

ارزیابی کارایی دانشکده‌ها و گروه‌های آموزشی تربیت بدنی دانشگاه‌های دولتی با استفاده از مدل ریاضی تحلیل پوششی داده‌ها

° دکتر صدیقه حیدری‌نژاد؛ استادیار دانشکده تربیت بدنی دانشگاه شهید چمران اهواز
°° دکتر امیر احمد مظفری؛ دانشیار دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تربیت معلم تهران
°°° دکتر علی محقر؛ استادیار دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

چکیده: هدف اصلی این تحقیق "ارزیابی کارایی دانشکده‌ها و گروه‌های آموزشی تربیت بدنی دانشگاه‌های دولتی با استفاده از مدل ریاضی تحلیل پوششی داده‌ها" بود. امروزه، به منظور ارزیابی کارایی و بهره‌وری سیستم‌های دانشگاهی از مدل‌های ریاضی تحقیق در عملیات استفاده می‌شود. این مدل‌ها مجموعه‌ای از فعالیت‌های آموزشی، پژوهشی و خدماتی را به عنوان شاخص‌های ورودی و خروجی در نظر می‌گیرند و با توجه به میزان اهمیت و تأثیرگذاری هر یک از شاخص‌ها در مجموعه عملکرد، نسبت مجموع موزون خروجی‌ها بر مجموع موزون ورودی‌ها به عنوان میزان کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده محاسبه می‌شود. برای اجرای مدل ریاضی تحلیل پوششی داده‌ها در این تحقیق، داده‌های کمی آموزشی، پژوهشی و خدماتی مورد نیاز از ۲۵ دانشکده و گروه آموزشی تربیت بدنی دانشگاه‌های دولتی در سراسر کشور جمع‌آوری شدند. پس از اجرای مدل در سه وضعیت متفاوت با ماهیت خروجی، علاوه بر محاسبه میزان کارایی مورد انتظار هر یک از واحدها، مجموعه‌های کارا یعنی واحدهای که با توجه به منابع ورودی خود، خروجی متناسب دارند نیز مشخص شدند. همچنین، مدل این توانایی را دارد که برای هر یک از واحدهای ناکارآمد تا رسیدن به مرز کارایی، در صد مورد نیاز افزایش خروجی‌ها را محاسبه کند. در مورد ترتیب اهمیت شاخص‌های ورودی، هیأت علمی و کارکنان در مرتبه اول و بودجه در مرحله بعد قرار گرفت. شاخص‌های خروجی نیز، خدمات تخصصی در مرحله اول، پژوهش در مرحله دوم و آموزش در مرحله سوم قرار گرفت. به این ترتیب، نتایج تحقیق علاوه بر کارایی آموزشی و پژوهشی در محیط درونی دانشکده‌ها و گروه‌های آموزشی تربیت بدنی، اثربخشی خدمات تخصصی آنها را در محیط بیرونی یعنی در سطح دانشگاه و جامعه به خوبی نشان دادند.

واژگان کلیدی: کارایی، بهره‌وری، ارزیابی عملکرد، تحلیل پوششی داده‌ها، دانشکده‌های تربیت بدنی

° E-mail: Sedighe_heydari@yahoo.com

مقدمه

بهره‌وری^۱ مفهومی جامع و در بر گیرنده کارایی است که افزایش آن به منظور ارتقای سطح زندگی، رفاه، آرامش و آسایش انسانها همواره مدنظر دست اندرکاران اقتصاد، صنعت و مدیریت بوده است. در شرایط کنونی بهره‌وری بالاتر و استفاده کارا از امکانات موجود، عملاً از یک انتخاب فراتر رفته و به یک ضرورت تبدیل شده است.

موضوع کارایی و ارزیابی آن در دانشگاه‌ها - **بخش خدمات دولتی**^۲ - موضوعی نسبتاً جدید است، زیرا تاکنون اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری در بخش خصوصی، صنایع و کارخانه‌ها بیشتر مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته‌اند (۹). ارزیابی کارایی در بخش خدمات دولتی، به سهولت یک سازمان تولیدی یا بازرگانی نیست و بسیار پیچیده‌تر است؛ زیرا خدمات ماهیتی متفاوت از کالا دارد. به علاوه، خدمات قابلیت ذخیره شدن را ندارند (۱۴). نکته مهم در اندازه‌گیری کارایی بخش خدمات دولتی این است که معمولاً ستاده‌های حاصل از فعالیتهای خدماتی را به سهولت نمی‌توان به عدد و رقم تبدیل کرد (۱۱). به علاوه، این بخش چون از بودجه عمومی تأمین می‌شود، ستاده‌ها و خروجیهایشان باید در برابر جامعه و مخاطبان پاسخگو^۳ باشند (۱۵، ۲).

دنیای صنعتی و متحول امروز انتظار دارد که دانشگاه‌هایش اولاً تولید کننده دانش نو باشند، ثانیاً، یافته‌های علمی قدیم و جدید را به نسل جوان انتقال دهند و ثالثاً، نتایج این یافته‌های علمی را در اختیار جامعه قرار دهند (۱، ۳). به دلیل تنوع فعالیتهای هدفهای متعدد دانشگاه‌ها، ارزیابی کارایی و سنجش بهره‌وری آنها پیچیدگی خاصی دارد (۱۸). بررسیها نشان می‌دهند که روشهای موجود بیشتر سنتی و تجربی هستند و نسبتهایی را به طور ساده و مجزا،

صرفاً برای فعالیتهای آموزشی و پژوهشی مطرح کرده‌اند که عملاً نمی‌توانند کارایی و بهره‌وری آنها (۱۲، ۶) را بیان کنند.

