



An Integrated Model of AHP and DEA for Prioritizing Indicators and Evaluating the Efficiency of the Education DMUs (the Case of the East Azerbaijan Province)

Amir Soleimani¹, Rezvan Hakimzadeh², Ali Moghaddamzadeh³

1. M.A. in Educational Planning, Faculty of Psychology and Education, University of Tehran, Tehran, Iran, Email: amir.soli74@gmail.com
2. Professor, Department of Curriculum Development & Instruction Methods, Faculty of Psychology and Education, University of Tehran, Tehran, Iran; (Corresponding Author), Email: hakimzadeh@ut.ac.ir
3. Associate Professor, Department of Curriculum Development & Instruction Methods, Faculty of Psychology and Education, University of Tehran, Tehran, Iran. Email: amoghdamzadeh@ut.ac.ir

Article Info	ABSTRACT
Article Type: Research Article	Objective: The primary objective of this study was to prioritize the indicators and to evaluate the efficiency of education DMUs through the integration of two analytical techniques: Analytic Hierarchy Process (AHP) and Data Envelopment Analysis (DEA). Methods: This research is grounded on a mixed-method approach and employs a descriptive-analytical research methodology to achieve its goals. The study focuses on all 39 education departments in the East Azerbaijan province. A Delphi survey grounded on the official enactments was conducted to ascertain the most pivotal input and output indicators according to 13 education experts. Subsequently, employing the AHP, the relative weights of inputs and outputs were determined. The calculated weights were then integrated into the DEA model. The efficiency of the education departments was assessed using the DEA additive model, and the super efficiency model was applied to rank them. Results: A set of five indicators was identified as inputs, while another five were designated as outputs. Among the input indicators, the "class/pupil ratio" held particular prominence, while among the outputs, the "Dropout rate" assumed greater significance. The findings from DEA illuminated that approximately 57% of the educational departments were operating below optimal efficiency levels. Conclusion: The inefficient DMUs have the opportunity to enhance their efficiency by emulating the practices of the reference groups introduced in this research by reduction of excess inputs or the augmentation of output levels to attain higher efficiency standards. Keywords: <i>Education Efficiency, Evaluation indicators, Efficiency Evaluation, Analytic Hierarchy Process, Data Envelopment Analysis</i>
Received: 2024.07.05 Received in revised form: 2024.11.12 Accepted: 2024.12.10 Published online 2024.06.24	

Cite this article: Soleimani, Amir; Hakimzadeh, Rezvan; Moghaddamzadeh, Ali (2024). An integrated model of AHP and DEA for prioritizing indicators and evaluating the efficiency of the education DMUs (the case of the East Azerbaijan province). *Educational Measurement and Evaluation Studies*, 14 (48):103-122 pages.



© The Author(s). DOI:10.22034/emes.2025.2012073.2506

Publisher: National Organization of Educational Testing (NOET)



سازمان سنجش آموزش کشور

مطالعات اندازه‌گیری و ارزشیابی آموزشی

شاپا چاپی: ۲۴۷۶-۲۸۶۵ شاپا الکترونیکی: ۲۷۸۴-۰۹۴۲

مدل تلفیقی فرایند تحلیل سلسله مراتبی و تحلیل پوششی داده‌ها برای اولویت‌بندی شاخص‌ها و ارزیابی کارایی واحدهای تصمیم‌گیر آموزشی (مطالعه‌ی موردی استان آذربایجان شرقی)

امیر سلیمانی^۱، رضوان حکیم‌زاده^۲، علی مقدم‌زاده^۳

۱. کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی آموزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: amir.soli74@gmail.com
۲. استاد گروه روش‌ها و برنامه‌ریزی آموزشی و درسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران؛ (نویسنده مسئول)، رایانامه: hakimzadeh@ut.ac.ir
۳. دانشیار گروه روش‌ها و برنامه‌ریزی آموزشی و درسی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: amoghdamzadeh@ut.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله:	هدف: هدف اصلی این پژوهش، بهره‌گیری از یک مدل تلفیقی شامل فرایند تحلیل سلسله مراتبی و تحلیل پوششی داده‌ها برای اولویت‌بندی شاخص‌ها و ارزیابی کارایی واحدهای تصمیم‌گیری آموزشی می‌باشد؛ لذا، به لحاظ هدف در دسته پژوهش‌های کاربردی قرار می‌گیرد.
مقاله پژوهشی	
دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۱۵	روش پژوهش: رویکرد تحقیق حاضر از نوع پژوهش‌های آمیخته بوده و بر اساس ماهیت و روش، یک پژوهش توصیفی - تحلیلی است. میدان پژوهش حاضر مناطق ۳۹ گانه‌ی آموزش و پرورش استان آذربایجان شرقی می‌باشد. به منظور تعیین با اهمیت‌ترین شاخص‌ها پیمایشی از نوع دلفی بر مبنای سندکاوی و مطالعات اسنادی صورت گرفت و شاخص‌های با اهمیت بر مبنای نظرات ۱۳ تن از متخصصان تعلیم و تربیت انتخاب گردید. سپس با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی وزن شاخص‌های مهم با دسته‌بندی در دو گروه درون‌داد و برون‌داد نسبت به یکدیگر تعیین گردید و این اوزان در تحلیل پوششی داده‌ها به کار گرفته شد. در نهایت کارایی نواحی و مناطق آموزش و پرورش استان آذربایجان شرقی به عنوان مورد مطالعه با استفاده از مدل جمعی موزون ارزیابی گردید و با استفاده از مدل ابرکاری رتبه‌ی هر منطقه مشخص شد.
اصلاح: ۱۴۰۳/۰۸/۲۲	یافته‌ها: تعداد پنج شاخص به عنوان درون‌داد و پنج شاخص به عنوان برون‌داد انتخاب گردید. از بین شاخص‌های درون‌داد، شاخص "نسبت دانش‌آموز به کلاس دایر" و در شاخص‌های برون‌داد، "نرخ ترک تحصیل" نسبت به دیگر شاخص‌ها وزن بیشتری داشتند. یافته‌های حاصل از تحلیل پوششی داده‌ها نشان داد که نزدیک به ۵۷ درصد از مناطق آموزش و پرورش استان آذربایجان شرقی، ناکارا هستند و در رتبه‌بندی انجام شده، منطقه خدآفرین به عنوان کارا ترین منطقه شناخته شد.
پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۲۰	نتیجه‌گیری: مناطق ناکارا بایستی با راهبرد کاهش مقادیر مازاد درون‌دادها و جبران کمبود در برون‌دادها در جهت بهبود کارایی خود قدم بردارند. همچنین شاخص‌هایی احصاء شده‌اند که اهمیت بالایی در تحقیقات حوزه کارایی آموزش و پرورش دارند.
انتشار: ۱۴۰۳/۱۰/۰۶	واژه‌های کلیدی: کارایی آموزش و پرورش، شاخص‌های ارزیابی، ارزیابی کارایی، فرایند تحلیل سلسله مراتبی، تحلیل پوششی داده‌ها

استناد: سلیمانی، امیر؛ حکیم‌زاده، رضوان؛ مقدم‌زاده، علی. (۱۴۰۳). مدل تلفیقی فرایند تحلیل سلسله مراتبی و تحلیل پوششی داده‌ها برای اولویت‌بندی شاخص‌ها و ارزیابی واحدهای تصمیم‌گیر آموزشی (مطالعه‌ی موردی استان آذربایجان شرقی). *مطالعات اندازه‌گیری و ارزشیابی آموزشی*، ۱۴ (شماره ۴۸)، ۱۲۲-۱۳۳ صفحه.

DOI:10.22034/emes.2025.2012073.2506

ناشر: سازمان سنجش آموزش کشور



حق مؤلف © نویسندگان.

مقدمه

نظام آموزشی هر کشور عهده‌دار رسالت تعلیم و تربیت دانش‌آموزان و شکل‌دهی سرمایه انسانی و اجتماعی آن کشور است (حسنوا و همکاران^۱، ۲۰۲۱)؛ یعنی دانش‌آموزانی که با کسب مهارت‌ها و شایستگی‌های لازم در حین تحصیل بتوانند حیات رضایت‌مندانه‌ای برای خود و جامعه به ارمغان بیاورند. به منظور آنکه اطمینان حاصل شود هدف یاد شده در مسیر تحقق قرار دارد شاخص‌ها و استانداردهایی تعریف می‌شود که چگونگی نیل به سمت تحقق اهداف و ارزیابی روندهای آموزش را مشخص می‌نماید. شاخص‌های ارزیابی آموزش و پرورش که از آن با عنوان نشانگرهای ارزشیابی نظام آموزشی نیز یاد می‌شود، معیارهایی هستند که به وسیله آنها می‌توان جنبه‌های مختلف سیستم‌های آموزشی اعم از دسترسی، کیفیت و عملکرد را ارزیابی کرد (بالچی و همکاران^۲، ۲۰۲۲). کاربرد دیگر این شاخص‌ها در ارزیابی کارایی نظام‌های آموزشی و شناسایی زمینه‌های بهبود می‌باشد. مطالعه و تحقیق در مورد کارایی آموزش و پرورش از آن جهت که پیامدهای عمیقی بر توسعه سرمایه انسانی و پیشرفت کلی جامعه می‌گذارد، ضروری شمرده شده است. به عقیده بسیاری از نظریه‌پردازان حوزه اقتصاد از جمله گری بکر^۳ (۲۰۰۹) آموزش و پرورش سنگ بنای توسعه انسانی است و کارایی آن مستقیماً بر کیفیت سرمایه انسانی تربیت شده تأثیر می‌گذارد. سیستم‌های آموزشی کارآمد، از منابع به شکل بهینه استفاده می‌کنند که منجر به تولید نیروی کار بسیار ماهر و آگاه می‌شود. درک جامع کارایی آموزش و پرورش، به عقیده موریس^۴ (۲۰۱۹) موجب می‌شود نیروی کاری ایجاد شود که قادر به انطباق با خواسته‌های اقتصاد جهانی به سرعت در حال تحول باشد. جانز^۵ (۲۰۰۶) در این باره می‌گوید، درک متغیرهایی که بر کارایی آموزش و پرورش تأثیر می‌گذارند، به منظور ایجاد انگیزه برای استفاده بهتر از منابع آموزشی در واحدهای آموزشی مورد نیاز است. کارایی سعی دارد تا با به حداکثر رساندن نتایج عملکرد نهادهایی مانند مدارس در حالی که از حداقل مقدار منابع استفاده می‌کند پیوسته موجب بهبود شاخص‌های عملکردی حوزه آموزش شود.

از طرف دیگر، محدودیت‌های بودجه‌ای و مالی، اغلب نهادهای آموزشی را با چالش مواجه کرده است و مدیریت کارآمد منابع را به یک دغدغه حیاتی تبدیل می‌کند. در عصری که منابع مالی محدود هستند، مصرف بهینه و کارایی منابع و امکانات در آموزش و پرورش از آن جهت ضروری است که اطمینان حاصل شود در کشوری مانند ایران، هر ریال سرمایه‌گذاری شده در آموزش بالاترین بازده ممکن را ایجاد کند. در این باره اسونگو^۶ (۲۰۱۷) عقیده دارد که استفاده کارآمد از منابع نه تنها دسترسی به آموزش را به حداکثر می‌رساند، بلکه به نهادهای آموزشی اجازه می‌دهد تا طیف وسیع‌تری از برنامه‌ها و خدمات پشتیبانی را ارائه دهند، نیازهای آموزشی متنوع را برآورده کنند و فراگیر بودن آموزش را تحقق بخشند؛ بدین معنا که مطالعه‌ی و بهره‌گیری از ادبیات کارایی در آموزش، ظرفیت‌های گسترش عدالت آموزشی موجب شده و در کاهش نابرابری‌ها نقش مؤثر ایفا کند. نابرابری‌ها اغلب به دلیل توزیع نادرست منابع و فرصت‌ها به وجود می‌آیند (الفورد^۷، ۲۰۲۳؛ دابلا-نوریس و همکاران^۸، ۲۰۱۵)؛ سیستم‌های آموزشی کارآمد به پرکردن این شکاف با امکان توزیع عادلانه آموزش باکیفیت برای همه دانش‌آموزان، صرف‌نظر از پیشینه‌های اجتماعی - اقتصادی آنها کمک می‌کنند و از طریق تحقیقات هدفمند است که امکان شناسایی مداخلات مؤثر بر عملکردهای یادگیری بالادست برای جمعیت‌های به حاشیه رانده شده و محروم فراهم می‌شود. با بهینه‌سازی تخصیص منابع و امکانات در کنار توجه به بروندهای آموزش، بهبود زمینه‌های عدالت آموزشی حاصل می‌شود و می‌توان اطمینان حاصل کرد که همه افراد، ظرفیت عادلانه‌ای برای توسعه سرمایه انسانی خود و کمک به جامعه داشته باشند (محمدی و سلیمانی، ۱۴۰۲).

