مجله تحقیق در عملیات در کاربردهای آن، سال سیزدهم، شماره سوم (پیاپی ۵۰)، پاییز ۹۵، ص ص ۲۶-۹
شاپا ۷۲۸۶-۲۲۵۱

مدل جدید تحلیل پوششی داده‌ها برای سنجش کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده با ساختار شبکه‌ای موازی

علی محقر[۱]، حسین صفری[۲]، علیرضا امیرتیموری[۳]، منصور صوفی*[۴]

۱- دانشیار، دانشگاه تهران، دانشکده مدیریت و حسابداری، گروه مدیریت صنعتی، تهران، ایران

۲- دانشیار، دانشگاه تهران، دانشکده مدیریت و حسابداری، گروه مدیریت صنعتی، تهران، ایران

۳- استاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رشت، دانشکده علوم پایه، گروه ریاضی، رشت، ایران

۴- دانشجوی دکتری، دانشگاه تهران، دانشکده مدیریت و حسابداری، گروه مدیریت صنعتی، تهران، ایران

رسید مقاله: ۱۷ اسفند ۱۳۹۴

پذیرش مقاله: ۷ مرداد ۱۳۹۵

چکیده

دانشگاه آزاد اسلامی یک سیستم دانشگاهی خصوصی با ساختار تصمیم‌گیری متمرکز در ایران است که در دو سال اخیر به گونه‌ای در حال مهندسی مجدد ساختار خود است که کارایی واحدهای استانی و در نتیجه کل دانشگاه افزایش یابد. این تحقیق به دنبال توسعه‌ی مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها برای سنجش کارایی واحدهای استانی این دانشگاه به عنوان واحدهای تصمیم گیرنده در سیستم‌های چند مرحله‌ای با ساختار شبکه‌ای موازی در یک مطالعه ی موردی است. علیرغم توسعه‌ی مدل‌های DEA در دهه‌ی اخیر، هنوز مدلی برای سنجش کارایی ساختار شبکه‌ای موازی با در نظر گرفتن همزمان خروجی‌های نامطلوب و ورودی‌های غیر قابل کنترل طراحی نشده است. برای طراحی چنین مدلی واحدهای استانی دانشگاه آزاد اسلامی در افق ۱۴۰۴ مورد مطالعه قرار گرفتند و با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها بدون گرایش به ورودی یا خروجی با ساختار ترجیحی، مدل سنجش کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده و در نهایت کل دانشگاه طراحی گردید.

کلمات کلیدی: کارایی، تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، واحد تصمیم‌گیرنده (DMU)، محیط تصمیم‌گیری متمرکز، کارایی، سیستم‌های چند مرحله‌ای، سیستم‌های موازی.

۱ مقدمه

در ادبیات مدیریت، کارایی به "انجام درست کار" اشاره دارد، در حالی که اثربخشی معادل با انتخاب صحیح فعالیت‌ها و یا "انجام کار درست" است. بنابراین یک سازمان یا واحد تصمیم‌گیرنده به اندازه‌ای که به اهداف خود دست پیدا می‌کند، اثربخش است و چنانچه به نحو قابل قبولی به این اهداف دست یابد، کارا نامیده می‌شود. اندازه‌گیری و ارزیابی بهره‌وری (کارایی و اثربخشی)، از اصول فعالیت‌های کنترل و برنامه‌ریزی مدیریت هستند و در سال‌های اخیر توجه محققان و نظریه‌پردازان مدیریت را به خود جلب کرده‌اند. تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)،

* عهده‌دار مکاتبات

آدرس الکترونیکی: msoufi@ut.ac.ir

[Downloaded from jamlu.liau.ac.ir on 2025-07-13]

[DOR: 20.1001.1.22517286.2016.13.3.2.4]

به عنوان یک چارچوب تئوریک جهت تجزیه و تحلیل کارایی مطرح گردیده و کاربرد آن توسط محققان، در موارد متعددی به بهبود قابل ملاحظه عملکرد منجر شده است. به دلیل کاربرد و مطالعات موردی موفق، تحلیل پوششی داده‌ها مورد توجه زیاد و استفاده گسترده محققان کسب و کار و دانشگاهیان قرار گرفته است. بررسی عملیات انبار داده [۱]، انتخاب سیستم‌های تولید انعطاف‌پذیر [۲]، ارزیابی عملکرد شعب بانک [۳]، تجزیه و تحلیل اظهارات مالی موسسات [۴]، سنجش کارایی موسسات آموزش عالی [۵]، حل مساله طراحی نحوه استقرار امکانات [۶] و اندازه‌گیری کارایی سرمایه‌گذاری‌های سازمانی در فناوری اطلاعات [۷] نمونه‌هایی از استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها در زمینه‌های مختلف می‌باشند. تحلیل پوششی داده ها از این بابت که ارزیابی کارایی بدون در نظر گرفتن ترجیحات تصمیم‌گیرنده و بر اساس داده‌های موجود است، عاری از قضاوت است [۸]. در حالی که تحلیل پوششی داده‌های استاندارد، یک فرایند ساده را مورد توجه قرار می‌دهد که در آن مصرف ورودی‌ها باعث تولید خروجی‌ها می‌شود، تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای یک توالی از فرایندها را مورد توجه قرار می‌دهد که هر کدام از آنها مجموعه ورودی‌های خود را مصرف می‌نماید تا مجموعه خروجی‌های خود را تولید کند. خروجی‌های یک مرحله از فرایند که به عنوان ورودی‌های مرحله بعد مورد استفاده قرار می‌گیرند، واسطه نامیده می‌شوند [۹]. برای اندازه‌گیری کارایی چنین سیستم‌های به‌هم وابسته‌ای، مدل تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای ارایه شده توسط فار و گروسکوف [۱۰]، دسترسی کاملی به اطلاعات اساسی جعبه سیاه و اندازه‌گیری عملکرد کلی و عملکرد زیر فرایندهای DMU ها را فراهم می‌سازد [۱۱]. لیو و لو [۱۲] از مدل تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای برای ارزیابی و رتبه‌بندی عملکرد بخش R&D موسسات تحقیقاتی تحت حمایت دولت تایوان استفاده کردند. مدل دو مرحله‌ای ارزیابی کارایی آنها، فرایند R&D را به دو مرحله توسعه تکنولوژی و مرحله انتشار تفکیک کرده است. لو و همکاران [۱۳] از تحلیل پوششی داده‌های دو مرحله‌ای برای ارزیابی کارایی تولید و کارایی بازاریابی خطوط هوایی ایالات متحده استفاده نمودند. آگرل و حاتمی [۱۴] به بررسی مفاهیم تحلیل پوششی داده‌های شبکه‌ای، خصوصاً مدل‌های دو مرحله‌ای و کاربردهای جدید آن در مدیریت زنجیره تامین پرداختند. کائو و لیو [۱۵] مدل تحلیل پوششی داده‌ها را برای محاسبه کارایی سیستم‌های دو مرحله‌ای، در محیط فازی توسعه دادند. یانگ و لیو[۱۱] مدل سِری دو مرحله‌ای و مدل چند هدفه فازی را برای یک ارزیابی معتبر، عادلانه و قابل اتکا در شعب بانک تایوان ادغام نمودند. آختر و همکاران [۱۶] عملکرد ۲۱ بانک در بنگلادش را مطالعه نموده و از رویکرد شبکه‌ای دو مرحله‌ای برای حداکثرسازی خروجی‌های مطلوب و به حداقل رساندن خروجی‌های نامطلوب استفاده کردند. دی‌یو و همکاران [۱۷] یک مدل بازی چانه‌زنی نش را برای اندازه‌گیری عملکرد DMU های دارای ساختار دو مرحله‌ای ارایه نمودند. لی و همکاران [۱۸] با این فرض که ورودی‌های مرحله دوم، شامل خروجی‌های مرحله اول و ورودی‌های اضافی مرحله دوم هستند، مدل لیانگ و همکاران [۱۹] را توسعه دادند. همایون‌فر و امیرتیموری [۲۰] در مطالعه خود، از یک رویکرد مبتنی بر DEA شبکه‌ای فازی برای هدف‌گذاری در یک محیط تصمیم‌گیری متمرکز استفاده نمودند که به طور همزمان خروجی‌های مطلوب و نامطلوب را در برنامه ریزی مورد ملاحظه قرار می‌دهد. علاوه بر انواع مدل‌هایی که به نمونه‌ای از آنها اشاره شد، جدول ۱، برخی از مطالعات اخیر (۲۰۱۴-۲۰۱۶) در رابطه با شبکه‌های دو مرحله‌ای را نشان می‌دهد:

[Downloaded from jamlu.liau.ac.ir on 2025-07-13]

[DOR: 20.1001.1.22517286.2016.13.3.2.4]

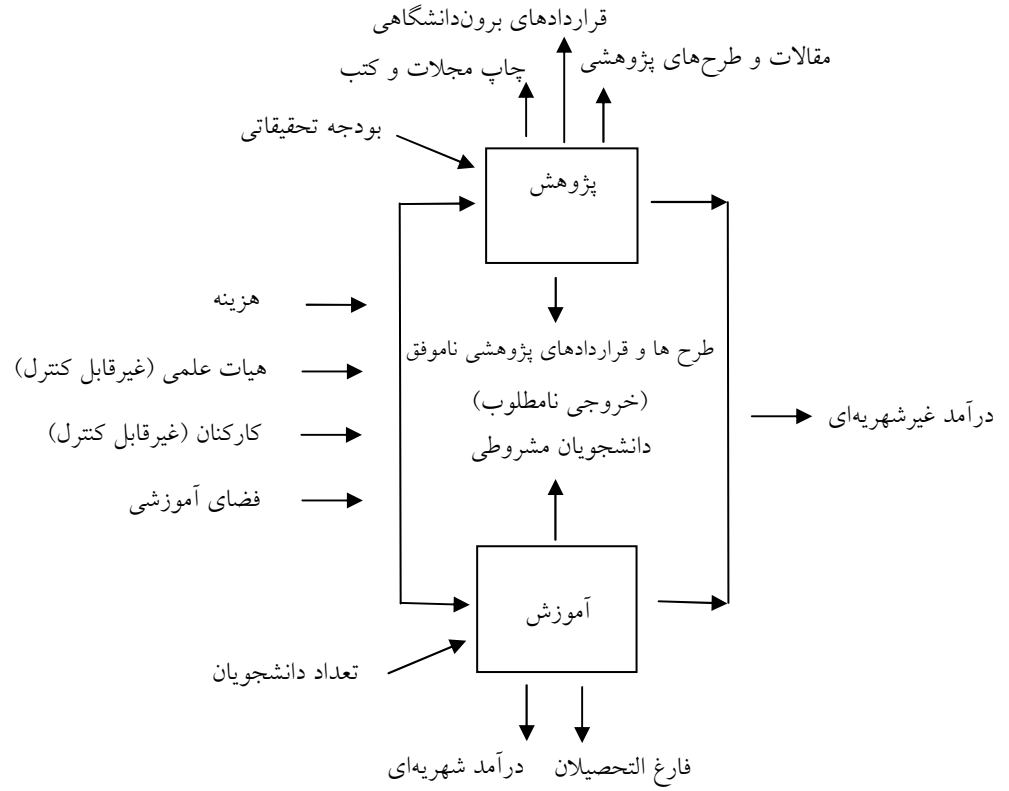
جدول ۱. مطالعات اخیر در زمینه شبکه‌های دو مرحله‌ای