روش ریاضی تحقیق در عملیات - **تحلیل پوششی داده‌ها**^۴ - یکی از روشهای ارزشیابی عملکرد **واحدهای تصمیم گیرنده** است^۵ که در ارزیابی کارایی و بهره‌وری واحدهای دانشگاهی کاربردهای متعددی دارد. برای مثال، بیزلی و همکارانش (۱۹۹۵)^۶، لانزر و همکارانش (۱۹۹۸)^۷، فریدمن (۱۹۹۸)^۸، وارگاس و همکارانش (۲۰۰۰)^۹، گونزالس (۲۰۰۱)^{۱۰} و هومبرگ (۲۰۰۲)^{۱۱}، همگی در تحقیقات خود به استفاده از این مدلها برای ارزیابی کارایی و سنجش بهره‌وری تدریس و تحقیق گروههای علمی دانشگاهی و رتبه‌بندی دانشگاهها تأکید کرده‌اند (۵). در تحقیقات داخل کشور نیز شمس و همکارانش (۱۳۷۸)، به طراحی و تبیین شاخصهای بهره‌وری دانشگاهها در هفت بخش پرداخته‌اند. فتوحی (۱۳۸۰)، شاخصهای عملکرد دانشگاه فردوسی مشهد را در چهار بخش تعیین کرده است. شهریاری (۱۳۸۲)، با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها به ارزیابی نسبی عملکرد دانشکده‌های علوم انسانی دانشگاه تهران پرداخته است.

1. Productivity
2. Public Sector
3. Accountability
4. Data Envelopment Analysis
5. Decision Maker Unit
6. Beasley et al (1995)
7. Lanzer et al (1998)
8. Freedman (1998)
9. Vargas et al (2000)
10. Gonzales (2001)
11. Humberg (2002)

درسی یا فضاهای ورزشی محدود شده‌اند. تنها در تحقیقی که حیدری نژاد و همکارانش (۱۳۸۳)، در مورد دانشکده‌ها و گروه‌های آموزشی تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه‌های دولتی انجام دادند، علاوه بر تبیین شاخصهای عمومی آموزشی و پژوهشی، با نظرخواهی از خبرگان رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی و با استفاده از روش منطق فازی، شاخصهای ارائه خدمات تخصصی را به جامعه تبیین و تعیین کردند (۵).

محقق امیدوار است، با استفاده از نتایج این پژوهش که برای اولین بار در سطح کشور اجرا شده است، دانشکده‌ها و گروه‌های آموزشی تربیت بدنی در دانشگاه‌های دولتی سراسر کشور بتوانند به موازات رشد کمی، توسعه کیفی خود را نیز ارتقا بخشند. همچنین، مدیران این واحدهای آموزشی بتوانند میزان کارایی در سیستم دانشگاهی تحت مدیریت را افزایش دهند و روند رشد یا نزول شاخصهای بهره‌وری را کنترل کنند (۸). به علاوه، مقایسه وضعیت هر دانشکده با دانشکده‌های مشابه و ایجاد رقابت سالم بین این دانشکده‌ها و گروه‌های آموزشی مطرح می‌شود. شناسایی نقاط قوت و ضعف به منظور بهبود کیفیت دانش آموختگان، کمک به رشد حرفه و علمی تر شدن ورزش از دیگر نتایج این تحقیق بود.

روش شناسی تحقیق

این تحقیق از نوع توصیفی تحلیلی است و به طور میدانی کتابخانه‌ای اجرا شده است. محدوده زمانی تحقیق مقطع چهار ساله (۷۸ تا ۸۱)، محدوده مکانی تحقیق ۲۵ دانشکده و گروه آموزشی تربیت بدنی و علوم ورزشی تحت پوشش وزارت علوم تحقیقات و فناوری است که در مقاطع کارشناسی، کارشناسی

با توجه به اینکه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی محل تربیت نیروهای متخصص مورد نیاز جامعه و تولید دانش هستند، نقش عمده‌ای نیز برای توسعه اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی کشور بر عهده دارند (۴). در این میان، دانشکده‌ها و گروه‌های آموزشی تربیت بدنی و علوم ورزشی رسالت مضاعفی را بر عهده دارند، زیرا با صنعتی شدن جوامع و گسترش زندگی ماشینی، کارکردهای اجتماعی ورزش افزایش یافته و به عنوان یکی از نیازهای ضروری جامعه امروز مطرح شده‌اند و در برنامه‌های توسعه، پیشرفت اجتماعی و فرهنگی نیز سهم و جایگاه ارزنده‌ای دارند (۵). دانشکده‌های تربیت بدنی و علوم ورزشی می‌توانند ورزش کشور را در ابعاد ورزش همگانی و ورزش قهرمانی تقویت و پشتیبانی کنند، همچنین در تهیه طرح جامع ورزش و علمی شدن هر چه بیشتر ورزش کشور مشاوران خوبی برای سازمان تربیت بدنی به شمار روند.