پیچیدگی سیستم آموزشی، همراه با منابع محدود و افزایش تقاضا، چالش مهمی را در ارزیابی و بهبود قابلیت‌های واحدهای آموزشی ایجاد کرده است. روش‌های سنتی ارزیابی اغلب نمی‌توانند ماهیت چندبعدی ورودی‌ها و خروجی‌های آموزشی را درک کنند (تانا سولیس و همکاران^۹، ۲۰۱۷)، که منجر به ارزیابی‌های ناقص یا گمراه‌کننده از کارایی می‌شود. چنین ضعف در اندازه‌گیری و تحلیل، سیاست‌گذاران و مدیران را از تصمیم‌گیری آگاهانه در مورد تخصیص منابع و برنامه‌ریزی استراتژیک باز می‌دارد. علاوه بر این، فقدان یک چارچوب جامع برای رتبه‌بندی مؤسسات آموزشی بر اساس کارایی آنها، مشکلاتی را در شناسایی و کاربرست بهترین شیوه‌ها در سراسر سیستم ایجاد می‌کند. بدون ابزاری قابل

1. Khasanova

2. Balci

3. Gary Becker

4. Morris

5. Johnes

6. Esongo

7. Elford

8. Dabla-Norris

9. Thanassoulis

اعتماد برای مقایسه کارایی در واحدهای تصمیم‌گیر مختلف، تعیین معیارها، ایجاد اهداف واقعی و اجرای مداخلات هدفمند در جایی که بیشتر مورد نیاز است، چالش‌برانگیز می‌شود. این وضعیت نیاز به یک رویکرد یکپارچه را نشان می‌دهد که بتواند تصویر دقیق‌تری از کارایی آموزش و پرورش را ترسیم کند و در عین حال مکانیسمی برای رتبه‌بندی و مقایسه ارائه دهد. تلفیق فرایند تحلیل سلسله مراتبی^۱ با تحلیل پوششی داده‌ها^۲ بدین منظور صورت می‌گیرد که خلأ ایرادات و نقاط ضعفی که در استفاده جداگانه هر یک از رویکردها ممکن است وجود داشته باشد، مرتفع گردد. در حالی که AHP از ورودی‌های ذهنی مانند نظرات و ادراکات افراد متخصص استفاده می‌کند، DEA از ورودی‌ها و خروجی‌های عینی برای ارزیابی کارایی بهره می‌گیرد. خروجی‌های AHP (وزن‌ها و اولویت‌ها) می‌توانند به عنوان ورودی در یک مدل DEA استفاده شوند. سپس DEA می‌تواند نتایج حاصل از AHP را با استفاده از داده‌های عینی اعتبارسنجی کرده و مقدار نهایی کارایی را محاسبه کند. یکی از ایرادات تحلیل پوششی داده‌ها، عدم اطمینان از وزن به‌دست‌آمده برای ورودی‌ها و خروجی‌هاست. عالم تبریز و همکاران (۱۳۹۰، ص ۳۳) در این باره می‌گویند: "از آنجایی که وزن حساب شده به‌صورت قطعی و بدون تأثیر دیگر عوامل ذهنی (نگرش و قضاوت تصمیم‌گیرنده) حساب می‌شود، ممکن است که یک واحد تصمیم‌گیرنده را نسبتاً کارا نشان دهد، در صورتی آن واحد ذاتاً کارا نبوده و کارایی از وزن آن ناشی شده است". از سوی دیگر در فرایند تحلیل سلسله مراتبی مشکل به‌کارگیری قضاوت ذهنی موجب ایجاد ناسازگاری در مقایسات زوجی بین معیارها و گزینه‌ها می‌شود؛ لذا، استفاده تلفیقی از دو روش فوق می‌تواند راه‌حل کاستی‌های اشاره شده باشد.

همان‌گونه که اشاره شد، ارزیابی کارایی نظام آموزشی بر مبنای شاخص‌ها و استانداردهای متعددی انجام می‌گیرد. مصوبات شورای عالی آموزش و پرورش در سال ۱۳۸۲ این شاخص‌ها را به دو گروه شامل شاخص‌های کارایی درونی بر اساس الگوی جریان دانش‌آموزی و شاخص‌های کارایی درونی بر اساس نتایج امتحانات و آمار دانش‌آموزان تقسیم کرده است. شورای عالی آموزش و پرورش، به عنوان نهاد سیاست‌گذار در آموزش و پرورش کشور - با عنایت به اهمیت و ضرورت مسئله ارزیابی نظام آموزشی، در گام بعدی شاخص‌های ارزشیابی نظام آموزش و پرورش را در جلسه ۷۶۰ و سپس نشانگرهای ارزشیابی نظام آموزش و پرورش و استانداردهای آن را در جلسه ۸۸۶ تصویب کرده است. در این مصوبات، شاخص‌ها اطلاعاتی در مورد کمیت و کیفیت نظام آموزشی ارائه می‌دهند و مشخص‌کننده وضعیت نظام آموزش و پرورش ایران هستند. شاخص‌ها زمانی وضعیت نظام آموزشی را به صورت روشن به تصویر می‌کشند که با تدوین و بررسی آنها شناخت بیشتر و درک درست‌تری از موقعیت نظام آموزشی حاصل شود؛ امری که به نوبه خود، زمینه‌های لازم جهت انتخاب برنامه‌های موردنیاز را به وجود می‌آورد تا بدین‌وسیله اقدام‌های مورد انتظار و برنامه‌های آتی آن برای رفع مشکلات، مشخص گردد. مصوبه جلسه ۷۶۰ شورای عالی آموزش و پرورش در سال ۱۳۸۶، اساسی‌ترین شاخص‌های ارزشیابی نظام آموزش و پرورش در سه بخش درون‌داد، فرایند و برون‌داد معرفی کرده است. این شاخص‌ها در سال ۱۳۹۲ و در مصوبه جلسه ۸۸۶، مورد بازبینی قرار گرفت و در دو بخش شاخص‌های کمی و کیفی ارزشیابی نظام آموزشی به منظور اجرا، ابلاغ گردید. هرچند به زعم عباس‌پور و همکاران (۱۳۹۵) شاخص‌های موردنظر به طور کامل اعمال نشده است و گزارشی مستند از ارزیابی‌های صورت‌گرفته و نتایج آن در دست نیست، اما پژوهشگران متعددی با بهره‌گیری از شاخص‌های مرتبط گزارش‌هایی از وضعیت کارایی آموزش و پرورش در شهرها و استان‌های کشور ارائه نموده‌اند. یکی از کارکردهای اصلی این پژوهش شناسایی و اولویت‌بندی شاخص‌هایی در ارزیابی کارایی آموزش و پرورش که از نگاه خبرگان و متخصصان اهمیت بیشتری دارند. در این پژوهش بر مبنای توضیحات ارائه شده به این پرسش‌های پژوهشی پاسخ داده خواهد شد:

۱. از نگاه خبرگان و متخصصان چه شاخص‌هایی در ارزیابی کارایی آموزش و پرورش اهمیت بیشتری دارند؟
۲. بر مبنای فرایند تحلیل سلسله مراتبی وزن شاخص‌ها نسبت به یکدیگر چگونه است؟
۳. بر مبنای روش تحلیل پوششی داده‌ها وضعیت و رتبه‌ی نواحی و مناطق آموزش و پرورش استان آذربایجان شرقی به لحاظ کارایی چگونه است؟

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

دراکر^۳ (۲۰۱۸) معتقد است هیچ‌چیز به‌اندازه انجام کارآمد کاری که اصلاً نباید انجام شود، بی‌فایده نیست. او پیش از آنکه به مفهوم کارایی بپردازد نخست تمایز بین کارایی و اثربخشی را تبیین می‌کند. دراکر کارایی را «انجام درست کارها» تعریف می‌کند و اثربخشی را «انجام کارهای درست»

1. Analytic Hierarchy Process (AHP)

2. Data Envelopment Analysis (DEA)

3. Drucker

می‌داند (دراکر، ۲۰۱۸، ص ۲). به عقیده‌ی جلیلووا^۱ (۲۰۲۳) اصطلاح کارایی از دیگر حوزه‌های دانش وارد علوم تربیتی شده است و به تدریج، معنای این مفهوم از بهبود یادگیری به مفهومی تبدیل شد که کیفیت ویژه‌ای را مشخص می‌کند. به عبارت دیگر، کارایی از ابزاری برای افزایش یادگیری به نشانگر ماهیت متمایز یادگیری تبدیل شده است. هرچند این تعریف بیشتر به کارایی یادگیری نزدیک‌تر است تا کارایی آموزش و پرورش با این وجود این تعریف را می‌توان مبنایی برای تبیین کارایی در میان واحدهای تصمیم‌گیر آموزشی قرار داد. جانز و همکاران^۲ (۲۰۱۷) معتقدند کارایی آموزش و پرورش توانایی سیستم آموزشی در ایجاد دستاوردها و پیامدهای یادگیری مطلوب با حداقل استفاده از منابع است. از نگاه عباس‌پور و همکاران^۳ (۱۳۹۵) مقصود از سنجش کارایی می‌تواند تبیین این مسئله باشد که واحدهای تصمیم‌گیرنده در مقایسه با دیگر واحدهای مشابه، به چه میزان از منابع موجود خود در راستای تولید به‌درستی استفاده می‌کنند. نظام‌های آموزش و پرورش نیز نهادهایی را از محیط و سازمان دریافت می‌کند و با فناوری‌های خود آن را به ستانده تبدیل می‌کند. همین امر می‌تواند تبیین‌کننده و توجیه‌کننده به‌کارگیری این مفهوم در آموزش و پرورش باشد. در همین راستا، زیاری و فلاح‌جلودار^۴ (۱۳۹۴) هدف اساسی ارزیابی کارایی را تشکیل درکی واحد از کارایی می‌دانند و به‌زعم آنها موضوع ارزیابی کارایی مفهومی نیست که صرفاً امروزه مطرح شده باشد؛ اما آنچه محل اشاره است تغییر نگرشی است که در این رابطه صورت پذیرفته است. توسعه و گسترش وظایف در نهادهای آموزشی و نیاز به فرایندهای تضمین کیفیت امر ارزیابی کارایی در آنها را اجتناب‌ناپذیر نموده و از طرف دیگر تحولات عظیم حوزه دانش مدیریت، سازوکارهای ارزیابی عملکرد را تحت‌تأثیر قرار داده است.

عمده روش‌هایی که برای ارزیابی کارایی معرفی شده‌اند قابلیت استفاده برای ارزیابی کارایی آموزش و پرورش را دارند اما به چند دلیل روش تحلیل پوششی داده‌ها نسبت به روش‌های مرسوم دیگر نظیر تحلیل مرزی تصادفی^۵ و تصمیم‌گیری چندمعیاره^۶، برتری محسوسی دارد. هر سه روش اشاره شده در بالا روش‌های کمی هستند که برای ارزیابی کارایی نسبی واحدهای تصمیم‌گیر آموزشی مانند مدارس، دانشگاه‌ها، نواحی و مناطق آموزش و پرورش استفاده می‌شوند. هدف آنها اندازه‌گیری این است که چه مقدار خروجی برای یک مجموعه معین از ورودی‌ها به حداکثر می‌رسد یا چه تعداد ورودی برای تولید یک سطح معین از خروجی به حداقل می‌رسد. SFA از رگرسیون آماری برای تخمین مرز و تعیین اثرات نویز تصادفی بر فرایند تولید استفاده می‌کند؛ سپس کارایی را به‌عنوان نسبت خروجی واقعی واحد تصمیم‌گیری به خروجی مرزی آن اندازه‌گیری می‌کند (نگوین^۷، ۲۰۲۰). مقادیر کارایی در DEA به گفته‌ی جی و لی^۸ (۲۰۱۰) با اندازه‌گیری فاصله شعاعی هر واحد تصمیم‌گیری از مرز به دست می‌آید. MCDM به صراحت مرزی ایجاد نمی‌کند؛ اما از تکنیک‌های برتری برای تعیین مقدار کارایی بر اساس ارزیابی واحدهای تصمیم‌گیری در برابر معیارهای متعدد استفاده می‌کند (آلوارز و همکاران^۹، ۲۰۲۱). مفروضات کلیدی نیز بین روش‌ها متفاوت است؛ SFA وجود نویز تصادفی را فرض می‌کند، در حالی که DEA فرض می‌کند تمام انحرافات از مرز به دلیل ناکارآمدی است (کاسمانن و کورتلانن^{۱۰}، ۲۰۱۲). SFA دامنه محدودتری دارد و فقط بر خروجی‌ها تمرکز می‌کند (بوگتافت و همکاران^{۱۱}، ۲۰۱۱)، در حالی که DEA و MCDM می‌توانند ورودی‌ها و خروجی‌های متعددی را در خود جای دهند (کارساک و آیسکا^{۱۲}، ۲۰۰۷). محدودیت SFA این است که فقط مقادیر کارایی نسبی را ارائه می‌دهد (کوچلر^{۱۳}، ۲۰۱۳)، در حالی که MCDM می‌تواند ارزیابی‌های مطلق را در برابر معیارهای از پیش تعریف شده نیز ارائه دهد (پودویزکو و پودویزکو^{۱۴}، ۲۰۱۴). به طور کلی، توانایی DEA برای مدیریت چندین ورودی و خروجی و در نظر گرفتن تغییرات در مقیاس، آن را به‌ویژه برای ماهیت پیچیده سیستم‌های آموزشی مناسب می‌سازد.