منبع	حوزه کاربرد	نوع داده	خروجی بد	$I_2 = O_1$
[۲۱]	شرکت‌های انرژی در هند	قطعی	خیر	بله
[۲۲]	صنعت بانکداری اسلامی پاکستان	قطعی	خیر	بله
[۲۳]	بانکداری و ارز در استرالیا	قطعی	خیر	بله
[۲۴]	صنعت بانکداری و سهام چین	قطعی	خیر	بله
[۲۵]	صنعت هتل‌داری ایران	قطعی	خیر	بله
[۲۶]	صنعت خدمات بهداشتی ترکیه	قطعی	خیر	بله
[۲۷]	توسعه مدل DEA دو مرحله‌ای فازی	فازی	خیر	بله
[۲۸]	صنعت الکترونیک ژاپن	قطعی	خیر	بله
[۲۹]	شرکت‌های انرژی در امریکا	قطعی	بله	خیر
[۳۰]	زنجیره تأمین سبز	قطعی	خیر	بله
[۳۱]	بخش بانکداری اسپانیا	قطعی	بله	خیر
[۳۲]	بانک‌های امریکا	قطعی	خیر	بله
[۳۳]	شبکه‌های پویا	قطعی	بله	خیر
[۳۴]	فن‌آوری آلودگی مولد اسپانیا	قطعی	خیر	بله
[۳۵]	مدل SBM جایگزین DEA شبکه‌ای	قطعی	خیر	بله
[۳۶]	فرایندهای توزیع برق در ایران	قطعی	خیر	بله
[۳۷]	ارزیابی عملکرد زنجیره تامین	قطعی	خیر	بله
[۳۸]	شبکه‌ی پویا در بانکداری استرالیا	قطعی	خیر	بله
[۳۹]	تجزیه و تحلیل اولویت‌های مشتری	قطعی	بله	خیر
[۴۰]	محیط زیست محصولات چین	قطعی	خیر	بله

این مقاله به قسمت اول از مدل‌سازی نحوه‌ی تخصیص منابع و تعیین اهداف (برنامه‌ریزی تولید) به واحدهای استانی (DMU ها) دانشگاه آزاد اسلامی که دارای ساختار مدیریتی تصمیم‌گیری متمرکز است، می‌پردازد. این دانشگاه دارای ساختار شبکه‌ای موازی با ورودی‌ها و خروجی‌های مشترک است که در شکل ۱ مشاهده می‌شود. در این قسمت، مساله مورد مطالعه طراحی مدلی برای محاسبه‌ی کارایی هر یک از DMU ها با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها است که در آن علاوه بر موازی بودن شبکه، خروجی‌های نامطلوب و ورودی‌های غیر قابل کنترل نیز مورد توجه قرار گیرند. هر یک از DMU ها از ساختار زیر پیروی می‌نمایند:

[Downloaded from jamlu.liau.ac.ir on 2025-07-13]

[DOR: 20.1001.1.22517286.2016.13.3.2.4]



شکل ۱. شاخص‌های ورودی و خروجی همراه با خروجی‌های نامطلوب و ورودی‌های غیر قابل کنترل

۲ ورودی‌های غیر قابل کنترل و خروجی‌های نامطلوب

یکی از مهمترین ویژگی‌های روش‌های رایج DEA آن است که ورودی‌ها و خروجی‌ها قابل کنترل باشند، ولی در واقعیت ممکن است ورودی‌ها و/یا خروجی‌های سیستم به عوامل محیطی و/یا عواملی که خارج از کنترل آن است وابسته باشند. این نوع داده ها را داده های غیر قابل کنترل می نامند. اولین مقاله‌ای که به‌طور مستقیم به بررسی داده‌های غیر قابل کنترل پرداخته است، مقاله بنکر و موری [۴۱] است. مدل بنکر و موری طوری ارایه شده است که عملکرد واحدها را از مقایسه آنها با محیط‌هایی تعیین می کند که از دیدگاه عوامل غیر قابل کنترل، می توانند محیط های سختگیرانه‌تری باشند یا نباشند. همچنین بنکر و موری مدل جدیدی برای ارزیابی عملکرد با شرط قابل کنترل یا غیرقابل کنترل بودن داده‌های قطعی ارایه کردند که در حال حاضر از پرکاربردترین مدل‌ها در این رابطه به شمار می رود. روجرو [۴۲] مدلی را ارایه داد که مجموعه مرجع واحد تحت بررسی را از واحدهایی با محیط سخت‌گیرانه تر و یا حداقل محیط مشابه انتخاب می‌کند.

بعلاوه، یکی از محدودیت‌های اصلی مدل تحلیل پوششی داده‌ها استاندارد، حالتی است که در آن فرآیند تولید محصولات نامطلوبی مانند ضایعات و آلاینده‌ها تولید می‌کند. تحقیق در مورد خروجی‌های نامطلوب اولین بار توسط فار و گروسکوف [۴۳] مطرح گردید و در چند سال گذشته تا حد زیادی افزایش یافته است. مطالعات متعددی برای بررسی این نوع خروجی‌ها انجام شده است. به عنوان مثال، شل [۴۴] از یک رویکرد تبدیل داده‌ها برای تبدیل عوامل نامطلوب به مطلوب استفاده کرده است. با استفاده از طبقه‌بندی خاصیت نامتغیر سیفورد و ژو

[Downloaded from jamlu.liau.ac.ir on 2025-07-13]

[DOR: 20.1001.1.22517286.2016.13.3.2.4]

[۴۵] از مدل تحلیل پوششی داده‌ها استاندارد برای بهبود عملکرد از طریق افزایش خروجی مطلوب و کاهش خروجی‌های نامطلوب استفاده کرده اند. فار و گروسکف [۴۶] با توجه به مطالعه سیفورد و ژو رویکردی مبتنی بر تابع فاصله مستقیم[1]، جهت افزایش خروجی‌های مطلوب و کاهش خروجی‌های نامطلوب ارایه نمودند. کورهونن و لوپتاسیک [۴۷] از تحلیل پوششی داده‌ها برای اندازه‌گیری کارایی زیست محیطی ۲۴ نیروگاه دارای سوخت زغال سنگ در حضور خروجی‌های نامطلوب استفاده کردند. جهانشاهلو و همکاران [۴۸] رویکردی مبتنی بر مدل‌های DEA غیرشعاعی برای بررسی همزمان ورودی‌ها و خروجیهای نامطلوب ارایه کردند. امیرتیموری و کردرستمی [۴۹] ارزیابی کارایی مجموعه‌ای از واحدهای تصمیم‌گیری بهم وابسته را که تشکیل یک DMU بزرگ‌تر با عوامل مطلوب و نامطلوب را می‌دادند، مورد بررسی قرار دادند. امیرتیموری و همکاران [۵۰] یک مدل تحلیل پوششی داده‌ها ارایه نمودند که از طریق افزایش ورودی‌های نامطلوب و کاهش خروجی‌های نامطلوب، برای بهبود عملکرد نسبی مورد استفاده قرار می‌گرفت. لیانگ و همکاران [۵۱] یک رویکرد اثربخش برای برخورد با خروجی‌های نامطلوب و به طور همزمان کاهش ابعاد مجموعه داده‌ها ارایه کردند. در چند سال اخیر وانگ و همکاران [۵۲]، وو و همکاران [۵۳] و پژوهشگران دیگر نیز مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها را برای اندازه‌گیری کارایی در فرایندهای تولیدی دارای عوامل نامطلوب ارایه داده‌اند.

۳ مدل اندازه‌گیری کارایی با ورودی‌های غیر قابل کنترل و خروجی‌های نامطلوب

همان‌طور که در شکل (۱) ملاحظه می‌شود، ۳۱ واحد دو مولفه‌ای موازی در شبکه‌ی دانشگاه آزاد استقرار دارند. کارایی کل واحد k ام از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$E_k^{(a)} = \frac{\sum_{i=1}^{b} u^{(i)} y_k^{(i)} + \sum_{i=1}^{b} u^{(si)} \left(\beta_i y_k^{(si)}\right) - \sum_{i=1}^{b} \rho^{(si)} \left(\gamma_i \bar{x}_k^{(si)}\right)}{\sum_{i=1}^{b} v^{(i)} x_k^{(i)} + \sum_{i=1}^{b} v^{(si)} \left(\alpha_i x_k^{(si)}\right) + \sum_{i=1}^{b} w^{(i)} \bar{y}_k^{(i)}} \qquad (1)$$

$$\sum_{i=1}^{b} \alpha_i = 1$$

$$\sum_{i=1}^{b} \beta_i = 1$$

$$\sum_{i=1}^{b} \gamma_i = 1$$

در این رابطه $\bar{x}_k^{(si)}$ ورودی غیر قابل کنترل مشترک واحد k، $\bar{y}_k^{(i)}$ خروجی نامطلوب مستقل واحد k، $y_k^{(i)}$ خروجی مستقل واحد k، $y_k^{(si)}$ خروجی مشترک واحد k، $x_k^{(i)}$ ورودی مستقل واحد k و $y_k^{(si)}$ ورودی مشترک واحد k می‌باشد. α_i، β_i و γ_i به ترتیب اوزان ورودی مشترک، خروجی مشترک و ورودی‌های غیر قابل کنترل مشترک واحد k می‌باشند که به صورت متغیر در نظر گرفته می‌شوند. به علاوه، کارایی مولفه‌ی i از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

[1] Directional distance function

[Downloaded from jamlu.liau.ac.ir on 2025-07-13]

[DOR: 20.1001.1.22517286.2016.13.3.2.4]

$$E_k^{(i)} = \frac{u^{(i)} y_k^{(i)} + u^{(si)} \left(\beta_i y_k^{(si)} \right) - \rho^{(si)} \left(\gamma_i \bar{x}_k^{(si)} \right)}{v^{(i)} x_k^{(i)} + v^{(si)} \left(\alpha_i x_k^{(si)} \right) + w^{(i)} \bar{y}_k^{(i)}} \qquad (۲)$$

$$\sum_{i=۱}^{b} \alpha_i = ۱$$
$$\sum_{i=۱}^{b} \beta_i = ۱$$
$$\sum_{i=۱}^{b} \gamma_i = ۱$$

در نتیجه کارایی کل از حل مدل زیر به‌دست می‌آید:

$$\begin{aligned} &Max \quad E_k^a \\ &s.t. \\ &E_j^{(a)} \le ۱ \quad j = ۱,۲,\ldots,n, \\ &E_j^{(i)} \le ۱ \quad j = ۱,۲,\ldots,n \quad ; \quad i = ۱,۲,\ldots,b, \\ &\sum_{i=۱}^{b} \alpha_i = ۱ \\ &\sum_{i=۱}^{b} \beta_i = ۱ \\ &\sum_{i=۱}^{b} \gamma_i = ۱ \\ &\quad u^{(i)}, u^{(si)}, \rho^{(si)}, v^{(i)}, v^{(si)}, w^{(i)} \ge \varepsilon. \end{aligned} \qquad (۳)$$