با توجه به تحولات نظام آموزش عالی در دو دهه اخیر در تمام رشته‌ها به طور اعم و در رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی به طور اخص، استفاده از الگوی ارزیابی کارایی و سنجش عملکرد ضروری به نظر می‌رسد (۷). بنابراین، با تشکیل کمیسیون بهره‌وری در وزارت علوم تحقیقات و فناوری، همچنین با همکاری سازمان ملی بهره‌وری در زمینه شاخصهای عملکردی دانشگاهها و به منظور بهبود کیفیت دانش آموختگان و افزایش کارایی مؤسسات آموزش عالی، بررسیها و مطالعات نسبتاً خوبی صورت گرفته‌اند.

بررسی مستندات و مرور متنهای پژوهشی در مورد دانشکده‌ها و گروه‌های آموزشی تربیت بدنی و علوم ورزشی نیز نشان می‌دهد، ارزشیابیهای موجود سنتی و تجربی هستند که بیشتر به برنامه‌های

۲. متغیرهای پژوهشی: تعداد پروژه‌های تحقیقاتی اجرا شده در دانشگاه یا در سطح ملی، تعداد مقالات علمی چاپ شده در مجله‌های فارسی و لاتین، تعداد کتابهای چاپ شده، تألیف و ترجمه شده اعضای هیأت علمی.

۳. متغیرهای عرضه خدمات تخصصی و ارتقای حرفه، مانند میزان همکاری در ارائه درسهای تربیت بدنی عمومی، میزان همکاری با فوق برنامه ورزشی دانشگاه، برگزاری مسابقات ورزشی دانشجویی، برگزاری کارگاههای آموزشی برای استادان، برگزاری دوره‌های داوری و مربیگری برای دانشجویان، مشارکت در همایشهای تخصصی و کنفرانسهای علمی، عضو شدن در انجمنهای علمی تخصصی، همکاری در انتشار مجله‌های تخصصی، میزان تأثیر محصولات دانشکده‌ها در سطح جامعه در ابعاد گوناگون سلامتی-بهداشتی، اجتماعی-روانی، فرهنگی، اقتصادی، سیاسی و اشتغالزایی (۵،۶).

روش آماری (مدل ریاضی)

به منظور ارزیابی کارایی دانشکده‌ها و گروه‌های آموزشی تربیت بدنی در این تحقیق، از مدل ریاضی تحلیل پوششی داده‌ها در محیط فازی استفاده شد که توضیح مختصری نیز در مورد این مدل داده می‌شود. یکی از مهم‌ترین روشهای غیرپارامتری برای ارزیابی کارایی واحدهای تصمیم گیرنده، مدل‌های تحلیل پوششی داده‌هاست که کاربردهای متعددی در ارزیابی کارایی و سنجش بهره‌وری واحدهای دانشگاهی دارد (۲۱). این روش را چارن^۱، کوپر^۲ و رودز^۳ در سال ۱۹۷۸ به عنوان تعمیمی بر کار فارل^۴

ارشد و دکترای تخصصی دانشجوی تربیت بدنی می‌پذیرند. لازم به ذکر است که پس از پیگیریهای فراوان تعداد ۲۰ پاسخنانه کامل از دانشگاههای ارومیه، اصفهان، الزهراء، بیرجند، تهران، تربیت معلم، تبریز، زاهدان، سبزوار، سندرچ، شیراز، شاهرود، شهید بهشتی، شهید چمران اهواز، شهید رجایی، کرمانشاه، کرمان، گیلان، مشهد، همدان و مازندران دریافت شد. از دانشگاههای اراک و کرمانشاه اصلاً پاسخی دریافت نشد و پاسخنانه دانشگاههای امام حسین، محقق اردبیلی و تربیت مدرس هم ناقص بود.

ابزار اندازه‌گیری فرم مخصوص مربوط به جمع آوری داده‌های کمی آموزشی، پژوهشی و خدمات تخصصی بود که از طریق رؤسای دانشکده‌ها و مدیران گروههای آموزشی و هماهنگی با مسئولان ذیربط در قسمتهای متفاوت از سراسر کشور جمع آوری شد (جدول ۱).

با توجه به وظایف چندگانه، هدفها و رسالت مضاعف دانشکده‌ها و گروههای آموزشی تربیت بدنی و علوم ورزشی در تربیت نیروی انسانی متخصص، تولید دانش نو و عرضه خدمات تخصصی به دانشگاه و جامعه به منظور پیشرفت و توسعه ورزش کشور در ابعاد گوناگون و پس از جستجوی رایانه‌ای از منابع داخل و خارج کشور در این زمینه، همچنین بررسی مستندات و مطالعات موجود در وزارت علوم و سازمان ملی بهره‌وری و در نهایت، نظر خواهی از خبرگان رشته، متغیرهای تحقیق در سه بخش اصلی زیر مشخص شدند:

۱. متغیرهای آموزشی: تعداد اعضای هیأت علمی و مرتبه علمی آنان، تعداد فارغ‌التحصیلان در مقاطع متفاوت تحصیلی کارشناسی، کارشناسی ارشد، دکترای تخصصی و میانگین بودجه.