العنزی و همکاران^{۱۵} (۲۰۱۰) از تحلیل پوششی داده‌ها برای ارزیابی کارایی مدارس دولتی در کویت استفاده کردند. آنها دریافتند که کارایی مدارس دولتی در کویت به طور قابل‌توجهی در سطوح تحصیلی و در طول زمان متفاوت است. میانگین بازده فنی مدارس دولتی ۰/۷۶ بود که نشان می‌دهد به طور متوسط مدارس تنها قادر به تولید ۷۶ درصد خروجی بالقوه با توجه به ورودی‌های خود بوده‌اند. این مقاله همچنین نشان داد

1. Djalilova

2. Johnes

3. Stochastic frontier analysis (SFA)

4. Multi-criteria decision making (MCDM)

5. Nguyen

6. Ji and Lee

7. Alvarez

8. Kuosmanen and Kortelainen

9. Bogetoft

10. Karsak and Ahiska

11. Kuchler

12. Podvieszko and Podvieszko

13. Al-Enezi

که اکثر مدارس در نقطه‌ای کار می‌کنند که بازده به مقیاس افزایش می‌یابد، به این معنی که می‌توانند با افزایش ورودی‌ها بدون افزایش هزینه‌ها، خروجی را افزایش دهند. در ادامه نویسندگان از رگرسیون توییت برای شناسایی عوامل مرتبط با کارایی مدرسه استفاده کردند و نتایج نشان داد که حقوق معلمان، نسبت کارکنان آموزشی که کویته هستند و اینکه یک مدرسه تماماً دخترانه یا پسرانه است، همگی عوامل تعیین‌کننده‌ی مهمی در کارایی مدرسه هستند. آلتامیرانو و پنچه‌ورا^۱ (۲۰۱۴) یک رویکرد ترکیبی برای اندازه‌گیری عملکرد مؤسسات آموزش عالی در کشور مکزیک با بهره‌گیری از تحلیل پوششی داده‌ها و فرایند تحلیل سلسله مراتبی ارائه کرده‌اند. این رویکرد بر اساس دو بعد کارایی و کیفیت است؛ بعد کارایی با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها اندازه‌گیری می‌شود، بعد کیفیت با استفاده از شاخص‌ها اندازه‌گیری می‌شود که کیفیت فعالیت‌های آموزشی، پژوهشی و نوآوری را نشان می‌دهد و این شاخص‌ها از طریق فرایند تحلیل سلسله مراتبی اهمیت‌سنجی و وزن‌دهی می‌شوند تا شاخص‌های مناسب‌تر انتخاب شوند. نویسندگان این رویکرد ترکیبی را برای نمونه‌ای از ۱۰ مؤسسه آموزش عالی در مکزیک اعمال کردند و نتایج نشان داد که میانگین رقم کارایی برای نمونه ۰/۸۵ بود که نشان‌دهنده کارایی نسبی مؤسسات است. با این حال، مقادیر کیفیت متغیر بود و با دامنه ۰/۴ تا ۰/۸ گزارش شد.

پوپویچ و همکاران^۲ (۲۰۲۰) رویکرد جدیدی را برای ارزیابی عملکرد معلمان در آموزش عالی پیشنهاد کردند که روش تحلیل پوششی داده‌ها و فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) را ترکیب می‌کند. رویکرد پیشنهادی یک فرایند دو مرحله‌ای است. در مرحله اول از DEA برای اندازه‌گیری کارایی هر DMU استفاده می‌شود. در مرحله دوم، از AHP برای رتبه‌بندی واحدها بر اساس مقادیر کارایی و سایر معیارهایی که مهم تلقی می‌شوند، استفاده گردید. در پژوهشی که توسط تاناسیولیس و همکاران^۳ (۲۰۱۷) انجام شد، طی یک فرایند دو مرحله‌ای با تلفیق تحلیل پوششی داده‌ها و فرایند تحلیل سلسله مراتبی، عملکرد آموزشی مراکز آموزش عالی در یونان مورد ارزیابی قرار گرفت. در مرحله اول، AHP برای تعیین اهمیت معیارهای مختلف بهره گرفته شد که برای ارزیابی عملکرد تدریس استفاده می‌شود. معیارهایی که در این تحقیق در نظر گرفته شدند عبارت‌اند از رضایت دانشجویان، نتایج یادگیری دانشجویان، کیفیت تدریس، بهره‌وری تحقیق و خدمت به دانشگاه و جامعه. در مرحله دوم از DEA برای اندازه‌گیری کارایی هر واحد استفاده گردید. نویسندگان استدلال کردند که رویکرد پیشنهادی چون مبتنی بر یک مدل ریاضی و به دلیل این‌که طیف وسیع‌تری از عوامل را در نظر می‌گیرد و عینیت بیشتری دارد و نسبت به مدل‌های مشابه نتایج شفاف‌تر و قابل درک‌تری را برای ارزیابان فراهم می‌کند.

عباس‌پور و همکاران^۴ (۱۳۹۵) در پژوهش خود از تحلیل پوششی داده‌ها به‌عنوان ابزاری برای اندازه‌گیری عملکرد سازمانی، برنامه‌ریزی و بهینه‌سازی در آموزش و پرورش بهره‌گرفتند. آنها در جریان پژوهش از پرسشنامه خبرگان برای انتخاب شاخص‌های ورودی و خروجی مناسب استفاده کردند که براساس نتایج، نسبت کلاس به دانش‌آموز، درصد معلمان کمتر از لیسانس و هزینه سرانه به عنوان متغیرهای ورودی در کنار نرخ پوشش تحصیلی و میانگین درصد فارغ‌التحصیلی به‌عنوان متغیرهای خروجی انتخاب گردیدند. یافته‌ها نشان داد که از ۱۴ اداره آموزش و پرورش استان زنجان به‌عنوان نمونه پژوهش، ۷ اداره کارا و ۷ اداره ناکارا هستند و همین مسئله به زعم آنها می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های آتی برای تخصیص منابع و امکانات مبنا قرار گیرد. در پژوهش بدری و همکاران^۵ (۱۴۰۰) کارایی مناطق آموزش و پرورش استان خراسان شمالی با تاکید بر تخصیص منابع و با رویکرد کارایی برتر (ابراکاری) مورد ارزیابی قرار گرفت. طی این رویکرد گروهی از عملکردهای مناطق آموزشی به منزله شاخص‌های ورودی و خروجی در نظر گرفته شد و با توجه به میزان تأثیرگذاری و اهمیت این شاخص‌ها در مجموع عملکرد نسبت مجموع وزن‌های خروجی‌ها بر مجموع وزن‌های ورودی‌ها به‌عنوان میزان کارایی مناطق ارزیابی شد. برای ارزیابی کارایی مناطق آموزش و پرورش استان خراسان شمالی در این پژوهش داده‌های مربوط به دانش‌آموزان، معلمان و نیروی انسانی از اداره کل آموزش و پرورش استان خراسان شمالی جمع‌آوری شده و روش تحلیل پوششی داده‌ها با استفاده از سه شاخص درون‌داد و دو شاخص برون‌داد به کار گرفته شد. علاوه بر ارزیابی کارایی هر یک از مناطق مجموعه‌های کارا الگوهای مرجع نهاده‌ها و ستاده‌های مطلوب واحدهای ناکارا نقاط ضعف و قوت هر یک از مناطق و وضعیت استفاده از منابع نیز مشخص شده است. در همین حیطه خرمی^۶ (۱۳۹۶) در پژوهش خود اقدام به ارزیابی عملکرد مدارس متوسطه (شاخه نظری) در مناطق ۱۷ و ۱۸ آموزش و پرورش شهر تهران با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی و تحلیل پوششی داده‌ها اقدام نمود. پاکزاد^۷ (۲۰۱۶) رویکرد جدیدی را برای ارزیابی کارایی دبیرستان‌ها با استفاده از ترکیبی از سه تکنیک شامل فرایند تحلیل سلسله مراتبی، منطقه اطمینان و تحلیل پوششی داده‌های چند لایه ارائه داده است.

1. Altamirano

2. Popović

3. Thanassoulis

عظیمی (۱۳۹۹) پیرامون شاخص‌های ارزیابی آموزش و پرورش ایران گفته است که انتخاب شاخص‌های مناسب رابطه‌ی مستقیمی با موفقیت چارچوب ارزیابی عملکرد سازمان آموزش و پرورش دارد. یافته‌های ایشان نشان داد که شاخص‌های مدیریتی نظیر تجربه ریاست و تعداد کارشناسان خبره به نسبت دیگر شاخص‌ها اعم از شاخص‌های آموزشی و مالی (کارگاه‌های آموزشی، بودجه و ...) از نگاه خبرگان مهم‌تر تشخیص داده شده اند. نویسنده معتقد است به منظور آن که ارزیابی مطلوبی از عملکرد نظام آموزش و پرورش صورت پذیرد بایستی نگاهی چندجانبه به شاخص‌ها داشت. در گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس (۱۴۰۲) پیرامون شاخص‌های ارزیابی نظام آموزش و پرورش از جمله مصوبات جلسات ۷۶۰ و ۸۸۶ شورای عالی آموزش و پرورش چالش‌هایی ناظر بر این شاخص‌ها و استانداردهای آن مطرح شده است. در این گزارش آمده است مصوبه ۸۸۶ در عمل نتوانسته با دقت و جامعیت نظام ارزیابی آموزش و پرورش را پوشش دهد. این ناکارآمدی بخشی به ساختار نظام سنجش و پایش بازمی‌گردد، اما بخشی دیگر ریشه در ایرادهای مصوبه مذکور دارد که توجه به آنها در بازنگری مصوبه ضروری است. این بازنگری باید مطابق مقدمه مصوبه، پنج سال پس از تصویب یعنی در سال ۱۳۹۷ انجام می‌پذیرفت ولی تا این لحظه اقدامی صورت نگرفته است. بررسی‌های انجام شده در گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس نشان داد که ایرادهای کلی وارد به مصوبه ۸۸۶ شورای عالی آموزش و پرورش شامل فقدان جامع‌نگری در شاخص‌های سنجش عملکرد نظام تعلیم و تربیت، ابهام در نسبت شاخص‌های تعیین شده با اسناد بالادستی، عدم تعیین تکلیف شاخص‌های کیفی، تعیین مبهم استانداردها، وجود اشتباهات علمی یا فنی در تعیین استانداردها، عدم تفکیک منطقه‌ای شاخص‌ها، عدم تفکیک استانداردهای دوره متوسطه دوم، شاخص‌های غیرهمسو با مسیر کارآمدی نظام آموزشی، عدم تعریف سازوکارهای سنجش برخی شاخص‌ها، هم‌پوشانی برخی از شاخص‌ها در یک مسئله، عدم توجه به شاخص‌های مرتبط با سنجش کارکردهای تربیتی و پرورشی و عدم توجه به شاخص‌های مرتبط با آموزش‌های مجازی و بهره‌مندی از تکنولوژی‌های نوظهور، است. لذا به طور کلی بازنگری در این شاخص‌ها نیازمند توجه جدی است.

روش پژوهش

این پژوهش به لحاظ هدف در دسته پژوهش‌های کاربردی قرار می‌گیرد. همچنین از آنجایی که در بخشی از پژوهش از روش‌های کیفی نظیر سندکاوی و مطالعه اسنادی برای احصاء شاخص‌های مهم استفاده شده و در ادامه از روش‌های کمی نظیر پیمایش و تحلیل‌های ریاضی برای اولویت‌بندی، وزن‌دهی و ارزیابی کارایی بهره گرفته شد، رویکرد تحقیق حاضر از نوع پژوهش‌های آمیخته بوده و بر اساس ماهیت و روش، یک پژوهش توصیفی - تحلیلی است. میدان پژوهش حاضر مناطق ۳۹ گانه آموزش و پرورش استان آذربایجان شرقی می‌باشد. با توجه به این مسئله که بعضی از ادارات آموزش و پرورش دارای جمعیت دانش‌آموزی محدودی هستند و اصطلاحاً در زمره شعبات آموزش و پرورش استان قرار دارند، آمارهای این مناطق به داده‌های آموزش و پرورش منطقه‌ی آموزشی مرکزی افزوده شده و سپس کارایی با لحاظ کردن جمعیت دانش‌آموزی آنها، محاسبه گردید؛ لذا، واحدهای تصمیم‌گیری نهایی پژوهش حاضر شامل ۲۸ واحد تصمیم‌گیری متشکل از کلیه نواحی و مناطق آموزش و پرورش استان است. همچنین، در قسمتی از پژوهش، به منظور احصاء شاخص‌های مناسب با استفاده از تکنیک دلفی لازم دیده شد تا پرسش‌نامه‌هایی در اختیار گروهی از خبرگان قرار گیرد. این گروه از خبرگان به تعداد ۱۳ نفر و با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند قضائیتی با محوریت اساتید علوم تربیتی دانشگاه، متخصصان و کارشناسان وزارت آموزش و پرورش و پژوهشگران حوزه تعلیم و تربیت، انتخاب گردید.

قدم اصلی در گردآوری داده‌ها سندکاوی و مطالعه عمیق پیرامون آیین‌نامه‌ها و مصوبات رسمی نهادهای مرجع در امر شاخص‌های آموزش و پرورش از جمله مصوبات جلسات ۷۶۰ و ۸۸۶ شورای عالی آموزش و پرورش و همچنین مطالعه گزارش‌ها، اسناد ملی و بین‌المللی، به عنوان بستری است که شاخص‌های درون‌داد و برون‌داد مورد نیاز برای پژوهش استخراج گردد و در ادامه، به منظور تعیین با اهمیت‌ترین شاخص‌ها پیمایشی از نوع دلفی صورت گرفت. در این راستا، پرسش‌نامه‌ای محقق ساخته متشکل از شاخص‌های معرفی شده در اسناد رسمی نظیر مصوبات اشاره شده، طراحی گردید. این پرسشنامه در مقیاس لیکرت چهار گزینه‌ای از درجه با اهمیت خیلی زیاد تا با اهمیت خیلی کم درجه‌بندی گردید. پرسشنامه به لحاظ روایی محتوایی مورد تأیید ۵ تن از اساتید راهنما و متخصصین حوزه‌ی تعلیم و تربیت قرار گرفت. به منظور تعیین پایایی پرسشنامه با توجه به کوچک بودن نمونه از ضریب لامبدای گاتمان استفاده گردید و مقدار ۰/۷۸ گزارش گردید و با توجه به اینکه این مقدار از ۰/۷ بیشتر می‌باشد، نشان دهنده‌ی سطح مطلوبی از پایایی است.

