j \leq h_p X_p$$

$$y_p - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_j \leq 0 \quad (2-1)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

در این الگوی خطی مقدار تابع هدف h_p و ضریب λ_j به‌عنوان مجهول در نظر گرفته می‌شود که با حل الگو مقادیر بهینه آنها به‌دست می‌آید. در این رابطه تابع هدف مبین اندازه‌گیری کارایی فنی نهاده در DMU_p است و مقدار آن بین صفر و یک می‌باشد. هرچه این مقدار به یک نزدیکتر باشد، شعبه مزبور کارا تر خواهد بود. اگر شعبه‌ای کاملاً کارایی فنی داشته باشد، اندازه h_p برابر یک خواهد بود. توابع قید اول و دوم مرز کارایی را تعیین

1- Input Oriented

2- Shephard

می‌کند. این مرز به شکل تکه‌ای - خطی^۱ خواهد بود. قید سوم بیانگر بازدهی متغیر نسبت به مقیاس است؛ یعنی در طول مرز کارایی هر سه نوع بازدهی فزاینده، ثابت و کاهنده می‌تواند وجود داشته باشد. اگر فرض شود فقط بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس وجود دارد، قید سوم به صورت $\sum \lambda_j > 1$ و اگر فرض بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس برای مرز کارایی در نظر گرفته شود این قید به صورت $\sum \lambda_j < 1$ خواهد بود و با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس قید سوم حذف می‌شود (گانلی و کوبین، ۱۹۹۲). مقادیر λ_j ($j=1, \dots, n$) که با حل رابطه بالا به دست می‌آید، برای n شعبه سازمان مفروض مقادیری بزرگتر یا مساوی صفر خواهد بود. اگر DMU_p کارا باشد ($h_p = 1$)، مقادیر λ_j برای همه شعبه‌ها بغیر از خود شعبه P برابر صفر است. اگر DMU_p کارا نباشد، λ_j در بعضی از شعبه‌ها غیر صفر و برای بقیه برابر صفر است. شعبه‌هایی که λ_j مربوط به آنها غیر صفر است کارا بوده و به عنوان الگویی برای DMU_p نا کارا شمرده می‌شوند. درحقیقت DMU_p برای رسیدن به کارایی باید نهاده‌های خود را کاهش دهد و به اندازه ترکیبی خطی از شعبه‌های کارای الگوی خود درآورد. به شعبه‌های الگو اصطلاحاً گروه متشابه می‌گویند. مقدار λ_j ضریب شعبه عضو گروه متشابه است که در ترکیب خطی شرکت دارد. نکته دیگری که باید به آن اشاره شود این است که مقدار h_p علاوه بر اینکه اندازه کارایی فنی نهاده را تعیین می‌کند نشان می‌دهد که شعبه P با چه نسبتی باید نهاده‌های خود را کاهش دهد تا به حالت کارایی فنی برسد؛ یعنی مقدار بهینه نهاده‌های آن برابر $h_p \cdot X_p$ خواهد بود.

یا در نظر گرفتن تعریف کارایی فنی محصول و روابط سفارده در نظریه تولید و همچنین روابط جبر مجموعه‌ها می‌توان به برنامه‌ریزی خطی دیگری دست یافت که اندازه کارایی فنی محصول را به دست می‌دهد. این الگو به صورت زیر است.

$$\text{Max : } g_p$$

$$\text{s.t. : } \sum_{j=1}^n \lambda_j X_j \leq X_p$$

(۲-۲)

$$g_p \gamma_p - \sum_{j=1}^n \lambda_j z_j \leq 0$$

$$\sum \lambda_j = 1$$

در این الگو مقدار تابع هدف یعنی g_p و ضریب λ_j به عنوان مجهول در نظر گرفته می‌شود. تابع هدف اندازه کارایی فنی محصول را به دست می‌دهد و مقدار آن بزرگتر و یا مساوی یک خواهد بود. اگر DMU_p کارایی فنی داشته باشد، g_p^* برابر یک و در غیر این صورت بزرگتر از یک خواهد بود. همانند قبل، توابع قید اول و دوم مرز کارایی را تعیین می‌کند و قید سوم هم مانند قبل عمل می‌نماید. ضرایب λ_j نیز وزن اعضای گروه متشابه را تعیین می‌کند. در این حالت برخلاف حالت قبل، برای رسیدن به کارایی باید محصولات را افزایش داد و مقدار این افزایش به اندازه ضریب g_p^* خواهد بود که درست برابر با ترکیب خطی محصولات گروه متشابه؛ یعنی $\sum \lambda_j \gamma_j$ است. بنابراین مقدار بهینه محصولات برای رسیدن به کارایی فنی برابر با $g_p^* \gamma_p$ است (سیفورد و ترال، ۱۹۹۰).^۱

مفهوم دیگری که در کنار کارایی فنی در مورد آن بحث می‌شود، کارایی ساختار است. بر روی مرزی که DEA به عنوان مرز کارایی می‌شناسد، نقاطی وجود دارند که بازدهی نهایی بعضی از نهاده‌ها صفر است؛ یعنی می‌توان مصرف آن نهاده را بدون آنکه تولید کاهش یابد کاهش داد. این امر با مفهوم کارایی فنی در تعریف کوپمن تطابق کامل ندارد. در این حالت با حل الگوی برنامه‌ریزی‌های خطی، مقادیر متغیرهای کمکی در قید اول و دوم غیر صفر است. به مقادیر متغیر کمکی در قید اول متغیرهای کمکی نهاده و به مقادیر متغیرهای کمکی قید دوم متغیرهای کمکی محصول می‌گویند. برای رفع این مشکل راه‌حلی‌هایی ارائه شده، مانند روش بی‌نهایت کوچک چارنز و همکارانش^۲ (۱۹۷۹) و یا روش دو مرحله‌ای لاول^۳ (۱۹۹۳) که در این روشها در صورت غیر صفر بودن مقادیر متغیرهای کمکی نهاده و محصول از اندازه کارایی فنی مقداری کاسته می‌شود و این

1- Seiford & Thrall (1990).

2- Charnes. et al. (1979)

3- Lovell (1993)

مقدار به‌عنوان کارایی فنی پذیرفته می‌شود. عده‌ای دیگر وجود مقادیر غیرصفر متغیرهای کمکی نهاده و محصول را به‌عنوان ناکارایی ساختار می‌شناسند. یعنی جدای از بحث ناکارایی فنی، کارایی دیگری تعریف می‌کنند به نام کارایی ساختار که آن هم صفر بودن مقادیر متغیرهای کمکی نهاده و محصول در روابط برنامه‌ریزی خطی DEA است و مفهوم آن بزرگتر از صفر بودن بازدهی نهایی کلیه نهاده‌ها می‌باشد. در هر صورت، برای رفع این نوع ناکارایی باید به اندازه متغیرهای کمکی نهاده، نهاده‌ها را کاهش داد و به اندازه مقادیر متغیرهای کمکی محصول، تولید محصولات را افزایش داد.

مفهوم بازدهی نسبت به مقیاس معرف نوع دیگری از کارایی خواهد بود. در حالت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس هنگامی یک شعبه کارا شناخته می‌شود (بر روی مرز کارایی قرار می‌گیرد) که نسبت محصول به نهاده آن (بازدهی متوسط) حداکثر باشد. به این حالت اصطلاحاً مقیاس بهینه می‌گویند؛ یعنی مقیاس شعبه‌های کارا در این حالت در بهترین وضعیت خود قرار دارد. در حالت بازدهی متغیر نسبت به مقیاس، مناطقی از مرز کارایی وجود دارند که بازدهی بر روی آنها فزاینده و یا احتمالاً کاهنده است. در این مناطق با آنکه کارایی فنی وجود دارد، ولی بنگاه‌ها در مقیاس بهینه نیستند. در قسمتهای بازدهی فزاینده، مقیاس شعبه کوچک است و شعبه برای رسیدن به مقیاس بهینه باید حجم فعالیت خود را افزایش دهد. در قسمتهای بازدهی کاهنده، مقیاس شعبه بزرگتر از مقیاس بهینه است و شعبه برای رسیدن به مقیاس بهینه باید حجم فعالیت خود را کاهش دهد. در این حالت کارایی فنی را کارایی فنی خالص می‌گویند. کارایی فنی در حالت بازدهی ثابت درحقیقت هم شامل کارایی فنی خالص و هم شامل کارایی مقیاس است. بنابراین اندازه آن کوچکتر از اندازه کارایی فنی در حالت بازدهی متغیر نسبت به مقیاس می‌باشد. عموماً اعتقاد بر این است که رسیدن به کارایی فنی در حالت بازدهی ثابت که متضمن کارایی مقیاس نیز هست، پدیده‌ای بلند مدت می‌باشد؛ یعنی نهادار بلند مدت می‌توان علاوه بر رفع ناکارایی فنی، ناکارایی مقیاس را نیز رفع کرد و به مقیاس بهینه رسید. اندازه کارایی مقیاس با تقسیم اندازه کارایی فنی در حالت CRS به اندازه کارایی فنی در حالت VRS به دست می‌آید (گانلی و کوبین، ۱۹۹۲).