به عبارت دیگر خواهیم داشت:

$$Max \; E_k^{(a)} = \frac{\sum_{i=۱}^{b} u^{(i)} y_k^{(i)} + \sum_{i=۱}^{b} u^{(si)} \left(\beta_i y_k^{(si)} \right) - \sum_{i=۱}^{b} \rho^{(si)} \left(\gamma_i \bar{x}_k^{(si)} \right)}{\sum_{i=۱}^{b} v^{(i)} x_k^{(i)} + \sum_{i=۱}^{b} v^{(si)} \left(\alpha_i x_k^{(si)} \right) + \sum_{i=۱}^{b} w^{(i)} \bar{y}_k^{(i)}}$$

$$\begin{aligned} &s.t. \\ &\frac{\sum_{i=۱}^{b} u^{(i)} y_j^{(i)} + \sum_{i=۱}^{b} u^{(si)} \left(\beta_i y_j^{(si)} \right) - \sum_{i=۱}^{b} \rho^{(si)} \left(\gamma_i \bar{x}_j^{(si)} \right)}{\sum_{i=۱}^{b} v^{(i)} x_j^{(i)} + \sum_{i=۱}^{b} v^{(si)} \left(\alpha_i x_j^{(si)} \right) + \sum_{i=۱}^{b} w^{(i)} \bar{y}_j^{(i)}} \le ۱ \\ &\frac{u^{(i)} y_j^{(i)} + u^{(si)} \left(\beta_i y_j^{(si)} \right) - \rho^{(si)} \left(\gamma_i \bar{x}_j^{(si)} \right)}{v^{(i)} x_k^{(i)} + v^{(si)} \left(\alpha_i x_k^{(si)} \right) + w^{(i)} \bar{y}_k^{(i)}} \le ۱ \\ &\sum_{i=۱}^{b} \alpha_i = ۱ \\ &\sum_{i=۱}^{b} \beta_i = ۱ \\ &\sum_{i=۱}^{b} \gamma_i = ۱ \\ &\quad u^{(i)}, u^{(si)}, \rho^{(si)}, v^{(i)}, v^{(si)}, w^{(i)} \ge \varepsilon. \end{aligned} \qquad (۴)$$

[Downloaded from jamlu.liau.ac.ir on 2025-07-13]

[DOR: 20.1001.1.22517286.2016.13.3.2.4]

با تغییر متغیر چارنز-کوپر، مدل غیرخطی زیر را خواهیم داشت:

$$
\begin{aligned}
&Max\ E_k^{(a)} = \sum_{i=1}^{b} u^{(i)} y_k^{(i)} + \sum_{i=1}^{b} u^{(si)} \left(\beta_i y_k^{(si)}\right) - \sum_{i=1}^{b} \rho^{(si)} \left(\gamma_i \overline{x}_k^{(si)}\right) \\
&s.t. \\
&\sum_{i=1}^{b} v^{(i)} x_k^{(i)} + \sum_{i=1}^{b} v^{(si)} \left(\alpha_i x_k^{(si)}\right) + \sum_{i=1}^{b} w^{(i)} \overline{y}_k^{(i)} = 1 \\
&\sum_{i=1}^{b} u^{(i)} y_j^{(i)} + \sum_{i=1}^{b} u^{(si)} \left(\beta_i y_j^{(si)}\right) - \sum_{i=1}^{b} \rho^{(si)} \left(\gamma_i \overline{x}_j^{(si)}\right) - \\
&\quad \sum_{i=1}^{b} v^{(i)} x_j^{(i)} - \sum_{i=1}^{b} v^{(si)} \left(\alpha_i x_j^{(si)}\right) - \sum_{i=1}^{b} w^{(i)} \overline{y}_j^{(i)} \le 0 \quad \forall\, j \\
&u^{(i)} y_j^{(i)} + u^{(si)} \left(\beta_i y_j^{(si)}\right) - \rho^{(si)} \left(\gamma_i \overline{x}_j^{(si)}\right) - \\
&\quad v^{(i)} x_j^{(i)} - v^{(si)} \left(\alpha_i x_j^{(si)}\right) - w^{(i)} \overline{y}_j^{(i)} \le 0 \quad \forall\, j \\
&\sum_{i=1}^{b} \alpha_i = 1 \\
&\sum_{i=1}^{b} \beta_i = 1 \\
&\sum_{i=1}^{b} \gamma_i = 1 \\
&u^{(i)}, u^{(si)}, \rho^{(si)}, v^{(i)}, v^{(si)}, w^{(i)} \ge \varepsilon.
\end{aligned}
\qquad (۵)
$$

اکنون مدل غیرخطی فوق را به کمک تغییر متغیرهای $\alpha_i v^{(si)} = \overline{v}^{(si)}$ ، $\gamma_i \rho^{(si)} = \overline{\rho}^{(si)}$ و $\beta_i u^{(si)} = \overline{u}^{(si)}$ به مدل خطی زیر تبدیل می‌کنیم:

$$
\begin{aligned}
&Max\ E_k^{(a)} = \sum_{i=1}^{b} u^{(i)} y_k^{(i)} + \sum_{i=1}^{b} \overline{u}^{(si)} y_k^{(si)} - \sum \overline{\rho}^{(si)} \overline{x}_k^{(si)} \\
&s.t. \\
&\sum_{i=1}^{b} v^{(i)} x_k^{(i)} + \sum_{i=1}^{b} \overline{v}^{(si)} x_k^{(si)} + \sum_{i=1}^{b} w^{(i)} \overline{y}_k^{(i)} = 1 \\
&\sum_{i=1}^{b} u^{(i)} y_j^{(i)} + \sum_{i=1}^{b} \overline{u}^{(si)} y_j^{(si)} - \sum_{i=1}^{b} \overline{\rho}^{(si)} \overline{x}_j^{(si)} - \sum_{i=1}^{b} v^{(i)} x_j^{(i)} - \sum_{i=1}^{b} \overline{v}^{(si)} x_j^{(si)} - \sum_{i=1}^{b} w^{(i)} \overline{y}_j^{(i)} \le 0 \quad \forall\, j \\
&u^{(i)} y_j^{(i)} + \overline{u}^{(si)} y_j^{(si)} - \overline{\rho}^{(si)} \overline{x}_j^{(si)} - v^{(i)} x_j^{(i)} - \overline{v}^{(si)} x_k^{(si)} - w^{(i)} \overline{y}_j^{(i)} \le 0 \quad \forall\, j, i \\
&u^{(i)} \ge \varepsilon \\
&\overline{u}^{(si)} \ge \beta_i \varepsilon \\
&\overline{\rho}^{(si)} \ge \gamma_i \varepsilon \\
&v^{(i)} \ge \varepsilon \\
&\overline{v}^{(si)} \ge \alpha_i \varepsilon \\
&w^{(i)} \ge \varepsilon
\end{aligned}
\qquad (۶)
$$

[Downloaded from jamlu.liau.ac.ir on 2025-07-13]

[DOR: 20.1001.1.22517286.2016.13.3.2.4]

٤ مورد مطالعه

همان‌طور که در مقدمه مقاله بیان گردید، هدف از این تحقیق در گام اول محاسبه ی کارایی ۳۱ واحد استانی دانشگاه آزاد اسلامی است که در آن، هر واحد تصمیم‌گیرنده دارای دو ورودی مشترک قابل کنترل، دو ورودی مشترک غیر قابل کنترل، یک ورودی قابل کنترل اختصاصی برای مولفه پژوهشی و یک ورودی قابل کنترل اختصاصی برای مولفه آموزشی، سه خروجی مطلوب پژوهشی، دو خروجی مطلوب آموزشی، یک خروجی مشترک مطلوب، یک خروجی نامطلوب آموزشی و یک خروجی نامطلوب پژوهشی می باشد. جداول ۲، ۳ و ۴ اطلاعات دریافتی ۳۱ واحد استانی تحت ارزیابی را در سال‌های ۱۳۹۴، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ نشان می‌دهند.

جدول ۲. ورودی‌ها و خروجی‌های ۳۱ واحد استانی دانشگاه آزاد در سال ۱۳۹۴

	ورودی مشترک			ورودی مستقل		خروجی مستقل				خروجی مشترک	خروجی نامطلوب	
	قابل کنترل	غیر قابل کنترل				پژوهشی	آموزشی					
واحد	هزینه جاری (میلیارد ریال)	مساحت کل ساختمان‌ها (متر مربع) (تجمعی)	کل هیأت علمی تمام وقت و نیمه وقت (تجمعی)	تعداد کارکنان	بودجه پژوهشی (میلیارد ریال)	عنوان کتاب تألیف شده (در سال)	کل دانشجو (تجمعی)	طرح‌های تحقیقاتی برون دانشگاهی	تعداد مقالات پژوهشی	شهریه (میلیارد ریال)	فارغ التحصیلان	درآمد غیرشهریه	دانشجویان مشروطی	طرح های ناموفق
۱	۲۶۶۷	۵۴۶۵۴۹	۱۹۵۷	۲۲۱۲	۲۶۳	۹	۸۶۲۷۸	۱۵	۱۲۳۴	۲۶۲۷	۱۵۸۸۱	۱۷۵	۱۶۳۰۷	۲۴
۲	۱۰۳۸	۲۳۰۸۷۳	۸۸۷	۸۷۱	۱۱۴	۷	۴۴۳۸۱	۷	۲۹۲	۱۱۳۸	۷۵۶۸	۷۹	۸۳۸۸	۲۵
۳	۶۴۴	۱۳۶۱۵۹	۴۷۹	۶۰۳	۶۶	۸	۲۲۷۴۳	۴	۲۷۶	۶۵۹	۴۱۰۵	۳۱	۴۲۹۸	۸
۴	۲۹۵۳	۱۱۵۰۴۲۱	۲۲۹۵	۱۹۵۸	۲۷۴	۲۵	۸۹۹۶۳	۶۰	۱۷۶۱	۲۷۴۲	۱۶۴۶۵	۲۶۰	۱۷۰۰۳	۴۴
۵	۹۵۸	۱۶۸۰۸۸	۶۹۵	۷۵۹	۹۷	۶	۳۷۸۰۲	۱	۴۰۶	۹۶۹	۶۴۹۴	۴۴	۷۱۴۵	۱۸
۶	۲۸۴	۵۰۱۷۷	۲۳۵	۲۴۹	۳۶	۳	۹۰۷۴	۳	۹۵	۳۵۷	۱۶۳۴	۵	۱۷۱۵	۷
۷	۶۴۷	۱۴۶۵۲۷	۳۴۶	۴۶۴	۶۷	۲	۲۷۷۳۲	۱۶	۲۸۲	۶۷۳	۴۹۰۹	۷۷	۵۲۴۱	۱۲
۸	۱۰۲۷۱	۱۴۵۱۰۷۷	۶۷۹۴	۸۶۰۷	۱۱۰۵	۵۱	۳۷۵۷۶۵	۵۶	۸۱۰۷	۱۱۰۴۶	۶۷۵۰۶	۹۸۷	۷۱۰۲۰	۸۴
۹	۳۴۷	۱۲۲۵۲۷	۳۲۵	۲۳۲	۳۴	۱	۱۱۷۰۱	۳	۱۳۱	۳۴۳	۲۰۶۶	۴۳	۲۲۱۱	۶
۱۰	۳۲۰	۱۳۵۷۶۶	۲۰۱	۲۶۸	۲۹	۲	۱۰۳۲۱	۳	۱۳۴	۲۹۴	۱۹۶۵	۳۱	۱۹۵۱	۱
۱۱	۱۹۳۷	۵۷۱۴۹۵	۱۳۸۰	۱۷۰۷	۱۹۲	۷	۶۳۳۳۵	۲۱	۱۰۵۱	۱۹۲۱	۱۱۹۲۴	۱۵۶	۱۱۹۷۰	۱۴
۱۲	۲۷۶	۸۴۵۷۵	۲۴۷	۲۵۸	۲۵	۱	۸۲۶۱	۲	۹۵	۲۵۳	۱۴۵۲	۲۴	۱۵۶۱	۸
۱۳	۳۰۱۷	۷۸۰۴۵۳	۲۱۰۵	۲۶۰۶	۲۹۶	۱۴	۱۰۵۰۷۵	۶۱	۸۸۳	۲۹۵۸	۱۷۹۴۰	۲۱۸	۱۹۸۵۹	۴۶
۱۴	۶۴۸	۲۱۸۳۶۸	۶۴۴	۵۹۳	۶۲	۳	۲۰۰۷۹	۳	۳۲۲	۶۲۳	۳۸۲۵	۴۷	۳۷۹۵	۱۵
۱۵	۱۲۸۲	۳۳۹۱۰۵	۸۷۸	۱۰۱۸	۱۰۰	۳	۲۹۹۹۰	۳۰	۷۲۸	۱۰۰۴	۵۹۳۷	۱۵۴	۵۶۶۸	۱۰
۱۶	۵۹۳	۱۶۳۰۰۳	۳۵۹	۶۱۴	۶۶	۳	۲۹۱۵۹	۱۸	۱۹۹	۶۶۳	۴۸۷۵	۵۲	۵۵۱۱	۷
۱۷	۲۶۵۳	۸۶۱۶۰۲	۲۲۴۸	۲۲۸۳	۲۶۴	۲۹	۱۰۰۵۵۲	۱۸	۹۳۱	۲۶۳۷	۱۷۲۹۷	۱۸۴	۱۹۰۰۴	۳۱