در قسمتی از پرسش‌نامه اول دلفی که به صورت باز پاسخ تدارک دیده شده بود از پاسخ‌دهندگان خواسته شد تا شاخص‌هایی که فکر می‌کنند اهداف پژوهش را برآورده می‌سازند ولی در زمره‌ی شاخص‌های داخل پرسش‌نامه نیستند را درج نمایند که ماحصل آن افزوده شدن سه شاخص به مجموع شاخص‌های نهایی بود. در ادامه، از مدل مقایسه زوجی ساتی برای طراحی پرسش‌نامه خبره استفاده گردید و از هفت تن از افراد و کارشناسانی که تجربه لازم را در این زمینه داشتند و با فرایند تحلیل سلسله مراتبی آشنا بودند، خواسته شد تا پرسش‌نامه‌ای متشکل از شاخص‌های با اهمیت انتخاب شده از مرحله‌ی قبل را تکمیل کنند. داده‌های حاصل از پرسش‌نامه مقایسات زوجی برای تعیین وزن نسبی هر شاخص

نسبت به شاخص‌های دیگر مورد استفاده قرار گرفت؛ وزن شاخص‌ها در فرایند تحلیل پوششی داده‌ها به کار گرفته می‌شود. برای اطمینان از روایی این پرسش‌نامه از روایی صوری و نظرخواهی از متخصصان به منظور تبیین اهمیت شاخص‌ها استفاده شد و محتوای پرسش‌نامه‌ها مورد تأیید قرار گرفت، هرچند به عقیده حبیبی و آفریدی (۱۴۰۱، ص ۶۹) مفهوم روایی و پایایی اساساً برای پرسش‌نامه‌های مقایسات زوجی گزارش نمی‌شود؛ ولی برای ارزیابی پایایی می‌توان به نرخ ناسازگاری استناد کرد. این نرخ به این مسئله اشاره دارد که اگر میزان ناسازگاری مقایسات زوجی بیشتر از ۰/۱ باشد بهتر است در مقایسات تجدیدنظر صورت گیرد (حبیبی و آفریدی، ۱۴۰۱). میزان ناسازگاری کلی مقایسات زوجی در این پژوهش، رقم ۰/۰۵ گزارش شد که چون کمتر از ۰/۱ می‌باشد، میزان قابل قبولی است.

مدل‌های مختلفی برای تحلیل پوششی داده‌ها مطرح شده است که معروف‌ترین آنها مدل‌های CCR و BCC هستند. مدل CCR بازده ثابت به مقیاس^۱ را فرض می‌کند، به این معنی که افزایش متناسب در ورودی‌ها منجر به افزایش متناسب در خروجی‌ها خواهد شد. این مدل زمانی مناسب است که تمام واحدهای تصمیم‌گیر در مقیاس بهینه کار کنند (مهرگان، ۱۳۹۸؛ ص ۵۸). مدل BCC بازده متغیر به مقیاس^۲ را فرض می‌کند، به این معنی که واحدهای تصمیم‌گیر می‌توانند از افزایش، کاهش یا بازده ثابت به مقیاس بهره‌مند شوند. این مدل زمانی مناسب‌تر است که به طور احتمالی، واحدهای تصمیم‌گیر به دلیل محدودیت در ورودی‌ها یا خروجی‌ها در مقیاس بهینه کار نکنند (مهرگان، ۱۳۹۸؛ ص ۷۹). اگر بخواهیم از مدلی استفاده کنیم که همزمان افزایش برون‌دادها و کاهش درون‌دادها را مدنظر قرار دهد از مدل جمعی^۳ استفاده می‌کنیم که اصطلاحاً slack-based نیز خوانده می‌شود. کاربرد دیگر مدل جمعی امکان بررسی متغیرهایی است که نسبت به یکدیگر ارجحیت دارند. در این حالت می‌توان برای هریک از درون‌دادها و برون‌دادها وزن بخصوصی تعیین و کارایی را بر مبنای ورودی‌ها و خروجی‌های وزن‌دهی شده محاسبه کرد. اندرسون و پترسون (۱۹۹۳) نیز در پژوهش‌های خود روشی ارائه کردند که به روش ابرکارایی^۴ (فوق‌کارا) برای رتبه‌بندی واحدها معروف شد، در این پژوهش به منظور اینکه عملکرد دقیق نواحی و مناطق آموزش و پرورش استان مشخص و جایگاه دقیق هر منطقه‌ی در نقشه‌ی کارایی استان ترسیم شود، از مدل ابرکارایی استفاده شد.

در ادامه با استفاده از داده‌های مربوط به شاخص‌ها و ضرایب استخراج شده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی به بررسی کارایی نواحی و مناطق آموزش و پرورش استان آذربایجان شرقی اقدام گردید. داده‌ها بر اساس مدل جمعی موزون تحلیل شدند و بر اساس این مدل کلیه‌ی اطلاعات مورد نیاز اعم از مقادیر مازاد درون‌دادها و کمبود برون‌دادها، مقادیر بهینه‌ی لامبدا، مجموعه‌ی مرجع هر واحد و دیگر اطلاعات مورد نیاز استخراج و گزارش گردید. در نهایت از مدل ابر کارایی برای رتبه‌بندی واحدها استفاده شد. تحلیل‌های مرتبط با روش تحلیل پوششی داده‌ها با استفاده از زبان برنامه‌نویسی R و در بستر نرم‌افزار RStudio انجام پذیرفت و در این راستا، از پکیج Benchmarking برای انجام محاسبات در R استفاده شد. همچنین، با استفاده از آزمون فریدمن در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶، داده‌های پرسش‌نامه‌ی دلفی مورد تحلیل قرار گرفت و از نرم‌افزار Expert Choice نسخه ۱۱ برای انجام تحلیل‌های مربوط به فرایند تحلیل سلسله مراتبی استفاده گردید.

یافته‌ها

برای پاسخ به این سؤال پژوهش که از نگاه خبرگان و متخصصان چه شاخص‌هایی در ارزیابی کارایی آموزش و پرورش اهمیت بیشتری دارند؛ پس مطالعه‌ی اسناد و منابع، پرسش‌نامه‌ای طراحی و به کار گرفته شد. برای پاسخ به این پرسش‌نامه سیزده نفر از متخصصان تعلیم و تربیت مشارکت نمودند که شامل چهار تن از اساتید دانشگاه، دو تن از اساتید سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی و هفت تن از معاونان و کارشناسان وزارت آموزش و پرورش بودند. برای تحلیل نتایج حاصل از پرسش‌نامه از آزمون فریدمن بهره گرفته شد و نتایج نشان داد که از مجموع شاخص‌های انتخاب شده برای هدف پژوهش یازده شاخص با میانگین بالای ۳/۰۰ نسبت به دیگر شاخص‌ها با اهمیت‌تر تشخیص داده شدند. در جدول شماره ۱ آمار توصیفی مربوط به نتایج پرسش‌نامه اول درج گردیده است.

جدول ۱. نتایج توصیفی پرسش‌نامه دلفی

¹ Constant Returns to Scale (CRS)

² Variable Returns to Scale (VRS)

³ Additive model

⁴ Super Efficiency

شاخص‌های ارزیابی کارایی	تعداد	میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه
درصد پذیرش ظاهری و واقعی ۶ ساله‌ها	۱۳	۳/۳۰۷۷	۰/۶۳۰۴۳	۲	۴
درصد پذیرش دوره پیش دبستانی	۱۳	۲/۸۴۶۲	۰/۸۹۸۷۲	۲	۴
درصد پوشش تحصیلی ظاهری و واقعی	۱۳	۳/۳۰۷۷	۰/۶۳۰۴۳	۲	۴
نسبت دانش‌آموزان به کلاسهای درس دایر	۱۳	۳/۰۷۶۹	۰/۸۶۲۳۲	۲	۴
نسبت دانش‌آموزان به کل کارکنان آموزشی	۱۳	۲/۷۶۹۲	۰/۷۲۵۰۱	۲	۴
نسبت دانش‌آموزان فنی و حرفه‌ای به کل دانش‌آموزان متوسطه	۱۳	۲/۴۶۱۵	۰/۷۷۶۲۵	۱	۴
نسبت دانش‌آموزان مدارس غیرانتفاعی به کل دانش‌آموزان	۱۳	۱/۷۶۹۲	۰/۸۳۲۰۵	۱	۳
درصد دانش‌آموزان کلاسهای چندپایه	۱۳	۲/۶۹۲۳	۱/۰۳۱۵۵	۱	۴
نسبت کارکنان آموزشی واجد شرایط تخصصی به کل کارکنان	۱۳	۲/۷۶۹۲	۰/۹۲۶۸۱	۱	۴
نسبت کارکنان آموزشی واجد شرایط حرفه‌ای به کل کارکنان	۱۳	۲/۶۱۵۴	۰/۸۶۹۷۲	۱	۴
ضریب اشتغال واقعی کارکنان آموزشی	۱۳	۲/۶۹۲۳	۰/۸۵۴۸۵	۲	۴
سطح تحصیلات کارکنان	۱۳	۳/۰۷۶۹	۰/۸۶۲۳۲	۲	۴
میانگین ساعات آموزش‌های ضمن خدمت سالانه کارکنان	۱۳	۲/۶۱۵۴	۰/۹۶۰۷۷	۱	۴
میزان رضایت شغلی کارکنان	۱۳	۲/۶۹۲۳	۱/۰۳۱۵۵	۱	۴
نسبت مدارس دو نوبته به کل مدارس	۱۳	۲/۶۹۲۳	۱/۰۳۱۵۵	۱	۴
نرخ اتصال مدارس به شبکه ملی اطلاعات و ارتباطات	۱۳	۲/۴۶۱۵	۱/۰۵۰۰۳	۱	۴
هزینه‌ی سرانه دانش‌آموزی	۱۳	۳	۰/۸۱۶۵	۲	۴
سهم اعتبارات غیر پرسنلی از کل اعتبارات جاری-هزینه‌ای آموزش و پرورش	۱۳	۲/۸۴۶۲	۱/۰۶۸۱۹	۱	۴
سهم بودجه آموزش و پرورش از بودجه عمومی	۱۳	۲/۶۱۵۴	۰/۹۶۰۷۷	۱	۴
سهم هزینه‌های آموزش و پرورش از کل تولید ناخالص داخلی (GDP)	۱۳	۲/۶۱۵۴	۱/۱۲۰۹	۱	۴
نسبت مقالات منتشر شده در نشریات معتبر به کل پژوهشهای انجام شده در آموزش و پرورش	۱۳	۲/۳۰۷۷	۰/۷۵۱۰۷	۱	۴
نسبت مقالات منتشر شده به کل کارکنان	۱۳	۲/۰۷۶۹	۰/۷۵۹۵۵	۱	۴
نرخ ارتقاء دانش‌آموزان	۱۳	۳/۷۶۹۲	۰/۴۳۸۵۳	۳	۴
نرخ فارغ التحصیلی دانش‌آموزان	۱۳	۳/۷۶۹۲	۰/۴۳۸۵۳	۳	۴
نرخ ترک تحصیل دانش‌آموزان	۱۳	۳/۸۴۶۲	۰/۳۷۵۵۳	۳	۴
نرخ ماندگاری دانش‌آموزان	۱۳	۳/۰۷۶۹	۰/۸۶۲۳۲	۲	۴
نرخ گذر دانش‌آموزان	۱۳	۳/۶۱۵۴	۰/۵۰۶۳۷	۳	۴
نرخ تکرار پایه دانش‌آموزان	۱۳	۳/۶۱۵۴	۰/۵۰۶۳۷	۳	۴
نرخ باسودای گروه‌های سنی مختلف	۱۳	۲/۵۳۸۵	۱/۱۲۶۶	۱	۴

در ادامه، در قسمتی از پرسش‌نامه که به‌صورت باز پاسخ تدارک دیده شده بود از پاسخ‌دهندگان خواسته شد تا شاخص‌هایی که به زعم آنها اهداف پژوهش را برآورده می‌سازند ولی در زمره‌ی شاخص‌های داخل پرسش‌نامه نیستند را درج نمایند. پس از تحلیل پاسخ‌های شرکت‌کنندگان، سه شاخص دیگر شامل "شاخص سرانه فضای آموزشی"، "شاخص نوع استخدام معلمان" و "میانگین نمرات آزمون نهایی" به دلیل کثرت پیشنهاد از سوی شرکت‌کنندگان به پرسش‌نامه دوم افزوده شد و میانگین اهمیت شاخص‌ها مجدداً محاسبه گردید. در این مرحله تنها شاخص "نرخ ماندگاری دانش‌آموزان" میانگین پایین‌تری داشت؛ لذا، از لیست نهایی شاخص‌ها حذف گردید. از میان سیزده شاخص باقی مانده، شاخص‌های "درصد پذیرش واقعی جمعیت ۶ ساله"، "درصد پوشش تحصیلی ظاهری و واقعی"، "میانگین نمرات آزمون نهایی" به دلیل عدم ارائه‌ی آمارهای لازم توسط مسئولین وقت اداره‌ی کل آموزش و پرورش استان؛ از فرایند پژوهش حذف شده و تعداد ده شاخص به‌عنوان شاخص‌های نهایی انتخاب گردید که در جدول شماره ۲ در قالب دو گروه شاخص‌های درون‌داد و برون‌داد معرفی شده‌اند.

جدول ۲. شاخص‌های انتخاب شده برای استفاده در تحلیل پوششی داده‌ها

شاخص‌های درون‌داد	شاخص‌های برون‌داد
سرانه دانش‌آموزی	نرخ ارتقا
سرانه‌ی فضای آموزشی	نرخ گذر
نسبت دانش‌آموز به کلاس دایر	نرخ فارغ التحصیلی
مدرک تحصیلی معلمان ^۱	نرخ ترک تحصیل
نوع استخدام معلمان ^۲	نرخ تکرار پایه

همان‌طور که در جدول شماره ۳ پیرامون نتایج آمار استنباطی آزمون فریدمن نشان داده شده است، چون سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ است، قابل انتظار بود که بین گزاره‌های پرسش‌نامه (شاخص‌ها) به لحاظ اهمیت، تفاوت معنی‌دار وجود داشته باشد و از دیدگاه پاسخگویان، این شاخص‌ها از ارزش و اهمیت یکسان برخوردار نیستند.