۳- مطالعات تجربی

ارزیابی عملکرد بخش آموزش عالی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است؛ چرا که این بخش سهم بسزایی در رشد و توسعه کشور دارد و می‌طلبد که نظارت بیشتری بر عملکرد آن صورت گیرد. روش DEA با توجه به تواناییهای خود قادر به انجام این کار است. براین اساس، ۳۶ دانشگاه بزرگ کشور در نظر گرفته شده و عملکرد این دانشگاهها در دو بخش آموزش و پژوهش توسط روش DEA بایکدیگر مقایسه شده‌اند. قبل از ادامه بحث، ابتدا به کارهای انجام شده در این زمینه اشاره می‌شود، سپس مطالبی در مورد محصولات و نهاده‌ها در بخش آموزش عالی بیان می‌شود.

از جمله مهمترین کارهایی که در زمینه ارزیابی عملکرد در بخش آموزش عالی انجام شده می‌توان به مطالعه آقا و خانم جونز^۱ (۱۹۹۵) اشاره کرد. در مطالعه آنها کارایی فنی محصول پژوهش ۳۶ دانشکده اقتصاد در کشور انگلستان برآورد شده است که پس از برآوردهای مختلف با به کارگیری متغیرهای نهاده و محصول مختلف، بالاخره سه برآورد نهایی مناسب برای اندازه‌گیری کارایی فنی محصول در حالت CRS به دست آمده و براساس آن مقایسه عملکرد صورت پذیرفته است. مطالعه دیگری نیز در اواخر سال ۱۹۹۹ توسط اگریل و استیور^۲ انجام شده که در آن مقایسه‌ای بین عملکرد اعضای هیأت علمی یک گروه آموزشی بخصوص با استفاده از روش DEA صورت گرفته و به واسطه آن سیستمی به نام ACADEA طراحی شده که با استفاده از آن می‌توان در مورد تنظیم اهداف یک گروه آموزشی، ارتقای اعضای هیأت علمی و تنظیم دستمزدها و قراردادهای و دسترسی به ابزار سیاستگذاری به منظور ایجاد انگیزه فعالیتهای آکادمیک تصمیم‌گیری نمود. دو محقق دیگر به نامهای آتاناسوپولوس و شیل^۳ در سال ۱۹۹۷ طی مطالعه‌ای به بررسی کارایی فنی ۴۵ دانشگاه بریتانیا از میان ۵۲ دانشگاه پرداخته‌اند. در این تحقیق از دو مدل کلی، یکی بررسی کارایی فنی هزینه (جهت‌گیری نهاده) و دیگری کارایی فنی محصول استفاده شده 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

1- Johnes & Johnes (1995)

2- Agreeel & Stever (1999)

3- Athanassopoulos & Shale (1997)

بدین وسیله می‌توان اهداف کمی و کیفی را در آموزش عالی نشان داد. به‌طور کلی، اهداف اصلی دانشگاهها را می‌توان در دو قالب آموزش و پژوهش قرار داد (جونز، ۱۹۷۶). این دو قالب محصولات دانشگاه خواهند بود که ابعاد آن به‌وسیله متغیرهای کمی و کیفی نشان داده می‌شود. عمومی‌ترین متغیرهایی که معرف فعالیت‌های آموزشی دانشگاه است شامل تعداد فارغ‌التحصیلان مقاطع مختلف آموزشی است که عمدتاً به دو گروه کارشناسی و تحصیلات تکمیلی تقسیم می‌شوند. این متغیر کاملاً کمی است. برای در نظر گرفتن جنبه‌های کیفی آن می‌توان تعداد قبولی هر دانشگاه از یک مقطع به مقطع بالاتر را در نظر گرفت.

متغیرهایی که می‌تواند معرف فعالیت‌های پژوهشی باشد موارد متعددی است که به اهم آنها اشاره می‌شود. اول، تعداد مقالاتی که در یک سال بخصوص در رشته‌های مختلف آموزشی دانشگاه تهیه می‌شود و با توجه به کیفیت می‌توان آنها را به دو دسته تقسیم کرد. دسته اول مقالاتی که در مجلات بسیار معتبر و دسته دوم مقالاتی که در مجلات با اعتبار کمتر چاپ می‌شود. سپس به هر یک وزن مناسب داده شده و میانگین وزنی آن به‌عنوان متغیر مقاله در نظر گرفته می‌شود. همچنین می‌توان معیار تعداد *ارجاعات*^۱ به یک مقاله را نیز برای کیفیت در نظر گرفت. دوم، تعداد کتابهای منتشر شده است که کیفیت گوناگونی دارند و براساس آن باید وزن مناسبی به هر کدام داد. کتابهایی که تالیف شده‌اند اهمیت بالاتری نسبت به کتابهای ترجمه شده دارند. همچنین نوبت چاپ کتاب نیز اهمیت دارد که باید به آن توجه نمود. سوم، تعداد طرحهای پژوهشی است که با توجه به کیفیت آن می‌توان آن را در محاسبات لحاظ کرد. متغیرهایی که معرف نهاده‌های مورد استفاده در فرایند تولید دو محصول آموزش و پژوهش هستند را می‌توان به دو دسته کلی تقسیم کرد. دسته اول متغیرهای هزینه جاری (بودجه جاری) هستند که تحت عناوین مختلف برای آموزش و پژوهش مورد استفاده قرار می‌گیرند. دسته دوم متغیرهای فیزیکی است، مانند دانشجویان مقاطع مختلف آموزشی که برای آن هم باید جنبه‌های کیفی را لحاظ نمود، مثلاً رتبه کنکور سراسری آنها با معدل کل مقطع تحصیلی قبلی می‌تواند معرف کیفیت آنها باشد. متغیر

دیگر تعداد کادر آموزشی است که کیفیت آن را می‌توان با رتبه دانشگاهی اعضای هیأت علمی نشان داد. متغیرهای دیگر نهاده‌های فیزیکی می‌تواند فضای آموزشی، آزمایشگاهی، کامپیوتری، کتابخانه‌ای، مجلات آبونمان و... باشد. به‌طور کلی در انتخاب متغیرهای نهاده و محصول دو نکته باید در نظر گرفته شود. اول اینکه متغیرهای انتخاب شده تا سرحد امکان کلیه اهداف و فعالیت‌های دانشگاه را پوشش دهد، ثانیاً هر دو جنبه کمی و کیفی را در نظر داشته باشد. در این مقاله با توجه به مطالب بالا سعی شد آمار متغیرهای ذکر شده (متغیرهای کمی و کیفی) جمع‌آوری شود. نتیجه این تلاش تنها به جمع‌آوری متغیرهای کمی برای سال‌های دوره ۷۴-۱۳۷۱ منجر شد که میانگین این دوره انتخاب شده است. علت انتخاب میانگین دوره چهارساله، اجتناب از نوسانات سالانه‌ای بود که ممکن است دانشگاه‌ها با آن مواجه شوند؛ یعنی مثلاً در یک سال یک دانشگاه تعداد فارغ‌التحصیل زیادی داشته باشد و در سال بعد فارغ‌التحصیلان بسیار کم شوند. در کل، متغیرهای زیر در برآورد اندازه کارایی فنی به کار گرفته شده است (رضوانی، ۱۳۷۹).

جدول (۱) - متغیرهای نهاده و محصول

متغیرهای نهاده	متغیرهای محصول
۱- بودجه‌های جاری آموزش	۱- مقاله‌ها
۲- بودجه‌های جاری پژوهش	۲- کتابها
	۳- تعداد طرحها
	۴- تعداد فارغ‌التحصیلان کارشناسی
	۵- تعداد پایان‌نامه‌های دوره تحصیلات تکمیلی

بودجه جاری آموزش شامل بودجه جاری آموزش گروه‌های مختلف آموزشی، بودجه جاری خدمات اداری و بودجه جاری کمک آموزشی است. مقاله‌ها شامل میانگین وزنی تعداد مقاله‌های لاتین و فارسی با ضرایب ۳ و ۱ است (این نسبت براساس آیین‌نامه ارتقای اساتید انتخاب شده است). تعداد پایان‌نامه‌های دوره تحصیلات تکمیلی میانگین وزنی از پایان‌نامه‌های دوره کارشناسی ارشد با ضریب ۲ و دوره دکتری با ضریب

۳ است (نسبت ضرایب براساس نسبت تعداد واحدهای دو مقطع است). در ضمن آمارهای مورد نیاز از منابع قانون بودجه کل کشور (۷۶-۱۳۷۳)، آمار آموزش عالی ایران (۷۴-۱۳۷۱) و کارنامه پژوهشی دانشگاهها و موسسات پژوهشی کشور (۷۴-۱۳۷۱) به دست آمده است.

