

Paper Type: Original Article



Evaluating the Efficiency of Rudsar Educational Schools Using Data Envelopment Analysis and Increasing Class Averages

Seyyed Fatemeh Mirshahidi Belalmi^{1,*}, Sohrab Kordrostami¹, Manijeh Jahani Sayadnaviri¹

¹ Department of Mathematics and Computer Science, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran; seidehfatemeh.mirshahidibalalami@iau.ir; sohrab.kordrostami@iau.ac.ir; m.jahanisayadnoveiri@iau.ir.

Citation:



Mirshahidi Belalmi, S. F., Kordrostami, S., Jahani Sayadnaviri, M. (2025). Evaluating the efficiency of rudsar educational schools using data envelopment analysis and increasing class averages. *Applied studies in educational management and e-learning*, 2(4), 211-223.

Received: 14/ 07/2025

Reviewed: 19/08/2025

Revised: 24/09/2025

Accepted: 29/11/2025

Abstract

Purpose: This research aimed to evaluate the educational efficiency of elementary schools in Rudsar city and to investigate the role of resource management in improving students' academic performance. The main research was on the "class average" index as one of the most important indicators of educational quality.

Methodology: This research is applied and descriptive-analytical with a quantitative approach. The statistical population included 38 elementary schools in Rudsar city in the academic year 1403-1404, which were surveyed using the census method. The Data Envelopment Analysis (DEA) model and the Anderson-Patterson hyperefficiency model were used to measure efficiency.

Findings: The results showed that the average efficiency of schools was 0.974 and 31 schools were in an efficient state. Alborz School took first place with a super-efficiency score of 1.318. The findings showed that the inefficiency of some schools is mostly due to poor management and inappropriate use of educational resources.

Originality/Value: The innovation of this research is the focus on the grade point average index and the simultaneous use of desirable and undesirable outcomes in the DEA model to evaluate Rudsar elementary schools. The research results can provide a scientific basis for improving decision-making and optimal allocation of educational resources.

Keywords: Data envelopment analysis, Educational efficiency, Grade point average, Undesirable outcome.

Corresponding Author: seidehfatemeh.mirshahidibalalami@iau.ir <https://doi.org/10.48313/asemel.v2i4.92>



Licensee. **Applied Studies in Educational Management and E-Learning**. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).



نوع مقاله: پژوهشی

ارزیابی کارایی آموزشی مدارس رودسر با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها و افزایش معدل کلاسی

سیده فاطمه میرشهیدی بلالمی^{۱*}، سهراب کردرستمی^۱، منیره جهانی صیادنویری^۱
^۱ گروه ریاضی و علوم کامپیوتر، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران.

چکیده

هدف: این پژوهش با هدف ارزیابی کارایی آموزشی مدارس ابتدایی شهرستان رودسر و بررسی نقش مدیریت منابع در بهبود عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان انجام شده است. تمرکز اصلی تحقیق بر شاخص "معدل کلاسی" به عنوان یکی از مهم‌ترین معیارهای کیفیت آموزشی بوده است.

روش‌شناسی پژوهش: این تحقیق کاربردی و از نوع توصیفی-تحلیلی با رویکرد کمی است. جامعه آماری شامل ۳۸ مدرسه ابتدایی شهرستان رودسر در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ بوده که به روش سرشماری بررسی شدند. برای سنجش کارایی از مدل تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) و مدل ابرکارایی اندرسون-پترسون استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد میانگین کارایی مدارس برابر ۰/۹۷۴ بوده و ۳۱ مدرسه در وضعیت کارا قرار دارند. مدرسه "البرز" با امتیاز ابرکارایی ۱/۳۱۸ رتبه نخست را کسب کرد. یافته‌ها نشان داد ناکارایی برخی مدارس بیشتر ناشی از ضعف مدیریتی و استفاده نامناسب از منابع آموزشی است.