1. Charnes
2. Cooper
3. Rhodes
4. Farrell (1957)

به طور کلی در مدل‌های ریاضی برای ارزیابی کارایی، ابتدا لازم است که متغیرهای ورودی و خروجی سیستم مشخص شود. به عبارت دیگر باید دید که سیستم چه محصولی را تولید می‌کند یا چه خدماتی را ارائه می‌دهد و برای تولید این محصول یا خدمت چه عاملها و منابعی را به کار می‌گیرد (۱۳). در سازمانهای تولیدی، صنعتی و بازرگانی، متغیرهای ورودی با ماهیت هزینه و متغیرهای خروجی با ماهیت سود به راحتی مشخص می‌شوند و نهایتاً پاسخ به پرسش مذکور چندان مشکل نیست. اما در بخش خدمات دولتی به ویژه در آموزش عالی و دانشگاهها، این وضعیت بسیار مشکل است، زیرا با چند ورودی و چندین خروجی مواجه هستیم (۱۷).

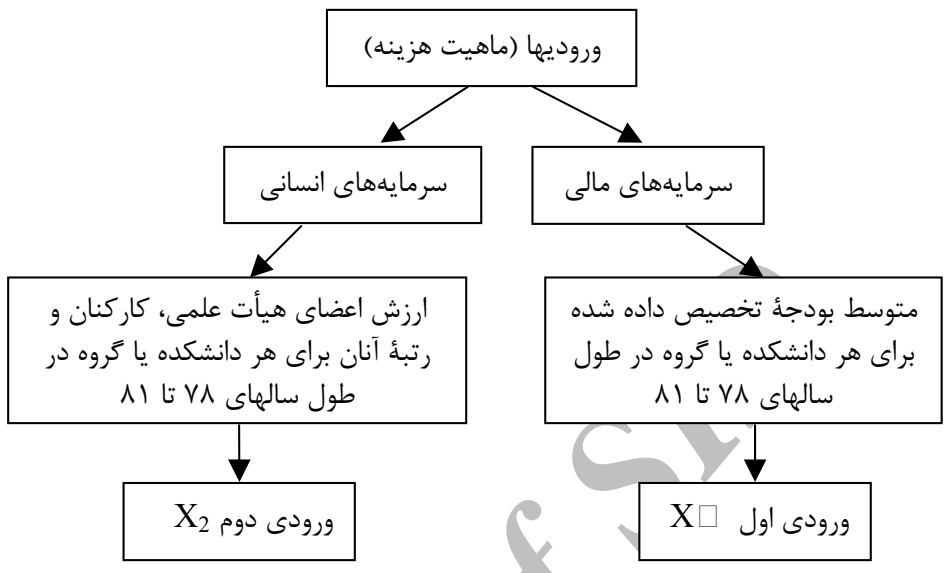
در تحقیق حاضر، ابتدا بررسی شد که منابع تولید یعنی ورودیها و محصولات یعنی خروجیهای دانشکده‌ها و گروههای آموزشی تربیت‌بدنی و علوم ورزشی چه می‌توانند باشند؟ سپس، داده‌های جمع‌آوری شده پس از تلفیق و ارزشگذاری (دادن وزن مناسب) به شاخصهای ورودی با ماهیت هزینه که شامل "بودجه، هیأت علمی و کارکنان" (شکل ۱) و شاخصهای خروجی با ماهیت تولید که شامل "آموزش، پژوهش، خدمات تخصصی" (شکل ۲) بودند، تقسیم شدند. سپس داده‌ها وارد مدل ارزیابی عملکرد شدند و میزان کارایی مورد انتظار هر یک از واحدها محاسبه شد. واحدهای کارا یعنی واحدهایی که با توجه به ورودیهایشان خروجی متناسب داشتند، به عنوان مجموعه‌های مرجع تعیین شدند و در مورد واحدهای ناکارا نیز در صد مورد نیاز افزایش خروجیها برای رسیدن به کارایی مطلوب محاسبه شد.

ابداع کردند و گسترش دادند (۱۰). در این روش می‌توان واحدهای مشاهده شده را با چند ورودی و خروجی با هم مقایسه کرد. در این روش، شاخصهای ارزیابی کارایی هر واحد تصمیم‌گیرنده، همان پارامترهای ورودی و خروجی مدل هستند که با توجه به هدفها و فلسفه وجودی آن واحد تصمیم‌گیرنده، وظایف مهم مورد انتظار از آن، عاملهای تاثیرگذار و نوع هزینه‌ها برای آن متفاوت هستند (۱۶). بدین منظور، ابتدا باید برای هر یک از عاملهای ورودی و خروجی وزنهایی را یافت تا ورودیها و خروجیهای هر واحد به یک ورودی و یک خروجی موزون تبدیل شود، سپس کارایی هر واحد را با رابطه زیر محاسبه کرد (۱۲). در این رابطه، P برابر مقدار کارایی واحد تصمیم‌گیرنده، U وزنهایی خروجیها، Y مقدار خروجیها، V وزنهایی ورودیها و X مقدار ورودیها است.