۴- معرفی ساختار الگو و برآورد و تحلیل نتایج

نمونه مورد بررسی شامل ۳۶ دانشگاه بزرگ کشور است که از لحاظ تعداد دانشجویان، بودجه‌های دریافتی و تعداد گروههای آموزشی فعال در آنها از جمله بزرگترین کاملترین دانشگاههای کشور شمرده می‌شوند. چون هدف بررسی بیشتر وضعیت دانشگاهها خصوصاً از نظر بودجه‌های جاری است، کارایی فنی هزینه (جهت‌گیری نهاده) اندازه‌گیری شده است. مدل مورد استفاده برای اندازه‌گیری کارایی فنی دانشگاه P از میان ۳۶ دانشگاه مورد نظر به صورت زیر است:

$$\text{Min} : h_p \quad P = 1, \dots, 36$$

$$s.t : h_p X_p \geq \sum_{j=1}^{36} \lambda_j X_j \quad (4-1)$$

$$\sum_{j=1}^{36} \lambda_j Y_j - Y_p \geq 0$$

$$\sum_{j=1}^{36} \lambda_j = 1$$

برای به دست آوردن اندازه کارایی فنی نهاده هر یک از ۳۶ دانشگاه مورد نظر باید یکبار این مدل را حل نمود و به واسطه آن اندازه کارایی فنی، گروه متشابه، وزن گروه متشابه و مقادیر بهینه نهاده و محصول را در حالت بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (VRS) به دست آورد. با حذف قید آخر رابطه (۲) همه موارد بالا برای حالت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس (CRS) به دست می‌آید.

جدول (۲) اندازه کارایی فنی نهاده در حالت‌های CRS، VRS و اندازه کارایی مقیاس و

نوع بازدهی نسبت به مقیاس برای کلیه دانشگاهها را با استفاده از سیستم نرم‌افزاری www.SID.ir

DEAP به دست می‌دهد.

میانگین اندازه کارایی فنی نهاده دانشگاهها در حالت CRS برابر ۰/۸۰۸ و در حالت VRS برابر ۰/۸۵۸ است. در حالت CRS، ۱۴ دانشگاه کارا هستند. در حقیقت این دانشگاهها کارایی فنی نهاده و کارایی مقیاس دارند. در حالت VRS، ۱۶ دانشگاه کارا هستند؛ یعنی فقط کارایی فنی نهاده خالص دارند. از میان این ۱۶ دانشگاه، دو دانشگاه تربیت معلم سبزوار و لرستان گرچه کارایی فنی نهاده دارند، ولی کارایی مقیاس ندارند. در واقع این دو دانشگاه بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس دارند؛ یعنی باگسترش فعالیت خود به مقیاس بهینه خواهند رسید. بقیه دانشگاهها نه کارایی فنی نهاده دارند و نه کارایی مقیاس. برای مثال اندازه کارایی فنی نهاده دانشگاه اصفهان در حالت CRS برابر ۰/۹۶۵ و اندازه کارایی فنی نهاده در حالت VRS برابر ۰/۹۹۷ است. این دانشگاه باید حدود ۰/۳ درصد در نهاده‌های خود (بودجه‌های آموزشی و پژوهشی) صرفه‌جویی کند تا به کارایی فنی نهاده برسد و بایستی در حدود ۳/۵ درصد در نهاده‌هایش صرفه‌جویی نماید تا هم به کارایی فنی نهاده برسد و هم به مقیاس بهینه دست یابد.

علاوه بر کارایی فنی باید به کارایی ساختار نیز توجه نمود. به این منظور متغیرهای کمکی نهاده و محصول دانشگاهها در نظر گرفته می‌شود. جدول (۳) این مقادیر را نشان می‌دهد. به‌عنوان مثال دانشگاه اصفهان دارای ناکارایی ساختار است؛ زیرا متغیر کمکی بودجه جاری پژوهش، متغیز کمکی کتاب، طرحهای پژوهشی و پایان‌نامه‌ها غیر صفرند. برای رفع این ناکارایی، دانشگاه اصفهان باید به اندازه متغیر کمکی بودجه جاری پژوهش (یعنی ۱۰۹۸۵/۶ هزار ریال) در بودجه‌های جاری خود صرفه‌جویی کند و انتشار کتابها را به اندازه ۶ واحد، طرحهای پژوهشی را ۲۰ واحد و شاخص پایان‌نامه‌ها را به اندازه ۲۴۴/۲ واحد افزایش دهد. پس از رفع ناکارایی فنی نهاده و ناکارایی ساختار، مقادیر بهینه نهاده‌ها و محصولات به دست می‌آید که این مقادیر برای کلیه دانشگاهها در جدول (۴) آورده شده است. این مقادیر معین می‌کند که هر دانشگاه چه مقدار محصولات مشخص را با چه سطحی از بودجه‌های جاری به دست آورد تا کارایی فنی و کارایی ساختار داشته باشد. برای مثال در دانشگاه اصفهان ۲۳۴/۵ واحد مقاله، ۲۱ کتاب، ۵۳ طرح پژوهشی، ۳۰۸/۷ واحد پایان‌نامه و ۹۴۶/۳ واحد فارغ‌التحصیل باید با صرف بودجه جاری آموزش برابر با ۸۷۸۵۶۱۶/۳ هزار ریال و بودجه جاری پژوهش معادل ۳۴۶۲۸۴ هزار ریال

جدول (۲) - اندازه کارایی فنی نهاده دانشگاهها

نوع بازدهی نسبت به مقیاس	اندازه کارایی مقیاس	اندازه کارایی فنی نهاده در حالت		دانشگاه
		VRS	CRS	
IRS	۰/۸۸۱	۰/۶۶۳	۰/۵۸۴	ارومیه
DRS	۰/۹۶۸	۰/۹۹۷	۰/۹۶۵	اصفهان
-	۱	۱	۱	الزهرا
IRS	۰/۹۶۵	۰/۵۱۶	۰/۴۹۸	بوعلی سینا
IRS	۰/۸۰۶	۰/۷۲۶	۰/۶۰۱	بیرجند
IRS	۰/۹۹۵	۰/۸۸۶	۰/۸۸۱	بین المللی امام خمینی
IRS	۰/۹۸۹	۰/۸۳۴	۰/۸۲۴	تبریز
-	۱	۱	۱	تربیت مدرس
-	۱	۱	۱	تربیت معلم
-	۱	۱	۱	تربیت معلم اراک
IRS	۰/۸۲۱	۰/۹۶۴	۰/۷۹۲	تربیت معلم تبریز
IRS	۰/۹۷۹	۱	۰/۹۷۹	تربیت معلم سبزوار
-	۱	۱	۱	تهران
IRS	۰/۹۱۷	۰/۵۶۵	۰/۵۱۸	رازی
IRS	۰/۹۵۸	۰/۶۷۵	۰/۶۴۶	زنجان
-	۱	۱	۱	سمنان
-	۱	۱	۱	سیستان و بلوچستان
IRS	۰/۶۹۶	۰/۹۹۴	۰/۶۹۲	شاهرود
IRS	۰/۷۱۶	۰/۷۷	۰/۵۵۱	شهرکرد
IRS	۰/۹۷	۰/۵۶۵	۰/۵۴۸	شهید باهنر
-	۱	۱	۱	شهید بهشتی
IRS	۰/۹۹۷	۰/۴۶۱	۰/۴۵۹	شهید چمران
-	۱	۱	۱	شیراز
-	۱	۱	۱	صنعتی اصفهان
IRS	۰/۹۷۷	۰/۹۳۹	۰/۹۱۷	صنعتی امیرکبیر
IRS	۰/۸۲۸	۰/۶۰۱	۰/۴۹۸	صنعتی خواجه نصیر
-	۱	۱	۱	صنعتی شهید آیت‌الله ابراهیم

ادامه جدول (۲)

نوع بازدهی نسبت به مقیاس	اندازه کارایی مقیاس	اندازه کارایی فنی نهاده در حالت		دانشگاه
		VRS	CRS	
-	۱	۱	۱	صنعتی شریف
-	۱	۱	۱	علامه طباطبایی
-	۱	۱	۱	علم و صنعت
DRS	۰/۹۲	۰/۹۶۲	۰/۸۸۶	فردوسی
IRS	۰/۶۸	۰/۶۷۳	۰/۴۵۸	کاشان
IRS	۰/۹۵۸	۰/۶۴۶	۰/۶۱۹	گیلان
IRS	۰/۸۰۸	۱	۰/۸۰۸	لرستان
IRS	۰/۹۹۷	۰/۷۷۱	۰/۷۶۸	مازندران
IRS	۰/۸۵۸	۰/۶۷۷	۰/۵۸۱	یزد
	۰/۹۳۶	۰/۸۵۸	۰/۸۰۸	میانگین

مأخذ: محاسبات محقق.