اصالت/ارزش افزوده علمی: نوآوری این پژوهش تمرکز بر شاخص معدل کلاسی و استفاده هم‌زمان از خروجی‌های مطلوب و نامطلوب در مدل DEA برای ارزیابی مدارس ابتدایی رودسر است. نتایج تحقیق می‌تواند مبنایی علمی برای بهبود تصمیم‌گیری و تخصیص بهینه منابع آموزشی فراهم کند.

کلیدواژه‌ها: تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی آموزشی، معدل کلاسی، خروجی نامطلوب.

۱- مقدمه

نظام آموزش و پرورش به‌عنوان یکی از ارکان اصلی توسعه پایدار، نقشی حیاتی در پیشرفت اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جوامع ایفا می‌کند. کیفیت خروجی‌های این نظام که شامل دانش، مهارت‌ها و توانمندی‌های نسل آینده است، به‌طور مستقیم بر توان رقابتی و رفاه ملی تأثیر می‌گذارد. از این‌رو، سرمایه‌گذاری در بخش آموزش همواره یکی از اولویت‌های اصلی دولت‌ها بوده است. با این حال، سازمان‌های فعال در این حوزه، به‌ویژه مدارس، با چالش دایمی محدودیت منابع مواجه هستند. منابعی نظیر بودجه‌های دولتی، نیروی انسانی متخصص (معلمان و کادر اجرایی) و تجهیزات آموزشی، همواره کمیاب بوده و تخصیص بهینه آن‌ها برای دستیابی به حداکثر نتایج آموزشی، به یک دغدغه اساسی برای مدیران و سیاست‌گذاران تبدیل شده است.

در چنین شرایطی، مفهوم کارایی به عنوان معیاری برای سنجش میزان موفقیت یک واحد آموزشی در تبدیل منابع (ورودی‌ها) به دستاوردهای آموزشی (خروجی‌ها)، اهمیت ویژه‌ای می‌یابد. ارزیابی عملکرد و سنجش کارایی دیگر یک انتخاب مدیریتی نیست، بلکه یک ضرورت استراتژیک برای بقا و بهبود مستمر نظام آموزشی است. روش‌های سنتی ارزیابی که صرفاً بر یک یا دو شاخص خروجی (مانند میانگین نمرات) متمرکز بودند، قادر به ارائه تصویری جامع از عملکرد یک مدرسه به عنوان یک سازمان پیچیده نیستند. یک مدرسه ورودی‌های متعددی مانند تعداد معلم، بودجه، امکانات فیزیکی و زمان آموزشی را مصرف کرده و خروجی‌های متعددی از جمله پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان، نرخ قبولی و توسعه مهارت‌های فردی را ایجاد می‌کند؛ بنابراین، نیاز به یک رویکرد ارزیابی چندبعدی که قادر به تحلیل هم‌زمان تمام این ورودی‌ها و خروجی‌ها باشد، به شدت احساس می‌شود.

در پاسخ به این نیاز، تحلیل پوششی داده‌ها^۱ به عنوان یک تکنیک قدرتمند برنامه‌ریزی ریاضی و ناپارامتری، در دهه‌های اخیر مورد توجه گسترده‌ای قرار گرفته است [1]، [2]. این روش، بدون نیاز به پیش‌فرض‌های آماری پیچیده، کارایی نسبی مجموعه‌ای از واحدهای تصمیم‌گیرنده^۲ مشابه، مانند مدارس یک منطقه آموزشی را ارزیابی می‌کند. *DEA* با شناسایی کاراترین واحدها و تشکیل یک "مرز کارایی"، عملکرد سایر واحدها را در مقایسه با این مرز می‌سنجد و نقاط قابل بهبود را به صورت کمی مشخص می‌سازد. این پژوهش با بهره‌گیری از این ابزار تحلیلی پیشرفته، به دنبال ارائه یک چارچوب علمی و کاربردی برای ارزیابی کارایی مدارس و کمک به بهینه‌سازی تخصیص منابع است.

