

تعیین کارایی نسبی دانشکده‌های مدیریت با رویکرد تحلیل فراگیر داده‌ها (Data Envelopment Analysis)

دکتر عادل آذر*

کامران قربانی**

چکیده

در این مقاله روش تحلیل پوشش داده‌ها (DEA) برای تعیین کارایی نسبی سه دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، علامه طباطبائی و شهید بهشتی استفاده شده است. ارزش کارایی با استفاده از سه شاخص ورودی، تعداد دانشجویان دو مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد، تعداد اعضای کادر هیئت علمی، تعداد کارکنان اداری تمام وقت و چهار شاخص خروجی، تعداد دانش‌آموختگان دو مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد، تعداد

*- دانشیار دانشگاه تربیت مدرس

** - کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی دانشگاه علامه طباطبائی

کتاب و مقالات اعضای هیئت علمی، تعداد طرحهای پژوهشی اعضای هیئت علمی و تعداد دانشجویانی که از مقطع کارشناسی در آزمون کارشناسی ارشد پذیرفته می‌شوند، اندازه‌گیری شده‌است.

کلیدواژه‌ها: ارزیابی دانشکده‌ها، تحلیل پوشش داده‌ها، مدل BCC-CCR، دانشگاه

۱- مقدمه

در حال حاضر ارزیابی و رتبه‌بندی مؤسسات آموزش عالی با اهدافی از جمله کمک به دانش‌آموزان و دانشجویان جهت انتخاب دانشگاه برتر یا انتخاب مؤسسات آموزشی کارآمد دانشگاهی در کشورهای مختلف صورت می‌گیرد. شاید بتوان گفت مهمترین قشری که به نتایج رتبه‌بندی دانشگاه‌ها علاقه نشان می‌دهد، قشر دانش‌آموز باشد. چرا که مایل است برای ادامه تحصیل خود دانشگاهی را انتخاب کند که از لحاظ آموزشی، رتبهٔ بهتری را در بین دانشگاه‌های دیگر کسب کرده است. مطالعات نشان می‌دهد که در برخی کشورها، نتایج رتبه‌بندی دانشگاه‌ها که هر سال منتشر می‌شود، مهمترین عامل تأثیرگذار در انتخاب دانشگاه محل تحصیل اکثریت دانش‌آموزان و دانشجویان می‌باشد (Fazal, 1999).

از سویی دیگر گفته می‌شود که سنجش‌های انجام شده بوسیله سیستم‌های داخلی سازمان هر چند به عنوان خطوط راهنما، نقش مهمی در آگاهی از وضعیت مؤسسه بر عهده دارند، اما نمی‌توانند علایق و توجهات مردم را جهت پشتیبانی از نظام آموزشی به دنبال خود داشته و آنها را برانگیزانند. در ایران نیز با آگاهی از این مسائل، و به عنوان قسمتی از ساز و کارهای بکار گرفته شده جهت بازگشت به جامعه جهانی، باید رتبه‌بندی دانشگاهی را مانند دیگر کشورها مدنظر قرار دهیم تا مؤسسات کشور ما هم بتوانند در جهت ارزیابی و افزایش پاسخگویی خود گام بردارند (King, 2000).

شاید بتوان گفت که رشته‌های مدیریت بعد از رشتهٔ حقوق بیشترین متقاضی را در بین دانش‌آموزان رشتهٔ علوم انسانی جهت ادامهٔ تحصیل دارد. از آنجایی که تا کنون هیچ رتبه‌بندی در خصوص این مؤسسات در ایران انجام نشده‌است، بر آن شدیم تا با ارزیابی

این مؤسسات، اطلاعات عینی را در خصوص انتخاب مؤسسه‌ی آموزشی برتر با داشتن محدودیت‌های مربوطه ارائه نماییم.

در این تحقیق داده‌های مربوط به ورودی‌ها و خروجی‌های مدل از یک رساله‌ی دکتری (سهرابی، ۱۳۸۱) اخذ گردیده است. این داده‌ها مربوط به سال تحصیلی ۸۱-۱۳۸۰ می‌باشد و مستقیماً از خود دانشکده‌ها اخذ شده‌است. ارزیابی دانشکده‌های مدیریت با تعیین کارایی نسبی بر اساس سطوح خروجی تولید شده برای هر واحد ورودی می‌باشد. بر این اساس سه شاخص ورودی "تعداد دانشجویان دو مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد"، "تعداد اعضای کادر هیئت‌علمی" و "تعداد کارکنان اداری تمام وقت" و چهار شاخص خروجی، "تعداد دانش‌آموختگان دو مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد"، "تعداد کتب و مقالات اعضای هیئت‌علمی"، "تعداد طرح‌های پژوهشی اعضای هیئت‌علمی" و "تعداد دانشجویانی که از مقطع کارشناسی در آزمون کارشناسی ارشد پذیرفته می‌شوند"، در نظر گرفته شد. لذا کارایی نسبی در وهله‌ی اول با سه ورودی و چهار خروجی و در ادامه با کاهش تعداد ورودی و خروجی، سناریوهای دیگری انجام شد.

در بخش دوم این تحقیق، تعاریف ارزیابی و اهداف آن آورده شده‌است. روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) به عنوان یک ابزار مناسب برای تعیین کارایی نسبی این دانشکده‌ها در نظر گرفته شده، که در بخش سوم به آن پرداخته خواهد شد. کاربرد تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) در ارزیابی دانشگاه‌ها در بخش چهارم آورده شده‌است. در بخش پنجم نتایج تحلیل کارایی نسبی دانشکده‌های مورد نظر بررسی گردیده‌است. نتیجه‌گیری و پیشنهادات موضوع بخش پایانی این تحقیق می‌باشد.

۲- ارزیابی و اهداف آن

۱-۲- تعریف ارزیابی

از ارزیابی تعاریف متعددی شده‌است. ارزیابی عبارت است از :

۱- آزمایش تجربیات به طور عینی، منظم و با دقت به منظور حفظ عملکرد در یک سطح معین یا بهبود بخشیدن به آن.

۲- کرونباخ^۱، تعریف ساده‌ای از ارزیابی ارائه می‌دهد که عبارت است از «گرد آوری و استفاده از اطلاعات برای تصمیم‌گیری درباره برنامه‌ها».

۳- ماروین آلکین^۲ ارزیابی را چنین توصیف می‌کند که عبارت است از «فراگرد تشخیص حیطه‌های تصمیم‌گیری مورد نظر، انتخاب نوع اطلاعات مناسب، گردآوری، تلخیص و تحلیل اطلاعات به منظور تهیه گزارش مناسب برای تصمیم‌گیری درباره انتخاب گزینه‌های مورد تصمیم‌گیری» (بازرگان، ۱۳۶۲: ۸).

۴- ارزیابی باید بر کارکردهای گوناگون نظام دانشگاهی اشراف داشته باشد. به عبارت دیگر، نظام ارزیابی دانشگاهی به عنوان یک زیر نظام از نظام دانشگاهی، باید از ابتدای اندیشیدن درباره طرح یک دانشگاه، طراحی و استقرار یابد، تا بتوان از تحقق رسالت، مأموریت و هدف‌های ویژه دانشگاه اطمینان یافت. این امر در صورتی انجام خواهد شد که نظام ارزیابی دانشگاهی درباره مطلوبیت عوامل درون‌داد، فرآیند و برونداد، بطور مستمر قضاوت به عمل آورد و حاصل آن جهت بهبود امور (آموزشی، پژوهشی و...) مورد استفاده تصمیم‌گیرندگان قرار گیرد (بازرگان، ۱۳۷۴: ۵۱).