جدول (۳) - مقادیر متغیرهای کمکی نهاده و محصول دانشگاه‌های مختلف

فارغ التحصیلان	پایان نامه‌ها	طرح‌های پژوهشی	کتابها	مقاله‌ها	بودجه‌های جاری پژوهش (هزارریال)	بودجه‌های جاری آموزش (هزارریال)	دانشگاه
۰/۰	۰/۰	۱۴/۰	۰/۰	۰/۰	۸۷۵۳۳/۱	۰/۰	ارومیه
۰/۰	۲۴۴/۲	۱۹/۸	۵/۷	۰/۰	۱۰۹۸۵/۶	۰/۰	اصفهان
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	الزهرا
۰/۰	۷/۱	۰/۵	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	بوعلی سینا
۰/۰	۸/۶	۱/۷	۱/۵	۰/۰	۰/۰	۰/۰	بیرجند
۰/۰	۴/۹	۱/۹	۰/۰	۱۱/۶	۰/۰	۰/۰	بین المللی امام خمینی
۰/۰	۱۰۶/۸	۷۷/۹	۰/۰	۰/۰	۶۳۰۴۵/۲	۰/۰	تبریز
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	تربیت مدرس
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	تربیت معلم
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	تربیت معلم آرازی

ادامه جدول (۳)

فارع التحصيلان	پایان نامه‌ها	طره‌های پژوهشی	کتابها	مقاله‌ها	بودجه‌های جاری پژوهش (هزارریال)	بودجه‌های جاری آموزش (هزارریال)	دانشگاه
۰/۰	۱/۰	۴/۴	۳/۲	۰/۰	۰/۰	۰/۰	تربیت معلم تبریز
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	تربیت معلم سبزوار
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	تهران
۰/۰	۱۷/۸	۰/۰	۰/۰	۸/۱	۰/۰	۰/۰	رازی
۰/۰	۸/۰	۰/۰	۰/۱	۷/۷	۰/۰	۰/۰	زنجان
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	سمنان
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	سیستان و بلوچستان
۰/۰	۰/۰	۳/۵	۱/۶	۹/۴	۰/۰	۰/۰	شاهرود
۰/۰	۴/۸	۴/۱	۰/۷	۰/۰	۰/۰	۰/۰	شهرکرد
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۱۳/۲	۰/۰	۰/۰	شهید باهنر
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	شهید بهشتی
۰/۰	۹/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	شهید چمران
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	شیراز
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	صنعتی اصفهان
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۲/۸	۱۶۰/۰	۰/۰	۰/۰	صنعتی امیرکبیر
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۵/۳	۱۴/۸	۰/۰	۰/۰	صنعتی خواجه نصیر
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	صنعتی سهند تبریز
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	صنعتی شریف
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	علامه طباطبایی
۰/۰	۲۲۶/۴	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	علم و صنعت
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۳۸۸/۱	۰/۰	۶۳۲۵۸۰/۵	فردوسی
۰/۰	۵۰/۹	۰/۰	۰/۹	۲/۹	۰/۰	۰/۰	کاشان
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۴۴/۵	۰/۰	۰/۰	گیلان
۰/۰	۴۸/۸	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	لرستان
۰/۰	۱۲/۶	۰/۰	۲/۶	۱۰۷/۳	۰/۰	۰/۰	مازندران
۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰	یزد
۰/۰	۲۰/۹	۳/۵	۰/۷	۲۱/۳	۴۴۸۷/۹	۱۷۵۷۱/۷	میاندگین

مأخذ: محاسبات محقق.

جدول (۴) - مقادیر بهینه متغیرهای نهاده و محصول دانشگاه‌های مختلف

دانشگاه	بودجه‌های جاری آموزش (هزارریال)	بودجه‌های جاری پژوهش (هزارریال)	مقاله‌ها	کتابها	طرح‌های پژوهشی	پایان نامه‌ها	فارغ‌التحصیلان
ارومیه	۳۳۲۶۹۲۱/۴	۱۶۰۸۲۱/۳	۱۳۱/۵	۷/۵	۲۹/۵	۷۴/۰	۵۰۶/۸
اصفهان	۸۷۸۵۶۱۶/۳	۳۴۶۲۸۴/۰	۲۳۴/۵	۲۱/۲	۵۲/۸	۳۰۸/۷	۲۰۳۳/۸
الزهرا	۴۲۶۲۰۸۵/۰	۹۱۰۲۷/۵	۳۵/۰	۳/۸	۳۲/۵	۲۷/۵	۹۴۶/۳
بوعلی سینا	۲۱۸۸۹۵۱/۳	۶۳۶۶۴/۵	۳۰/۵	۵/۵	۸/۵	۳۲/۱	۴۱۸/۳
بیرجند	۱۶۳۴۹۲۸/۳	۳۶۱۷۰/۴	۲۵/۳	۲/۷	۶/۲	۸/۶	۲۳۹/۳
بین‌المللی امام خمینی	۱۶۳۳۵۰۳/۵	۲۶۵۸۳/۰	۱۵/۴	۲/۸	۵/۴	۵/۹	۲۳۳/۸
تبریز	۹۶۱۵۳۷۳	۴۴۰۳۸۱/۴	۴۳۷/۰	۲۴/۸	۱۱۶/۶	۳۵۸/۶	۱۶۰۲/۵
تربیت مدرس	۷۰۳۷۸۶۱/۸	۷۰۷۰۰۰/۰	۴۲۶/۳	۱۶/۰	۱۶/۸	۱۰۵۱/۳	۰/۰
تربیت معلم	۷۸۰۵۵۰۰/۰	۱۹۱۳۷۵/۰	۱۰۷/۳	۲۰/۵	۳۱/۳	۱۶۱/۰	۹۸۷/۳
تربیت معلم اراک	۱۸۹۴۹۷۵/۰	۲۸۷۵۰/۰	۳۴/۳	۳/۰	۳/۳	۰/۵	۲۴۱/۸
تربیت معلم تبریز	۱۳۲۴۹۱۷/۸	۱۷۵۹۹/۸	۲۵/۸	۳/۷	۷/۴	۱/۰	۵۸/۳
تربیت معلم سبزوار	۱۳۰۲۱۵۰/۰	۳۴۰۰۰/۰	۳/۳	۳/۸	۴/۰	۰/۰	۲۱۰/۳
تهران	۰/۰	۱۵۲۲۲۵۰/۰	۱۱۷۷/۵	۱۳۳/۳	۳۷۳/۰	۱۶۷۴/۵	۳۰۴۲/۳
رازی	۲۰۱۷۸۱۶/۳	۶۲۲۹۱/۳	۳۱/۳	۴/۸	۱۴/۳	۱۸/۸	۳۳۹/۸
زنجان	۱۵۵۲۲۶۳/۰	۲۰۹۱۴/۰	۳۲/۲	۲/۴	۹/۵	۸/۰	۱۳۶/۰
سمنان	۱۳۳۰۵۰۰/۰	۶۰۰۰/۰	۱۴/۳	۰/۵	۴/۵	۰/۰	۱۴۵/۸
سیستان و بلوچستان	۹۳۱۶۲۵۰/۰	۱۴۴۰۰۰/۰	۲۵۰/۵	۱۸/۵	۶۶/۵	۲۴/۰	۷۳۷/۸
شاهرود	۱۳۰۲۷۱۴/۳	۱۹۱۴۲/۶	۱۲/۲	۲/۶	۵/۰	۰/۰	۱۴۳/۵
شهرکرد	۱۳۵۲۱۲/۰	۲۴۶۳۵/۲	۲۱/۳	۲/۷	۱/۱	۴/۸	۱۱۲/۳
شهید باهنر	۴۱۳۲۶۴۱/۰	۱۶۵۰۸۵/۱	۱۰۰/۲	۸/۸	۴۳/۵	۷۳/۳	۷۴۲/۸
شهید بهشتی	۷۶۵۹۸۶۲/۰	۲۷۱۲۵۰/۰	۱۶۳/۸	۱۴/۸	۲۹/۸	۲۲۷/۸	۱۹۸۲/۸
شهید چمران	۵۴۴۴۶۹۲/۳	۱۴۰۸۸۷۰/۵	۱۳۰/۵	۸/۵	۴۵/۳	۷۳/۰	۹۲۱/۰
شیراز	۱۴۸۴۱۵۱۲/۵	۷۳۶۵۰۰/۰	۹۳۲/۸	۳۲/۵	۲۵۳/۰	۵۳۶/۳	۱۸۸۲/۳
صنعتی اصفهان	۹۱۷۳۸۷۵/۰	۵۰۴۰۰۰/۰	۶۲۸/۰	۱۷/۰	۷۰/۸	۱۴۵/۰	۹۷۱/۰
صنعتی اهرک	۷۰۰۴۴۹۵/۵	۸۰۰۹۴۹/۷	۴۲۱/۷	۱۷/۱	۱۱۷/۵	۲۷۴/۰	۶۸۸/۸