جدول ۳. نتایج آمار استنباطی آزمون فریدمن پیرامون اهمیت شاخص‌ها

N	۱۳
Chi-Square	۱۲۰/۶۵۴
df	۲۸
Asymp. Sig.	<۰/۰۵

برای پاسخ به سوال دوم پژوهش مبنی بر اینکه وزن شاخص‌ها براساس فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) نسبت به یکدیگر چگونه است؛ داده‌های حاصل از پرسش‌نامه مقایسات زوجی جمع‌آوری، بررسی و سپس توسط نرم‌افزار Expert Choice نسخه ۱۱ تحلیل گردید. در جدول شماره ۴ نتایج حاصل از تحلیل پرسش‌نامه‌ها نمایش داده شده است.

جدول ۴. نتایج تحلیل پرسش‌نامه مقایسات زوجی از طریق نرم‌افزار Expert Choice

شاخص	نام معیار	وزن معیار	رتبه
درون‌دادها	نسبت دانش‌آموز به کلاس دایر	۰/۳۱۸	۱

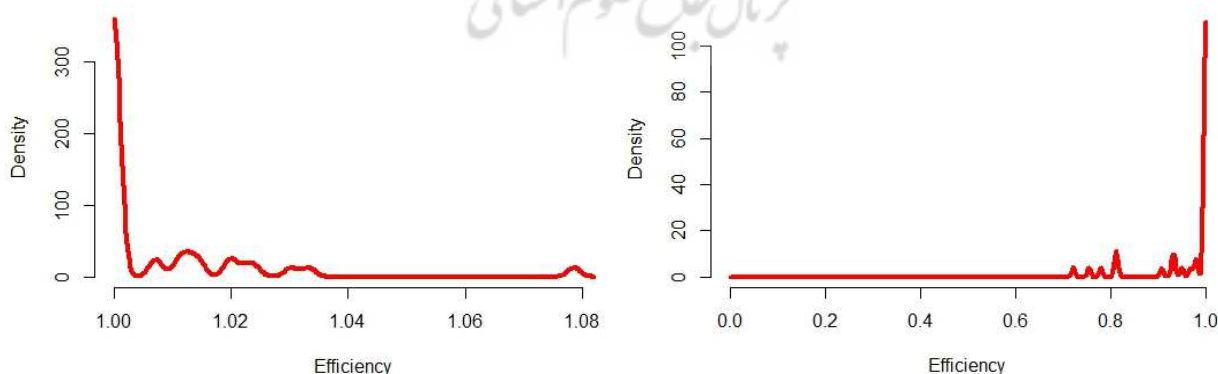
^۱ معیار اندازه‌گیری معلمان با مدرک زیر لیسانس می‌باشد.

^۲ معیار اندازه‌گیری معلمان غیررسمی و سرباز معلمان می‌باشد.

شاخص	نام معیار	وزن معیار	رتبه
بروندادها	نوع استخدام معلم	۰/۲۳۳	۲
	مدرک تحصیلی معلمان	۰/۱۸۸	۳
	سرانه‌ی فضای آموزشی	۰/۱۳۶	۴
	سرانه دانش‌آموزی	۰/۱۲۵	۵
		۱,۰۰	
	نرخ ترک تحصیل	۰/۳۶۳	۱
	نرخ ارتقا	۰/۲۰۵	۲
	نرخ فارغ التحصیلی	۰/۱۸۹	۳
	نرخ تکرار پایه	۰/۱۱۸	۴
	نرخ گذر	۰/۱۱۵	۵
		۱,۰۰	

همان‌طور که در جدول بالا مشخص است بر اساس وزن‌دهی، در میان شاخص‌های درونداد شاخص "نسبت دانش‌آموز به کلاس دایر" بیشترین وزن را به خود اختصاص داده است و رتبه‌های بعدی به ترتیب به "نوع استخدام معلم"، "مدرک تحصیلی معلمان"، "سرانه‌ی فضای آموزشی" و "سرانه دانش‌آموزی" تعلق می‌گیرد. در بین شاخص‌های برون‌داد "نرخ ترک تحصیل" بالاترین وزن را به خود اختصاص داده است و رتبه‌های بعدی به ترتیب به "نرخ ارتقا"، "نرخ فارغ التحصیلی"، "نرخ تکرار پایه" و "نرخ گذر" اختصاص دارد.

برای پاسخ به سؤال پژوهشی سوم پیرامون ارزیابی کارایی و رتبه‌بندی نواحی و مناطق آموزش و پرورش استان آذربایجان شرقی از تحلیل پوششی داده‌ها استفاده شده است که بر مبنای تکنیک برنامه‌ریزی خطی و بهینه‌سازی، یک مجموعه مرجع برای واحد ناکارا تعیین و کارایی واحدهای مختلف را نسبت به مرز کارایی مقایسه می‌نماید. در این پژوهش ۲۸ واحد تصمیم‌گیری شامل نواحی و مناطق آموزش و پرورش استان آذربایجان شرقی، نخست بر اساس مدل جمعی موزون و در ادامه با استفاده از ابر کارایی مورد بررسی قرار گرفتند. در نمودارهای شکل شماره ۱ توزیع و تراکم کارایی واحدها نمایش داده شده است. با بررسی نمودارها متوجه می‌شویم که این تراکم کارایی، توزیع نرمال ندارد و شاهد چولگی در آن هستیم. در شکل سمت راست که کارایی بر مبنای رویکرد ورودی محور محاسبه شده است، عمده تراکم در سه دهک پایانی نمودار قرار دارد. در شکل سمت چپ اما محاسبه بر اساس رویکرد خروجی محور صورت گرفته است و به غیر از دهک اول یعنی مقدار ۱ که واحدهای کارا را نشان می‌دهد، سایر مقادیر کارایی در طول نمودار به شکل نامتوازن توزیع شده است.



شکل ۱: نمودار توزیع و تراکم کارایی واحدها بر اساس مدل‌های ورودی (راست) و خروجی محور (چپ)

در جدول شماره ۵ کارایی نواحی و مناطق آموزش و پرورش استان آذربایجان شرقی بر مبنای مدل جمعی موزون محاسبه گردیده است. نکته قابل توجه این است که مقادیر صفر نشان‌دهنده واحدهای کارا می‌باشد.

جدول ۵. نتایج تحلیل کارایی واحدها براساس مدل جمعی موزون

کد واحد	نام واحد تصمیم گیری	کارایی	وضعیت کارایی	کد واحد	نام واحد تصمیم گیری	کارایی	وضعیت کارایی
۱	ناحیه ۱ تبریز	۰	کارا	۱۵	سراب	۳/۵۱۷۵	ناکارا
۲	ناحیه ۲ تبریز	۰	کارا	۱۶	شیشتر	۰	کارا
۳	ناحیه ۳ تبریز	۰	کارا	۱۷	صوفیان	۳/۰۵	ناکارا
۴	ناحیه ۴ تبریز	۰	کارا	۱۸	عجب‌شیر	۲/۴۸۷۱	ناکارا
۵	ناحیه ۵ تبریز	۰	کارا	۱۹	کلبر	۳/۵۵۴۳	ناکارا
۶	آذرشهر	۲/۳	ناکارا	۲۰	ترکمانچای	۴/۹۳۳۹	ناکارا
۷	اسکو	۱/۴۲۸۷	ناکارا	۲۱	مراغه	۱/۳۰۴۱	ناکارا
۸	اهر	۲/۲۱۱۲	ناکارا	۲۲	مرند	۱/۴۳۷۵	ناکارا
۹	بستان‌آباد	۰	کارا	۲۳	ملکان	۱/۴۴۹۴	ناکارا
۱۰	بناب	۰/۰۰۰۵	ناکارا	۲۴	میانه	۲/۰۶۷۴۴	ناکارا
۱۱	جلفا	۰	کارا	۲۵	هریس	۰/۹۳۶	ناکارا
۱۲	چاراویماق	۴/۸۸۳۱	ناکارا	۲۶	هشت‌رود	۲/۴۹۲۳	ناکارا
۱۳	خداآفرین	۰	کارا	۲۷	هوراند	۰	کارا
۱۴	خسروشاه	۰	کارا	۲۸	ورزقان	۰	کارا

همانطور که در جدول بالا مشاهده می‌شود واحدهای کارا ۱۲ واحد از مجموع ۲۸ واحد تصمیم‌گیری است، این نتایج بیانگر آن است که بر اساس مدل جمعی موزون، نزدیک به ۵۷ درصد از نواحی و مناطق آموزش و پرورش استان آذربایجان شرقی ناکارا هستند. در جدول شماره ۶ مقادیر مازاد درون‌دادها و یا کمبود در برون‌دادها (slacks) نمایش داده شده است. slacks در انواع مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها گزارش می‌شود و آن را می‌توان متغیرهای کمکی در نظر گرفت که مقادیر مازاد در شاخص‌های درون‌داد و مقادیر کمبود در شاخص‌ها برون‌داد واحدهای ناکارا را نشان می‌دهد.

جدول ۶. رقم مازاد درون‌دادها و کمبود برون‌دادها در واحدهای ناکارا (slacks)

کد واحد	نام واحد	مازاد هزینه	مازاد فضای آموزشی ^۱	نسبت	مدرک	مازاد	کمبود	کمبود	کمبود	کمبود	کمبود
واحد	ناکارا	سراشته دانش آموزی	فضای آموزشی	دانش آموز به کلاس	تحصیلی	استخدام	نرخ ارتقا	نرخ گذر	نرخ فارغ التحصیلی	نرخ ترک	نرخ تکرار پایه
۶	آذرشهر	۱۷۳۰۲/۵	۰	۰	۲/۳۵۱	۲۵/۳۸	۱/۳۴	۰	۱/۰۴	۰/۸۰۱	۲/۴۹۳
۷	اسکو	۱۲۲۶۵/۲	۰/۰۷	۰	۱/۰۷۹	۲۹/۱۱	۰/۰۲	۰	۰/۸۴	۰	۰/۳۵۴
۸	اهر	۴۹۷۹۱/۷	۰	۰	۶/۰۹۸	۱/۲۶	۱/۲۱	۴/۶۲	۲/۴۲	۱/۶۵۲	۰
۱۰	بناب	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۲	۰	۰

^۱ به واحد پولی تومان درج شده است.

کد واحد	نام واحد	مآزاد هزینه	مآزاد فضای آموزشی	نسبت دانش‌آموز به کلاس	مدرک تحصیلی معلمان	مآزاد نوع استخدام	کمبود نرخ ارتقا	کمبود نرخ گذر	کمبود نرخ فارغ التحصیلی	کمبود نرخ ترک تحصیل	کمبود نرخ تکرار پایه
۱۲	چاراویماق	۷۹۷۹۶	۳/۲۸	۵/۲۵۸	۱/۶۹۳	۱۸/۰۴	۶/۳	۱۰/۳۲	۱۰/۳۵	۹/۶۵	۵/۰۵۱
۱۵	سراب	۵۹۸۴۷	۱/۷۸	۵۳۱/۲	۰/۶۰۵	۱۷/۵۴	۳/۵۵	۸/۵۱	۲/۸۶	۵/۳۹۷	۲/۸۶۷
۱۷	صوفیان	۵۹۸۴۷	۱/۶۵	۲/۹۶	۰	۹/۳	۳/۲۳	۳/۸۶	۱	۵/۳۷۳	۲/۲۵۱
۱۸	عجب‌شیر	۵۳۷۸۰/۸	۰/۲	۰	۴/۹۹۶	۰	۱/۷۹	۰	۱/۸۱	۱/۹۳	۲/۵۰۹
۱۹	کلیبر	۷۹۷۹۶	۱/۸۷	۳/۵۴۸	۱/۷۱۸	۲۱/۶۵	۱/۷	۸/۶۷	۳/۰۶	۱/۳۰۲	۲/۶۵۷
۲۰	ترکمانچای	۷۹۷۹۶	۵/۵۹	۱/۲۸۳	۲/۳۵۲	۳۴/۸۳	۳/۵۵	۱۰/۰۳	۲/۶۱	۶/۶۴۷	۱/۳۷۶
۲۱	مراغه	۲۹۶۲۳/۷	۰/۵۲	۰	۰/۸۹۲	۰	۰/۹۸	۰	۱/۵۱	۲/۳۵۲	۰/۲۴
۲۲	مرند	۳۳۶۱۶/۹	۰	۰	۰/۹۹۴	۵/۹۷	۱/۰۲	۰	۰/۹۶	۰/۷۲۸	۱/۹۴۲
۲۳	ملکان	۴۱۴۶۲/۳	۰	۰	۰	۳/۷۲	۱/۲۱	۱/۱۹	۰	۳/۴۳۳	۰/۳۳۷
۲۴	میانه	۳۸۱۱۲/۹	۰/۱۵	۰	۱/۹۱۸	۰	۱/۹۲	۰	۲/۶۷	۳/۵۱۵	۱/۱۵۵
۲۵	هریس	۸۴۹۴/۸	۰	۲/۳۴۵	۰	۰	۰/۴۹	۰	۰/۹۱	۲/۴۳۷	۰/۳۲۴
۲۶	هشترود	۵۹۸۴۷	۱/۸۴	۴/۷۸۹	۰	۷/۴۷	۰/۷۲	۵/۰۶	۲/۰۵	۱/۵۵	۰/۲۶

مطابق جدول بالا هریک از مناطق ناکارا برای کارا شدن بایستی معادل مقادیر نوشته شده در جدول اقدام به کاهش مقادیر مآزاد یا تامین و رفع کمبودهای اشاره شده نمایند. در مورد شاخص‌های نرخ ترک تحصیل و نرخ تکرار پایه، هرچند بنا به ادبیات کارایی اصطلاح "کمبود" به کار گرفته شده است؛ ولی چون این شاخص‌ها خاصیت معکوس نسبت به دیگر شاخص‌های برون‌داد دارند، یعنی کاهش آن‌ها مطلوب‌تر است و همان‌طور که در پژوهش آگاسیستی^(۲۰۱۴) هم اشاره شده، از مقادیر معکوس برای ارزیابی کارایی بهره گرفته شد تا محاسبات تحلیل پوششی داده‌ها با اشکال صورت نگیرد؛ لذا، در تفسیر ارقام درج شده در این ستون می‌توانیم بگوییم که برای رسیدن به مقدار بهینه، به اندازه‌ی مقدار درج شده در جدول بایستی نرخ ترک تحصیل و تکرار پایه کاهش یابد تا واحد مدنظر به سطح کارایی برسد. به عبارت دیگر هریک از واحدها به اندازه‌ی مقدار درج شده، مقادیر اضافی ترک تحصیل و تکرار پایه دارند و بایستی به اندازه‌ی این مقدار آن را کم کنند. برای مثال، مطابق جدول شماره ۶، یک ناحیه یا منطقه ناکارا مانند هریس می‌تواند برنامه‌ریزی برای کاهش مآزاد ورودی‌های خود نظیر سرانه‌ی دانش‌آموزی به میزان ۵۹۸۴۷۰ ریال، کاهش معلمان با مدرک تحصیلی کمتر از لیسانس به میزان ۲/۳۵۱ درصد، کاهش تعداد معلمان غیررسمی و سرباز معلم به میزان ۲۵/۳۸ درصد و همچنین افزایش نرخ ارتقای دانش‌آموزان به میزان ۱/۳۴ درصد، نرخ فارغ التحصیلی به میزان ۱/۰۴ درصد و کاهش نرخ ترک تحصیل به میزان ۰/۸۰۱ درصد و نهایتاً کاهش نرخ تکرار پایه به میزان ۲/۴۹۳ درصد را برای رسیدن به سطح کارایی در دستور کار خود قرار دهد.