۲-۲- اهداف ارزیابی آموزشی

ارزیابی آموزشی برای وصول به یک یا چند هدف از اهداف زیر به عمل می‌آید:

- ۱- برای استفاده واقعی در مورد اصلاح و پیشبرد نظام
- ۲- مقابله با رقابت و جذب دانشجوی مستعدتر
- ۳- جهت‌دهی مناسب به مؤسسات برای بدست آوردن نتایج بهتر
- ۴- فراهم کردن زمینه‌ای برای اهدای کمک مالی - دولتی و غیر دولتی (میری، ۱۳۷۴: ۲۷)

۳- کارایی و تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)

۳-۱- تاریخچه و تعریف

روش تحلیل پوشش داده‌ها^۳ که از سال ۱۹۷۸ بوسیله چارنزا^۱، کوپر^۲ و رودز^۳ معرفی شد، هم اکنون به طور گسترده ای برای ارزیابی کارایی مؤسسات دولتی و غیر دولتی که

1 -Cronbach

2 -Marvin Alkin

3 -Data Envelopment Analysis

در مجموعه‌ای از واحدها و یا شعب شبیه به هم واقع شده‌اند، مورد استفاده قرار می‌گیرد (Charnes, 1978).

فارل^۱ در سال ۱۹۵۷ تلاش کرد تا میزان بهره‌وری^۲ یک سیستم با دو ورودی و یک خروجی را به دست آورد. او با توجه به مفهوم عام بهره‌وری، این سیستم را ارائه داد. چارنز، کوپر و رودز روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) را برای سیستم‌های دارای ورودی‌ها و خروجی‌های چندگانه تعمیم دادند. روش آنها در سال ۱۹۸۴ توسط بنکر^۳، چارنز و کوپر (مدل BCC) توسعه داده شد (Banker, 1984).

در این روش، ارزیابی بر اساس نهاده‌ها و ستاده‌های متجانس معرفی و شناسایی شده برای واحدها انجام می‌گردد و هر واحد سازمانی با بهترین واحدها مقایسه و واحدها با اعمال تغییر در نهاده‌ها و یا ستاده‌های سیستم، به کارایی بهینه خود می‌رسند. ابتدا مدل‌های تحلیل پوشش داده‌ها (DEA) برای ارزیابی کارایی نسبی سازمانها و مؤسسات غیر انتفاعی مانند مدارس در سال (۱۹۸۰)، بیمارستانها در سال (۱۹۸۳)، دانشگاهها در سال (۱۹۸۲)، ارتش در سال (۱۹۸۲) و دانشگاهها در سال (۱۹۹۲) استفاده گردید. به مرور زمان، کاربرد مدل‌های تحلیل پوشش داده‌ها (DEA) به منظور پوشش در سازمانها و مؤسسات انتفاعی، تعمیم یافت (Charnes, 1994).

چارنز، کوپر و رودز رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) را که بر مبنای مدل فارل، ابداع گردیده بود بصورت زیر تعریف کردند:

«تحلیل پوشش داده‌ها یک مدل برنامه‌ریزی ریاضی برای داده‌های مشاهده شده است بطوری که روشی جدید برای تخمین تجربی نسبت‌های وزنی یا مرز کارایی همچون تابع تولید فراهم می‌سازد که پایه اقتصاد مدرن می‌باشد.» تحلیل پوشش داده‌ها (DEA) یک روش برنامه‌ریزی ریاضی برای ارزیابی واحدهای تصمیم^۴ (DMU) است. منظور از واحدهای تصمیم (DMU) عبارت است از یک واحد سازمانی یا یک سازمان مجزا است که توسط فردی بنام "مدیر" یا "رییس" یا "مسؤل" اداره می‌شود؛ به

1 -Charnes A.

2 -Cooper w.w.

3 -E.Rhodes

4 -Farrel

5 -Productivity

6 -Banker

7 -Decision Making Unit

شرط آنکه این سازمان یا واحد سازمانی دارای فرآیند سیستمی باشد. تحلیل پوشش داده‌ها (DEA) در ارزیابی واحدهای تصمیم (DMU) مبتنی بر این فرض است که واحدهای تصمیم تحت بررسی، نهادهای مشابه را برای تولید ستادهای مشابه به کار می‌گیرند. تحلیل پوشش داده‌ها (DEA) مبتنی بر یک سری بهینه‌سازی با استفاده از برنامه‌ریزی خطی است نوع تابع آن از قبل مشخص نیست تا پارامترهای آن را برآورد نمود. لذا یک روش "غیر پارامتریک" است (Charnes, 1985).

۲-۳- مدل‌های اصلی

الف- مدل اصلی CCR

این مدل در ابتدا توسط چارنز، کوپر و رودز در سال (۱۹۷۸) پیشنهاد شد و نام آن از حرف اول اسامی پیشنهاددهندگان گرفته شده است بطوری که بیشتر به «CCR» معروف است. این مدل را ابتدا از روی دیدگاه تعریف بهره‌وری کل بنیان نهادند، سپس بر اساس اصول موضوعه بسط دادند.

اگر فرض کنیم تعداد DMU برابر با n باشد، یعنی $DMU_1, DMU_2, \dots, DMU_n$ از m نوع نهاده مصرف کرده و s نوع ستاده تولید می‌کنند. در این صورت نهاده‌های DMU_j شامل $X_{1j}, X_{2j}, \dots, X_{mj}$ و ستاده‌های DMU_j شامل $Y_{1j}, Y_{2j}, \dots, Y_{sj}$ خواهد بود. می‌توان ماتریس نهاده‌ها را با نماد « X » و ماتریس ستاده‌ها را با نماد « Y » بصورت زیر نشان داد:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad Y = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1n} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ y_{s1} & y_{s2} & \dots & y_{sn} \end{bmatrix}$$

با در نظر گرفتن این داده‌ها می‌توان کارایی هر DMU_j را با استفاده از مدل «CCR» محاسبه نمود. مدل اولیه یا مدل مضربی (CCR) که بصورت برنامه ریزی خطی نوشته شده است بصورت مدل زیر می‌باشد:

$$MAX\theta = U_1 Y_{1P} + \dots + U_s Y_{sP}$$

s.t :

$$V_1 X_{1P} + \dots + V_m X_{mP} = 1$$

$$U_1 Y_{1j} + \dots + U_s Y_{sj} z \leq V_1 X_{1j} + \dots + V_m X_{mj} \quad (j = 1, \dots, n)$$

$$V_1, V_2, \dots, V_m \geq 0$$

$$U_1, U_2, \dots, U_s \geq 0$$

این مدل با استفاده از تعریف بهره‌وری کل تدارک دیده شده‌است که در آن هدف، محاسبه کارایی واحد تصمیم P ام « DMU_P » است. V_i اوزان یا ضرایب نهاده‌ها و U_r اوزان یا ضرایب ستاده‌هاست. با حل برنامه‌ریزی خطی مذکور، ضرایب نهاده‌ها و ستاده‌ها که متغیرهای این مدل هستند، طوری بدست می‌آید که نسبت بهره‌وری واحد تصمیم P ام « DMU_P » به حداکثر برسد. بواسطه محدودیت‌های مدل برنامه‌ریزی، ارزش بهینه تابع هدف (θ^*)، حداکثر برابر (۱) خواهد بود (Charnes, 1978).

در این مدل، کارایی هر کدام از n واحد تصمیم (DMU) با حل یک مدل برنامه‌ریزی خطی برای هر یک از واحدهای تصمیم (DMU) محاسبه می‌شود. بعد از بدست آوردن جواب بهینه، کارایی هر واحد تصمیم (DMU) با توجه به شرایط زیر مشخص می‌گردد:

الف- اگر $\theta^* = 1$ باشد و حداقل یک (V^*, U^*) بهینه با $V^* \geq 0$ و $U^* \geq 0$ وجود داشته باشد؛ ((DMU_P)) مربوط، کارای ((CCR)) است.

ب- در غیر اینصورت، ((DMU_P)) ناکارای ((CCR)) است.