یکی از جامع‌ترین تحلیل‌ها در این زمینه، گزارش سازمان همکاری و توسعه اقتصادی^۳ بر اساس داده‌های آزمون بین‌المللی پیزا^۴ در سال ۲۰۱۳ است [3]. این گزارش بیان می‌کند که به طور متوسط، حدود ۲۷٪ از مدارس در سطح جهان ناکارا هستند. این یافته به این معناست که نظام‌های آموزشی می‌توانند با حفظ سطح فعلی منابع، عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان را به شکل قابل توجهی بهبود بخشند. این گزارش همچنین تفاوت‌های قابل توجهی را در سطح کارایی میان کشورها نشان می‌دهد؛ برای مثال، مدارس در سنگاپور با ۱۵٪ ناکارایی، عملکردی به مراتب بهتر از مدارس مانند اسلوانی با ۳۳٪ ناکارایی دارند. بسیاری از محققان برای دستیابی به تحلیلی عمیق‌تر، از رویکرد دومرحله‌ای استفاده کرده‌اند. در مرحله اول، امتیاز کارایی با مدل‌های استاندارد *DEA* محاسبه می‌شود و در مرحله دوم، این امتیازها به عنوان متغیر وابسته در یک مدل رگرسیون (مانند رگرسیون توبیت) قرار داده می‌شود تا تاثیر متغیرهای زمینه‌ای و محیطی بر کارایی سنجیده شود. آگاسیستی و زویدو [4] در پژوهشی میان‌کشوری نشان دادند که عواملی فراتر از کنترل مستقیم مدیران مدارس، تاثیر قابل توجهی بر کارایی دارند. آن‌ها دریافتند که مدارس با جهت‌گیری آکادمیک کارایی بیشتری دارند. همچنین، عواملی مانند ناهمگونی در وضعیت اقتصادی-اجتماعی دانش‌آموزان، نرخ ترک تحصیل و جنسیت دانش‌آموزان معمولاً بر امتیاز کارایی تاثیرگذار است. رویو و واجاردو [5] به بررسی آمادگی دبیرستان‌های دولتی برای ارائه رشته‌های علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات با استفاده از *DEA* پرداختند. زیاری و جلودار [6] کارایی مدارس ابتدایی شهرستان فیروزکوه را با مدل مقدماتی *DEA* ارزیابی و رتبه‌بندی نمودند. امیدیان و همکاران [7] کارایی مدارس ابتدایی شهرستان دزفول را با استفاده از مدل‌های مقدماتی *DEA* و با دربرگیری شاخص‌های مطلوب بررسی و رتبه‌بندی نمودند. رافاج و نموتوا [8] کارایی مدارس ابتدایی در براتیسلاوا را با یک رویکرد دومرحله‌ای *DEA* تحلیل نمودند. مهالا و همکاران [9] از تابع فاصله جهت‌دار، روش‌های متداول *DEA* و رگرسیون توبیت برای اندازه‌گیری کارایی توسعه آموزش ابتدایی در یکی از ایالت‌های شرقی هند در طول زمان استفاده کردند.

مرور ادبیات تحقیق، چند نکته کلیدی و اساسی را روشن می‌سازد. نخست، *DEA* به عنوان یک روش علمی قدرتمند و پذیرفته‌شده برای ارزیابی کارایی در بخش آموزش تثبیت شده است. انعطاف‌پذیری این تکنیک در تحلیل هم‌زمان چندین ورودی و خروجی، آن را به ابزاری ایده‌آل برای مدل‌سازی فرآیندهای پیچیده آموزشی تبدیل کرده است. دوم، یافته مشترک در قریب به اتفاق مطالعات، وجود ناکارایی قابل توجه در نظام‌های آموزشی است. این بدان معناست که فرصت‌های بسیاری برای بهبود عملکرد و استفاده بهینه‌تر از منابع محدود موجود، وجود دارد.