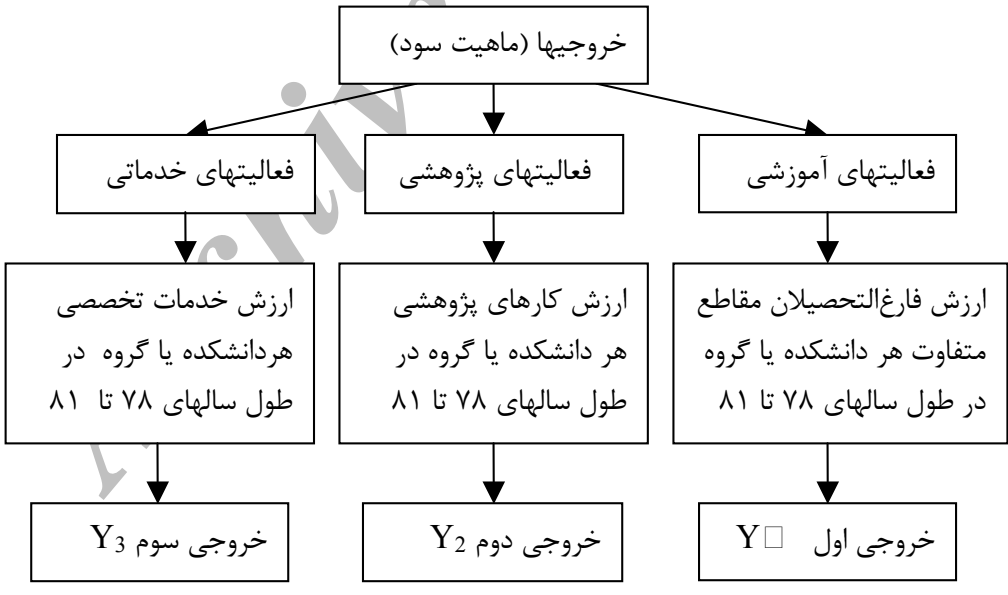
$$\text{کارایی} = \frac{\text{مجموع موزون خروجیها}}{\text{مجموع موزون ورودیها}}$$

$$P = \frac{\sum UY}{\sum VX}$$

در این مدل، کارایی هر واحد تصمیم‌گیرنده یک عدد قطعی نیست، بلکه یک عدد فازی یا به عبارتی، یک مجموعه‌ای است که دارای مقدار حداقل صفر و مقدار حداکثر یک است (۱۸). با استفاده از این رویکرد نوین سعی می‌شود، با دیدی واقع‌گرایانه که ناشی از فازی بودن مسائل واقعی است، ابزار دقیقتری برای ارزیابی کارایی و سنجش عملکرد سازمانها در اختیار مدیران قرار داده شود (۲۰).



شکل ۱. تبیین ورودیهای مورد نیاز مدل برای ارزیابی کارایی و سنجش عملکرد دانشکدهها و گروههای آموزشی تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاههای دولتی



شکل ۲. تبیین خروجیهای مورد نیاز مدل برای ارزیابی کارایی و سنجش عملکرد دانشکدهها و گروههای آموزشی تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاههای دولتی

یافته‌های تحقیق

قبل از ارائه یافته‌های تحقیق ذکر دو نکته زیر ضروری است:

دوم (کارهای پژوهشی، جدول ۳) مشخص شد و در نهایت برای هر یک از ورودیها و خروجیهای هر دانشکده یا گروه آموزشی، یک عدد قطعی محاسبه شد که برای اجرای مدل استفاده شود. برای مثال در مورد هیأت علمی، ارزش استاد بیشتر از دانشیار و دانشیار بیشتر از استادیار است یا در بخش پژوهش، ارزش تألیف کتاب بیشتر از ترجمه کتاب است. لازم به یادآوری است که ورودی اول (بودجه) از ابتدا عدد قطعی بود. همچنین ارزشگذاری خروجی سوم (خدمات تخصصی، جدول ۴) نیز از بخش اول کار به صورت عدد قطعی محاسبه شده بود.

۱. با توجه به اینکه داده‌های کمی جمع آوری شده از سطح دانشکده‌ها و گروههای آموزشی تربیت بدنی دانشگاههای دولتی، به شکلهای گوناگون مانند ریال، تعداد افراد و مرتبه علمی بودند، با استفاده از طیف پنج مقیاسی فازی و تحلیل سلسله مراتبی، ابتدا وزنهاي لازم برای ارزشگذاری ورودی دوم (هیأت علمی و کارکنان، جدول ۱)، خروجی اول (فارغ التحصیلان، جدول ۲)، خروجی

جدول ۱. وزنهاي لازم برای ارزشگذاری ورودی دوم (هیأت علمی و کارکنان)

طیف	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم
رتبه	استاد	دانشیار	استادیار	مربی	کارکنان
ارزش عددی	۲/۷	۲/۴	۲/۱	۱/۶	۱/۲

جدول ۲. وزنهاي لازم برای ارزشگذاری خروجی اول (فارغ التحصیلان سه مقطع)