ادامه جدول (۴)

دانشگاه	بودجه‌های جاری آموزش (هزارریال)	بودجه‌های جاری پژوهش (هزارریال)	مقاله‌ها	کتابها	طرح‌های پژوهشی	پایان نامه‌ها	فارغ التحصیلان
صنعتی خواجه نصیر	۲۸۱۱۱۳۷/۵	۱۵۳۳۴۶/۹	۷۷/۳	۸/۱	۲۲/۵	۹۸/۳	۴۸۸/۳
صنعتی سهند تبریز	۱۲۴۵۷۲۵/۰	۱۸۰۰۰/۰	۲۵/۰	۵/۰	۸/۰	۰/۰	۱۰/۳
صنعتی شریف	۸۵۸۶۶۳۷/۰	۱۳۲۴۸۷۵/۰	۶۶۳/۳	۱۶/۳	۱۹۸/۳	۶۲۵/۳	۵۶۸/۵
علامه طباطبایی	۷۵۵۷۴۰۶/۳	۲۸۵۵۰۰/۰	۸۹/۳	۳۰/۰	۲۴/۸	۱۱۸/۰	۱۶۱۲/۸
علم و صنعت	۷۱۷۷۲۰۰/۰	۷۲۳۷۵۰/۰	۲۴۶/۸	۳۴/۳	۱۵۰/۰	۱۶۰/۵	۷۹۰/۵
فردوسی	۱۱۸۴۸۸۶۲/۷	۲۱۷۷۳۷/۸	۵۲۹/۶	۳۰/۳	۱۴۱/۰	۴۱۷/۴	۱۸۵۶/۵
کاشان	۱۳۳۸۹۵۸/۲	۲۲۳۶۵/۳	۶/۹	۱/۷	۶/۰	۰/۰	۱۶۱/۳
گیلان	۳۷۱۷۹۵۷/۶	۱۱۸۷۶۵/۷	۹۰/۰	۶/۰	۳۷/۳	۵۴/۴	۶۷۰/۰
لرستان	۱۳۷۳۰۰۰/۰	۲۱۲۵۰/۰	۴/۵	۰/۵	۷/۳	۰/۰	۱۵۸/۳
مازندران	۳۵۴۲۹۰۸/۰	۱۰۸۶۹۹/۴	۱۲۹/۶	۵/۱	۳۹/۵	۶۸/۳	۴۹۶/۳
یزد	۱۸۵۵۵۳۲/۷	۴۰۵۰۰/۹	۲۷/۵	۲/۳	۱۳/۳	۱۲/۶	۲۵۶/۰

مأخذ: محاسبات محقق.

مطلب قابل توجه بعدی گروه متشابه است. همان طور که در قسمت قبل توضیح داده شد، برای هر دانشگاه ناکارا مجموعه‌ای از دانشگاه‌های کارا به عنوان الگو معرفی می‌شود که با ضرایب مشخصی اهداف نهاده و محصول را برای دانشگاه ناکارا مشخص می‌کند. شماره اعضای گروه متشابه برای هر دانشگاه در جدول (۵) و وزن هر یک در جدول (۶) آمده است. به‌طور مثال برای دانشگاه اصفهان اعضای گروه متشابه شامل دانشگاه‌های تهران، شیراز و شهید بهشتی است که وزن هر یک به ترتیب برابر ۰/۰۵۱، ۰/۰۲۵ و ۰/۹۲۴ می‌باشد. بنابراین می‌توان نوشت:

$$-S_{Es}^{+} - 0/924X_{Beh} - 0/25X_{hi} - 0/051X_{Te} - 0/997X_{Es} = 0$$

$$-Y_{Es}^{-} + 0/051Y_{Te} + 0/25Y_{shi} + 0/924X_{Beh} + S_{Es}^{-} = 0$$

این روابط از قیدهای اول و دوم رابطه (۱-۴) برای دانشگاه اصفهان به دست آمده

است. X و Y به ترتیب بردار نهاده و محصول است. اصفهان = Es ، تهران = Te ، شیراز =

Shi و شهید بهشتی = Beh و همچنین S_{1S}^+ و S_{1S}^- به ترتیب بردار متغیرهای کمکی نهاده و محصول دانشگاه اصفهان هستند. یعنی ترکیب نهاده - محصول در دانشگاه‌های تهران، شیراز و شهید بهشتی شبیه ساختار نهاده - محصول دانشگاه اصفهان است و این دانشگاه برای رسیدن به کارایی فنی باید ساختار نهاده - محصول خود را معادل ترکیب خطی نهاده - محصول این گروه تعدیل نماید. به همین ترتیب برای کلیه دانشگاه‌های ناکارا می‌توان نشان داد که چگونه باید ساختار نهاده و محصول این دانشگاه‌ها به صورت ترکیب خطی از ساختار نهاده و محصول گروه همگن تعدیل شود تا به کارایی فنی برسند.

جدول (۵) - شماره اعضای گروه‌های متشابه دانشگاه‌های مختلف

شماره دانشگاه‌های عضو گروه متشابه برای هر دانشگاه						شماره دانشگاه	دانشگاه
	۲۳	۲۸	۲۱	۱۲	۲۴	۱	ارومیه
			۲۱	۲۳	۱۳	۲	اصفهان
					۳	۳	الزهرآ
	۲۷	۱۶	۲۹	۱۲	۲۱	۴	بوعلی سینا
		۱۶	۱۲	۲۱	۲۴	۵	بیرجند
		۱۶	۲۷	۲۹	۱۲	۶	بین‌المللی امام خمینی
		۱۲	۲۱	۱۳	۲۳	۷	تبریز
					۸	۸	تربیت مدرس
					۹	۹	تربیت معلم
					۱۰	۱۰	تربیت معلم اراک
		۱۶	۲۷	۲۴	۲۸	۱۱	تربیت معلم تبریز
					۱۲	۱۲	تربیت معلم سبزوار
					۱۳	۱۳	تهران
	۱۳	۳	۲۳	۳۰	۱۲	۱۴	رازی
		۲۳	۱۶	۲۷	۱۷	۱۵	زنجان
					۱۶	۱۶	سمنان
					۱۷	۱۷	سیستان و بلوچستان
			۱۶	۱۲	۲۷	۱۸	شاهرود
		۲۸	۲۷	۱۲	۱۶	۱۹	شهرکرد
۲۱	۳	۱۳	۲۳	۳۰	۱۲	۲۰	شهید باهنر
					۲۱	۲۱	شهید بهشتی
۲۷	۱۶	۳	۱۷	۲۱	۲۳	۲۲	شهید چمران

ادامه جدول (۵)

شماره دانشگاه‌های عضو گروه متشابه برای هر دانشگاه					شماره دانشگاه	دانشگاه
				۲۳	۲۳	شیراز
				۲۴	۲۴	صنعتی اصفهان
	۱۲	۲۱	۸	۲۸	۱۳	صنعتی امیرکبیر
	۱۲	۲۱	۱۳	۲۸	۸	صنعتی خواجه نصیر
				۲۷	۲۷	صنعتی سهند تبریز
				۲۸	۲۸	صنعتی شریف
				۲۹	۲۹	علامه طباطبایی
				۳۰	۳۰	علم و صنعت
		۱۷	۲۱	۲۳	۱۳	فردوسی
		۲۷	۳۴	۱۶	۱۲	کاشان
	۳۴	۳۰	۳	۱۲	۲۳	گیلان
				۳۴	۳۴	لرستان
		۱۶	۲۳	۳	۱۷	مازندران
۱۶	۲۷	۳	۲۳	۳۴	۱۲	یزد

مأخذ: محاسبات محقق.