بنابراین ناکارایی ((CCR)) یعنی اینکه یا $\theta^* < 1$ باشد و یا اینکه اگر $\theta^* = 1$ باشد و حداقل یک عامل از (V^*, U^*) برای جواب بهینه، برابر با صفر باشد.

بر اساس ماتریس (X, Y) از داده‌ها، مدل ((CCR)) بصورت یک برنامه‌ریزی خطی بیان شد که در آن بردار (V) برای ضریب نهاده‌ها و بردار (U) برای ضریب ستاده‌ها به عنوان متغیرهای مدل اولیه است. مسئله ثانویه مدل با یک متغیر واقعی (θ) و یک بردار غیرمنفی $\lambda = (\lambda_1, \dots, \lambda_n)^T$ از متغیرها بصورت مدل‌های زیر ارائه می‌شود:

Min θ

st :

$$\theta X_{ip} - \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} \geq 0 \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} \geq Y_{rp} \quad r = 1, \dots, s$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

θ free in sign

در مدل ثانویه، اگر $((\theta = 1)), ((\lambda_p = 1)), ((\lambda_j = 0))$ و $((j \neq P))$ باشد، جواب
موجه خواهد بود و مقدار بهینه $((\theta^*))$ بین صفر و یک می‌باشد. یعنی $(0 < \theta^* \leq 1)$

ب- مدل اصلی BCC

این مدل در سال ۱۹۸۴ توسط بانکر، کوپر و چارنز ابداع گردید و نام آن از حرف اول
اسامی پیشنهاددهندگان گرفته شده است که بنام "BCC" معروف است. مدل "BCC"
همانند مدل "CCR" است. لیکن به شکل اولیه مدل "CCR"، محدودیت $\bar{\lambda} = 1$ به سایر
محدودیت‌های مدل (CCR) اضافه می‌شود. در نتیجه در شکل ثانویه آن، متغیرهای متناظر
با آن محدودیت به تابع هدف مدل اضافه می‌گردد (Banker, 1984).

ج- مدل‌های اصلی ترکیبی

مدل "BCC" همانند مدل "CCR" است. لیکن به شکل اولیه مدل "CCR" یک محدودیت
نرمال ساز $(\bar{\lambda} = 1)$ اضافه شده است. شکل محدودیت مذکور بصورت "تساوی" در
مدل (BCC) ظاهر شده است. می‌توان سایر اشکال آن را نیز در نظر گرفت. علاوه بر
شکل "تساوی" می‌توان محدودیت مذکور را بصورت "بزرگتر یا مساوی" و یا بصورت
"کوچکتر یا مساوی" در نظر گرفت. در اینصورت "مرزهای" حاصل از وضعیت محدودیت
مذکور "ترکیبی" از مرزهای مدل "CCR" و مدل "BCC" خواهد بود. با توجه به نحوه
ترکیب این مرزها دو نوع مدل بصورت تلفیقی از مدل‌های مذکور بدست خواهد آمد که به
مدل‌های "CCR - BCC" و "BCC - CCR" معروف هستند (Banker, 1984).

د- مدل اندرسون و پیترسون

مدل‌های پایه‌ای تحلیل پوشش داده‌ها (DEA) به دلیل عدم ایجاد رتبه‌بندی کامل بین واحدهای کارا امکان مقایسه واحدهای مزبور با یکدیگر را به راحتی فراهم نمی‌آورد. زیرا در مدل‌های مزبور به تمام واحدهای تصمیم کارا میزان کارایی یک اختصاص می‌یابد. تلاش‌های تحقیقاتی اندرسون و پیترسون^۱ در سال ۱۹۹۳ را می‌توان نخستین رهیافت و تلاش‌های قابل قبول در حل این مشکل دانست. آنها با حذف واحد تصمیم تحت بررسی در ساخت واحد مجازی توانستند به رتبه‌بندی کامل دست یابند. در واقع مدل آنان تغییری در میزان کارایی واحدهای ناکارا به دلیل عدم شرکت آنان در ساخت پوشش نمی‌دهد. ولی با حذف واحد کارا مرز کارایی را تغییر داده و میزان تأثیر آن را شاخصی برای میزان کارایی قرار می‌دهند. بدین ترتیب عدد اختصاص یافته به واحدهای کارا در رتبه‌بندی کامل بزرگتر یا مساوی یک می‌باشد (Andesen, 1986).

۴- کاربرد تحلیل پوشش داده‌ها در ارزیابی دانشگاه‌ها و بخش‌های مربوطه

تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) را می‌توان برای تعیین کارایی نسبی بخش‌های یک دانشگاه بکار برد. این روش مخصوصاً در ارزیابی واحدهای آموزشی مفید است. ورودی‌ها و خروجی‌ها با استفاده از یک وزن مناسب ترکیب می‌شوند. این وزن‌ها با استفاده از برنامه‌ریزی خطی تعیین می‌شوند و هیچ احساس اقتصادی در تعیین ارزش ورودی‌ها و خروجی‌ها وجود ندارد. از طرفی چون تعیین ارزش اقتصادی تعدادی از ورودی‌ها و خروجی‌های واحدهای آموزشی مشکل است، مدل تحلیل پوشش داده‌ها (DEA) در این زمینه انتخاب خوبی است. از طرفی کارایی نسبی واحدهای آموزشی را می‌توانیم با چندین ورودی و خروجی محاسبه کنیم (Colbert, 2000).

با وجود این، مشخصات ورودی‌ها و خروجی‌ها بیشتر وقت‌ها پیچیده است. بسیاری از خروجی‌های واحدهای آموزشی قابل اندازه‌گیری نیستند. برای مثال، اندازه‌گیری نقش یک دانشگاه در اجتماع مشکل است. دیگر خروجی‌ها مثل، افزایش دانش دانشجویان را می‌توان اندازه گرفت (با امتحان ورودی و خروجی). اما دقت این اندازه‌گیری جای سؤال دارد. به علاوه امکان دارد این داده‌ها در دسترس هم نباشند. به دلیل همین پیچیدگی‌های

ذاتی و جدایی‌ناپذیر مشخصات ورودی‌ها و خروجی‌های واحدهای آموزشی است که تحقیقات زیادی برای بررسی تأثیر انحراف در ورودی‌ها و خروجی‌ها روی کارایی انجام شده‌است:

۱- کارایی نسبی مؤسسات آموزشی تحصیلات تکمیلی در کشور انگلستان (Antreas, 1997) بوسیله تحلیل پوشش داده‌ها اندازه‌گیری می‌شود. متدولوژی این اندازه‌گیری، روش ناپارامتریک تحلیل پوشش داده‌ها (DEA) است که در سال ۱۹۷۸ چارنز^۱ از آن استفاده کرده‌است. در این کشور روی کارایی‌های هزینه^۲ و نتیجه^۳ به عنوان دو بعد مکمل در عملیات مؤسسات آموزشی تحصیلات تکمیلی تأکید می‌شود. در بعد اول هزینه‌ها و درآمدهای دانشگاه‌ها برای ایجاد ستاده در نظر گرفته می‌شود و در بعد دوم برای داشتن نتایج کافی باید منابع و توانایی دانشجو را در نظر گرفت.