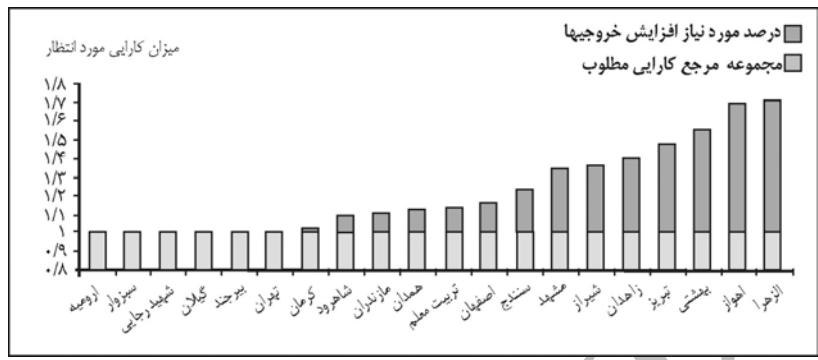
طیف	زیاد	متوسط	کم
رتبه	دکترای تخصصی	کارشناسی ارشد	کارشناسی
ارزش عددی	۵/۴	۳/۶	۱/۸

جدول ۳. وزنهاي لازم برای ارزشگذاری خروجی دوم (کارهای پژوهشی)

طیف	زیاد		متوسط		کم
رتبه	کتابهای تألیفی	کتابهای ترجمه‌ای	مقالات لاتین	مقالات فارسی	طرح‌های تحقیقاتی
ارزش عددی	۲۰	۱۰	۷	۴	۳

جدول ۴. وزنهاي لازم برای ارزشگذاری خروجی سوم (خدمات تخصصی به جامعه و دانشگاه)

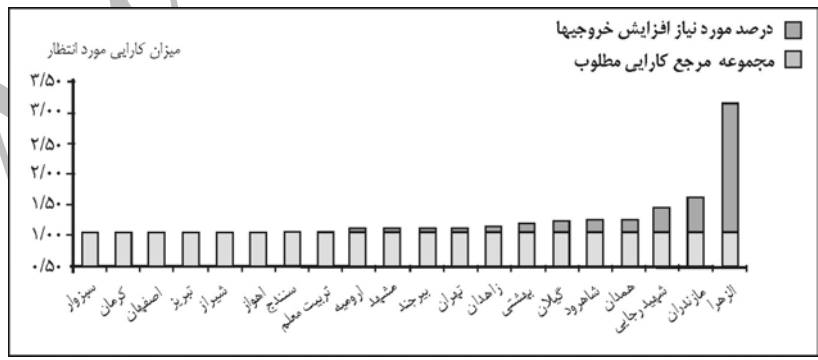
شماره شاخص	یک	دو	سه	چهار	پنج	شش	هفت	هشت
ارزش عددی	۱/۶۵	۱/۶۲	۱/۶۹	۱/۶۲	۱/۶۸	۱/۶۹	۱/۵۷	۱/۶۴



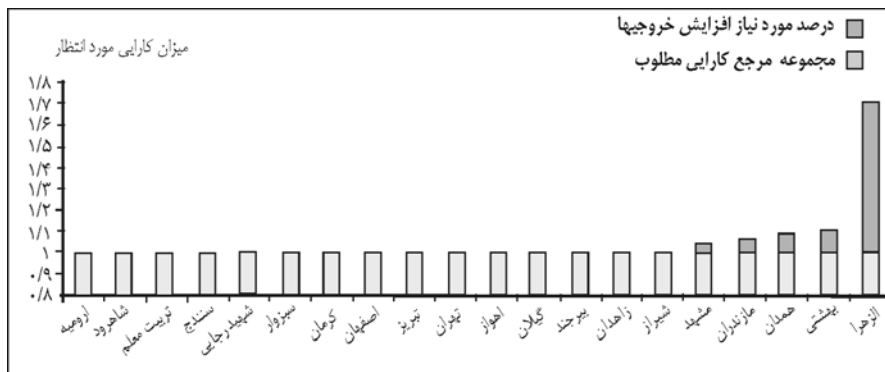
نمودار ۱. میزان کارایی مورد انتظار در اجرای وضعیت اول مدل

شدند، بقیه دانشکدهها و گروهها برای رسیدن به کارایی مطلوب باید با آنها مقایسه شوند (نمودار ۱).
ب. در اجرای وضعیت دوم مدل با ماهیت خروجی برای دو ورودی "بودجه و هیأت علمی" و یک خروجی "خدمات تخصصی"، میزان کارایی در هشت دانشکده و گروه که شامل سبزوار، کرمان، اصفهان، تبریز، شیراز، اهواز، سندج و تربیت معلم بود، عدد یک را نشان داد، به این معنا که این واحدها با توجه به مقدار منابع ورودی نیز خروجیهای مطلوبی منابع ورودی نیز خروجیهای مطلوبی در آموزش و پژوهش داشتند و به عنوان مجموعه مرجع شناخته در خدمات

۲. به منظور شناسایی دقیق تر تأثیر هر یک از ورودیها در تعیین کارایی، مدل ریاضی تحلیل پوششی دادهها در سه وضعیت متفاوت با ماهیت خروجی اجرا شد که به قرار زیرند:
الف. در اجرای وضعیت اول مدل با ماهیت خروجی برای دو ورودی "بودجه و هیأت علمی" و دو خروجی "آموزش و پژوهش"، میزان کارایی مورد انتظار در شش دانشکده و گروه که شامل ارومیه، سبزوار، شهید رجایی، گیلان، بیرجند و تهران بود، عدد یک را نشان داد، به این معنا که این واحدها با توجه به مقدار