با وجود گستردگی و غنای مطالعات انجام‌شده، بررسی دقیق پیشینه تحقیق نشان‌دهنده وجود چند خلا پژوهشی است که تحقیق حاضر درصدد پوشش دادن آن‌هاست:

¹ Data Envelopment Analysis (DEA)

² Decision Making Unit (DMU)

³ Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

⁴ Programme for International Student Assessment (PISA)

۱. تمرکز بر شاخص‌های خروجی کلی: بسیاری از مطالعات پیشین، از شاخص‌های خروجی کلی مانند "نرخ قبولی" یا "میانگین نمرات امتحانات نهایی" استفاده کرده‌اند. درحالی‌که این شاخص‌ها مفید هستند، اما لزوماً تصویر کاملی از کیفیت فرآیند یادگیری مستمر ارائه نمی‌دهند. این پژوهش با تمرکز ویژه بر شاخص "معدل کلاسی" به‌عنوان یکی از خروجی‌های اصلی، به دنبال ارائه یک ارزیابی دقیق‌تر و عمیق‌تر از عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان در طول دوره آموزشی است. این شاخص که حاصل عملکرد مستمر دانش‌آموز است، می‌تواند نمای بهتری از کیفیت واقعی آموزش در یک مدرسه ارائه دهد.
۲. محدودیت مطالعات در بافت جغرافیایی خاص: همان‌طور که در مرور پیشینه داخلی مشاهده شد، اغلب مطالعات به‌صورت موردی در یک استان یا کلان‌شهر خاص انجام شده‌اند. تاکنون، پژوهش جامعی که به‌طور خاص به ارزیابی کارایی مدارس ابتدایی شهرستان رودسر با استفاده از DEA و با تمرکز بر متغیرهای این تحقیق پرداخته باشد، صورت نگرفته است.

بنابراین، خلاصه اصلی پژوهشی که این تحقیق به آن پاسخ می‌دهد، عبارت است از: بررسی کارایی مدارس ابتدایی شهرستان رودسر با تمرکز بر شاخص کلیدی "معدل کلاسی".

این پژوهش با پر کردن این خلا، نه تنها به غنای ادبیات علمی در حوزه مدیریت آموزشی کشور کمک می‌کند، بلکه ابزاری کاربردی و مبتنی بر داده در اختیار مدیران و سیاست‌گذاران آموزشی منطقه مورد مطالعه قرار می‌دهد تا تصمیمات خود را بر مبنای شواهد عینی و علمی اتخاذ نمایند.

در ادامه، روش تحقیق در بخش ۲ شرح داده می‌شود. سپس در بخش ۳، مراحل اجرای تحقیق بیان می‌شود. نتایج و یافته‌ها در بخش ۴ تحلیل می‌شود. در انتها، نتیجه‌گیری، محدودیت‌ها و پیشنهادها در بخش ۵ بیان می‌شود.

۲- روش تحقیق

برای ارزیابی کارایی نسبی هر مدرسه، از مدل پوششی ورودی محور بازده به مقیاس ثابت با خروجی‌های نامطلوب به‌طور ضعیف در دسترس [10] استفاده می‌شود. فرض کنید n مدرسه (واحد تصمیم‌گیرنده) وجود دارد که هرکدام از m نوع ورودی برای تولید s نوع خروجی مطلوب و K خروجی نامطلوب استفاده می‌کنند. برای ارزیابی کارایی مدرسه o (واحد تحت ارزیابی)، مدل برنامه‌ریزی خطی زیر حل می‌شود:

$$\begin{aligned} & \min \theta \\ & s. t. \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta x_{io}, \quad i = 1, \dots, m, \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{ro}, \quad r = 1, \dots, s, \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j w_{kj} = \theta w_{ko}, \quad k = 1, \dots, K, \\ & \lambda_j \geq 0 \quad \forall j = 1, \dots, n. \end{aligned} \quad (1)$$

θ : متغیر عددی است که امتیاز کارایی مدرسه تحت ارزیابی (o) را نشان می‌دهد. مقدار بهینه آن همواره در بازه $[0,1]$ قرار دارد. اگر $\theta = 1$ باشد، مدرسه کارا است و اگر $\theta < 1$ باشد، ناکارا محسوب می‌شود.