ورودی‌ها و خروجی‌ها برای کارایی هزینه و کارایی نتایج به شرح جداول شماره (۱-۴) و (۲-۴) است:

جدول شماره (۱-۴): نهاده‌ها و ستاده‌های کارایی هزینه

ورودی‌ها	خروجی‌ها
مخارج عمومی دانشگاه ^۴	تعداد فارغ التحصیلان موفق ^۵
درآمد ناشی از تحقیق ^۶	تعداد مدارک بالای اهدا شده ^۷
-----	نرخ تحقیقاتی موزون ^۸

- 1 -Charnes A.
- 2 -Cost Efficiency
- 3 -Outcome Efficiency
- 4 -General Academic Expenditure
- 5 -Number of Successful Leavers
- 6 -Research Income
- 7 -Number of Higher Degrees Awarded
- 8 -Weighted Research Rating

جدول شماره (۴-۲): نهاده‌ها و ستاده‌های کارایی نتایج

ورودی‌ها	خروجی‌ها ^۱
تعداد دانشجویان تمام وقت دوره کارشناسی ^۲	-----
تعداد دانشجویان تمام وقت دوره تحصیلات تکمیلی ^۳	-----
کارکنان تمام وقت دانشگاه ^۴	تعداد فارغ التحصیلان موفق ^۵
میانگین یک سطح امتیاز ثبت شده در سه سال گذشته ^۶	تعداد مدارک بالای اهدا شده ^۷
درآمد ناشی از تحقیق	نرخ تحقیقاتی موزون
مخارج کتابخانه و خدمات کامپیوتری ^۸	-----

نتایج کارایی هزینه، کارایی نتایج، بازده به مقیاس ثابت و بازده به مقیاس متغیر ۴۵ دانشگاه در جدول شماره «۴-۳» آمده‌است. از مقایسه نتایج کارایی هزینه با بازده به مقیاس ثابت و متغیر یک تغییر میانگین هفت درصدی در ناکارایی و یک درصدی در کارایی نتایج مشاهده می‌کنیم. لذا مقایسه بین بازده به مقیاس ثابت و متغیر نشان می‌دهد که ناکارایی نسبی روی مشخصات عملکرد تأثیر می‌گذارد. بنابراین این مطالعه تاکید روی بازده به مقیاس ثابت دارد.

جدول شماره (۴-۳): کارایی مؤسسات آموزشی تحصیلات تکمیلی در کشور انگلستان

	کارایی هزینه		کارایی نتایج	
	بازده به مقیاس ثابت	بازده به مقیاس متغیر	بازده به مقیاس ثابت	بازده به مقیاس متغیر
میانگین (%)	۸۵/۷۶	۹۲/۷۴	۹۷/۱۶	۹۸/۲۲
حداقل (%)	۴۵/۰۴	۴۹/۱۸	۷۷/۸۵	۸۳/۶۰
تعداد دانشگاه های کارا	۱۱	۲۷	۲۷	۳۱

۲- بسنت^۹ (1983) روش تحلیل پوشش داده‌ها را برای اندازه‌گیری کارایی نسبی برنامه‌های آموزشی در دانشکده علوم اجتماعی^{۱۰} بکار برد. برنامه‌های آموزشی

۱- ورودی‌های دو مدل کارایی هزینه و نتایج متفاوت، ولی خروجی یکسان دارند.

- 2 -Number of Full Time Equivalent Undergraduate
- 3 -Number of Full Time Equivalent Postgraduate
- 4 -Number of Full Time Equivalent Academic Staff
- 5 -Number of Successful Leavers
- 6 -Mean A- Level Entry Score Over the Last Three Years
- 7 -Number of Higher Degrees Awarded
- 8 -Expenditure on Library and Computing Services
- 9 -Bessent
- 10 -Community college

(واحدهای تصمیم) با خروجی‌هایی مثل درآمد دولت^۱، تعداد دانشجویانی که دوره را تمام می‌کنند^۲ و رضایت کارفرما از آموزش دانشجویان^۳، ارزیابی شده‌است. ورودی‌ها شامل ساعت ارتباط (تماس دانشجو)^۴، مساحت زمینی هر دانشکده (مرکز آموزشی)^۵ و مخارج مستقیم آموزشی^۶ می‌باشد.

۳- تامکینز و گرین^۷ (1988) کارایی کلی^۸ بخش‌های حسابداری دانشگاه‌های بریتانیا را مطالعه کردند، که شش مدل کارایی را با یک ورودی (تعداد کارکنان)^۹ و یک خروجی (تعداد دانشجویان)^{۱۰} مطالعه کردند. نتایج آن نشان می‌دهد، ترکیبات مختلف از چندین ورودی و خروجی بی‌تناسب به مقدار قابل توجهی کارایی ثابت ایجاد می‌کند. به عبارت دیگر آقای بسللی^{۱۱} (Beasley, 1990) کارایی ساختمان‌های فیزیک و شیمی را با متغیرهای مالی، درآمد تحقیقاتی و مخارج تحقیقاتی^{۱۲}، به عنوان ورودی و تعداد دانشجویان لیسانس و تحصیلات تکمیلی به عنوان خروجی اندازه‌گیری کرد.

۴- جانز و جانز^{۱۳} (Johns, 1993) کارایی نسبی بخش‌های اقتصاد دانشگاه‌های بریتانیا را اندازه گرفتند. آنها مسائل بالقوه‌ای را در تعیین خروجی و ورودی بکار گرفتند و جالب است که بسللی و جانز و جانز (1995) هر دو از درآمد تحقیق به عنوان ورودی استفاده کرده‌اند.

-
- 1 -Revenue from state government
 - 2 -Number of students completing a program
 - 3 -Employer satisfaction with training of students
 - 4 -Student contact hours
 - 5 -Number of full-time equivalent instructors
 - 6 -Direct instructional expenditures
 - 7 -Tomkins & Green
 - 8 -Overall Efficiency
 - 9- Staff numbers
 - 10 -Student number
 - 11 -Bessley
 - 12 -Research expenditure
 - 13 -Johns & Johns

۵- سینونی و استرن^۱ (1994) در سال ۱۹۹۴ از روش تحلیل پوشش داده‌ها (DEA) برای تعیین کارایی نسبی ۲۱ بخش دانشگاه بنگوریان^۲ استفاده کردند. مخارج عملیاتی^۳ و دستمزد دانشکده‌ها^۴ به عنوان ورودی و کمک هزینه تحصیلی^۵، تعداد انتشارات^۶، تعداد دانشجویان تحصیلات تکمیلی^۷ و تعداد ساعات واحد درسی ارائه شده^۸ به عنوان خروجی در نظر گرفته شد، نتایج این ارزیابی نشان داد که ۱۴ بخش از ۲۱ بخش این دانشگاه غیر کارا هستند.

۶- در مقایسه کارایی دانشگاه‌های دولتی در تگزاس آمریکا، آن^۹ (1989) دستمزد دانشکده‌ها، وجوه تحقیقاتی دولتی^{۱۰}، هزینه های سربرار اداری^{۱۱} و کل سرمایه تجهیزات فیزیکی^{۱۲} را به عنوان ورودی و تعداد ثبت‌نام دانشجویان کارشناسی^{۱۳}، تعداد ثبت‌نام دانشجویان تحصیلات تکمیلی^{۱۴}، کل واحدهای درسی نیمسال تحصیلی^{۱۵} و وجوه (بودجه‌های) مراکز تحقیقاتی دولتی و خصوصی^{۱۶} را به عنوان خروجی مدل در نظر گرفت. آن در ادامه بودجه‌های تحقیقاتی دولت^{۱۷} را به عنوان یک ورودی در نظر گرفت؛ زیرا این بودجه‌ها برای حمایت از بورس تحصیلی و صنایع می‌باشند. همچنین درآمد تحقیق مؤسسه‌ها^{۱۸} را هم به عنوان یک خروجی بکار برد.