[Downloaded from jamlu.liau.ac.ir on 2025-07-13]

[DOR: 20.1001.1.22517286.2016.13.3.2.4]

	ورودی مشترک			ورودی مستقل		خروجی مستقل				خروجی مشترک	خروجی نامطلوب	
	قابل کنترل	غیر قابل کنترل				پژوهشی		آموزشی			آموزشی	پژوهشی
واحد	هزینه جاری (میلیارد ریال)	مساحت کل ساختمان‌ها (متر مربع) (تجمعی)	کل هیأت علمی تمام وقت و نیمه وقت (تجمعی)	تعداد کارکنان	بودجه پژوهشی (میلیارد ریال)	عنوان کتاب تألیف شده (در سال)	طرح‌های تحقیقاتی برون دانشگاهی	تعداد مقالات پژوهشی	شهریه (میلیارد ریال)	فارغ التحصیلان	درآمد غیرشهریه	دانشجویان مشروطی	طرح های ناموفق
۱۸	۱۲۱۱	۲۴۳۲۱۰	۷۴۲	۹۹۹	۱۲۲	۳	۲	۶۰۵	۱۲۱۷	۶۹۸۲	۱۳۷	۷۲۳۲	۱۷
۱۹	۳۲۰	۶۲۰۵۰	۲۰۹	۲۵۷	۳۰	۳	۵	۳۵۹	۲۹۶	۱۹۹۰	۲۵	۲۰۰۵	۶
۲۰	۶۱۹	۱۱۱۵۴۰	۵۲۸	۴۲۷	۶۱	۲	۷	۲۰۳	۶۱۲	۳۴۴۲	۶۱	۳۷۵۴	۱۲
۲۱	۱۲۷۹	۴۱۲۳۵۸	۸۶۶	۱۲۹۲	۱۴۴	۷	۹	۷۰۰	۱۴۳۸	۸۹۱۳	۱۱۳	۸۸۴۵	۱۶
۲۲	۸۲۹	۱۳۸۹۷۴	۵۶۵	۴۸۳	۸۶	۲	۶	۳۵۹	۸۶۳	۵۳۷۷	۶۹	۵۷۸۹	۱۷
۲۳	۴۹۶	۷۹۹۷۹	۳۱۴	۴۰۷	۶۰	۲	۱۲	۲۴۸	۶۰۱	۳۳۳۴	۴۳	۳۴۰۰	۸
۲۴	۷۷۶	۱۹۸۸۶۵	۷۰۰	۵۷۶	۸۷	۶	۹	۴۲۵	۸۷۵	۵۵۲۲	۲۷	۵۷۶۸	۱۰
۲۵	۱۲۵۹	۱۹۰۳۷۴	۹۸۴	۱۰۳۱	۱۳۳	۶	۱۸	۵۲۴	۱۳۳۳	۸۰۴۴	۵۸	۸۵۶۰	۲۱
۲۶	۸۳۶	۲۶۶۷۰۷	۵۴۴	۶۹۷	۸۸	۱	۹	۳۵۴	۸۷۶	۵۹۳۷	۸۱	۶۳۱۳	۲۳
۲۷	۲۳۵۳	۴۸۰۰۳۶	۱۷۸۴	۱۹۲۶	۲۲۵	۵	۱۶	۱۱۸۸	۲۲۴۹	۱۲۳۴۹	۱۷۳	۱۲۰۳۳	۶۴
۲۸	۱۵۹۸	۵۱۲۰۵۰	۱۰۰۸	۱۴۰۱	۱۴۸	۹	۱۳	۱۱۳۹	۱۴۸۲	۸۵۷۳	۱۳۱	۸۱۲۶	۱۸
۲۹	۷۹۸	۱۴۶۴۰۰	۳۴۱	۶۱۷	۱۱۹	۳	۱۱	۵۳۲	۱۱۹۴	۷۰۰۷	۱۵۶	۷۱۱۴	۸
۳۰	۷۶۰	۲۰۰۵۵۱	۷۱۶	۶۱۵	۷۵	۶	۴	۳۳۰	۷۵۴	۴۴۹۰	۴۲	۴۶۴۵	۱۳
۳۱	۸۳۳	۳۲۰۱۴۱	۴۷۲	۸۸۹	۷۹	۱۲	۱۶	۵۲۱	۷۸۵	۴۹۲۸	۹۳	۴۴۲۵	۹

[Downloaded from jamlu.liau.ac.ir on 2025-07-13]

[DOR: 20.1001.1.22517286.2016.13.3.2.4]

جدول۳. ورودی‌ها و خروجی‌های ۳۱ واحد استانی دانشگاه آزاد در سال ۱۳۹۵

واحد	ورودی مشترک		ورودی مستقل			خروجی مستقل				خروجی مشترک	خروجی نامطلوب	
	قابل کنترل	غیر قابل کنترل				پژوهشی	آموزشی					
	هزینه جاری (میلیارد ریال)	مساحت کل ساختمان‌ها (متر مربع) (تجمعی)	کل هیأت علمی تمام وقت و نیمه وقت (تجمعی)	تعداد کارکنان	بودجه پژوهشی (میلیارد ریال)	کل دانشجو (تجمعی)	عنوان کتاب تألیف شده (در سال)	طرح‌های تحقیقاتی برون دانشگاهی	تعداد مقالات پژوهشی	شهریه (میلیارد ریال)	فارغ التحصیلان	درآمد غیرشهریه	دانشجویان مشروطی	طرح های ناموفق
۱	۳۶۵۷	۵۶۵۸۸۳	۲۱۵۱	۲۰۰۷	۳۴۸	۸۹۰۰۸	۱۰	۳۵	۱۴۷۹	۳۴۸۳	۱۶۸۲۵	۶۹۷	۱۶۸۲۲	۲۵
۲	۱۴۶۶	۲۳۵۸۹۱	۹۷۵	۷۹۴	۱۵۱	۴۴۰۱۴	۸	۱۵	۴۰۲	۱۵۱۱	۷۷۳۹	۳۱۷	۸۳۱۹	۲۶
۳	۹۲۷	۱۵۱۱۵۲	۵۱۵	۵۵۰	۸۹	۲۳۵۸۵	۸	۱۵	۴۰۵	۸۹۱	۴۳۶۲	۱۸۷	۴۴۵۷	۹
۴	۴۰۶۲	۱۱۷۱۱۰۳	۲۶۹۵	۱۷۰۴	۳۶۰	۹۱۸۰۱	۲۱	۷۹	۲۲۴۸	۳۵۹۵	۱۶۹۵۱	۶۸۳	۱۷۳۵۰	۴۶
۵	۱۳۰۵	۱۸۳۵۰۵	۷۹۲	۷۱۵	۱۲۸	۳۸۳۴۷	۶	۲	۴۵۹	۱۲۷۹	۶۶۳۲	۲۸۱	۷۲۴۸	۲۰
۶	۴۳۸	۵۱۶۹۹	۳۰۲	۲۲۷	۴۸	۹۷۲۸	۳	۴	۱۲۵	۴۷۶	۱۷۹۵	۱۰۹	۱۸۳۹	۶
۷	۹۴۴	۱۵۷۰۶۷	۴۸۵	۴۳۴	۹۵	۲۸۱۴۶	۶	۲۳	۳۹۹	۹۵۴	۵۰۹۴	۱۹۱	۵۳۲۰	۱۱
۸	۱۳۹۳۳	۱۷۱۵۶۹۴	۸۲۵۰	۷۸۳۹	۱۵۱۵	۳۹۱۸۵۶	۸۸	۸۸	۹۸۷۸	۱۵۱۴۵	۷۱۶۷۹	۳۳۳۲	۷۴۰۶۱	۷۹
۹	۴۹۳	۱۲۱۵۸۳	۴۶۹	۲۱۳	۴۴	۱۲۹۵۴	۳	۶	۲۲۴	۴۴۴	۲۳۷۸	۸۹	۲۴۴۸	۶
۱۰	۴۷۰	۱۳۵۷۶۶	۲۹۸	۲۳۸	۴۲	۱۱۲۴۳	۲	۵	۲۲۴	۴۱۶	۲۲۵۴	۸۳	۲۱۲۵	۱
۱۱	۲۷۴۰	۵۹۵۵۱۵	۱۵۱۱	۱۵۳۶	۲۶۴	۶۴۹۹۰	۷	۲۳	۱۳۲۴	۲۶۳۵	۱۲۴۷۲	۵۲۷	۱۲۲۸۳	۱۱
۱۲	۴۰۶	۸۹۳۰۰	۳۴۸	۲۳۱	۳۷	۸۹۶۴	۱	۳	۱۵۲	۳۶۹	۱۶۰۲	۷۴	۱۶۹۴	۸
۱۳	۴۲۱۴	۷۸۶۷۳۲	۲۳۲۱	۲۲۶۶	۳۸۰	۱۱۰۰۶۱	۱۵	۸۶	۱۳۳۱	۳۷۹۶	۱۹۲۶۲	۷۵۹	۲۰۸۰۲	۴۴
۱۴	۹۲۱	۲۲۴۵۵۷	۷۲۱	۴۸۵	۸۱	۲۰۵۹۳	۳	۸	۳۸۸	۸۰۸	۴۰۰۴	۱۶۲	۳۸۹۲	۱۴
۱۵	۱۶۸۰	۳۵۱۴۷۸	۹۷۰	۹۲۰	۱۴۴	۲۹۹۷۲	۴	۳۵	۸۵۲	۱۴۳۶	۶۰۲۲	۲۷۳	۵۶۶۵	۷
۱۶	۸۶۶	۱۶۵۲۹۹	۵۰۴	۵۶۴	۸۸	۲۹۳۶۶	۳	۴۰	۲۸۳	۸۷۵	۴۹۸۶	۱۷۵	۵۵۵۰	۸
۱۷	۳۵۸۴	۸۹۱۵۴۸	۲۴۰۸	۲۰۴۲	۳۴۵	۹۹۰۲۴	۳۰	۳۱	۱۱۷۷	۳۴۴۶	۱۷۳۳۲	۶۸۹	۱۸۷۱۶	۳۰
۱۸	۱۶۲۶	۲۴۵۷۷۰	۸۷۸	۷۹۱	۱۵۲	۳۶۸۱۷	۱۴	۱۰	۸۴۳	۱۵۲۰	۶۹۷۵	۳۱۹	۶۹۵۸	۱۲
۱۹	۴۰۵	۶۱۴۴۶	۲۵۸	۲۲۹	۴۱	۱۰۹۷۷	۳	۷	۳۹۰	۴۰۹	۲۰۷۱	۷۸	۲۰۷۵	۶
۲۰	۸۷۸	۱۱۳۸۶۹	۶۰۷	۳۸۶	۸۴	۲۱۲۸۸	۲	۱۴	۲۴۴	۸۳۶	۳۷۳۱	۱۷۶	۴۰۲۳	۱۲
۲۱	۱۸۸۷	۴۴۴۰۲۱	۱۱۷۷	۹۷۲	۱۸۷	۴۷۰۷۵	۸	۳۰	۸۷۶	۱۸۶۸	۹۱۸۶	۳۷۴	۸۸۹۷	۱۴
۲۲	۱۰۳۷	۱۳۷۶۷۳	۶۶۶	۴۴۵	۱۰۶	۳۰۳۰۵	۳	۹	۴۸۰	۱۰۵۸	۵۴۱۰	۲۲۲	۵۷۲۸	۱۷
۲۳	۷۳۱	۸۴۷۳۸	۴۲۶	۳۴۳	۷۴	۱۸۵۴۴	۳	۲۰	۳۰۹	۷۳۸	۳۴۹۸	۱۵۵	۳۵۰۵	۸
۲۴	۱۱۱۱	۲۰۶۰۳۱	۷۹۰	۵۲۷	۱۱۷	۳۱۱۸۱	۶	۱۵	۵۲۹	۱۱۶۹	۵۷۴۶	۲۳۴	۵۸۹۳	۹
۲۵	۱۷۳۳	۱۹۹۴۷۵	۱۱۳۳	۹۲۵	۱۷۵	۴۵۲۴۲	۸	۲۱	۷۱۰	۱۷۵۰	۸۳۰۹	۳۳۳	۸۵۵۱	۱۸
۲۶	۱۱۷۶	۲۷۹۸۱۸	۸۰۳	۶۲۹	۱۱۶	۳۳۴۰۳	۳	۱۵	۴۶۳	۱۱۶۴	۶۰۵۹	۲۴۴	۶۳۱۳	۲۳
۲۷	۳۳۵۳	۴۸۳۶۳۱	۱۹۱۰	۱۷۴۸	۲۹۷	۶۲۹۲۹	۶	۵۲	۱۵۴۳	۲۹۶۷	۱۲۴۷۸	۵۶۴	۱۱۸۹۴	۶۱
۲۸	۲۲۲۲	۵۱۸۹۹۰	۱۱۸۱	۱۲۴۲	۲۰۲	۴۳۵۸۰	۸	۱۶	۱۳۴۹	۲۰۲۰	۸۷۸۱	۳۸۴	۸۲۳۷	۱۷
۲۹	۱۱۴۵	۱۶۷۷۲۰	۴۷۲	۵۶۴	۱۵۷	۳۷۳۰۴	۵	۱۶	۶۳۰	۱۵۶۸	۷۰۷۶	۳۱۴	۷۰۵۱	۸
۳۰	۱۰۲۳	۲۰۴۹۲۴	۸۲۰	۵۲۷	۸۸	۲۴۵۴۹	۶	۵	۴۵۲	۸۸۲	۴۶۱۴	۲۱۲	۴۶۴۰	۱۳
۳۱	۱۰۹۹	۳۳۱۵۶۹	۵۲۵	۷۷۸	۱۰۷	۲۴۰۹۱	۱۲	۲۲	۵۸۸	۱۰۶۷	۵۱۱۸	۲۰۳	۴۵۵۳	۹