نمودار ۲. میزان کارایی مورد انتظار در اجرای وضعیت دوم مدل



نمودار ۳. میزان کارایی مورد انتظار در اجرای وضعیت سوم (ترکیبی) مدل

عملکرد آنها، باید چند ورودی و خروجی را در نظر گرفت که مدل تحلیل پوششی داده‌ها در این تحقیق عملاً با تقسیم مجموع موزون خروجیها بر مجموع موزون ورودیها، این کار را انجام داد. به علاوه، در بخش خدمات دولتی ماهیت شاخصهای ورودی به گونه‌ای بود که امکان نداشت بتوان مقدار آنها را کاهش داد. بنابراین، لذا مدل مذکور با ماهیت خروجی اجرا شد و راهکارهای بهبود کارایی با افزایش مقدار خروجیها مشخص شد. برای مثال، راهکار بهبود کارایی در اجرای وضعیت اول، برای مشهد با کارایی مورد انتظار ۱/۳۴ و تبریز با کارایی مورد انتظار ۱/۴۷ این بود که باید خروجیهای خود را به میزان مورد نیاز یعنی ۳۴ و ۴۷ درصد افزایش می‌دادند تا به مرز کارایی مطلوب می‌رسیدند. مقایسه میزان کارایی مورد انتظار در اجرای سه وضعیت متفاوت مدل ریاضی، تفاوتی را نشان می‌دهد که بیانگر تأثیر و اهمیت هر یک از شاخصهای ورودی و خروجی در مجموعه عملکرد دانشکده‌ها و گروههای آموزشی تربیت بدنی است، به این ترتیب که:

• سهم شاخصهای آموزشی و پژوهشی در میزان

تخصصی داشتند و به عنوان مجموعه مرجع شناخته شدند و بقیه دانشکده‌ها و گروه‌ها برای رسیدن به کارایی مطلوب باید با آنها مقایسه شوند (نمودار ۲).

• ج.ج. در اجرای وضعیت سوم (ترکیبی) مدل با ماهیت خروجی برای دو ورودی "بودجه و هیأت علمی" و سه خروجی "آموزش، پژوهش و خدمات تخصصی"، میزان کارایی مورد انتظار در ۱۵ دانشکده و گروه که شامل ارومیه، شاهرود، تربیت معلم، سنندج، شهید رجایی، سبزوار، کرمان، اصفهان، تبریز، تهران، اهواز، گیلان، بیرجند، زاهدان و شیراز بود، عدد یک را نشان داد، به این معنا که این واحدها با توجه به مقدار منابع ورودی نیز خروجیهای مطلوبی در آموزش، پژوهش و خدمات تخصصی داشتند و به عنوان مجموعه مرجع شناخته شدند و بقیه واحدها برای رسیدن به کارایی مطلوب باید با آنها مقایسه شوند (نمودار ۳).

بحث و نتیجه‌گیری

نکته مهم در تعیین کارایی و بهره‌وری بخش آموزش عالی، توجه به ماهیت چند نقشی بودن دانشگاههاست و برای ارزیابی کارایی و سنجش

- تأثیر ترکیب و تلفیق شاخصهای آموزشی، پژوهشی و خدمات تخصصی در میزان کارایی دانشکده‌ها و گروه‌ها تعیین شد (اجرای وضعیت سوم مدل - پانزده واحد مرجع).
- کارایی دانشکده‌ها و گروه‌ها معلوم شد (اجرای وضعیت اول مدل - شش واحد مرجع).
- سهم شاخصهای خدمات تخصصی در میزان کارایی دانشکده‌ها و گروه‌ها مشخص شد (اجرای وضعیت دوم مدل - هشت واحد مرجع).

جدول ۵. داده‌های جمع‌آوری شده از دانشکده‌ها و گروه‌های تربیت بدنی برای اجرای مدل با ماهیت خروجی

دانشکده یا گروه	ورودی اول (بودجه)	ورودی دوم (هیأت علمی)	خروجی اول (آموزش)	خروجی دوم (پژوهش)	خروجی سوم (خدمات)
ارومیه	۸۶	۳۱	۴۳	۶۱	۱۰۵
شاهرود	۵۲	۱۹/۵	۶۱	۲۶/۵	۶۸
الزهراء	۷۰	۲۷/۵	۶۳/۵	۲۱	۳۵
شهید بهشتی	۱۰۰	۴۰	۷۷/۵	۴۰/۵	۱۰۰
شهید رجایی	۵۷	۲۴	۱۲۶	۱۸/۵	۶۴/۵
سبزوار	۲۲	۹/۵	۳۶	۶/۵	۳۰
کرمان	۷۰	۵۹	۶۳	۴۴	۱۰۹
اصفهان	۳۲۰	۴۸	۱۳۶	۷۱	۱۴۶
تبریز	۶۶	۲۲/۵	۵۶	۲۵	۱۰۸
مشهد	۱۱۸	۷۴	۷۶/۵	۶۱	۱۱۳
همدان	۱۲۰	۳۷	۶۴	۷۰	۹۷
گیلان	۱۶۵	۵۱	۱۶۳	۱۱۶	۱۰۸/۵
بیرجند	۲۵	۱۶	۴۶/۵	۸/۵	۳۳
زاهدان	۶۵	۱۹/۲	۶۷	۱۱/۵	۸۵
شیراز	۷۸	۲۱	۶۰	۲۲/۵	۱۰۵
تهران	۴۵۰	۱۱۹	۲۱۰	۲۰۱	۱۵۲
مازندران	۶۴	۲۲	۴۵	۳۵/۵	۶۶/۵
اهواز	۱۶۰	۶۱	۹۰	۶۶/۵	۱۳۲
سنندج	۵۲	۱۴/۸	۴۷	۱۴	۶۵
تربیت معلم	۳۹۳	۱۲۸/۵	۱۷۷/۵	۸۷	۱۶۵/۵