جدول (۶) - وزن دانشگاه‌های گروه متشابه

شماره دانشگاه‌های عضو گروه متشابه برای هر دانشگاه					دانشگاه	
	۰/۰۵۲	۰/۰۲۶	۰/۰۷۹	۰/۰۷۶۳	۰/۰۷۹	ارومیه
			۰/۹۲۴	۰/۰۲۵	۰/۰۵۱	اصفهان
					۱	الزهرا
	۰/۲۰۳	۰/۰۲۱	۰/۰۰۱	۰/۶۳۴	۰/۱۴	بوعلی سینا
		۰/۴۷۷	۰/۴۷۸	۰/۰۲۵	۰/۰۲	بیرجند
		۰/۷۱۱	۰/۰۰۲	۰/۰۵	۰/۲۳۷	بین‌المللی امام خمینی
		۰/۲۳	۰/۳۸۵	۰/۰۵۶	۰/۳۲۹	تبریز
					۱	تربیت مدرس
					۱۰	تربیت معلم
					۱	تربیت معلم اراک
		۰/۳۰۷	۰/۶۸۷	۰/۰۰۷	۰	تربیت معلم تبریز
					۱	تربیت معلم سبزوار
					۱	تهران
	۰/۰۰۱	۰/۱۱۴	۰/۰۲۳	۰/۰۰۵	۰/۸۵۷	رازی
		۰/۰۱۵	۰/۶۹۴	۰/۲۸۶	۰/۰۰۶	زنجان
					۱	سمنان
					۱	سیستان و بلوچستان
			۰/۴۱۷	۰/۳۸۴	۰/۱۹۹	شاهرود
		۰/۰۰۸	۰/۳۴۵	۰/۱۵۵	۰/۴۹۲	شهرکرد
۰/۰۳۹	۰/۴۲۱	۰/۰۰۷	۰/۰۵۷	۰/۰۶۷	۰/۴۰۹	شهید باهنر
					۱	شهید بهشتی
۰/۰۶۶	۰/۱۲۱	۰/۴۹۸	۰/۱۴۹	۰/۱۰۶	۰/۰۵۹	شهید چمران
					۰/۱	شیراز
					۰/۰۱	صنعتی اصفهان
	۰/۲۸۲	۰/۱۱۷	۰/۰۷۲	۰/۴۹	۰/۰۳۹	صنعتی امیرکبیر
	۰/۸۲۵	۰/۰۹۶	۰/۰۲	۰/۰۴۴	۰/۰۱۵	صنعتی خواجه نصیر
					۱	صنعتی سهند تبریز
					۱	صنعتی شریف
					۱	علامه طباطبایی
					۱	علم و صنعت
		۰/۱۳۳	۰/۴۲۹	۰/۳۶۶	۰/۰۷۲	فردوسی
		۰/۰۶۵	۰/۵۱۳	۰/۱۴۵	۰/۲۷۷	کاشان
	۰/۰۶۷	۰/۰۱	۰/۴۵۱	۰/۳۹۸	۰/۰۷۵	گیلان
					۱	لرستان
		۰/۶۹۶	۰/۱۱۸	۰/۱۷۱	۰/۰۱۵	مازندران
۰/۱۴۸	۰/۰۷۴	۰/۰۸۸	۰/۰۱۹	۰/۰۵۱	۰/۱۶۲	یزد

با جمع عملکرد شعبه‌های یک سازمان می‌توان به عملکرد کلی آن سازمان پی برد. در روش DEA با تقسیم مقادیر بهینه نهاده‌ها بر مقادیر نهاده‌های مورد مصرف، اندازه کارایی کل سازمان به دست می‌آید که به واسطه آن عملکرد کل سازمان مشخص می‌شود. در مورد دانشگاه‌های مورد بررسی می‌توان با به دست آوردن اندازه کارایی فنی کل ۳۶ دانشگاه مورد بررسی به قضاوت در مورد عملکرد کل آموزش عالی در سطح ۳۶ دانشگاه مورد بررسی پرداخت. اگر فرض کنیم B_{ij} بودجه جاری i ام (بودجه جاری آموزش یا پژوهش) در دانشگاه j ام باشد و B_{ij}^0 بودجه جاری بهینه لازم i ام در دانشگاه j ام باشد،

$$ATE_i = \frac{\sum_{j=1}^{36} B_{ij}^0}{\sum_{j=1}^{36} B_{ij}} \quad i = 1, 2$$

ATE اندازه کارایی کل ۳۶ دانشگاه مورد بررسی است. نتایج اندازه کارایی فنی کل برای بودجه‌های جاری آموزش و پژوهش در جدول (۷) آمده است. در این جدول اندازه کارایی فنی کل برای کل بودجه‌های جاری نیز آورده شده که از تقسیم کل بودجه جاری بهینه دانشگاه‌ها به کل بودجه جاری آنها به دست آمده است.

جدول (۷) - اندازه کارایی فنی کل بودجه‌های جاری

نوع بودجه جاری	مجموع بودجه‌های جاری کل دانشگاه (هزارریال)	مجموع بودجه‌های جاری بهینه کل دانشگاهها (هزارریال)	اندازه کارایی فنی کل	درصد پس انداز کل بودجه‌های جاری
بودجه جاری پژوهش	۱۱/۰۳۷/۳۷۰	۰/۹۱۳/۰۰۰	۰/۸۹۷	۷/۱۰/۵
بودجه جاری آموزش	۱۲۲۰/۱۶۰۷۳۴/۲۵	۱۹۳/۳۲۳/۲۰۰	۰/۸۷۸	۷/۱۲/۲

مأخذ: محاسبات محقق.

همان طور که در این جدول مشاهده می‌شود، اندازه کارایی جاری آموزش ۰/۸۷۸ و بودجه جاری پژوهش ۰/۸۹۵ است؛ یعنی به ترتیب در کل ۳۶ دانشگاه باید در بودجه‌های جاری آموزش ۱۲/۲ درصد و در بودجه‌های جاری پژوهش ۱۰/۵ درصد برای تولید سطح فعلی محصول صرفه جویی شود تا کارایی مطلوب به دست آید. کارایی فنی

کل مجموع بودجه‌های جاری برابر ۸۷ درصد است و باید ۱۳ درصد در کل بودجه‌های جاری پس انداز شود تا کارایی کل به دست آید.

۵- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

با استفاده از روش DEA معیاری به نام اندازه کارایی فنی به دست می‌آید که در اقتصاد بخش عمومی معیاری بسیار مناسب برای ارزیابی عملکرد محسوب می‌شود. از این معیار علاوه بر ارزیابی عملکرد هر شعبه می‌توان برای تخصیص بودجه بین شعبه‌ها نیز استفاده کرد. به دانشگاه‌هایی که توانسته‌اند با سطح معینی از بودجه‌ها تولید بیشتری داشته باشند، بودجه بیشتری اعطا می‌شود و شعبه‌های ناکارا نیز راهنمایی می‌شوند تا عملکرد خود را بهبود بخشیده و به سطح قابل قبول برسند. در ضمن باید به ساختارها و مقیاس شعبه‌ها توجه شود و در بلند مدت با یاری رساندن به آنها تلاش شود شعبه‌ها ساختار خود را اصلاح نموده و به مقیاس بهینه برسند. این موارد در نمونه مورد بررسی این مقاله یعنی ۳۶ دانشگاه نمونه توضیح داده شد. اگرچه این برآورد از در دسترس نبودن اطلاعات و آمار روزآمد و خصوصاً اطلاعات مربوط به متغیرهای کیفی رنج می‌برد، ولی سعی شده تا در حد امکان از متغیرهای مناسب موجود استفاده شود و طی برآوردهای مختلف، برآورد نهایی مناسب به دست آید. به‌طور کلی می‌توان گفت خلأ موجود در اندازه‌گیری کارایی واحدهای غیرانتفاعی موجود در بخش عمومی که از اهمیت خاصی برخوردار است به‌وسیله منطق DEA قابل اندازه‌گیری می‌باشد و همان‌گونه که مشاهده گردید با استفاده از این روش می‌توان برای مثال کارایی کل و کارایی اجزای بخش آموزش عالی کشور را اندازه‌گیری کرد. این روش برای اندازه‌گیری سایر بخشهای غیرانتفاعی موجود در بخش عمومی نظیر بیمارستانهای دولتی، شهرداری‌ها و حتی شعبات ادارات دارایی شهرستانها در جمع‌آوری وصول مالیات نیز قابل استفاده است.

جدول (۸) - اندازه کارایی فنی در دوره ۷۵-۱۳۷۳

نوع مقیاس	مقیاس	اندازه کارایی فنی در حالت		نام دانشگاه
		VRS	CRS	
IRS	۰/۳۸۷	۱	۰/۳۸۷	اردبیل
IRS	۰/۹۵۴	۰/۴۷۳	۰/۴۵۱	ارومیه
DRS	۰/۸۹۶	۱	۰/۸۹۶	اصفهان
-	۱	۱	۱	الزهر
IRS	۰/۳۳۶	۰/۷۸۲	۰/۲۶۳	ایلام
IRS	۰/۳۷۴	۱	۰/۳۷۴	بوشهر
IRS	۰/۹۷۷	۰/۵۲۹	۰/۵۱۷	بوعلی سینا
IRS	۰/۹۲۲	۰/۸۰۳	۰/۷۹۷	بیرجند
IRS	۰/۸۴	۰/۵۹۱	۰/۴۹۷	بین المللی امام خمینی
IRS	۰/۹۷۶	۰/۶۴۸	۰/۶۳۲	تبریز
IRS	۰/۸۸۸	۰/۶۶۷	۰/۵۹۲	ازاک
IRS	۰/۸۴۲	۰/۸۷	۰/۷۳۲	تربیت معلم تبریز
DRS	۰/۹۹۸	۰/۸۰۵	۰/۸۰۳	تربیت معلم تهران
IRS	۰/۹۴۴	۱	۰/۹۴۴	تربیت معلم سبزوار
IRS	۰/۹۴۵	۰/۵۳۵	۰/۵۰۶	کاشان
-	۱	۱	۱	تهران
IRS	۰/۹۶۷	۰/۵۳۴	۰/۵۱۶	رازی
IRS	۰/۷۲۳	۰/۴۵۵	۰/۳۲۹	زنجان
IRS	۰/۶۵۱	۰/۶۴۵	۰/۴۲	سمنان
IRS	۰/۵۳۲	۰/۷۷۹	۰/۴۱۵	سیستان و بلوچستان
IRS	۰/۳۲۲	۰/۷۲۳	۰/۳۳۲	شاهد
IRS	۰/۹۶۶	۰/۸۴۹	۰/۸۲	شاهرود
IRS	۰/۵۲	۰/۶۷۶	۰/۳۵۲	شهرکرد
IRS	۰/۹۹۴	۰/۴۸۳	۰/۴۸	شهید باهنر
IRS	۰/۹۶۷	۱	۰/۹۶۷	شهید بهشتی
IRS	۰/۹۸۲	۰/۳۸۵	۰/۳۷۸	شهید چمران
-	۰/۹۴۸	۰/۶۹۱	۰/۶۵۵	شیراز
-	۱	۱	۱	صنعتی اصفهان
IRS	۱	۰/۸۳۳	۰/۸۳۳	صنعتی امیرکبیر
-	۰/۹۵۵	۰/۶۹۸	۰/۶۶۶	صنعتی خواجه نصیر
-	۱	۱	۱	صنعتی شهیدان تبریز