[Downloaded from jamlu.liau.ac.ir on 2025-07-13]

[DOR: 20.1001.1.22517286.2016.13.3.2.4]

جدول ٤. ورودی‌ها و خروجی‌های ۳۱ واحد استانی دانشگاه آزاد در سال ۱۳۹۶

	ورودی مشترک		ورودی مستقل		خروجی مستقل					خروجی مشترک	خروجی نامطلوب	
	قابل کنترل	غیر قابل کنترل			پژوهشی	آموزشی					آموزشی	پژوهشی
واحد	هزینه جاری (میلیارد ریال)	مساحت کل ساختمان‌ها (متر مربع) (تجمعی)	کل هیأت علمی تمام وقت و نیمه وقت (تجمعی)	تعداد کارکنان	بودجه پژوهشی (میلیارد ریال)	کل دانشجو (تجمعی)	عنوان کتاب تألیف شده (در سال)	طرح‌های تحقیقاتی برون دانشگاهی	تعداد مقالات پژوهشی	شهریه (میلیارد ریال)	فارغ التحصیلان	درآمد غیرشهریه	دانشجویان مشروطی	طرح های ناموفق
۱	۴۱۷۲	۵۷۷۵۲۳	۲۳۴۹	۱۹۸۳	۴۴۲	۹۳۱۶۶	۱۲	۴۶	۱۶۱۹	۴۰۱۶	۱۴۰۸۵	۸۸۳	۱۷۶۰۸	۲۵
۲	۱۶۷۲	۲۴۱۷۹۹	۱۱۴۷	۷۸۸	۱۹۲	۵۰۲۳۳	۱۱	۲۶	۵۱۲	۱۷۴۲	۷۶۰۸	۴۰۲	۹۴۹۴	۲۷
۳	۱۰۵۷	۱۵۷۰۲۲	۵۷۲	۵۳۸	۱۱۳	۲۳۴۰۰	۸	۲۷	۴۳۰	۱۰۲۷	۳۵۳۵	۲۳۷	۴۴۲۳	۹
۴	۴۶۳۴	۱۱۵۵۰۸۸	۲۷۳۳	۱۶۸۱	۴۵۶	۹۱۷۷۲	۲۵	۹۳	۲۷۰۰	۴۱۴۵	۱۳۹۱۵	۸۶۶	۱۷۳۴۵	۴۵
۵	۱۴۸۸	۱۸۸۲۹۶	۸۹۱	۶۹۸	۱۶۲	۳۵۸۰۵	۶	۳	۴۶۹	۱۴۷۵	۵۴۱۶	۳۵۷	۶۷۶۷	۲۲
۶	۵۰۰	۵۲۰۳۸	۳۲۰	۲۲۶	۶۰	۹۹۳۰	۳	۱۴	۱۲۹	۵۴۹	۱۵۰۴	۱۳۹	۱۸۷۷	۶
۷	۱۰۷۷	۱۶۶۸۳۶	۵۶۹	۴۲۹	۱۲۱	۳۰۵۰۰	۸	۳۲	۴۴۶	۱۱۰۰	۴۶۱۵	۲۴۲	۵۷۶۴	۱۱
۸	۱۵۸۹۵	۱۹۰۷۰۰۸	۹۸۳۵	۷۴۹۸	۱۹۲۱	۳۸۴۶۴۷	۱۰۰	۱۳۷	۹۹۷۲	۱۷۴۶۲	۵۸۲۰۲	۴۲۲۶	۷۲۶۹۸	۷۳
۹	۵۶۲	۱۱۹۱۹۸	۴۷۵	۲۱۱	۵۶	۱۳۲۰۹	۳	۶	۲۴۱	۵۱۲	۲۰۱۱	۱۱۳	۲۴۹۷	۵
۱۰	۵۳۶	۱۴۰۸۸۱	۳۴۲	۲۲۵	۵۳	۱۱۳۸۴	۲	۹	۲۸۰	۴۸۰	۱۷۲۵	۱۰۶	۲۱۵۲	۱
۱۱	۳۱۲۶	۶۱۷۷۳۳	۱۶۴۷	۱۵۰۳	۳۳۴	۶۴۸۸۷	۹	۲۷	۱۴۹۲	۳۰۳۸	۹۸۰۴	۶۶۸	۱۲۲۶۴	۱۱
۱۲	۴۶۳	۸۹۳۰۰	۴۱۲	۲۲۱	۴۷	۹۸۰۲	۱	۴	۱۷۴	۴۲۵	۱۴۸۹	۹۴	۱۸۵۳	۸
۱۳	۴۸۰۷	۷۸۶۳۰۲	۲۶۲۲	۲۲۴۴	۴۸۱	۱۱۶۰۱۰	۱۶	۹۹	۱۴۹۱	۴۳۷۷	۱۷۵۳۷	۹۶۳	۲۱۹۲۶	۴۳
۱۴	۱۰۵۱	۲۲۷۰۵۲	۷۶۶	۴۵۰	۱۰۲	۲۰۳۵۵	۴	۱۰	۴۱۹	۹۳۲	۳۰۸۸	۲۰۵	۳۸۴۷	۱۴
۱۵	۱۹۱۷	۳۵۳۲۵۳	۱۰۷۵	۹۰۷	۱۸۲	۲۹۳۴۰	۴	۳۸	۹۳۸	۱۶۵۶	۴۴۳۶	۳۴۶	۵۵۴۵	۷
۱۶	۹۸۸	۱۶۵۵۰۶	۶۲۰	۵۵۹	۱۱۱	۳۱۲۹۰	۴	۵۵	۳۶۵	۱۰۰۹	۴۷۲۸	۲۲۲	۵۹۱۴	۸
۱۷	۴۰۸۸	۹۷۹۰۱۲	۲۴۵۷	۱۸۹۸	۴۳۷	۱۰۲۸۰۳	۳۲	۴۳	۱۳۲۹	۳۹۷۳	۱۵۵۵۴	۸۷۴	۱۹۴۳۰	۲۸
۱۸	۱۸۵۵	۲۴۷۴۱۹	۸۹۷	۷۶۶	۱۹۳	۳۶۰۹۶	۱۶	۱۴	۸۸۴	۱۷۵۳	۵۴۵۷	۴۰۵	۶۸۲۲	۸
۱۹	۴۶۲	۶۵۷۰۰	۳۰۶	۲۲۰	۵۲	۱۱۷۵۲	۳	۱۶	۴۰۴	۴۷۲	۱۷۷۹	۹۹	۲۲۲۱	۶
۲۰	۱۰۰۱	۱۱۵۳۱۴	۶۵۷	۳۸۱	۱۰۶	۲۲۳۶۵	۲	۲۳	۲۷۴	۹۶۴	۳۳۹۳	۲۲۳	۴۲۲۷	۱۴
۲۱	۲۱۵۲	۴۵۶۳۵۶	۱۲۴۵	۹۳۷	۲۳۷	۴۸۶۴۲	۸	۴۷	۹۹۵	۲۱۵۴	۷۳۶۱	۴۷۴	۹۱۹۳	۱۳
۲۲	۱۱۸۳	۱۴۱۳۰۹	۶۹۵	۴۴۴	۱۳۴	۳۱۵۴۱	۴	۱۴	۵۳۴	۱۲۲۰	۴۷۸۱	۲۸۲	۵۹۶۱	۱۴
۲۳	۸۳۳	۹۳۹۸۰	۴۸۰	۳۰۸	۹۴	۱۸۵۲۵	۴	۲۴	۳۵۴	۸۵۱	۲۸۰۸	۱۹۷	۳۵۰۱	۸
۲۴	۱۲۶۷	۲۰۹۳۲۹	۸۸۲	۵۲۳	۱۴۸	۳۴۵۴۵	۶	۲۰	۷۷۶	۱۳۴۸	۵۲۴۰	۲۹۷	۶۵۲۹	۹
۲۵	۱۹۷۶	۲۰۰۹۴۰	۱۱۸۱	۸۹۰	۲۲۲	۴۷۱۴۹	۱۰	۳۱	۷۷۷	۲۰۱۸	۷۱۳۵	۴۲۲	۸۹۱۱	۱۷
۲۶	۱۳۴۱	۲۸۱۲۳۶	۹۳۷	۶۲۷	۱۴۸	۳۲۸۰۳	۴	۲۳	۵۵۵	۱۳۴۲	۴۹۶۹	۳۱۰	۶۲۰۰	۲۰
۲۷	۳۸۲۵	۴۸۵۱۰۰	۱۹۳۹	۱۶۹۸	۳۷۶	۵۸۷۸۳	۸	۸۸	۱۷۰۴	۳۴۲۱	۸۸۸۵	۷۱۵	۱۱۱۱۰	۵۸
۲۸	۲۵۳۵	۵۱۸۹۹۰	۱۲۴۹	۱۱۸۴	۲۵۶	۴۴۷۰۸	۸	۱۷	۱۵۱۹	۲۳۲۹	۶۷۵۳	۴۸۷	۸۴۵۰	۱۶
۲۹	۱۳۰۶	۱۷۰۴۴۰	۵۷۴	۵۶۳	۱۹۹	۳۹۳۲۶	۷	۲۸	۷۱۵	۱۸۰۸	۵۹۳۹	۳۹۸	۷۴۳۳	۷
۳۰	۱۱۶۷	۲۰۵۱۷۸	۸۴۳	۵۱۳	۱۱۲	۲۵۳۸۵	۶	۷	۵۳۳	۱۰۱۷	۳۸۴۹	۲۶۸	۴۷۹۸	۱۳
۳۱	۱۲۵۴	۳۳۴۳۴۹	۵۸۹	۷۶۲	۱۳۵	۲۴۳۵۱	۱۲	۲۸	۶۴۵	۱۲۳۰	۳۶۷۱	۲۵۷	۴۶۰۲	۹