جدول ۷. مقادیر بهینه‌ی درون‌دادها و برون‌دادها در واحدهای ناکارا

کد واحد	نام واحد ناکارا	سرانه دانش آموزی	فضای آموزشی	نسبت دانش آموز به کلاس	مدرک تحصیلی معلمان	نوع استخدام معلمان	نرخ ارتقا	نرخ گذر	نرخ فارغ التحصیلی	نرخ ترک تحصیل	نرخ تکرار پایه
۶	آذرشهر	۴۲۵۴۳/۵	۴/۸۳	۲۴/۰۴	۸/۶۱	۲۱/۶۸	۸۶/۴۴	۸۸/۰۲	۸۸/۳۹	۴/۵۴	۳/۵۷
۷	اسکو	۴۷۵۸۰/۸	۴/۰۹	۲۵/۳۲	۹/۱۷	۲۲/۲۵	۸۶/۰۵	۸۶/۲۵	۸۸/۳۸	۴/۹۷	۳/۹۵
۸	اهر	۴۹۹۵۲/۳	۵/۰۵	۲۲/۹۴	۸/۹۳	۱۸/۴۳	۸۶/۷۱	۸۷/۲۶	۸۸/۲۳	۴/۵۱	۲/۵۱
۱۰	بناب	۵۹۸۴۶	۴/۳۳	۲۵/۵۸	۸/۷۷	۲۱/۶۴	۸۵/۶۴	۸۶/۴۶	۸۷/۴۳	۵/۲۸	۴/۸۸
۱۲	چاراویماق	۳۹۸۹۷	۴/۶۶	۲۲/۸۸	۸/۶۲	۱۲/۳۵	۸۶/۹۳	۹۳/۸۳	۸۸/۸۱	۴/۱	۳/۰۷
۱۵	سراب	۳۹۸۹۷	۴/۶۶	۲۲/۸۸	۸/۶۱	۱۲/۳۵	۸۶/۹۳	۹۳/۸۳	۸۸/۸۱	۴/۱	۳/۰۷
۱۷	صوفیان	۳۹۸۹۷	۶/۴۲	۲۳/۵	۶/۲۶	۳۸/۳۶	۸۶/۲۳	۹۳/۰۷	۸۷/۹	۴/۵۶	۴/۱۵
۱۸	عجب‌شیر	۴۵۹۶۳/۲	۴/۷۵	۲۴/۹۴	۸/۵۸	۲۶/۱۳	۸۶/۱	۸۸/۲۵	۸۸/۲۱	۴/۹۲	۳/۹۳
۱۹	کلپیر	۳۹۸۹۷	۴/۶۶	۲۲/۸۸	۸/۶۲	۱۲/۳۵	۸۶/۹۳	۹۳/۸۳	۸۸/۸۱	۴/۱	۳/۰۷
۲۰	ترکمانچای	۳۹۸۹۷	۴/۶۶	۲۲/۸۸	۸/۶۲	۱۲/۳۵	۸۶/۹۳	۹۳/۸۳	۸۸/۸۱	۴/۱	۳/۰۷
۲۱	مراغه	۵۰۱۷۱/۳	۴/۴۴	۲۵/۷۷	۸/۶۶	۲۷/۲۳	۸۵/۸۴	۹۱/۶۹	۸۸/۱۸	۵/۲۶	۴/۱۶
۲۲	مرند	۴۶۱۷۸/۱	۴/۳۲	۲۴/۸۱	۹/۱۲	۲۰/۲۶	۸۶/۲۵	۸۸/۵۷	۸۸/۴۲	۴/۸	۳/۶۶
۲۳	ملکان	۵۸۲۸۱/۷	۵/۰۵	۲۲/۸۸	۶/۳۷	۲۶/۰۶	۸۶/۱۲	۸۳/۵۳	۸۶/۵۲	۴/۲	۳/۹
۲۴	میانه	۴۱۶۸۲/۱	۵/۰۶	۲۳/۷۵	۸/۲۴	۲۲/۷۹	۸۶/۴۹	۸۹/۷۹	۸۸/۳۸	۴/۴۷	۳/۵۵
۲۵	هریس	۸۱۲۷۵/۲	۵/۷۹	۲۲/۷۹	۴/۸۴	۳۸/۵۳	۸۴/۹	۸۴/۲	۸۶/۳۸	۵/۱۷	۵/۱۱
۲۶	هشت‌رود	۳۹۸۹۷	۵/۶	۲۳/۲۱	۷/۳۶	۲۶/۱۹	۸۶/۵۶	۹۳/۴۳	۸۸/۳۳	۴/۳۳	۳/۵۶

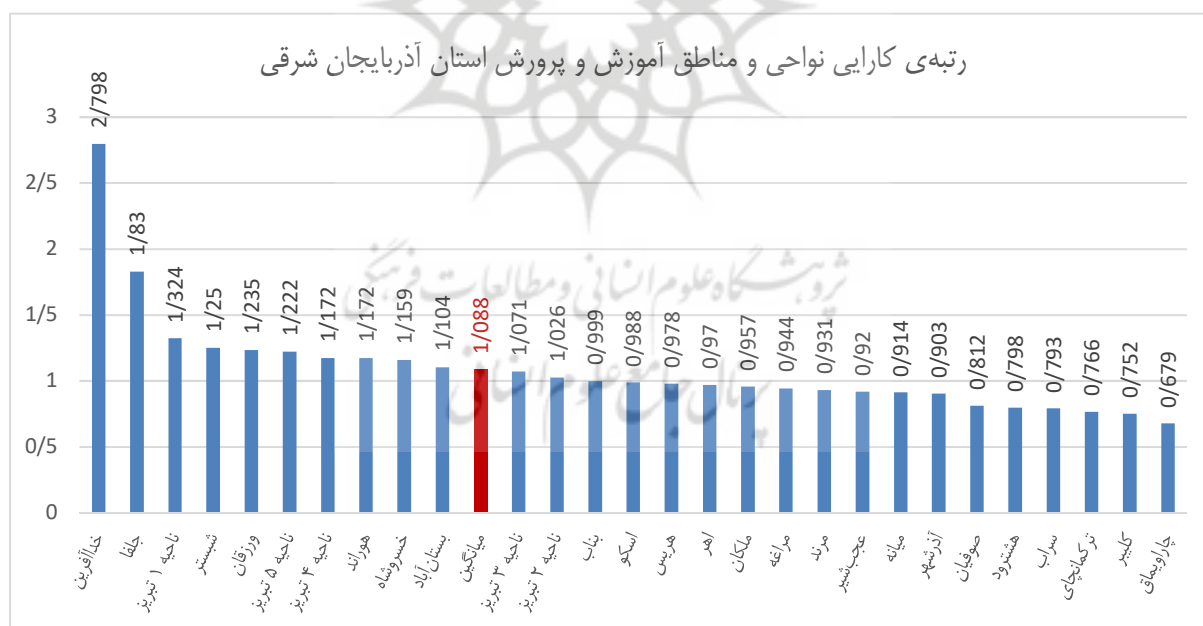
در توضیح جدول بالا می‌توان گفت که هریک از مناطق ناکارا بایستی مقادیر مربوط به هر شاخص را با برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح به مقدار بهینه آن که در جدول آمده است رسانده تا به سطح کارایی برسد. در مثالی دیگر، منطقه‌ی چاروایماق در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ بالاترین میزان نرخ ترک تحصیل را در میان مناطق آموزش و پرورش استان دارا بوده است؛ لذا، این شهرستان برای آنکه به سطح کارایی برسد، رقم ترک تحصیل را مطابق مقدار درج شده در جدول شماره ۶ یعنی به میزان ۹/۶۵ درصد بایستی کاهش داده و مطابق جدول شماره ۷ به رقم ۴/۱ درصد برساند که مقدار بهینه‌ی برای این شاخص برون‌داد در منطقه‌ی مذکور است.

مدل‌های جمعی تحلیل پوششی داده‌ها به دلیل عدم ایجاد رتبه‌های کامل بین واحدهای کارا امکان مقایسه‌ی واحدهای مزبور را به راحتی فراهم نمی‌کند؛ زیرا، در این مدل‌ها به همه واحدهای تصمیم‌گیرنده‌ی کارا مقادیر کارایی صفر اختصاص می‌یابد (نظیر آنچه در جدول ۵ دیده شد). در ارزیابی به روش ابر کارایی (اندرسون - پیترسون) واحد تحت بررسی از ارزیابی حذف می‌شود و این کار موجب می‌شود مقدار اختصاص یافته واحدهای کارا در این مدل بزرگ‌تر مساوی یک شده و رتبه‌بندی بین واحدهای کارا هم صورت پذیرد. بر اساس جدول شماره ۸ و نتایج به دست آمده از مدل ابر کارایی از میان ۲۸ واحد تصمیم‌گیری تعداد ۱۲ واحد مقدار کارایی مساوی یا بیشتر از ۱ و تعداد ۱۶ واحد مقدار کارایی کمتر از ۱ داشتند. در میان نواحی و مناطق آموزش و پرورش استان، منطقه خداآفرین با دارا بودن رقم کارایی ۲/۷۹۸ کاراترین منطقه شناخته شد و مناطق جلفا، ناحیه یک تبریز، شبستر و ورزقان به ترتیب پنج منطقه‌ی کارا در میان مناطق آموزش و پرورش استان آذربایجان شرقی هستند. در ادامه نتایج مربوط به مدل ابر کارایی در جدول شماره ۸ نمایش داده شده است.

جدول ۸. نتایج تحلیل کارایی واحدها براساس مدل ابر کارایی (اندرسون - پیترسون)

کد واحد	نام واحد تصمیم‌گیری	کارایی	کد واحد	نام واحد تصمیم‌گیری	کارایی
۱	ناحیه ۱ تبریز	۱/۳۲۴	۱۵	سراب	۰/۷۵۲
۲	ناحیه ۲ تبریز	۱/۰۲۶	۱۶	شبستر	۰/۷۶۶
۳	ناحیه ۳ تبریز	۱/۰۷۱	۱۷	صوفیان	۰/۹۴۴
۴	ناحیه ۴ تبریز	۱/۱۷۲	۱۸	عجب‌شیر	۰/۹۳۱
۵	ناحیه ۵ تبریز	۱/۲۲۲	۱۹	کلبر	۰/۹۵۷
۶	آذرشهر	۰/۹۰۳	۲۰	ترکمانچای	۰/۹۱۴
۷	اسکو	۰/۹۸۸	۲۱	مراغه	۰/۹۷۸
۸	اهر	۰/۹۷	۲۲	مرند	۰/۷۹۸
۹	بستان‌آباد	۱/۱۰۴	۲۳	ملکان	۱/۱۷۲
۱۰	بناب	۰/۹۹۹	۲۴	میانه	۱/۲۳۵
۱۱	جلفا	۱/۸۳	۲۵	هریس	۰/۷۵۲
۱۲	چاراویماق	۰/۶۷۹	۲۶	هشترود	۰/۷۶۶
۱۳	خداآفرین	۲/۷۹۸	۲۷	هوراند	۰/۹۴۴
۱۴	خسروشاه	۱/۱۵۹	۲۸	ورزقان	۰/۹۳۱

شکل شماره ۲ جایگاه نواحی و مناطق آموزش و پرورش استان را به لحاظ مقادیر کارایی نشان می‌دهد.