ادامه جدول (۸)

نوع مقیاس	مقیاس	اندازه کارایی فنی در حالت		نام دانشگاه
		VRS	CRS	
-	۰/۹۵۲	۱	۰/۹۵۲	صنعتی شریف
IRS	۱	۱	۱	علامه طباطبایی
DRS	۰/۹۷۸	۰/۸۷۴	۰/۸۵۴	علم و صنعت
IRS	۰/۹۷۱	۰/۶۷۲	۰/۶۵۲	فردوسی
IRS	۰/۵۷۵	۰/۶۸۳	۰/۳۹۳	کردستان
IRS	۰/۹۹۱	۰/۵۵۳	۰/۵۴۸	گیلان
IRS	۰/۷۹۵	۰/۷۷۲	۰/۶۱۴	لرستان
IRS	۰/۹۸۴	۰/۵۵۳	۰/۵۴۵	مازندران
IRS	۰/۱۶۵	۰/۹۱	۰/۱۵	هرمزگان
IRS	۰/۹۷۱	۰/۴۷۲	۰/۴۵۸	یزد
-	۰/۸۳۶	۰/۷۵۵	۰/۶۲۵	میانگین

جدول (۹) - اندازه کارایی فنی در دوره ۷۸-۱۳۷۶

نوع مقیاس	مقیاس	اندازه کارایی فنی در حالت		نام دانشگاه
		VRS	CRS	
IRS	۰/۷۴۴	۰/۸۱۱	۰/۶۰۳	اردبیل
IRS	۰/۹۷۲	۰/۴۶۵	۰/۴۵۲	ارومیه
-	۱	۱	۱	اصفهان
IRS	۰/۹۹۲	۰/۸۸۸	۰/۸۸۱	الزهرا
IRS	۰/۸۷۶	۰/۷۶	۰/۶۶۶	ایلام
DRS	۰/۸۲۸	۱	۰/۸۲۸	بوشهر
DRS	۰/۹۷۸	۰/۶۲۱	۰/۶۰۷	بوعلی سینا
IRS	۰/۹۸۸	۰/۵۰۹	۰/۵۰۳	بیرجند
IRS	۰/۸۸۷	۰/۵۹	۰/۵۲۳	بین‌المللی امام خمینی
DRS	۰/۹۸۶	۰/۸۰۴	۰/۷۹۳	تبریز
IRS	۰/۹۶۴	۰/۹۳۸	۰/۹۰۵	ازاک
IRS	۰/۹۲۷	۰/۶۱۳	۰/۵۶۸	تربیت معلم تبریز
IRS	۰/۹۸۴	۰/۵۲۹	۰/۵۲۱	تربیت معلم تهران
-	۱	۱	۱	معلم سبزوار

ادامه جدول (۹)

نوع مقیاس	مقیاس	اندازه کارایی فنی در حالت		نام دانشگاه
		VRS	CRS	
IRS	۰/۹۸۳	۰/۸۸۱	۰/۸۶۷	کاشان
DRS	۰/۹۴۶	۱	۰/۹۴۶	تهران
-	۱	۰/۵۹۹	۰/۵۹۹	رازی
IRS	۰/۹۹	۰/۷۲۳	۰/۷۱۵	زنجان
IRS	۰/۸۱۴	۰/۶۹۱	۰/۵۶۲	سمنان
IRS	۰/۹۹	۰/۴۳۶	۰/۴۳۲	سیستان و بلوچستان
IRS	۰/۹۴۳	۰/۳۸	۰/۳۵۸	شاهد
IRS	۰/۷۹۸	۰/۷۸۶	۰/۶۲۷	شاهرود
IRS	۰/۹۸۴	۰/۷۶	۰/۷۴۷	شهرکرد
IRS	۰/۹۹۲	۰/۵۶۵	۰/۵۶	شهید باهنر
-	۱	۱	۱	شهید بهشتی
IRS	۰/۹۵۵	۰/۵۲۵	۰/۵۲۳	شهید چمران
DRS	۰/۹۵۷	۰/۵۸۷	۰/۵۶۲	شیراز
DRS	۰/۹۳۶	۰/۶۸۷	۰/۶۴۳	صنعتی اصفهان
DRS	۰/۹۹	۰/۶۸۱	۰/۶۷۴	صنعتی امیرکبیر
DRS	۰/۹۸۵	۰/۷۰۶	۰/۶۹۶	صنعتی خواجه نصیر
-	۱	۱	۱	صنعتی سهند تبریز
-	۱	۱	۱	صنعتی شریف
IRS	۰/۹۵۵	۰/۸۲۳	۰/۸۱۹	علامه طباطبایی
IRS	۰/۹۸۵	۰/۸۲۲	۰/۸۰۹	علم و صنعت
DRS	۰/۹۵	۰/۸۰۸	۰/۷۶۷	فردوسی
IRS	۰/۹۷	۰/۶۸۴	۰/۶۶۳	کردستان
DRS	۰/۹۹	۰/۶۴۱	۰/۶۳۴	گیلان
IRS	۰/۹۵۵	۰/۷۵۱	۰/۷۱۷	لرستان
DRS	۰/۹۹۲	۰/۷۴۲	۰/۷۴۱	مازندران
IRS	۰/۷۴	۰/۹۱۶	۰/۶۷۹	هرمزگان
DRS	۰/۷۸۲	۱	۰/۷۸۲	یزد
-	۰/۹۴۶	۰/۷۴۹	۰/۷۰۷	میانگین

جدول (۱۰) - اندازه کارایی فنی در دوره ۷۵-۱۳۷۳

نوع مقیاس	مقیاس	اندازه کارایی فنی در حالت		نام دانشگاه
		VRS	CRS	
IRS	۰/۳۸۷	۱	۰/۳۸۷	اردبیل
DRS	۰/۹۸	۰/۴۶	۰/۴۵۱	ارومیه
DRS	۰/۸۹۶	۱	۰/۸۹۶	اصفهان
-	۱	۱	۱	الزهرا
IRS	۰/۹۵۶	۰/۲۷۵	۰/۲۶۳	ایلام
IRS	۰/۳۷۲	۱	۰/۳۷۲	بوشهر
IRS	۰/۹۹۸	۰/۵۱۸	۰/۵۱۷	بوعلی سینا
DRS	۰/۹۵۷	۰/۸۳۳	۰/۷۹۷	بیرجند
IRS	۰/۹۶۷	۰/۵۱۳	۰/۴۹۷	بین‌المللی امام خمینی
DRS	۰/۷۹۶	۰/۷۹۲	۰/۶۳۲	تبریز
IRS	۰/۹۷	۰/۶۱	۰/۵۹۲	اراک
IRS	۰/۹۸۶	۰/۷۴۳	۰/۷۳۲	تربیت معلم تبریز
DRS	۰/۹۹۳	۰/۸۰۹	۰/۸۰۳	تربیت معلم تهران
DRS	۰/۹۴۴	۱	۰/۹۴۴	تربیت معلم سبزوار
IRS	۰/۹۹۷	۰/۵۱۲	۰/۵۰۶	کاشان
-	۱	۱	۱	تهران
IRS	۰/۹۹۳	۰/۵۲	۰/۵۱۶	رازی
IRS	۰/۹۹۶	۰/۳۳	۰/۳۲۹	زنجان
IRS	۰/۹۹	۰/۴۲۴	۰/۴۲	سمنان
DRS	۰/۴۳۱	۰/۹۶۲	۰/۴۱۵	سیستان و بلوچستان
IRS	۰/۹۸۳	۰/۲۳۷	۰/۲۳۳	شاهد
IRS	۰/۹۸۷	۰/۸۳۱	۰/۸۲	شاهرود
IRS	۰/۹۷۵	۰/۳۶۱	۰/۳۵۲	شهرکرد
DRS	۰/۸۷۴	۰/۵۴۹	۰/۴۸	شهید باهنر
IRS	۰/۹۶۷	۱	۰/۹۶۷	شهید بهشتی
DRS	۰/۸۰۸	۰/۴۶۸	۰/۳۷۸	شهید چمران