-
- 1 -Sinuany & Stern
 - 2 -Ben-Gurion
 - 3 -Operational Expenditure
 - 4 -Faculty Salaries
 - 5 -Grant Money
 - 6 -Number of Publication
 - 7 -Number of Graduate Students
 - 8 -Number of Credit Hours Offered
 - 9 -Ahn
 - 10 - State research funds
 - 11 -Administrative overheads
 - 12 -Total investment in physical plants
 - 13 -Number of undergraduate enrolments
 - 14 -Number of graduate enrolments
 - 15 -Total semester credit hours
 - 16 -Federal and private research funds
 - 17 -State research funds
 - 18 -Income from agencies

۷- آن و سیفورد^۱ (Ahn, 1993) در سال ۱۹۹۳ روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) را برای تعیین کارایی نسبی ۱۵۳ مؤسسه دارای درجه دکتری، در سطح تحصیلات تکمیلی بکار بردند. از این ۱۵۳ مؤسسه، ۱۰۴ مؤسسه، عمومی و ۴۹ مؤسسه، خصوصی بودند. هدف تعیین تأثیر مجموعه‌ای از ستاده‌های متغیر روی کارایی نسبی مؤسسه‌های خصوصی و عمومی بود. مؤسسه‌های عمومی اغلب مواقع روی معیار خروجی مربوط به ثبت‌نام سرمایه‌گذاری می‌کردند. لذا آن و سیفورد پیش‌بینی کردند وقتی تأکید بیشتری روی ستاده‌های مربوط به ثبت نام باشد، کارایی مؤسسه‌های عمومی بالاتر خواهد بود و بالعکس، وقتی تأکید روی این ستاده‌ها کمتر باشد، مؤسسه‌های خصوصی کارایی بالاتری خواهند داشت. این فرضیه با مجموعه‌ای از داده‌های متغیر آزمایش شد.

در آزمایش اول، دستمزد دانشکده‌ها، سرمایه‌گذاری فیزیکی و هزینه‌های سربار، متغیرهای ورودی بودند. از طرف دیگر دانشجویان تمام وقت کارشناسی و دانشجویان تمام وقت تحصیلات تکمیلی به عنوان خروجی در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد که مؤسسه‌های عمومی کارایی بیشتری از مؤسسه‌های خصوصی دارند؛ چون تأکید روی ستاده‌های مربوط به ثبت نام بیشتر بوده است.

در آزمایش دوم، دستمزد دانشکده‌ها، سرمایه‌گذاری فیزیکی، هزینه‌های سربار، دانشجویان تمام وقت کارشناسی و دانشجویان تمام وقت تحصیلات تکمیلی به عنوان ورودی تعیین شدند و مدارک کارشناسی، مدارک تحصیلات تکمیلی و کمک هزینه تحصیلی به عنوان خروجی در نظر گرفته شدند. این داده‌ها کمتر به ثبت نام مربوط بود. لذا کارایی مؤسسه‌های خصوصی بیشتر از عمومی شد.

۸- کوئلی^۲ (Coelli, 1996) [۳۹] کارایی دانشگاه نیویورکیند^۳ (UNE) را با ۳۵ دانشگاه دیگر استرالیا مقایسه کرد. سه مدل عملکرد بکار گرفته شد (کل دانشگاه^۴، بخش آموزشی^۵ و بخش اداری^۶). مدل دانشگاه و آموزش خروجی‌های یکسان داشتند (تعداد

1 -Seiford

2 -Coelli

3 -New England University

4 -University as a whole

5 -Academic sections

6 -Administrative sections

دانشجویان و شاخص انتشارات^۱). در مدل اداری تعداد کل پرسنل^۲ به جای شاخص انتشارات بکار برده شد. در مدل دانشگاه کل پرسنل به عنوان ورودی در نظر گرفته شد. دیگر ورودی‌ها که در سه مدل بکار رفت هزینه‌های غیر کارمندی^۳، دیگر هزینه‌های اداری^۴ و کارمندان اداری^۵ بودند. نتایج این مطالعه زمینه بهبود را در بخش اداری فراهم کرد، به علاوه اینکه عملکرد کلی دانشگاه نیواینگیلند (UNE) با دانشگاه‌های دیگر مقایسه شد.

۹- آقای راب و برو^۶ (Breu, 1994) در سال ۱۹۹۴ با استفاده از داده‌های مربوط به یک رتبه‌بندی که در آن ۲۵ دانشگاه ملی در گزارش The World Report و US News رتبه‌بندی شده بود را برای محاسبه کارایی نسبی بکار گرفتند. برای تعیین رتبه این ۲۵ دانشگاه، گزارش The World Report و US News، ۱۲ علامت عملکرد که اعتبار، انتخاب دانشجو، منابع دانشکده‌ها، منابع مالی و رضایت دانشجو را اندازه می‌گرفت را در نظر گرفته شده بود. آقای راب و برو چهار علامت عملکرد «انتخاب (گزینش) دانشجو»^۷، «منابع دانشکده‌ها»^۸ و «منابع مالی»^۹ را تحت عنوان ورودی در نظر گرفتند. معیارهای ورودی شامل: درصد دانشکده‌ها با درجه‌های دکتری^{۱۰}، نرخ دانشکده به دانشجو^{۱۱}، مخارج تحصیلی (آموزش) و عمومی برای هر دانشجو^{۱۲} و میانگین یا نقطه وسط^{۱۳} SAT / ACT و یک ورودی پنجم تحت عنوان شهریه برای هر دانشجو^{۱۴} در نظر گرفته شد.

-
- 1 -Publication index
 - 2 -Total staff numbers
 - 3 -Non-staff expenses
 - 4 -Other expenses
 - 5 -Other administration expenses
 - 6 -Raab & Breu
 - 7 -Student Selection
 - 8 -Faculty Resources
 - 9 -Financial Resources
 - 10 -Percentage of Faculty With Doctorates
 - 11 -Faculty to Student Ratio
 - 12 -Educational & General Expenditure Per Student
 - 13 -Midpoint SAT/ACT
 - 14 -Tuition Charge Per Student

خروجی‌هایی که بوسیله راب و برو در مدل تحلیل پوشش داده‌ها (DEA) استفاده شد، نرخ فارغ‌التحصیلی^۱ و نرخ حفظ دانشجوی سال اول^۲ بودند، این دو معیار برای متغیر رضایت دانشجو در رتبه‌بندی The World Report و US News هم استفاده شده‌است.

با توجه به تحقیقات فوق بر آن شدیم تا با تعیین کارایی نسبی دانشکده‌های مدیریت دانشگاه‌های تهران، علامه طباطبائی و شهید بهشتی روش تحلیل پوشش داده‌ها (DEA) را در ارزیابی مراکز آموزشی بکار بگیریم. بر این اساس سه شاخص ورودی «تعداد دانشجویان دو مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد»، «تعداد اعضای کادر هیئت‌علمی» و «تعداد کارکنان اداری تمام وقت» و چهار شاخص خروجی، «تعداد دانش‌آموختگان دو مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد»، «تعداد کتب و مقالات اعضای هیئت علمی»، «تعداد طرح‌های پژوهشی اعضای هیئت‌علمی» و «تعداد دانشجویانی که از مقطع کارشناسی در آزمون کارشناسی ارشد پذیرفته می‌شوند»، با توجه به فاکتورهای اهمیت و دسترسی به داده‌های مربوطه با نظر خبرگان رویکرد تحلیل پوشش داده‌ها (DEA) انتخاب شد. داده‌های مربوط به شاخص‌های فوق از یک رساله‌ی دکتری اخذ شده‌است. این داده‌ها مستقیماً از دانشکده‌های مربوطه جمع‌آوری شده‌است و مربوط به سال تحصیلی ۸۱-۱۳۸۰ می‌باشد.

۵- نتایج تحلیل ارزیابی کارایی نسبی دانشکده‌های مدیریت

مقادیر کارایی بر اساس نوع خروجی و ورودی مورد استفاده متغیر خواهد بود. انتظار می‌رود در سناریوی اول کارایی نسبی دانشکده‌ها بالاتر باشد. چون در این سناریو از تمام ورودی‌ها و خروجی‌ها با هم استفاده شده‌است. ولی در سناریوهای بعدی کارایی نسبی کاهش یابد.