شکل ۲. وضعیت کارایی نواحی و مناطق آموزش و پرورش استان بر مبنای مدل ابرکارایی (اندرسون - پیترسون)

بحث

اغلب شاخص‌های انتخاب شده برای این پژوهش در عموم پژوهش‌های حوزه کارایی آموزش و پرورش مورد استفاده قرار گرفته است. در این پژوهش از میان شاخص‌های ورودی شاخص نسبت دانش‌آموز به کلاس دایر با اهمیت‌تر تشخیص داده شد و نوع استخدام معلم در کنار مدرک

تحصیلی معلم دیگر شاخص‌های با اهمیت پژوهش بودند. این نتایج مشابه یافته‌های خرمی (۱۳۹۶) می‌باشد که در آن شاخص‌های درون‌داد مرتبط با نیروی انسانی، به نسبت دیگر شاخص‌ها نظیر شاخص‌های حوزه امکانات و هزینه‌های آموزشی با اهمیت‌تر بود. در پژوهش موزونی (۱۳۹۷) نیز شاخص‌های ذیل کادر مدیریت نظیر مدرک تحصیلی معلمان و ارتباط رشته‌ی تدریس معلم با تحصیلات او به نسبت دیگر شاخص‌ها با اهمیت‌تر بودند؛ لذا به طور کلی اینگونه استنباط می‌شود که خصوصیات و کیفیت معلم به نسبت دیگر درون‌دادهای نظام آموزشی نقش مهم‌تری در بهبود کارایی آموزش و پرورش و گسترش آموزش و پرورش کارآمد ایفا می‌کند. پژوهش اسکندر پور (۱۳۹۲) نیز پیرامون ارزیابی کارایی واحدهای دانشگاه پیام‌نور انجام شده است و یافته‌های بخش فرایند تحلیل سلسله مراتبی در آن، سطح علمی اساتید را به نسبت دیگر شاخص‌ها با اهمیت تر تشخیص داده است و به‌نوعی در راستای یافته‌های پژوهش حاضر است. همچنین از میان شاخص‌های برون‌داد، شاخص نرخ ترک تحصیل و نرخ ارتقا نسبت به دیگر شاخص‌ها وزن بیشتری به خود اختصاص دادند. در بررسی پژوهش‌های مرتبط اغلب شاخص‌های عملکردی نظیر نرخ قبولی و نرخ فارغ التحصیلی نسبت به دیگر شاخص‌ها با اهمیت‌تر تشخیص داده شدند (بدری و همکاران، ۱۴۰۰؛ جانز و همکاران، ۲۰۱۷؛ پاکزاد، ۲۰۱۶؛ عباس‌پور و همکاران، ۱۳۹۵).

تراکم کلاسی بالا همواره از دغدغه‌های اصلی در نظام آموزشی ایران بوده است در از بعضی تعابیر به عنوان بزرگ‌ترین دشمن نظام یادگیری یاد شده است (حکیم‌زاده، ۱۳۹۸) و همین مسئله یکی از دلایلی است که باعث شده است تا شاخص نسبت دانش‌آموز به کلاس دایر به زعم متخصصان این حوزه به عنوان با اهمیت‌ترین شاخص درون‌داد در این تحقیق شناخته شود. از نگاهی دیگر، نسبت دانش‌آموز به کلاس پایین‌تر، امکان توجه فردی بیشتر را فراهم می‌کند و به طور بالقوه منجر به بهبود نتایج یادگیری و مدیریت مؤثر کلاس درس می‌شود (رایت و همکاران^۱، ۲۰۱۹؛ بلاکفورد و همکاران^۲، ۲۰۰۷). ارزش فرهنگی که برای تعلیم و تربیت در جامعه ایرانی قائل شده است نیز می‌تواند به اهمیت درک شده این شاخص کمک کند، به عبارت دیگر، خانواده‌ها و متخصصان به طور مشابهی مزایای بالقوه کلاس‌های کوچک‌تر را در ایجاد یک محیط یادگیری مساعدتر شناخته‌اند. علاوه بر این، تنوع تراکم کلاسی در مناطق مختلف ایران، از مراکز شهری پرجمعیت گرفته تا مناطق روستایی دورافتاده، این قابلیت را فراهم کرده است تا این شاخص را به عنوان یک عامل کلیدی در رسیدگی به نابرابری‌های آموزشی و تضمین دسترسی عادلانه به آموزش با کیفیت در سراسر کشور برجسته کند (اوکای و همکاران^۳، ۲۰۲۱). از میان شاخص‌های برون‌داد، نرخ ترک تحصیل به نسبت دیگر شاخص‌ها وزن و اهمیت بیشتری به خود اختصاص داد. برجسته بودن این شاخص می‌تواند دلایل گوناگونی داشته باشد؛ در شرایط ایران، گمان می‌رود نرخ بالای ترک تحصیل بازتاب دهنده‌ی مسائل اساسی مانند مشکلات اقتصادی، موانع فرهنگی، یا نگرانی‌های کیفیت آموزشی باشد (رئیزی و همکاران، ۲۰۲۱). همچنین تاکید بر این شاخص نشان دهنده آگاهی رو به رشد از پیامدهای دراز مدت ترک زودهنگام مدرسه، از جمله کاهش فرصت‌های اقتصادی، تحرک اجتماعی کمتر و بی ثباتی اجتماعی بالقوه است (رهبری و همکاران، ۲۰۱۴). این احتمال وجود دارد که متخصصان در انتخاب این شاخص، هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی بلندمدت ترک زودهنگام مدرسه، از جمله کاهش بهره‌وری نیروی کار و افزایش بار رفاه اجتماعی را در نظر گرفته‌اند.

مورد قابل ملاحظه‌ی دیگر با اهمیت بودن شاخص‌های مدرک تحصیلی و نوع استخدام معلم است. مهم تلقی شدن این شاخص‌ها را می‌توان به عوامل متعددی مربوط به بافت نظام آموزشی ایران نسبت داد. اولاً، استفاده از معلمان با تحصیلات پایین به یک چالش مهم تبدیل شده است که به طور بالقوه کیفیت و ثبات آموزش را به خطر می‌اندازد (کبیری، ۱۳۹۷). علاوه بر این، در جامعه رقابتی ایران که دستاوردهای تحصیلی بسیار ارزشمند است، پیشینه تحصیلی معلمان به عنوان شاخصی برای کیفیت آموزش ارائه شده در نظر گرفته می‌شود که بر عملکرد دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارد (کبیری، ۱۳۹۷ و ۱۳۹۳). استفاده از معلمانی که شرایط استخدامی با ثباتی ندارند نیز موجب ایجاد چالش‌هایی مشابه شده است. این عمل (به‌کارگیری معلمان غیررسمی) که اغلب به دلیل محدودیت‌های بودجه یا کمبود معلم انجام می‌شود، منجر به نرخ جابجایی بالا، کاهش رضایت شغلی و سرمایه‌گذاری محدود در توسعه حرفه‌ای شود (ولینگتون^۴، ۲۰۲۱). ذکر یک نقطه پیرامون شاخص‌های مرتبط با کیفیت معلم ضروری است؛ کیفیت معلم مفهومی چندوجهی است که شامل تجربه، مدرک تحصیلی، صلاحیت‌ها، دانش موضوعی، مهارت‌های آموزشی و غیره است. معلمان باکیفیت در کنار تخصص لازم برای انتقال دانش، به توانایی الهام بخشیدن و پرورش رشد فکری و عاطفی دانش‌آموزان نیز مجهز

1. Wright

2. Blatchford

3. O'cay

4. Wellington

هستند (لی^۱، ۲۰۱۸؛ حسنا^۲، ۲۰۱۷)؛ آنها تفکر انتقادی، خلاقیت و اشتیاق به یادگیری مادام‌العمر را پرورش می‌دهند و به تعالی دانش‌آموزان کمک می‌کنند (هالیک و همکاران^۳، ۲۰۱۸). یکی از جنبه‌های مهم کیفیت معلم، نوع استخدام معلم از نقطه نظر امنیت و ثبات شغلی است. اطمینان از امنیت شغلی معقول برای حفظ معلمان با تجربه که به ثبات و تداوم سیستم‌های آموزشی کمک می‌کنند، ضروری است. در اغلب کشورهای پیش‌گام در آموزش با کیفیت، معلمان دارای ثبات نسبی در شغل خود هستند و به‌ندرت مشاهده می‌شود که نحوه‌ی به‌کارگیری معلمان به‌صورت پاره‌وقت، قراردادی با هدف تامین و نه تربیت معلم باشد؛ لذا به‌کارگیری معلمان تمام‌وقت و رسمی، امری رایج در اغلب کشورهاست و موجود نبودن پژوهشی که از شاخص نوع استخدام معلم (رسمی یا غیررسمی بودن) به عنوان سنج‌ای برای قضاوت در مورد کارایی آموزش و پرورش استفاده شود، دور از انتظار نبود.

یافته‌های پیرامون کارایی واحدها نشان داد که بیشتر از نیمی از نواحی و مناطق آموزش و پرورش استان ناکارا هستند و هرچند می‌توان ریشه‌ی برخی از ناکارایی‌ها را به کمبود در برون‌دادهای یا به عبارتی نامطلوب بودن عملکرد آموزش و پرورش استان در شاخص‌های عملکردی نظیر نرخ فارغ‌التحصیلی و بالا بودن نرخ ترک تحصیل در تعدادی از شهرستان‌ها نسبت به میانگین دانست، اما باید مدنظر قرار داد که در ارزیابی کارایی به روش تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی واحدها نسبت به یکدیگر بررسی می‌شود؛ لذا، در تفسیر علل ناکارایی و ناکارآمدی باید احتیاط کرد. در رتبه‌بندی مناطق مشاهده شد که منطقه‌ی محروم خدآفرین به عنوان کاراترین منطقه شناخته شد. نکته جالب پیرامون این منطقه آن است که به لحاظ شاخص‌های برون‌داد این منطقه جزء مناطق با عملکرد متوسط است و آنچه باعث شده است تا این منطقه با اختلاف کاراترین منطقه براساس مدل ابرکارایی شناخته شود، استفاده بهینه از حداقل درون‌دادهای در عین توجه به خروجی است. به عبارت دیگر، منطقه خدآفرین با عنایت به بضاعت و امکانات حداقلی خود توانسته بهینه‌ترین خروجی‌ها را ارائه دهد و همین امر ضرورت پرهیز از خروجی محوری در تصمیم‌گیری‌ها و توجه به هر دو جنبه‌ی درون‌دادهای و برون‌دادهای در ارزیابی کارایی مناطق و قضاوت در مورد عملکرد مناطق آموزشی را پر رنگ می‌کند. به طور کلی یافته‌های حاصل از این پژوهش این کارکرد را دارد که واحدهای ناکارا را با رهنمودهایی که پیرامون مقادیر بهینه ورودی‌ها و خروجی‌ها ارائه شده است، در رسیدن به کارایی و بهبود کارآمدی آموزش و پرورش منطقه یاری رساند. در این راستا می‌توان با بررسی کارایی نواحی و مناطق آموزش و پرورش استان زمینه‌ی مساعد برای برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری صحیح پیرامون تخصیص منابع و امکانات فراهم کرد. از جهات دیگر، می‌توان زمینه‌ی رقابت سالم و نیل به توانمندسازی نیروی انسانی، بهبود شرایط تحصیل دانش‌آموزان، تخصیص بهینه منابع و امکانات را در دستور کار قرار داد. کمالینکه نظیر آنچه عباس‌پور و همکاران (۱۳۹۵) هم اشاره کرده‌اند، هدف‌گذاری و برنامه‌ریزی مهم‌ترین عنصر حرکت و خلق آینده قلمداد می‌شود.

نتیجه‌گیری

برنامه‌ریزی مؤثر به‌عنوان بستری عمل می‌کند که واحدهای آموزشی پایه و اساس خود را برای بهره‌وری بهینه بنا نهند. برنامه‌ریزان آموزشی با تخصیص استراتژیک منابع، تعیین اهداف روشن و طراحی برنامه‌های درسی منسجم، اطمینان حاصل می‌کنند که درون‌دادهای موجود به طور عاقلانه برای به دست آوردن نتایج مطلوب مورد استفاده قرار گیرند. برنامه‌ریزی به واحدهای آموزشی اجازه می‌دهد تا چالش‌ها را پیش‌بینی کنند، با تقاضاهای در حال تغییر سازگار شوند و منابع را به گونه‌ای تخصیص دهند که کارآمدی آموزش و یادگیری را افزایش دهد (هوشا و همکاران^۴، ۲۰۲۱). یک برنامه منظم، اهداف آموزشی را با منابع موجود همسو می‌کند و تضمین می‌کند که از زمان، پرسنل و منابع تا حد امکان استفاده می‌شود (لوپز و همکاران^۵، ۲۰۲۰). در نتیجه، برنامه‌ریزی چارچوبی را برای استفاده بهتر از منابع و بهبود کیفیت آموزشی ترسیم می‌کند و در نهایت محیطی را ایجاد می‌کند که در آن کارایی افزایش می‌یابد و اهداف آموزشی با اثربخشی همراه می‌شوند. برای نیل به روندهای ذکر شده به ابزاری نیاز است تا این فرایندها را مورد سنجش و ارزیابی قرار دهد و تلفیقی که از تحلیل پوششی داده‌ها با فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی پیشنهاد شد، یکی از این ابزارهاست.

تحلیل پوششی داده‌ها روش بسیار مفیدی برای بررسی کارایی واحدهای آموزشی در سطوح مختلف است. این روش یک چارچوب کمی برای ارزیابی اینکه چگونه مناطق آموزشی به طور کارآمد ورودی‌ها (منابع) را به خروجی (نتایج آموزشی) تبدیل کنند، ارائه می‌دهد. به کمک تحلیل

1. Lee

2. Hasnah

3. Halik

4. Hoshaw

5. López

پوششی داده‌ها و با تجزیه و تحلیل مقادیر کارایی نسبی ایجاد شده توسط آن، واحدهای تصمیم‌گیر آموزشی قادرند بخش‌هایی را که تخصیص منابع ناکارآمد یا کمتر از حد مطلوب دارند را شناسایی کنند. علاوه بر این، تحلیل پوششی داده‌ها می‌تواند واحدهایی را برجسته کند که با ورودی‌های نسبتاً کمتر به سطوح بالایی از خروجی دست می‌یابند. این مناطق کارآمد به عنوان مدل‌هایی برای استراتژی‌های تخصیص منابع عمل می‌کنند که استفاده بهینه و نتایج مثبت را در پی دارد. زمانی که این روش با فرایند تحلیل سلسله مراتبی تلفیق شود، یک هم‌افزایی ایجاد می‌کند که بینش‌های کیفی ذی‌نفعان را با تجزیه و تحلیل کمی کارایی ترکیب می‌کند و منجر به ارزیابی جامع کارایی آموزش و پرورش می‌شود. این رویکرد جامع به سیستم‌های آموزشی کمک می‌کند تا زمینه‌های بهبود را شناسایی کنند، تصمیمات آگاهانه بگیرند و عملکرد کلی خود را افزایش دهند. در آموزش، همه معیارها به یک اندازه مهم نیستند؛ فرایند تحلیل سلسله مراتبی به ذی‌نفعان اجازه می‌دهد تا بر اساس تخصص و قضاوت خود وزن‌های ذهنی را به معیارها اختصاص دهند. این وزن‌دهی اهمیت نسبی هر معیار را منعکس می‌کند که ارزیابی کلی را به شیوه‌ای ظریف‌تر تحت تأثیر قرار می‌دهد.