ادامه جدول (۱۰)

نوع مقیاس	مقیاس	اندازه کارایی فنی در حالت		نام دانشگاه
		VRS	CRS	
DRS	۰/۷۴۹	۰/۸۷۴	۰/۶۵۵	شیراز
-	۱	۱	۱	صنعتی اصفهان
DRS	۰/۹۷۳	۰/۸۵۶	۰/۸۳۳	صنعتی امیرکبیر
DRS	۰/۸۷۳	۰/۷۶۳	۰/۶۶۶	صنعتی خواجه نصیر
-	۱	۱	۱	صنعتی سهند تبریز
IRS	۰/۹۵۲	۱	۰/۹۵۲	صنعتی شریف
-	۱	۱	۱	علامه طباطبایی
IRS	۰/۹۹۶	۰/۸۵۸	۰/۸۵۴	علم و صنعت
DRS	۰/۷۴۱	۰/۸۸۱	۰/۶۵۲	فردوسی
IRS	۰/۹۶۶	۰/۴۰۷	۰/۳۹۳	کردستان
DRS	۰/۹۷۳	۰/۵۶۳	۰/۵۴۸	گیلان
IRS	۰/۹۶۳	۰/۶۳۸	۰/۶۱۴	لرستان
DRS	۰/۹۹۱	۰/۵۵	۰/۵۴۵	مازندران
IRS	۰/۷۸۵	۰/۱۹۱	۰/۱۵	هرمزگان
IRS	۰/۹۹۸	۰/۴۵۹	۰/۴۵۸	یزد
-	۰/۹۰۶	۰/۷۰۲	۰/۶۲۵	میانگین

جدول (۱۱) - اندازه کارایی فنی در دوره ۷۸-۱۳۷۶

نوع مقیاس	مقیاس	اندازه کارایی فنی در حالت		نام دانشگاه
		VRS	CRS	
IRS	۰/۹۹۹	۰/۶۰۴	۰/۶۰۳	اردبیل
DRS	۰/۹۴۱	۰/۴۸	۰/۴۵۲	ارومیه
-	۱	۱	۱	اصفهان
IRS	۰/۹۹۷	۰/۸۸۳	۰/۸۸۱	الزهر
DRS	۰/۹۴۲	۰/۷۰۸	۰/۶۶۶	ایلام
DRS	۰/۸۲۸	۱	۰/۸۲۸	بوشهر
DRS	۰/۹۲۴	۰/۶۵۷	۰/۶۰۷	بوعلی سینا
DRS	۰/۸۸۱	۰/۵۷۱	۰/۵۰۳	بیرجند
DRS	۰/۹۶۱	۰/۵۴۴	۰/۵۲۳	بین‌المللی امام خمینی
DRS	۰/۸۲۵	۰/۹۶۱	۰/۷۹۳	تبریز
IRS	۰/۹۷	۰/۹۳۳	۰/۹۰۵	اراک
DRS	۰/۹۵۱	۰/۵۹۷	۰/۵۶۸	تربیت معلم تبریز
DRS	۰/۹۶۱	۰/۵۴۲	۰/۵۲۱	تربیت معلم تهران
-	۱	۱	۱	تربیت معلم سبزوار
IRS	۰/۹۹۴	۰/۸۷۱	۰/۸۶۷	کاشان
DRS	۰/۹۴۶	۱	۰/۹۴۶	تهران
DRS	۰/۹۳۸	۰/۶۳۸	۰/۵۹۹	رازی
DRS	۰/۹۶۱	۰/۷۴۴	۰/۷۱۵	زنجان
DRS	۰/۹۲۵	۰/۶۰۸	۰/۵۶۲	سمنان
DRS	۰/۷۸۹	۰/۵۴۷	۰/۴۳۲	سیستان و بلوچستان
DRS	۰/۷۹۶	۰/۴۵	۰/۳۵۸	شاهد
DRS	۰/۹۴۹	۰/۶۶۱	۰/۶۲۷	شاهرود
DRS	۰/۹۴۱	۰/۷۹۴	۰/۷۴۷	شهرکرد
DRS	۰/۹۶۶	۰/۵۷۹	۰/۵۶	شهید باهنر
-	۱	۱	۱	شهید بهشتی
DRS	۰/۷۸۶	۰/۶۶۶	۰/۵۲۳	شهرک

ادامه جدول (۱۱)

نوع مقیاس	مقیاس	اندازه کارایی فنی در حالت		نام دانشگاه
		VRS	CRS	
DRS	۰/۶۵۲	۰/۸۶۲	۰/۵۶۲	شیراز
DRS	۰/۷۲۷	۰/۸۶۱	۰/۶۴۳	صنعتی اصفهان
DRS	۰/۸۱۱	۰/۸۳۲	۰/۶۷۴	صنعتی امیرکبیر
DRS	۰/۹۴۸	۰/۷۳۴	۰/۶۹۶	صنعتی خواجه نصیر
-	۱	۱	۱	صنعتی سهند تبریز
-	۱	۱	۱	صنعتی شریف
DRS	۰/۹۹۷	۰/۸۲۱	۰/۸۱۹	علامه طباطبایی
IRS	۰/۹۹۹	۰/۸۱	۰/۸۰۹	علم و صنعت
DRS	۰/۸۱	۰/۹۴۸	۰/۷۶۷	فردوسی
DRS	۰/۹۱۲	۰/۷۲۷	۰/۶۶۳	کردستان
DRS	۰/۹۴۱	۰/۶۷۴	۰/۶۳۴	گیلان
IRS	۰/۹۹۱	۰/۷۲۳	۰/۷۱۷	لرستان
DRS	۰/۹۷	۰/۷۶۴	۰/۷۴۱	مازندران
DRS	۰/۹۸۲	۰/۶۹۱	۰/۶۷۹	هرمزگان
DRS	۰/۷۸۲	۱	۰/۷۸۲	یزد
-	۰/۹۲	۰/۷۶۸	۰/۷۰۷	میانگین

منابع

- Agreel, P. & Steuer, E.(1999). ACDEA - A decision support system for faculty performance reviews. Royal Veterinary and Agricultural University Copenhagen: Working Paper.
- Athanassopoulou, A. & Shale, E(1997). Assessing the comparative efficiency of higher education institutions in the U.K by Means of Data Envelopment Analysis. Education Economics, 4(2), 117-134.
- Charnes, A., Cooper, W. & Rhodes, E(1979). Measuring the efficiency of decision - making units. European Journal of Operational Research

- 2, 429-444.
- Fare, R., Grosskopf, S. & Lovell, C. (1985). The measurement of efficiency of production. Boston: Kluwer Nijhoff.
- Farell, M. (1957). The measurement of productive efficiency. Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General), 120, 253-281.
- Koopmans, T.C. (1957). "An analysis of production as an efficient combination of Activities." in T.C. Koopmans. Ed. Activity analysis of production and Allocation, Cowles Commission for Research in Economics, Monograph No. 13. Wiley. New York.
- Ganley, J. & Cubbin, J. (1992). Public sector efficiency measurement: applications of data envelopment analysis. Amsterdam: North Holland.
- Johnes, J. & Johnes. T. (1995). Research funding and performance in U.K. University Departments of Economics: A frontier analysis. Economics of Education Review. 14, 301-314.
- Lovell. C.A.K. (1993). "Production frontiers and productive efficiency" in Fried, H.O.C.A.K. Lovell and S.S.Schmidt (Eds). The Measurement of productive Efficiency. Oxford University Press, New York, 3-67.
- Seiford, L. & Thrall, R. (1990). Recent development in DEA: The mathematical approach to frontier analysis. Journal of Econometrics, 46, 7-38.
- جونز گرنٹ (۱۳۷۶). اقتصاد آموزش، ترجمه مصطفی عمادزاده، اصفهان: جهاد دانشگاهی دانشگاه اصفهان.
- رضوانی، محمدعلی (۱۳۷۹). تحلیل کارایی فنی دانشگاه‌های بزرگ دولتی با استفاده از روش DEA، پایان‌نامه کارشناسی ارشد. اصفهان: دانشگاه اصفهان
- مجلس شورای اسلامی. قانون بودجه کل کشور، ۷۶-۱۳۷۳.
- موسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی. آمار آموزش عالی ایران، ۷۴-۱۳۷۱.
- معاونت پژوهشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی. کارنامه پژوهشی دانشگاهها و موسسات پژوهشی کشور، ۷۴-۱۳۷۱.