در سناریو اول، سه ورودی و چهار خروجی به شرح زیر در نظر گرفته شد:
 ورودی اول (X_1): تعداد دانشجویان دو مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد
 ورودی دوم (X_2): تعداد اعضای کادر هیئت‌علمی

ورودی سوم (X_3): تعداد کارکنان اداری تمام وقت
 خروجی اول (Y_1): تعداد دانش آموختگان دو مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد
 خروجی دوم (Y_2): تعداد کتب و مقالات اعضای هیئت علمی
 خروجی سوم (Y_3): تعداد طرح های پژوهشی اعضای هیئت علمی
 خروجی چهارم (Y_4): تعداد دانشجویانی که از مقطع کارشناسی در آزمون کارشناسی ارشد پذیرفته می شوند.

کارایی سه دانشکده مذکور با سه ورودی و چهار خروجی فوق تعیین شد. مقادیر ورودی‌ها و خروجی‌های دانشکده‌های مربوطه در سال تحصیلی ۸۱-۱۳۸۰ در جدول شماره «۵-۱» آورده شده است.

جدول شماره (۵-۱): ورودی‌ها، خروجی‌ها و مقادیر آنها، (سه دانشگاه)، سال تحصیلی ۸۱-۱۳۸۰

ورودی و خروجی	ورودی‌ها			خروجی‌ها			
	تعداد دانشجوین دو مقطع تحصیلی (کارشناسی و کارشناسی ارشد) X_1	تعداد اعضای هیئت علمی تمام وقت و حق التدریسی X_2	تعداد کارکنان اداری X_3	تعداد دانش آموختگان دو مقطع تحصیلی (کارشناسی و کارشناسی ارشد) Y_1	تعداد کتب و مقالات اعضای هیئت علمی Y_2	تعداد طرح‌های پژوهشی اعضای هیئت علمی Y_3	درصد پذیرفته شدگان مقطع کارشناسی در آزمون کارشناسی ارشد Y_4
نام دانشکده							
۱- دانشکده مدیریت تهران	۵۸۶	۱۰۶	۸۰	۹۶	۴۵	۱۵	۱۳/۱۸
۲- دانشکده علوم اداری شهید بهشتی	۸۲۸	۵۲	۸۳	۸۵	۱۳	۷	۱۱/۲۷
۳- دانشکده حسابداری و مدیریت علامه طباطبائی	۶۲۸	۷۱	۵۶	۱۲۵	۵۰	۴	۱۱/۸۵

مدل تحلیل پوشش داده‌ها با چهارمدل اصلی ($CCR, CCR - BCC, BCC, CCR$) و مدل اندرسون و پیترسون (Andersen, 1986) در دو حالت نهاده‌گرا و ستاده‌گرا (که در قسمت مدل‌های اصلی به آن پرداخته شد) انجام شده‌است. در مجموع ۳۰ مدل، ۱۵ مدل مربوط به گرایش نهاده‌گرا و ۱۵ مدل دیگر مربوط به گرایش ستاده‌گرا می‌باشد.

نتایج اجرای مدل‌ها در فرم نهاده‌گرا در سناریو فوق به شرح جدول (۲-۵) است:

جدول شماره (۲-۵): نتایج حل مدل‌ها با سه دانشکده در حالت نهاده‌گرا

شماره DMU	نوع مدل پایه تحلیل پوششی داده‌ها				مدل AP	تفاضل مدل‌های همجوار
	CCR	BCC	CCR-BCC	BCC-CCR	AP-CCR	تمامی مدل‌ها
۱	۱	۱	۱	۱	۳/۱۳۴۲۱	۰
۲	۱	۱	۱	۱	۱/۴۶۵۸۷	۰
۳	۱	۱	۱	۱	۱/۸۸۲۷	۰

به وضوح دیده می‌شود که واحد براساس چهار مدل اصلی کارا شدند و رتبه بندی آنها بر اساس چهار مدل مذکور مشکل است. لذا با استفاده از مدل اندرسون و پیترسون به رتبه بندی واحد‌های کارآ پرداخته می‌شود. با توجه به عدم حساسیت مدل نسبت به بازده به مقیاس، همانطوری که در ستون مربوط به تفاضل مدل‌های همجوار^۱ نشان داده شده‌است، استفاده از مدل AP که بر اساس مدل "CCR" و با فرض بازده به مقیاس ثابت نوشته شده‌است هیچگونه مشکلی ایجاد نخواهد کرد. نتایج مدل AP هم در جدول «۲-۵» آمده است. بنابراین با توجه به حل مدل اندرسون و پیترسون در فرم ستاده‌گرا می‌توان گفت رتبه‌بندی سه دانشگاه مذکور عبارتست از:

دانشگاه شهید بهشتی > دانشگاه علامه طباطبائی >>> دانشگاه تهران

از طرفی نتایج اجرای مدل‌ها در فرم ستاده‌گرا هم به شرح جدول (۳-۵) است:

۱- ستون تفاضل مدل‌های همجوار جهت هم ارزی مدل‌ها و بازده به مقیاس بکار رفته‌است.

جدول شماره (۳-۵) : نتایج حل مدل‌ها با سه دانشکده در حالت ستاده‌گرا

شماره DMU	نوع مدل پایه تحلیل پوششی داده‌ها				مدل AP	تفاضل مدل‌های همجوار
	CCR	BCC	CCR-BCC	BCC-CCR	AP-CCR	تمامی مدل‌ها
۱	۱	۱	۱	۱	۳/۱۳۴۲۱	۰
۲	۱	۱	۱	۱	۱/۴۶۵۸۷	۰
۳	۱	۱	۱	۱	۱/۸۸۲۷	۰

همانطور که در جدول (۳-۵) دیده می‌شود که واحدها از نظر چهار مدل اصلی کارآ شدند و رتبه‌بندی آنها بر اساس چهار مدل مذکور مشکل است، لذا با استفاده از مدل اندرسون و پیترسون به رتبه‌بندی واحدهای کارآ پرداخته می‌شود. با توجه به عدم حساسیت مدل نسبت به بازده به مقیاس، همانطوری که در ستون مربوط به تفاضل مدل‌های همجوار نشان داده شده‌است، استفاده از مدل AP که بر اساس مدل "CCR" و با فرض بازده به مقیاس ثابت نوشته شده‌است، هیچگونه مشکلی ایجاد نخواهد کرد. نتایج مدل AP هم در جدول (۳-۵) آمده است. بنابراین با توجه به حل مدل‌های ستاده‌گرا می‌توان گفت رتبه‌بندی سه دانشگاه مذکور عبارتست از :

دانشگاه شهید بهشتی > دانشگاه علامه طباطبائی >> دانشگاه تهران

در سناریوی دوم، کارایی نسبی دانشکده‌های مذکور با حل مدل اندرسون و پیترسون با حذف هر کدام از ورودی‌ها و خروجی‌ها در دو فرم نهاده‌گرا (AP-I) و ستاده‌گرا (AP-O) انجام شد (مدل‌های چهارگانه همگی نشاندهنده کارایی هستند). در این حالت ۴۲ مدل اجراء گردید که ۲۱ مدل در فرم نهاده‌گرا و ۲۱ مدل در فرم ستاده‌گرا می‌باشد. نتایج حل مدل‌ها به شرح جدول شماره «۴-۵» می‌باشد.

جدول شماره (۴-۵): نتایج حل مدل اندرسون و پیترسون با حذف هر کدام از ورودی‌ها و خروجی‌ها

حذف ستاده‌ها				حذف نهاده‌ها			دانشکده	نوع مدل
Y_4	Y_3	Y_2	Y_1	X_3	X_2	X_1		
⊗	۱/۱۹۱۹	۳/۰۲۷۷	⊗	⊗	⊗	۲/۲۶۶۳	تهران	AP-I
⊗	⊗	⊗	۱/۶۵۸۸	۱/۷۵۵۲	۱/۸۶۰۱	⊗	علامه طباطبائی	
۱/۲۸۳۶	۱/۳۱۰۰	⊗	⊗	⊗	-۰/۷۱۱۳	⊗	شهید بهشتی	
⊗	۱/۱۹۴۵	۳/۰۲۷۵	⊗	⊗	⊗	۲/۲۶۶۵	تهران	AP-O
⊗	⊗	⊗	۱/۶۵۸۹	۱/۷۵۵۳	۱/۸۶۰۱	⊗	علامه طباطبائی	
۱/۱۲۳۷	۱/۳۱۰۱	⊗	⊗	⊗	-۰/۷۱۱۳	⊗	شهید بهشتی	

علامت ⊗ در تمامی جداول عدم تغییر کارایی را در دو حالت اصلی و حذف ورودی و خروجی نشان می‌دهد.