[Downloaded from jamlu.liau.ac.ir on 2025-07-13]

[DOR: 20.1001.1.22517286.2016.13.3.2.4]

پس از برنامه‌نویسی و ورود اطلاعات در نرم افزار GAMS، کارایی کل، کارایی پژوهشی و کارایی آموزشی هر یک از DMU ها محاسبه شدند که در جداول ۵، ۶ و ۷ ملاحظه می شوند.

جدول ۵. کارایی کل و مولفه‌های پژوهشی و آموزشی در سال ۱۳۹۴

واحد	کارایی آموزشی	کارایی پژوهشی	کارایی کل	واحد	کارایی آموزشی	کارایی پژوهشی	کارایی کل
۱	۰/۹۲۷	۰/۱۲۳	۰/۹۲۵	۱۷	۰/۹۴۰	۰/۴۹۳	۰/۹۳۷
۲	۰/۹۳۰	۰/۱۴۵	۰/۹۲۹	۱۸	۱	۰/۵۹۳	۰/۹۹۸
۳	۰/۵۸۹	۱	۱	۱۹	۰/۷۹۰	۱	۱
۴	۰/۴۹۱	۱	۰/۹۹۹	۲۰	۰/۹۷۵	۰/۳۰۹	۰/۹۷۴
۵	۰/۹۱۲	۰/۴۹۷	۰/۹۱۲	۲۱	۱	۰/۶۸۵	۰/۹۹۹
۶	۰/۷۸۷	۱	۱	۲۲	۱	۰/۲۶۴	۰/۹۹۹
۷	۰/۹۸۹	1	۱	۲۳	۱	۰/۹۶۵	۱
۸	۰/۹۴۰	۰/۴۱۴	۰/۹۳۶	۲۴	۰/۹۹۹	۱	۱
۹	۱	۰/۸۲۳	۱	۲۵	۰/۹۸۲	۰/۴۵۶	۰/۹۸۰
۱۰	۱	۰/۸۸۰	۱	۲۶	۱	۰/۴۶۴	۰/۹۹۹
۱۱	۱	۰/۸۳۸	۰/۹۹۹	۲۷	۰/۹۴۵	۰/۲۴۴	۰/۹۴۱
۱۲	۰/۹۵۴	۰/۲۶۲	۰/۹۵۴	۲۸	۰/۹۳۹	۰/۲۳۹	۰/۹۳۵
۱۳	۰/۹۴۷	۰/۲۳۵	۰/۹۴۴	۲۹	۱	۰/۹۹۸	۱
۱۴	۱	۰/۲۳۹	۰/۹۹۹	۳۰	۰/۹۶۵	۰/۲۹۷	۰/۹۶۱
۱۵	۱	۰/۹۶۲	۱	۳۱	۰/۹۴۰	۰/۴۲۶	۰/۹۳۶
۱۶	۰/۹۷۱	۱	۱	میانگین	۰/۹۳۳	۰/۶۰۸	۰/۹۷۶

جدول ٦. کارایی کل و مولفه‌های پژوهشی و آموزشی در سال ۱۳۹۵

واحد	کارایی آموزشی	کارایی پژوهشی	کارایی کل	واحد	کارایی آموزشی	کارایی پژوهشی	کارایی کل
۱	۰/۹۰۴	۰/۵۷۲	۰/۹۰۳	۱۷	۰/۹۴۲	۰/۶۶۱	۰/۹۴۱
۲	۰/۹۰۵	۰/۶۲۹	۰/۹۰۴	۱۸	۰/۹۳۹	۱	۱
۳	۰/۷۸۱	۱	۱	۱۹	۰/۹۶۴	۱	۱
۴	۰/۷۵۷	۱	۰/۹۹۹	۲۰	۰/۹۸۲	۰/۹۳۰	۰/۹۸۲
۵	۰/۸۸۷	۰/۷۲۸	۰/۸۸۶	۲۱	۰/۹۹۶	۱	۱
۶	۱	۰/۲۱۵	۱	۲۲	۱	۰/۹۲۴	۱
۷	۰/۸۴۷	۱	۱	۲۳	۱	۰/۸۸۴	۱
۸	۰/۹۴۲	۰/۷۵۵	۰/۹۴۱	۲۴	۰/۹۹۷	۱	۱
۹	۱	۰/۳۳۸	۱	۲۵	۱	۰/۹۹۹	۱
۱۰	۱	۰/۸۳۱	۱	۲۶	۰/۹۹۳	۰/۹۹۰	۰/۹۹۳
۱۱	۰/۹۸۴	۱	۱	۲۷	۰/۹۵۰	۰/۷۰۸	۰/۹۴۸

[Downloaded from jamlu.liau.ac.ir on 2025-07-13]

[DOR: 20.1001.1.22517286.2016.13.3.2.4]

واحد	کارایی آموزشی	کارایی پژوهشی	کارایی کل	واحد	کارایی آموزشی	کارایی پژوهشی	کارایی کل
۱۲	۰/۹۷۸	۰/۴۹۹	۰/۹۷۸	۲۸	۰/۹۴۲	۰/۶۹۲	۰/۹۴۰
۱۳	۰/۹۵۵	۰/۷۲۲	۰/۹۵۳	۲۹	۱	۰/۹۶۹	۱
۱۴	۰/۹۹۶	۰/۶۰۸	۰/۹۹۵	۳۰	۰/۹۸۳	۱	۱
۱۵	۱	۰/۹۴۹	۱	۳۱	۰/۹۴۲	۰/۷۵۵	۰/۹۴۱
۱۶	۰/۹۷۹	۱	۱	میانگین	۰/۹۵۳	۰/۸۱۸	۰/۹۷۸

جدول ۷. کارایی کل و مولفه‌های پژوهشی و آموزشی در سال ۱۳۹۶

واحد	کارایی آموزشی	کارایی پژوهشی	کارایی کل	واحد	کارایی آموزشی	کارایی پژوهشی	کارایی کل
۱	۰/۹۹۶	۰/۲۴۷	۰/۹۹۵	۱۷	۰/۹۹۷	۰/۴۹۵	۰/۹۹۵
۲	۰/۹۹۷	۰/۳۶۶	۰/۹۹۷	۱۸	۱	۰/۹۴۲	۱
۳	۰/۴۳۸	۱	۱	۱۹	۰/۸۸۱	۱	۱
۴	۰/۹۸۶	۱	۰/۹۹۹	۲۰	۱	۰/۹۲۹	۱
۵	۰/۹۹۶	۰/۳۴۸	۰/۹۹۶	۲۱	۰/۸۴۰	۱	۰/۹۹۹
۶	۰/۶۵۵	۱	۱	۲۲	۰/۹۴۳	۱	۱
۷	۰/۵۶۲	۱	۱	۲۳	۱	۰/۸۸۷	۱
۸	۰/۹۹۷	۰/۵۱۲	۰/۹۹۵	۲۴	۱	۰/۹۴۷	۱
۹	۱	۰/۲۷۸	۱	۲۵	۰/۹۸۴	۱	۱
۱۰	۰/۹۹۱	۱	۱	۲۶	۰/۹۹۸	۰/۹۱۳	۰/۹۹۸
۱۱	۰/۹۷۶	۱	۱	۲۷	۰/۹۹۷	۰/۴۳۸	۰/۹۹۵
۱۲	۱	۰/۲۹۰	۱	۲۸	۰/۹۹۷	۰/۳۳۲	۰/۹۹۴
۱۳	۰/۹۹۷	۰/۴۴۲	۰/۹۹۵	۲۹	۱	۰/۹۶۸	۱
۱۴	۰/۹۹۹	۰/۶۶۵	۰/۹۹۸	۳۰	۱	۰/۹۹۲	۱
۱۵	۱	۰/۹۷۶	۱	۳۱	۰/۹۹۷	۰/۵۱۲	۰/۹۹۵
۱۶	۰/۷۴۸	۱	۱	میانگین	۰/۹۳۲	۰/۷۵۹	۰/۹۹۸

۵ بحث و نتیجه گیری

۵-۱ کارایی کل

داده‌های جمع‌آوری شده در سال ۱۳۹۴ مربوط به عملکرد واقعی واحدهای استانی است، در حالی که داده‌های سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ مقادیر پیش‌بینی شده‌ی واحدها می‌باشند. از مقایسه کارایی کل واحدهای استانی در جدول ۸ می‌توان نتیجه گرفت که در سال ۱۳۹۴، تنها ۹ واحد استانی کشور بر روی مرز کارایی قرار دارند که در صورت تحقق برنامه‌ها در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ به ترتیب ۱۱ و ۱۰ واحد استانی بر روی مرز کارایی قرار خواهند گرفت. استان‌های ۶، ۷، ۹ و ۱۶ در سال ۱۳۹۵ از مرز کارایی خارج می‌شوند و برای حفظ موقعیت خود نیاز به بازنگری در برنامه‌های این سال خواهند داشت. واحد استانی ۶ در سال ۱۳۹۶ دوباره به مرز کارایی باز

[Downloaded from jamlu.liau.ac.ir on 2025-07-13]

[DOR: 20.1001.1.22517286.2016.13.3.2.4]

می‌گردد. در صورت تحقق برنامه‌های واحدهای ۱۱، ۲۲، ۲۵ و ۳۰ در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶، این استان‌ها از ناکارایی به مرز کارایی خواهند رسید. واحدهای ۱، ۲ و ۵ علیرغم ناکارا بودن در سال ۱۳۹۴، در سال ۱۳۹۵ عملکرد ضعیف‌تری خواهند داشت، ولی سایر واحدها در طی این دو سال اجرای برنامه‌ها، سیر صعودی طی می‌نمایند. تا جایی‌که در سال ۱۳۹۶ همگی واحدهای استانی از عملکرد بالای ۹۹ درصدی برخوردار خواهند گردید. چهار واحد ۱۵، ۲۳، ۲۴ و ۲۹ در هر سه سال روی مرز کارا باقی خواهند ماند. تحلیل کارایی واحدهای استانی می تواند راهنمای خوبی برای برنامه‌ریزان سازمان و واحدها جهت ثبات یا تغییر برنامه‌ها باشد.