از آنجایی که نتایج این پژوهش بیانگر آن است که بسیاری از مقادیر مازاد در شاخص‌های درون‌داد و کمبود در شاخص‌های برون‌داد، قابل مدیریت هستند؛ لذا، پیشنهاد می‌شود مسئولان امر، در جهت بهبود کارایی شهرستان‌های ناکارا برنامه‌ریزی و مدیریت لازم را مدنظر قرار دهند. به مسئولان ذی‌ربط توصیه می‌شود، ایجاد حلقه‌های بازخورد بین برنامه‌ریزان و مدیران را ترویج دهند؛ ارتباط و همکاری منظم می‌تواند اجرای استراتژی‌های تخصیص منابع کارآمد را تسهیل کند. توصیه می‌شود با ایجاد ساختارهای تشویقی، مناطق و نواحی فعال در امر افزایش کارایی مورد تقدیر واقع شوند. این امر نه تنها منجر به افزایش انگیزه برای بهبود کارایی می‌شود، بلکه موجب شناسایی راهبردهای موفق به کار گرفته شده در مناطق و اشتراک آن با سایر مناطق نیز می‌شود. همچنین، به ناظران سیاست‌ها توصیه می‌شود، ایجاد یک سیستم نظارت مستمر که روندهای کارایی را در طول زمان ارزیابی می‌کند را در دستور کار خود قرار دهند. مدیران باید به طور منظم مقادیر کارایی را بررسی کنند و تغییرات لازم را برای بهبود عملکرد مدنظر قرار دهند. نیاز به برنامه‌ریزی آموزشی بلندمدت که افزایش کارایی را به عنوان یک هدف اصلی در بر می‌گیرد نیز مورد تأکید است. سیاست‌گذاران باید یک چارچوب سیاستی ایجاد کنند که از تلاش‌های مستمر برای بهبود کارایی حمایت شود.

برای پژوهش‌های آتی توصیه می‌شود عوامل خارجی که ممکن است بر کارایی تأثیر بگذارند، مانند شرایط اقتصادی، تغییرات سیاست‌ها و روندهای اجتماعی مدنظر قرار گیرند؛ در نظر گرفتن این عوامل می‌تواند دید جامع‌تری از چشم‌انداز آموزشی ارائه دهد. همچنین تلفیق مدل‌های ترکیبی شامل ترکیب DEA و AHP با سایر تکنیک‌های پیشرفته، مانند الگوریتم‌های یادگیری ماشین، روش‌های بهینه‌سازی یا رویکردهای شبیه‌سازی نیز می‌تواند منجر به ارزیابی‌های دقیق‌تر و جامع‌تر از کارایی شود. پژوهشگران می‌توانند با انجام مطالعات تطبیقی در مؤسسات یا بخش‌های آموزشی مختلف برای شناسایی بهترین شیوه‌ها و معیار مقایسه با همتایان کارآمد اقدام کنند. تحلیل‌های مقایسه‌ای نیز می‌توانند بازخوردهای ارزشمندی را در مورد استراتژی‌هایی که منجر به بهبود کارایی می‌شوند، ارائه دهند.

References

- Islamic Parliament Research Center (IPRC). (2023). Evaluation Indicators of Education System and Their Computational Challenges, <https://rc.majlis.ir/fa/news/show/1783007>
- Abbaspour, A., Rahimian, H., Mehrgan, M. R., Ahmadnia, H. (2015). Data envelopment analysis as a tool for measuring organizational performance, planning and benchmarking in education. *Educational Measurement Quarterly*, 6(23), 99-116.
- Agasisti, T. (2014). The efficiency of public spending on education: An empirical comparison of EU countries. *European Journal of Education*, 49(4), 543-557.
- Al-Enezi, M., Burney, N., Johnes, J., & Al-Musallam, M. (2010). An assessment of efficiency of public schools in Kuwait using data envelopment approach (DEA) and tobit regression. *Journal of Development and Economic Policies*, 12(2), 7-33.
- AlamTabriz, A., Saidi, H., Dilami, S. (2011). Using the combined approach of data envelopment analysis and hierarchical analysis process to evaluate the efficiency of Shahid Beheshti University faculties. *Journal of Management Research*, 23(89), 25-36.
- Altamirano-Corro, A., & Peniche Vera, R. (2014). Measuring the institutional efficiency using dea and ahp: The case of a mexican university. *Journal of applied research and technology*, 12(1), 63-71.
- Alvarez, P. A., Ishizaka, A., & Martinez, L. (2021). Multiple-criteria decision-making sorting methods: A survey. *Expert Systems with Applications*, 183, 115368.
- Andersen, P., & Petersen, N. C. (1993). A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis. *Management science*, 39(10), 1261-1264.

- Azimi, M. (2020). Investigation and Development of Performance Evaluation Indicators of Education System in Implementation of Fundamental Transformation Document. *Journal of survey in teaching humanities*, 6(19), 37-60.
- Badri, M., Borzouian, S., Mohammadian, Z. (2021). Evaluating the efficiency of education with an emphasis on resource allocation: the super efficiency approach (case study of North Khorasan). *Quarterly Journal of Educational Innovation*, 20(4), 187-208.
- Balci, M. A., Akgüller, Ö., Rzhavska, N., Dobroskok, I., & Mikityuck, I. (2022). Key Performance Indicator for Evaluating Tools in Distance Education. *JOURNAL OF EDUCATION & PEDAGOGY*, 14(2), 1.
- Blatchford, P., Russell, A., Bassett, P., Brown, P., & Martin, C. (2007). The effect of class size on the teaching of pupils aged 7–11 years. *School effectiveness and school improvement*, 18(2), 147-172.
- Becker, G. S. (2009). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. University of Chicago press.
- Bogetoft, P., Otto, L., Bogetoft, P., & Otto, L. (2011). Additional Topics in SFA. *Benchmarking with DEA, SFA, and R*, 233-262.
- Dabla-Norris, M. E., Kochhar, M. K., Suphaphiphat, M. N., Ricka, M. F., & Tsounta, M. E. (2015). Causes and consequences of income inequality: A global perspective. *International Monetary Fund*.
- Djalilova, Z. (2023). Pedagogical Educational Technology: Essence, Characteristics And Efficiency. *Академические исследования в современной науке*, 2(23), 29-38.
- Drucker, P. F. (Ed.). (2018). *The effective executive*. Routledge.
- Esongo, N. M. (2017). Correlation between the Availability of Resources and Efficiency of the School System within the Framework of the Implementation of Competency-Based Teaching Approaches in Cameroon. *Journal of Education and Practice*, 8(2), 82-92.
- Elford, G. (Ed.). (2023). *Equality of opportunity*.
- Eskandarpour, F. (2013). Evaluation of the relative efficiency of the units of Payam Noor University in Tehran province using the technique of data overlay analysis and hierarchical analysis (Master's thesis). Islamic Azad University Central Tehran Branch, faculty of management.
- Habibi, A., Afridi, S. (Eds.). (2022). *Multi-criteria decision-making*, Tehran: Naron Publications.
- Halik, A., Suredah, S., & Ahdar, A. (2018, July). The Influence of Emotional and Spiritual Intelligence of Educator towards Learning Quality Improvement.
- Hasnah, Y. (2017). Teachers as Role Models in Nurturing Students' Character. *Kumpulan Jurnal Dosen Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*, (3).
- Hakimzadeh, R. (2020, February). Interview with Mehrnews Agency. <https://yun.ir/mehrnews2647>
- Hoshaw, J. P., Ben-Avie, M., Daughtery, K. K., Santilli, N. R., Schramm-Possinger, M., Di Genova, L., ... & Isaacson, E. M. (2021). Integrated Planning: The "Difference That Makes a Difference" in Institutional Effectiveness over Time. *Intersection: A Journal at the Intersection of Assessment and Learning*, 2(3), n3.
- Ji, Y. B., & Lee, C. (2010). Data envelopment analysis. *The Stata Journal*, 10(2), 267-280.
- Johnes, J. (2006). Data envelopment analysis and its application to the measurement of efficiency in higher education. *Economics of education review*, 25(3), 273-288.
- Johnes, J., Portela, M., & Thanassoulis, E. (2017). Efficiency in education. *Journal of the Operational Research Society*, 68(4), 331-338.
- Kabiri, M. (2013). Evaluation of the third elementary school mathematics book (unpublished research project). Tehran: Organization for Educational Research and Planning, Research Institute of Education.
- Kabiri, M. (2018). Comparison of policies of primary school teachers' recruitment and education based on the students' learning. *Quarterly Journal of Educational Innovations*, 17(4), 37-60.
- Karsak, E. E., & Ahiska, S. S. (2007). A common-weight MCDM framework for decision problems with multiple inputs and outputs. In *Computational Science and Its Applications-ICCSA 2007: International Conference, Kuala Lumpur, Malaysia, August 26-29, 2007. Proceedings, Part I* 7 (pp. 779-790). Springer Berlin Heidelberg.
- Khasanova, G. K., Nikadambaeva, K. B., & Kenjaboev, S. K. (2021). The role of education system in human capital development. *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe*, (2-1), 48-51.
- Khorrani, S. (2016). Evaluating school performance using data envelopment analysis and fuzzy hierarchical analysis (Master's Thesis). Azad University. Faculty of Engineering.
- Kuchler, A. (2013). *The efficiency of Danish banks before and during the crisis: A comparison of DEA and SFA* (No. 87). Danmarks Nationalbank Working Papers.

- Kuosmanen, T., & Kortelainen, M. (2012). Stochastic non-smooth envelopment of data: semi-parametric frontier estimation subject to shape constraints. *Journal of productivity analysis*, 38, 11-28.
- Lee, S. W. (2018). Pulling back the curtain: Revealing the cumulative importance of high-performing, highly qualified teachers on students' educational outcome. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 40(3), 359-381.
- López, Y. P., Pazmiño, M. A., & Pacheco, D. (2020). La planificación académica, herramienta valiosa para la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje en la Unidad Educativa Bilingüe Torremar (UEBT). *593 Digital Publisher CEIT*, 5(5), 29-35.
- Mehrgan, M. (2019). Data envelopment analysis, quantitative models in evaluating the performance of organization), 4th edition, Tehran: Academic Book Publishing.
- Mohammadi, R., & Soleimani, A. (2023). A systematic review of educational equity in Iran: Conceptualization, Challenges, and Indicators. *Journal of Educational Planning Studies*, 12(23), 145-170.
- Morris, T. H. (2019). Adaptivity through self-directed learning to meet the challenges of our ever-changing world. *Adult Learning*, 30(2), 56-66.
- Mozooni, A. (2017). Performance evaluation and ranking of high schools using Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS methods (Study case: Second Secondary High Schools of Tonkabon city) (Master's Thesis). Institute of Higher Education of the Future of Tonkabon. Department of Industrial Science Engineering.
- Nguyen, H. T. (2020). A closer look at stochastic frontier analysis in economics. *Asian Journal of Economics and Banking*, 4(3), 3-28.
- Ocay, J., Agaton, S. I., & Villote, A. (2021). Inclusion in education: ensuring educational equity in relation to gender, class, race and ethnicity. *SABTON: Multidisciplinary Research Journal*, 3(1), 49-59.
- Pakzad, A. (2016). Efficiency Evaluation of High schools Based on A Novel Analytic Hierarchy Process-Assurance Region-Multiple Layer Data Envelopment Analysis (AHP-AR-MLDEA) Model.
- Popović, M., Savić, G., Kuzmanović, M., & Martić, M. (2020). Using data envelopment analysis and multi-criteria decision-making methods to evaluate teacher performance in higher education. *Symmetry*, 12(4), 563.
- Podvieszko, A., & Podvezko, V. (2014). Absolute and relative evaluation of socio-economic objects based on multiple criteria decision making methods. *Engineering Economics*, 25(5), 522-529.
- Rahbari, M., Hajnaghizadeh, F., Damari, B., & Adhami, B. (2014). Dropouts and social determinants of health; policy for the prevention of school dropout, qualitative study of the causes and interventions. *International Journal of Preventive Medicine*, 5(11), 1396.
- Raisi Hassanlangi, M., Afrooz, G. A., & Akbari Zardkhaneh, S. (2021). Psychological and Social Roots of Academic Exhaustion of High School Students in Hormozgan Province: Developing a Model of The Education Sustainability. *Iranian Evolutionary Educational Psychology Journal*, 3(4), 457-470.
- Thanassoulis, E., Dey, P. K., Petridis, K., Goniadis, I., & Georgiou, A. C. (2017). Evaluating higher education teaching performance using combined analytic hierarchy process and data envelopment analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 68(4), 431-445.
- Wellington, A. (2021). *Retaining teachers in high attrition urban schools: An interpretative phenomenological analysis* (Doctoral dissertation, Northeastern University).
- Wright, M. C., Bergom, I., & Bartholomew, T. (2019). Decreased class size, increased active learning? Intended and enacted teaching strategies in smaller classes. *Active learning in higher education*, 20(1), 51-62.
- Ziari, M., Falah-Jolodar, M. (2014). Evaluating the efficiency and ranking of schools in Firuzkoh city using data envelopment analysis model (case study of primary schools in Firozkoh city), *Journal of Industrial Strategic Management*, 12(37), 57-72.