در سناریوی سوم، کارایی نسبی دانشکده‌های مذکور با حل مدل اندرسون و پیترسون با حذف دو ورودی و دو خروجی در حالت‌های مختلف، در دو فرم نهاده‌گرا (AP-I) و ستاده‌گرا (AP-O) انجام شد (مدلهای چهارگانه همگی نشاندهنده کارایی هستند). در این حالت ۵۴ مدل اجرا گردید که ۲۷ مدل در فرم نهاده‌گرا و ۲۷ مدل در فرم ستادگرا می‌باشد. نتایج حل مدل‌ها به شرح جدول شماره «۵-۵» می‌باشد.

جدول شماره (۵-۵): نتایج حل مدل اندرسون و پیترسون با حذف دو ورودی‌ها و دو خروجی‌ها

حذف ستاده‌ها					حذف نهاده‌ها			دانشکده	نوع مدل	
Y_3, Y_4	Y_2, Y_3	Y_2, Y_1	Y_1, Y_4	Y_1, Y_3	Y_1, Y_2	X_3	X_2			X_1
-۰/۹۶۵	۳/۰۲۷۸	۱/۱۹۲۰	⊗	۱/۱۹۲۰	۳/۰۲۷۸	⊗	۱/۲۰۸۱	۲/۲۶۶۴	تهران	AP-I
⊗	⊗	⊗	⊗	۱/۶۵۸۸	۱/۳۰۲۴	۱/۱۱۵۵	۱/۷۵۵۲	۱/۸۶۰۱	علامه طباطبائی	
-۰/۹۲۸۵	۱/۲۸۳۶	۱/۳۱۰۱	-۰/۹۵۱۳	۱/۳۱۰۱	⊗	-۰/۷۱۱۴	⊗	-۰/۷۱۱۳	شهید بهشتی	
-۰/۹۶۵	۳/۰۲۷۸	۱/۱۹۲۰	⊗	۱/۱۹۲۰	۳/۰۲۷۸	⊗	۱/۲۰۸۱	۲/۲۶۶۴	تهران	AP-O
⊗	⊗	⊗	⊗	۱/۶۵۸۸	۱/۳۰۲۴	۱/۱۱۵۵	۱/۷۵۵۲	۱/۸۶۰۱	علامه طباطبائی	
-۰/۹۲۸۵	۱/۲۸۳۶	۱/۳۱۰۱	-۰/۹۵۱۳	۱/۳۱۰۱	⊗	-۰/۷۱۱۴	⊗	-۰/۷۱۱۳	شهید بهشتی	

در سناریوی چهارم، کارایی نسبی دانشکده‌های مذکور با حل مدل اندرسون و پیترسون با حذف سه خروجی در حالت‌های مختلف، در دو فرم نهاده‌گرا (AP-I) و ستاده‌گرا (AP-O) انجام شد (مدلهای چهارگانه همگی نشاندهنده کارایی هستند). در این حالت ۲۴ مدل اجراء گردید که ۱۲ مدل در فرم نهاده‌گرا و ۱۲ مدل در فرم ستاده‌گرا می‌باشد. نتایج حل مدل‌ها به شرح جدول شماره (۵-۶) می‌باشد.

جدول شماره (۵-۶): نتایج حل مدل اندرسون و پیترسون با حذف سه خروجی

نوع مدل	دانشکده مدیریت	حذف ستاده‌ها			
		Y_2, Y_3, Y_4	Y_1, Y_3, Y_4	Y_1, Y_2, Y_4	Y_1, Y_2, Y_3
AP-I	تهران	۰/۸۲۳۰	۰/۹۶۴۵	۲/۰۲۷۸	۱/۱۹۲۰
	علامه طباطبائی	⊗	۱/۶۵۸۸	۰/۳۹۸۱	۱/۳۰۲۴
	شهید بهشتی	۰/۹۲۸۵	۰/۳۵۵	۰/۹۵۱۳	۱/۳۱۰۱
AP-O	تهران	۰/۸۲۳۰	۰/۹۶۴۵	۲/۰۲۷۸	۱/۱۹۲۰
	علامه طباطبائی	⊗	۱/۶۵۸۸	۰/۳۹۸۱	۱/۳۰۲۴
	شهید بهشتی	۰/۹۲۸۵	۰/۳۵۵	۰/۹۵۱۳	۱/۳۱۰۱

با توجه به حل مدل‌های اصلی تحلیل پوشش داده‌ها می‌توان نتیجه گرفت کارایی نسبی دانشکده‌های مذکور با روش تحلیل پوشش داده‌ها به دلیل نتایج عینی و دقیق این روش، قابل اندازه‌گیری است. خواص دیگر این روش چون جبرانی بودن و قابلیت حل با روش برنامه‌ریزی خطی استفاده از روش فوق را منطقی‌تر می‌کند.

از مقایسه سناریو اول با سناریوهای دوم، سوم و چهارم به این نتیجه می‌رسیم که با کاهش تعداد ورودی‌ها یا خروجی‌ها مقدار کارایی ثابت مانده یا کاهش یافته است. هر چه تعداد ورودی‌ها و خروجی بیشتر کاهش یابد، مقدار کارایی پایین‌تر خواهد آمد. این موضوع در نتایج سناریو چهارم به وضوح قابل مشاهده است.

با مقایسه سناریو اول و دوم می‌توان نتیجه گرفت که برای هر دانشگاه برخی ورودی‌ها و خروجی‌ها مؤثر و برخی دیگر غیر مؤثر هستند، بنابراین نتایج را می‌توان به شرح زیر بیان داشت:

۱- برای دانشگاه تهران تنها ورودی اول، تعداد دانشجویان دو مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد و دو خروجی (دوم و سوم)، تعداد کتب و مقالات و تعداد طرح‌های

پژوهشی اعضای هیئت‌علمی مؤثر بوده و ورودی‌ها و خروجی‌های دیگر مدل غیر مؤثر هستند.

۲- برای دانشگاه علامه طباطبائی ورودی‌های (دوم و سوم)، تعداد اعضای هیئت‌علمی و تعداد کارکنان اداری و تنها خروجی اول، تعداد دانش‌آموختگان دو مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد، مؤثر بوده و ورودی‌ها و خروجی‌های دیگر مدل غیر مؤثر هستند.

۳- برای دانشگاه شهید بهشتی تنها ورودی دوم، تعداد اعضای هیئت‌علمی و دو خروجی سوم و چهارم، تعداد طرح‌های پژوهشی اعضای هیئت‌علمی و درصد قبولی در آزمون کارشناسی ارشد مؤثر بوده و ورودی‌ها و خروجی‌های دیگر مدل غیرمؤثر هستند.

نکته قابل توجه این است که در سناریوهای سوم و چهارم هم این موضوع قابل مشاهده است. یعنی ورودی‌ها و خروجی‌های مؤثر و غیرمؤثر در این سناریوها هم مانند سناریوی دوم است.

۶- نتیجه گیری و پیشنهادها

در این تحقیق تأثیر انواع مختلف ورودی‌ها و خروجی‌ها روی کارایی نسبی دانشکده‌های مدیریت دانشگاه‌های استان تهران مورد بحث قرار گرفت. کارایی نسبی دانشکده‌های مذکور با استفاده از سه شاخص ورودی و چهار شاخص خروجی اندازه‌گیری شد. (داده‌های استفاده شده مربوط به یک سال تحصیلی می‌باشد).