۵-۲ کارایی مولفه‌ی پژوهشی

عملکرد واحدهای استانی از نظر مولفه‌ی پژوهشی به گونه‌ای است که هیچ کدام از واحدهای استانی روی مرز کارایی قرار نمی‌گیرند و این شاید به دلیل در نظر نگرفتن خریدهای سرمایه‌ای و برگزاری کنفرانس‌های علمی از بودجه‌ی پژوهشی در محاسبه‌ی کارایی نسبی باشد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، کارایی پژوهشی واحدهای استانی (۵) و (۳۰) نزدیک به صفر و واحدهای استانی ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۲۰، ۲۲، ۲۷ و ۲۸ بسیار پایین و بین ۲۰ تا ۳۰ درصد می‌باشد. همچنین ۹ واحد استانی دیگر نیز دارای کارایی پژوهشی بین ۴۰ تا ۵۰ درصد هستند. در مجموع کارایی ۶۴/۵ درصد واحدهای استانی زیر ۵۰ درصد می‌باشند. تنها ۸ واحد استانی با کارایی ۹۹/۹۹ درصد نزدیک به مرز کارا هستند که با تغییر برنامه‌ها می‌توانند به مرز کارایی برسند. البته در صورتی‌که امکان تغییر در ورودی‌ها وجود داشته باشد، چرا که برخی از ورودی ها غیر قابل کنترل می‌باشند و امکان تغییر آنها وجود ندارد. با توجه به اینکه ساختار مدیریتی دانشگاه آزاد اسلامی متمرکز می‌باشد، واحدهای استانی قادر به تغییر برنامه‌های خود نمی‌باشند. به عنوان مثال: در صورتی‌که یک واحد استانی برای افزایش کارایی پژوهشی نیاز به کاهش بودجه‌ی پژوهشی داشته باشد، باید از سازمان مرکزی مجوز دریافت نماید.

در سال ۱۳۹۵ هر چند که میزان افزایش کارایی پژوهشی در برخی واحدهای استانی به سطح قابل قبولی نمی‌رسد، ولی به غیر از واحدهای ۶ ، ۹ و ۲۳ که با افت کارایی مواجه خواهند بود، سایر واحدها افزایش کارایی خواهند داشت. در سال ۱۳۹۶ واحدهای استانی ۵ و ۱۲ از نظر پژوهشی ناکارا خواهند شد و ۱۱ واحد استانی دیگر با کاهش کارایی پژوهشی مواجه می‌شوند.

۵-۳ کارایی مولفه‌ی آموزشی

کارایی مولفه‌ی آموزشی در سال ۱۳۹۴ نسبت به کارایی مولفه‌ی پژوهشی در همین سال مناسب‌تر است. نکته‌ی قابل توجه این است که در واحدهای دارای عملکرد پژوهشی نامناسب، وضعیت کارایی آموزشی مناسب است و در واحدهایی که وضعیت آموزشی مناسبی ندارند، وضعیت پژوهشی مناسب است. در این سال ۱۲ واحد استانی از کارایی ۹۹/۹۹ درصد برخوردارند که نسبت به کارایی کل و کارایی پژوهشی، وضعیت مناسب‌تری است. همچنین به غیر از ۴ واحد استانی، کارایی آموزشی سایر واحدهای استانی بالای ۹۰ درصد می‌باشد.

[Downloaded from jamlu.liau.ac.ir on 2025-07-13]

[DOR: 20.1001.1.22517286.2016.13.3.2.4]

دانشگاه در سال ۱۳۹۵ با افت کارایی در ۶ واحد استانی مواجه خواهد شد و ۸ واحد در سطح کارایی ۹۹/۹۹ درصدی خواهند بود. در سال ۱۳۹۶ در صورت تحقق برنامه‌ها، ۹ واحد به کارایی آموزشی ۹۹/۹۹ درصدی خواهند رسید و در ۷ واحد استانی، کارایی آموزشی نسبت به سال ۱۳۹۵ به سطح پایین‌تری افت پیدا می‌کند. یکی از دلایل کاهش کارایی می‌تواند کاهش درآمد شهریه‌ای و تعداد دانشجویان در برخی از واحدها نسبت به سال قبل باشد.

جدول ۸. کارایی واحدهای استانی دانشگاه آزاد اسلامی در سال های ۹۴ تا ۹۶

	کارایی آموزشی			کارایی پژوهشی			کارایی کل		
DMUs	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶
۱	۰/۹۲۷	۰/۹۰۴	۰/۹۹۶	۰/۱۲۳	۰/۵۷۲	۰/۲۴۷	۰/۹۲۵	۰/۹۰۳	۰/۹۹۵
۲	۰/۹۳۰	۰/۹۰۵	۰/۹۹۷	۰/۱۴۵	۰/۶۲۹	۰/۳۶۶	۰/۹۲۹	۰/۹۰۴	۰/۹۹۷
۳	۰/۵۸۹	۰/۷۸۱	۰/۴۳۸	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۴	۰/۴۹۱	۰/۷۵۷	۰/۹۸۶	۱	۱	۱	۰/۹۹۹	۰/۹۹۹	۰/۹۹۹
۵	۰/۹۱۲	۰/۸۸۷	۰/۹۹۶	۰/۴۹۷	۰/۷۲۸	۰/۳۴۸	۰/۹۱۲	۰/۸۸۶	۰/۹۹۶
۶	۰/۷۸۷	۱	۰/۶۵۵	۱	۰/۲۱۵	۱	۱	۱	۱
۷	۰/۹۸۹	۰/۸۴۷	۰/۵۶۲	1	۱	۱	۱	۱	۱
۸	۰/۹۴۰	۰/۹۴۲	۰/۹۹۷	۰/۴۱۴	۰/۷۵۵	۰/۵۱۲	۰/۹۳۶	۰/۹۴۱	۰/۹۹۵
۹	۱	۱	۱	۰/۸۲۳	۰/۳۳۸	۰/۲۷۸	۱	۱	۱
۱۰	۱	۱	۰/۹۹۱	۰/۸۸۰	۰/۸۳۱	۱	۱	۱	۱
۱۱	۱	۰/۹۸۴	۰/۹۷۶	۰/۸۳۸	۱	۱	۰/۹۹۹	۱	۱
۱۲	۰/۹۵۴	۰/۹۷۸	۱	۰/۲۶۲	۰/۴۹۹	۰/۲۹۰	۰/۹۵۴	۰/۹۷۸	۱
۱۳	۰/۹۴۷	۰/۹۵۵	۰/۹۹۷	۰/۲۳۵	۰/۷۲۲	۰/۴۴۲	۰/۹۴۴	۰/۹۵۳	۰/۹۹۵
۱۴	۱	۰/۹۹۶	۰/۹۹۹	۰/۲۳۹	۰/۶۰۸	۰/۶۶۵	۰/۹۹۹	۰/۹۹۵	۰/۹۹۸
۱۵	۱	۱	۱	۰/۹۶۲	۰/۹۴۹	۰/۹۷۶	۱	۱	۱
۱۶	۰/۹۷۱	۰/۹۷۹	۰/۷۴۸	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۷	۰/۹۴۰	۰/۹۴۲	۰/۹۹۷	۰/۴۹۳	۰/۶۶۱	۰/۴۹۵	۱	۰/۹۴۱	۰/۹۹۵
۱۸	۱	۰/۹۳۹	۱	۰/۵۹۳	۱	۰/۹۴۲	۰/۹۷۴	۱	۱
۱۹	۰/۷۹۰	۰/۹۶۴	۰/۸۸۱	۱	۱	۱	۰/۹۹۹	۱	۱
۲۰	۰/۹۷۵	۰/۹۸۲	۱	۰/۳۰۹	۰/۹۳۰	۰/۹۲۹	۰/۹۹۹	۰/۹۸۲	۱
۲۱	۱	۰/۹۹۶	۰/۸۴۰	۰/۶۸۵	۱	۱	۱	۱	۰/۹۹۹
۲۲	۱	۱	۰/۹۴۳	۰/۲۶۴	۰/۹۲۴	۱	۱	۱	۱
۲۳	۱	۱	۱	۰/۹۶۵	۰/۸۸۴	۰/۸۸۷	۰/۹۸۰	۱	۱
۲۴	۰/۹۹۹	۰/۹۹۷	۱	۱	۱	۰/۹۴۷	۰/۹۹۹	۱	۱
۲۵	۰/۹۸۲	۱	۰/۹۸۴	۰/۴۵۶	۰/۹۹۹	۱	۰/۹۴۱	۱	۱
۲۶	۱	۰/۹۹۳	۰/۹۹۸	۰/۴۶۴	۰/۹۹۰	۰/۹۱۳	۰/۹۳۵	۰/۹۹۳	۰/۹۹۸
۲۷	۰/۹۴۵	۰/۹۵۰	۰/۹۹۷	۰/۲۴۴	۰/۷۰۸	۰/۴۳۸	۱	۰/۹۴۸	۰/۹۹۵
۲۸	۰/۹۳۹	۰/۹۴۲	۰/۹۹۷	۰/۲۳۹	۰/۶۹۲	۰/۳۳۲	۰/۹۶۱	۰/۹۴۰	۰/۹۹۴
۲۹	۱	۱	۱	۰/۹۹۸	۰/۹۶۹	۰/۹۶۸	۰/۹۳۶	۱	۱
۳۰	۱	۰/۹۸۳	۱	۰/۲۹۷	۱	۰/۹۹۲	۱	۱	۱
۳۱	۰/۹۴۲	۰/۹۴۲	۰/۹۹۷	۰/۴۲۶	۰/۷۵۵	۰/۵۱۲	۰/۹۷۴	۰/۹۴۱	۰/۹۹۵

[Downloaded from jamlu.liau.ac.ir on 2025-07-13]

[DOR: 20.1001.1.22517286.2016.13.3.2.4]

نهایتاً باید به این نکته اشاره کرد که هدف اصلی تحقیق، تخصیص بهینه‌ی منابع و اهداف به واحدهای استانی دانشگاه آزاد است، به گونه‌ای که کارایی واحدهای استانی و کارایی کل دانشگاه افزایش یابد. طراحی مدل سنجش کارایی اولین مرحله‌ی این تحقیق است. آنچه که در این مقاله ارایه گردیده است، سنجش کارایی واحدها با سه معیار کارایی کل، کارایی پژوهش و کارایی آموزشی با در نظر گرفتن ورودی‌های غیر قابل کنترل و خروجی‌های نامطلوب در یک سیستم شبکه‌ای موازی با ورودی‌ها و خروجی‌های مشترک است. برای رتبه‌بندی استان‌ها می‌توان از روش‌شناسی‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MADM) استفاده نمود. برای پیش‌بینی مولفه‌ها نیز می‌توان از روش‌های پیش‌بینی شبکه عصبی و یا الگوریتم ژنتیک استفاده نمود که در پژوهش‌های مختلف به عنوان بهترین روش‌های موجود معرفی شده‌اند. در این مرحله قادر به تخصیص نمی‌باشیم، چرا که از طرفی با دو هدف متضاد افزایش خروجی‌ها و کاهش ورودی‌ها و از طرف دیگر با واحدهای استانی که از نظر بزرگی و کوچکی متفاوت هستند و در تخصیص باید مدنظر قرار گیرند، مواجهیم. بنابراین، برای تخصیص بهینه، باید با استفاده از برنامه‌ریزی چندهدفه و در نظر گرفتن بزرگی و کوچکی واحدها مدل مناسبی طراحی نمود.