۱. x_{ij} مقدار ورودی i th برای مدرسه j th را نشان می‌دهد.
۲. y_{rj} مقدار خروجی مطلوب r th برای مدرسه j th را نشان می‌دهد.
۳. w_{kj} مقدار خروجی نامطلوب k th برای مدرسه j th را نشان می‌دهد.
۴. x_{io} مقدار ورودی i th برای مدرسه تحت بررسی o را نشان می‌دهد.
۵. y_{ro} مقدار خروجی r th برای مدرسه تحت بررسی o را نشان می‌دهد.

۶. مقدار خروجی نامطلوب w_{ko} برای مدرسه تحت بررسی o را نشان می‌دهد.

۷. λ_j (لاندا): وزن یا ضریب اهمیتی است که به مدرسه j th در تشکیل واحد مجازی مرجع برای مدرسه تحت ارزیابی (o) اختصاص داده می‌شود.

قیود اول: تضمین می‌کنند که ورودی‌های واحد مجازی مرجع، از ورودی‌های مدرسه تحت ارزیابی (پس از کاهش به اندازه ضریب θ) بیشتر نباشد.

قیود دوم: تضمین می‌کنند که خروجی‌های واحد مجازی مرجع، حداقل به اندازه خروجی‌های مدرسه تحت ارزیابی باشد.

قیود سوم: تضمین می‌کنند که خروجی‌های نامطلوب واحد مجازی مرجع، برابر خروجی‌های نامطلوب مدرسه تحت ارزیابی (پس از کاهش به اندازه ضریب θ) باشد.

این مدل n بار (به ازای هر مدرسه یک بار) حل می‌شود تا امتیاز کارایی برای تمام مدارس محاسبه گردد.

نقاط تصویر ورودی‌ها، خروجی‌های مطلوب و خروجی‌های نامطلوب به ازای واحد تحت بررسی o به صورت **رابطه‌های (۴) - (۲)** به ترتیب تعریف می‌شوند:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j^* x_{io} = \theta^* x_{io} - s_i^-, i = 1, \dots, m, \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j^* y_{rj} = y_{ro} + s_r^+, r = 1, \dots, s, \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j^* w_{kj} = \theta^* w_{ko}, k = 1, \dots, K. \quad (4)$$

در ادامه، **مدل (۱)** به منظور رتبه‌بندی واحدهای تحت ارزیابی توسعه می‌یابد.

در مدل‌های *DEA* ممکن است چندین واحد تصمیم‌گیرنده به عنوان واحد کارا شناسایی شوند و امتیاز کارایی همه آن‌ها برابر با یک باشد. این موضوع باعث می‌شود که امکان رتبه‌بندی و تمایز میان واحدهای کارا وجود نداشته باشد. برای رفع این محدودیت و تعیین رتبه واقعی واحدهای کارا، اندرسون و پترسون [11] مدل ابر کارایی^۱ را ارائه نمودند.

اساس این مدل بر حذف واحد تحت ارزیابی از مجموعه امکان تولید است. به عبارت دیگر، هنگام ارزیابی کارایی یک واحد کارا، آن واحد از مجموعه مشاهدات حذف می‌شود و فاصله آن تا مرز کارایی جدیدی که توسط سایر واحدها ساخته می‌شود، اندازه‌گیری می‌گردد. در این حالت، امتیاز کارایی می‌تواند مقداری بزرگ‌تر از یک داشته باشد که این مقدار، معیار رتبه‌بندی خواهد بود.

مدل ریاضی توسعه‌یافته اندرسون-پترسون [11] ورودی محور و با خروجی‌های نامطلوب به‌طور ضعیف در دسترس برای رتبه‌بندی واحد k به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} & \min \theta^{sup} \\ & s. t. \\ & \sum_{j=1, j \neq 0}^n \lambda_j x_{ij} \geq \theta x_{i0}, i = 1, \dots, m \\ & \sum_{j=1, j \neq 0}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0}, r = 1, \dots, s \\ & \sum_{j=1, j \neq 0}^n \lambda_j w_{kj} = \theta w_{k0}, k = 1, \dots, K \\ & \lambda_j \geq 0. \end{aligned} \quad (5)$$

¹ Super Efficiency (SE)

در این مدل، شرط $z \neq 0$ تضمین می‌کند که واحد تحت بررسی o در تشکیل مرز کارایی برای خودش نقشی نداشته باشد. هر چه مقدار θ^{sup} بزرگتر باشد، نشان‌دهنده رتبه بالاتر و عملکرد قوی‌تر واحد آموزشی است.