در این خصوص چهار سناریوی مختلف بررسی شد. در سناریوی اول کارایی نسبی با سه شاخص ورودی تعداد دانشجویان دو مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد، تعداد اعضای کادر هیئت‌علمی و تعداد کارکنان اداری تمام‌وقت و چهار شاخص خروجی تعداد دانش‌آموختگان دو مقطع کارشناسی و کارشناسی ارشد، تعداد کتب و مقالات اعضای هیئت‌علمی، تعداد طرح‌های پژوهشی اعضای هیئت‌علمی و تعداد دانشجویانی که از مقطع کارشناسی در آزمون کارشناسی ارشد پذیرفته می‌شوند، اندازه‌گیری شد.

در سناریوی دوم کارایی نسبی با حذف هر کدام از ورودی‌ها و خروجی‌ها و در سناریو سوم با حذف دو ورودی و دو خروجی در حالت‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. نهایتاً سناریوی چهارم با حذف سه خروجی در حالت‌های مختلف بررسی شد.

چهار مدل اصلی تحلیل پوششی داده‌ها جهت این امر بکار گرفته شد. چون نتایج حاصل نشان داد که تمامی دانشکده‌ها کارا هستند (تعداد واحدهای تصمیم‌گیرنده اندک است)، مدل اندرسون و پیترسون جهت رتبه‌بندی دانشکده‌های کارآ بکار برده شد. با توجه به این چهار سناریو نتیجه گرفتیم که هر چه تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها کاهش یابد مقدار کارایی کاهش می‌یابد یا ثابت باقی می‌ماند.

تحلیل نتایج کارایی نسبی تحقیق فوق با محدودیت‌هایی مواجه بود. در دسترسی به داده‌های مدل محدودیت وجود داشت. از طرفی اعتبار داده‌ها هم جای سؤال داشت. به علاوه، به دلیل عدم دسترسی به داده‌ها، شاخص‌های مختلف از جمله بودجه دانشکده، تعداد استخدام شوندگان، متوسط ارزیابی آموزش اساتید و... را نمی‌توان در تحقیق فوق در نظر گرفت.

نتیجه این تحقیق به وضوح نشان می‌دهد که تغییر در متغیرهای ورودی و خروجی در مقادیر کارایی تأثیر خواهد گذاشت و به تبع آن ورودی‌ها و خروجی‌های مؤثر و غیر مؤثر بر مقدار کارایی، قابل تفکیک خواهد بود. با توجه به نقاط قوت روش تحلیل پوشش داده‌ها مبنی بر ارزیابی توأم ورودی‌ها و خروجی‌ها، خاصیت جبرانی داشتن، قابل حل با برنامه‌ریزی خطی، کامل، دقیق و عینی بودن نتایج (Colbert, 2000) می‌توان دانشگاه‌ها، دانشکده‌ها، بخش‌های آموزشی، گروه‌ها و رشته‌های تحصیلی مختلف را در تمام مقاطع تحصیلی با این تکنیک ارزیابی و رتبه‌بندی کرد.

منابع و مأخذ

منابع فارسی

- ۱- بازرگان، عباس و هـ س. بولا، (۱۳۶۲). **ارزیابی آموزشی و کاربرد آن در سوادآموزی تابعی**، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
- ۲- بازرگان، عباس. (۱۳۷۴). " **ارزیابی درونی دانشگاهی و کاربرد آن در بهبود مستمر کیفیت آموزش عالی**، فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی، شماره ۳ و ۴.
- ۳- سهرابی، ابوالفضل، (سال ۱۳۸۱) **طراحی مدل سنجش اثربخشی مؤسسات آموزش عالی دولتی ایران (پژوهشی در دانشکده های مدیریت)**، رساله دکتری، دانشگاه علامه طباطبائی، دانشکده حسابداری و مدیریت.
- ۴- میری، ویدا و بی کاس سانیا، (۱۳۷۴). **تعالی و ارزیابی در آموزش عالی**، مرکز تحقیقات علمی کشور.

منابع لاتین

- 1- Ahn T, Arnold V, Charnes A, Cooper WW.(1989). "**DEA and ratio efficiency analyses for public institutions of higher learning in Texas.**" *Research in Governmental and Nonprofit Accounting*;5:165±85.
- 2- Ahn T, Seiford LM. (1993). "**Sensitivity of DEA models and variable sets in a hypothesis test setting: the efficiency of university operations.**" In: Ijiri Y, editor. *Creative and innovative approaches to the science of management*. Westport CT: Quorum Books, p. 191±208.
- 3- Andersen, P. and N.C. Petersen;(1986) "**A Procedure for Ranking Efficiency Unit in data Envelopment Analysis,**" *Management Science*, Vol.39,pp.1261-1264.
- 4- Antreas D. Athanassopoulos & Estellehale ,(1997). "Assessing the Comparative Efficiency of Higher Education Institution in the UK by Means of DEA," *Education Economics*, Vol.5,No.2 ,pp.117-134.
- 5- Banker, R.D., Charnes, A., Cooper, W.W., (1984). "**Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data development analysis.**" *Management Science* 30,1078±1092.
- 6- Beasley JE.(1990). "Comparing university departments." *Omega-International Journal*;18(2):171±83.

- 7- Bessent AM, Bessent EW, Charnes A, Cooper WW, Thorogood NC.(1983). "Evaluation of educational program proposals by means of DEA." **Educational and Administrative Quarterly**;19(2):82±107.
- 8- Breu TM, Raab RL.(1994). "Efficiency and perceived quality of the nation's top 25 national universities and national liberal arts colleges: an application of data envelopment analysis to higher education." **Socio-Economic Planning Sciences**;28(1):33±45.
- 9- Charnes A. , w.w. cooper and E.Rhodes.(1978). "Measuring the Efficiency of Decision Making units". **European of operational Research** , N. 2, pp. 429-444.
- 10- Charnes A. , w.w. cooper , A.Y. Lewin , L.M. seiford ,(1994). "**Data Envelopment Analysis : theory , Methodology , and Application**," Kluwer Academic Publishers , London. 97-393.
- 11- Charnes A. , w.w. cooper , B. Golany , L.M. seiford J.stutz,(1985). "Foundations of Data Envelopment Analysis For Pareto – Koopmans efficient empirical Production Function," **Journal of Econometrics** No 30, pp.91-107.
- 12- Coelli T.(1996). "**Assessing the performance of Australian universities using data envelopment analysis**." Centre for efficiency and productivity analysis, University of New England, NSW.
- 13- Colbert Amy, Reuven R. Levary , Michael C. Shaner.(2000). "Theory and Methodology Determining the relative efficiency of MBA programs using DEA." **European Journal of Operational Research** 125 656±669.
[http:// www.elsevier.com/locate/dsw](http://www.elsevier.com/locate/dsw)
- 14- Fazal, Akil; (1999). Why **university ranking are plagued with error**.
- 15- Johnes G, Johnes J. "**Measuring the research performance of UK economics departments: an application of data envelopment analysis**." **Oxford Economic Papers** 1993;45:332±47.
- 16- Johnes J, Johnes G.(1995). "**Research funding and performance in U.K. university departments of economics: a frontier analysis**." **European Economics Review**;14(3):301±14.
- 17- King Alexander F. (Jul / Aug 2000). "The changing face of accountability," **the journal of higher Education**.
- 18- Sinuany-Stern, Z., Mehrez, A., Barboy, A., (1994). "**Academic departments efficiency via DEA**." **Computers and Operations Research** 21, 543±556.
- 19- Tomkins C, Green R.(1988). "**An experiment in the use of data envelopment analysis for evaluating the efficiency of UK university**

departments of accounting." Financial Accountability and
Management.;4(2):147±64.