منابع

[۲۰] همایون‌فر، م.، امیرتیموری، ع.ر.، (۱۳۹۵). برنامه‌ریزی تولید شبکه‌ای در حضور عوامل نامطلوب- رویکرد تحلیل پوششی داده-های فازی. مجله تحقیق در عملیات در کاربردهای آن، ۱۳(۱)، ۱۲۱-۱۴۱.

[1] Mannino, M., Hong, S., Choi, I., (2008). Efficiency evaluation of data warehouse operations. Decision Support Systems, 44, 883–898.

[2] Liu, S. T., (2008). A fuzzy DEA/AR approach to the selection of flexible manufacturing systems. Computers & Industrial Engineering, 54, 66–79.

[3] Camanho A. S., Dyson R. G., (2005). Cost efficiency measurement with price uncertainty: a DEA application to bank branch assessments. EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH, 161(2), 432–446.

[4] Edirisinghe, N. C. P, Zhang, X., (2007). Generalized DEA model of fundamental analysis and its application to portfolio optimization. Journal of Banking and Finance, 31(11), 11–25.

[5] Johnes, J., (2006). Measuring Teaching Efficiency in Higher Education: An Application of Data Envelopment Analysis to Economics Graduates from UK Universities 1993. European Journal of Operational Research, 174(1), 443–456.

[6] Ertay, T., Ruan, D., Tuzkaya, U. R., (2006). Integrating data envelopment analysis and analytic hierarchy for the facility layout design in manufacturing systems. Information Sciences, 176, 237–262.

[7] Shafer, S. M., Byrd, T. A. A., (2000). framework for measuring the efficiency of organizational investments in information technology using data envelopment analysis. Omega, 28, 125–141.

[8] Korhonen, P. J., Luptacik, M., (2004). Eco-efficiency analysis of power plants: an extension of data envelopment analysis. European Journal of Operational Research, 154, 437–446.

[9] Lozano, S., Gutiérrez, E., Moreno, P., (2013). Network DEA approach to airports performance assessment considering undesirable outputs. Applied Mathematical Modelling, 37, 1665–1676.

[10] Färe, R., Grosskopf, S., (1996). Productivity and intermediate products: A frontier approach. Economics Letters, 50, 65–70.

[11] Yang, C., Liu, H. M., (2012). Managerial efficiency in Taiwan bank branches: A network DEA. Economic Modelling, 29, 450–461.

[12] Liu, J. S. Lu, W. M., (2010). DEA and ranking with the network-based approach: a case of R&D performance. Omega, 38, 453–464.

[13] Lu, W. M., Wang, W. K. Hung, S. W., Lu, E. T., (2012). The effects of corporate governance on airline performance. Production and Marketing Efficiency Perspectives, Transportation Research Part E, 48, 529–544.

[Downloaded from jamlu.liau.ac.ir on 2025-07-13]

[DOR: 20.1001.1.22517286.2016.13.3.2.4]

[14] Agrell, P. J., Hatami-Marbini, A., (2013). Frontier-based performance analysis models for supply chain management: State of the art and research directions. Computers & Industrial Engineering, 66, 567–583.
[15] Kao, C., Liu, S. T., (2011). Efficiencies of two stage systems with fuzzy data. Fuzzy Sets and Systems, 176(1), 20–35.
[16] Akther, S., Fukuyama, H., Weber, W., (2013). Estimating two-stage network slacks-based inefficiency: An application to Bangladesh banking. Omega, 41, 88–96.
[17] Du, J., Liang, L., Chen, Y., Cook, W. D., Zhu, J. A., (2011). A bargaining game model for measuring performance of two stage network structures. European Journal of Operational Research, 210, 390–397.
[18] Li, Y., Chen, Y., Liang, L., Xie, J., (2012). DEA models for extended two-stage network structures. Omega, 40, 611–618.
[19] Liang, L., Cook, W. D., Zhu, J., (2008). DEA models for two-stage processes: game approach and efficiency decomposition. Naval Research Logistics, 55, 643–653.
[21] Saxena, P., Saxena, R., Deepak, S., (2016). Benchmarking: An International Journal Efficiency evaluation of the energy companies in CNX 500 Index of the NSE, India using data envelopment analysis. Benchmarking: An International Journal,http://dx.doi.org/10.1108/BIJ-08-2014-0074, 23(1), 113–126.
[22] Tariq, M., Zanib, M. A., (2016). Efficiency analysis of Islamic banks in Pakistan Muhammad. Humanomics, 32(1), 19–32.
[23] Langston, C., (2016). The reliability of currency and purchasing power parity conversion for international project cost benchmarking. Benchmarking: An International Journal, 23(1), 63–77.
[24] Zha, Y., Liang, N., Wu, M., Bian, Y., (2016). Efficiency evaluation of banks in China: A dynamic two-stage slacks-based measure approach. Omega (United Kingdom). http://doi.org/10.1016/j.omega.2014.12.008
[25] Dabestani, R., Shahin, A., Saljoughian, M., Shirouyehzad, H., (2016). Importance-performance analysis of service quality dimensions for the customer groups segmented by DEA - the case of four star hotels. International Journal of Quality & Reliability Management Importance-performance,33(2),http://dx.doi.org/10.1108/IJQRM-02-2014-0022.
[26] Aksezer, Ç. S., (2016). A nonparametric approach for optimal reliability allocation in health services. International Journal of Quality & Reliability Management, 33(2), 284–294.
[27] Hemmati, M., Feiz, D., Jalilvand, M. R., Kholghi, I., (2016). Journal of Modelling in Management Development of fuzzy two-stage DEA model for competitive advantage based on RBV and strategic agility as a dynamic capability. Journal of Modelling in Management, 11(1), http://dx.doi.org/10.1108/JM2-12-2013-0067.
[28] Kwon, H. B., James, J. L., Roh, J., (2016). Best performance modeling using complementary DEA-ANN approach: application to Japanese electronics manufacturing firms. Benchmarking: An International Journal, 23(3), http://dx.doi.org/10.1108/BIJ-09-2014-0083.
[29] Zografidoua, E., Petridis, K., Arabatzis, G., Dey, P. K., (2016). Optimal design of the renewable energy map of Greece using weighted goal-programming and data envelopment analysis. Computers & Operations Research, 66, 313–326.
[30] Azadi, M., Shabani, A., Khodakarami, M., Farzipoor Saen, R., (2015).Planning in feasible region by two-stage target-setting DEA methods: An application in green supply chain management of public transportation service providers. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review. http://doi.org/10.1016/j.tre.2014.12.009
[31] Lozano, S., (2015a). A joint-inputs Network DEA approach to production and pollution-generating technologies. Expert Systems with Applications,42(21),60-68.
[32] Kwon, H. B., Lee, J., (2015). Two-stage production modeling of large U.S. banks: A DEA-neural network approach. Expert Systems with Applications,42(19), 6758–6766.
[33] Herrera-Restrepo, O. T., Trainor, J., Murray-Tuite, P., Edara, P., (2016). A multi-perspective dynamic network performance efficiency measurement of an evacuation: A dynamic network-DEA approach. Omega,60, 45–59.
[34] Lozano, S., (2016). Slacks-based inefficiency approach for general networks with bad outputs: An application to the banking sector. Omega,60(1),73-84.
[35] Lozano, S., (2015b). Alternative SBM Model for Network DEA. Computers & Industrial Engineering, 82, 33-40.

[Downloaded from jamlu.liau.ac.ir on 2025-07-13]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2016.13.3.2.4]

[36] Khalili-Damghani, K., Shahmir, Z., (2015). Uncertain network data envelopment analysis with undesirable outputs to evaluate the efficiency of electricity power production and distribution processes. Computers & Industrial Engineering,88, 131-150.
[37] Shafiee, M., Hosseinzadeh Lotfi, F., Saleh, H., (2014). Supply chain performance evaluation with data envelopment analysis and balanced scorecard approach. Applied Mathematical Modelling,38(21-22), 5092-5112.
[38] Avkiran, N. K., (2014). An illustration of dynamic network DEA in commercial banking including robustness tests. Omega,55,141-150.
[39] Kumar, A., Shankar, R., Debnath, R., (2015). Analyzing customer preference and measuring relative efficiency in telecom sector: A hybrid fuzzy AHP/DEA study. Telematics and Informatics, 32(3), 447-462.
[40] Zhu, Z., Wang, K., Zhang, B., (2014). Applying a network data envelopment analysis model to quantify the eco-efficiency of products: A case study of pesticides. Journal of Cleaner Production,69,67-73.
[41] Banker, R. D., Morey, R. C., (1986). Efficiency Analysis for Exogeneously Fixed Inputs and Outputs. Operations Research, 34(4), 513–521.
[42] Ruggiero, V., (1997). Criminals and service providers. Cross-National Dirty Economies, Crime, Law and Social Change, 28(1), 27–38.
[43] Färe, R., Grosskopf, S., Lovell, K., Pasurka, C., (1989). Multilateral productivity comparisons when some outputs are undesirable: A nonparametric approach. The Review of Economics and Statistics, 71, 90–98.
[44] Scheel, H., (2001). Undesirable outputs in efficiency evaluation. European Journal of Operational Research, 132, 400–410.
[45] Seiford, L. M., Zhu, J., (2002). Modeling undesirable factors in efficiency evaluation. European Journal of Operational Research, 142, 16–20.
[46] Färe, R. Grosskopf, S. (2004). Modelling undesirable factors in efficiency evaluation. European Journal of Operational Research, 157, 242–245.
[47] Korhonen, P. J., Luptacik, M., (2004). Eco-efficiency analysis of power plants: an extension of data envelopment analysis. European Journal of Operational Research, 154, 437–446.
[48] Jahanshahloo, G. R., Hosseinzadeh-Lotfi, F., Moradi, M., (2005). A DEA approach for fair allocation of common revenue. Applied Mathematics and Computation, 160, 719–724.
[49] Amirteimoori, A., Kordrostami, S., (2005). Allocating fixed costs and target setting: A dea-based approach. Applied Mathematics and Computation, 171, 136–151.
[50] Amirteimoori, A., Kordrostami, S., & Sarparast, M. (2006). Modeling undesirable factors in data envelopment analysis. Applied Mathematics and Computation, 180, 444–452.
[51] Liang, L., Li, Y., Li, S., (2009). Increasing the discriminatory power of DEA in the presence of the undesirable outputs and large dimensionality of data sets with PCA. Expert Systems with Applications, 36, 5895–5899.
[52] Wang, K., Yu, S., Zhang, W., (2013). China's regional energy and environmental efficiency. A DEA Window Analysis Based Dynamic Evaluation, Mathematical and Computer Modelling, 58, 1117–1127.
[53] Wu, J., Lv, L., Sun, J., Ji, X. (2015). A comprehensive analysis of China's regional energy saving and emission reduction efficiency: From production and treatment perspectives. Energy Policy., http://doi.org/10.1016/j.enpol.

[Downloaded from jamlu.liau.ac.ir on 2025-07-13]

[DOR: 20.1001.1.22517286.2016.13.3.2.4]