منابع

۱. اجتهادی، مصطفی، ۱۳۷۷، تحلیلی بر توانمندیها و کاستیهای نظام آموزش عالی در جمهوری اسلامی، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، شماره ۱۷.
۲. بازرگان، عباس، ۱۳۷۹، رویکرد مناسب درونی برای ارتقای مستمر کیفیت گروههای آموزشی در دانشگاههای علوم پزشکی، مجله روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران، دوره جدید، سال پنجم، شماره ۲.
۳. بازرگان، عباس، ۱۳۷۷، آغازی بر ارزیابی کیفیت در آموزش عالی ایران: چالشها و چشم اندازها، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، شماره ۱۵ و ۱۶.
۴. بازارگادی، مهنوش، ۱۳۷۸، اعتبار بخشی در آموزش عالی: ارزیابی کیفیت در دانشگاه‌های ایران، انتشارات صباح، چاپ اول.
۵. حیدری نژاد، صدیقه، ۱۳۸۳، تبیین و تعیین شاخص‌های بهره‌وری دانشکده‌ها و گروههای آموزشی تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاههای دولتی و ارائه الگوی ارزیابی عملکرد، رساله دکترای تربیت بدنی، دانشگاه تربیت معلم تهران.
۶. حیدری نژاد، صدیقه و همکارانش، ۱۳۸۳، تبیین و تعیین شاخصهای ارزیابی عملکرد دانشکده‌ها و گروههای آموزشی تربیت بدنی و علوم ورزشی، نشریه علوم حرکتی و ورزش، شماره ۴، ص ۳۱ تا ۴۶.
۷. خورشیدی، عباس، ۱۳۷۸، مدیریت کیفی در مراکز آموزش عالی ایران، دانش مدیریت، شماره ۴۷.
۸. شایان، مهین، ۱۳۷۵، عوامل مؤثر در بهره‌وری نظام آموزش عالی در تربیت نیروی انسانی، مرکز مدیریت دولتی سمینار شیوه‌های ارتقای بهره‌وری نیروی انسانی.
۹. شمس، مهدی و مبلغ، ناصر، ۱۳۷۸، طراحی و تبیین شاخصهای بهره‌وری دانشگاهها، مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر، چاپ اول.
۱۰. شهریاری، سلطانعلی، ۱۳۸۲، ارائه یک مدل تحلیل پوششی داده‌های فلزی جهت ارزیابی عملکرد نسبی دانشکده‌های علوم انسانی دانشگاه تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.
۱۱. قیبهی، ابوالحسن، ۱۳۷۷، بهره‌وری در دولت: «چگونه می‌توان کیفیت خدمات در بخش دولتی را افزایش داد؟» مرکز آموزش مدیریت دولتی سمینار شیوه‌های عملی ارتقای بهره‌وری نیروی انسانی.
۱۲. محقر، علی، ۱۳۸۰، ارائه یک مدل ارزیابی برای تصمیم‌گیری مجلس شورای اسلامی، رساله دکترای دانشگاه تربیت مدرس.
13. Adams, J. and et al. (1996). Research Productivity in a System of Universities. NO 5833. in NBER Working Papers from National Bureau of Economic Research. Inc.
14. Colorado's Public Institution of Higher Education. (2000). Quality Indicator System Assessment. CCHE @ state.Co.us.
15. CRIB Sheet. (2002). Performance Indicators. ERIC Clearinghouse on Higher Education.
16. Erlendson, J. (2000). Educational Productivity: Measurement Problems. CIO Magazine- Archive/ Enterprise/ 091599.
17. Homburg, C. (2001). Using Data Envelopment Analysis to Benchmark Activities. International Journal of Production Economics. 73: 51-58.
18. Lanzer, EA. and et al. (1998). Fuzzy Cross- Evaluation of the Performance of Academic Departments within a University. Federal University of Santa Carina/ SC- Brazil.
19. National Center for Public Productivity. (1997). A brief Guide for Performance Measurement in Local Government. Rutgers. The State University of New Jersey.
20. Vargas, S. and et al. (2000). Combining DEA and Factor Analysis to Improve Evaluation of Academic Departments Given Uncertainty about the Output Constructs. Department of Industrial Engineering. University of Iowa. Iowa City. IA 52242. USA.
21. Wright, C. (1994). University of Oregon Academic Productivity Plan. Department of Mathematics University of Oregon. Eugene.