۳- مراحل اجرای تحقیق

فرآیند اجرای این پژوهش به صورت یک توالی از گام‌های منطقی و نظام‌مند طراحی شده است تا اطمینان حاصل شود که اهداف تحقیق به درستی محقق شده و نتایج از اعتبار بالایی برخوردار هستند. مراحل کلی اجرای این پژوهش به شرح زیر است:

مرحله اول: مطالعات کتابخانه‌ای و تدوین چارچوب نظری در این مرحله، با مطالعه گسترده کتب و مقالات علمی، مبانی نظری تحقیق در زمینه ارزیابی عملکرد و DEA تدوین شد. همچنین، پیشینه تحقیقات مرتبط مورد بررسی قرار گرفت تا خلا پژوهشی شناسایی شود.

مرحله دوم: تعریف جامعه آماری و انتخاب متغیرها در این گام، جامعه آماری تحقیق (مدارس ابتدایی شهرستان رودسر) به طور دقیق مشخص شد. سپس، بر اساس مبانی نظری و مطالعات پیشین، متغیرهای ورودی و خروجی تحقیق که به بهترین شکل فرآیند آموزشی را نمایندگی می‌کنند، انتخاب و به صورت عملیاتی تعریف گردیدند.

مرحله سوم: گردآوری داده‌ها این مرحله شامل مراجعه به منابع رسمی، به‌ویژه اداره آموزش و پرورش شهرستان رودسر، برای جمع‌آوری داده‌های کمی مربوط به متغیرهای تحقیق برای سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ است. پس از استخراج داده‌ها از اسناد و پایگاه‌های اطلاعاتی، فرآیند صحت‌سنجی و بازرینی اطلاعات برای اطمینان از دقت آن‌ها انجام خواهد شد.

مرحله چهارم: پیش‌پردازش و آماده‌سازی داده‌ها داده‌های جمع‌آوری شده در نرم‌افزار اکسل وارد شده و به فرمت مناسب برای ورود به نرم‌افزار تحلیلی مرتب‌سازی می‌شوند. در این مرحله، هرگونه داده ناقص یا پرت مورد بررسی قرار گرفته و در صورت لزوم اصلاح یا مدیریت خواهد شد.

مرحله پنجم: شناسایی و به‌کارگیری مدل DEA مناسب با توجه به داده‌ها یعنی واحدهای تصمیم‌گیری و شاخص‌ها.

مرحله ششم: در این مرحله که هسته اصلی پژوهش است، داده‌های آماده‌شده وارد نرم‌افزار گمز^۱ شده و مدل‌های ریاضی تحقیق برای هر یک از مدارس حل می‌شوند. خروجی این تحلیل شامل امتیازات کارایی نسبی، شناسایی مدارس کارا و ناکارا، رتبه‌بندی، تعیین واحدهای مرجع (الگو) برای مدارس و همچنین محاسبه مقادیر بهینه برای هر واحد آموزشی است.

مرحله هفتم: تفسیر نتایج و ارایه یافته‌ها، نتایج کمی به‌دست‌آمده از مرحله قبل، در این گام مورد تفسیر و تحلیل قرار می‌گیرند. یافته‌ها در قالب جداول، نمودارها و تحلیل‌های توصیفی سازمان‌دهی می‌شوند.

مرحله هشتم: نتیجه‌گیری و تدوین گزارش نهایی در مرحله پایانی، بر اساس یافته‌های تحقیق، نتیجه‌گیری کلی انجام می‌شود. سپس، پیشنهادها کاربردی برای مدیران و سیاست‌گذاران آموزشی تدوین می‌گردد.

داده‌های گردآوری شده از مدارس ابتدایی شهرستان رودسر با استفاده از روش‌های DEA مطرح‌شده در بخش قبل مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. هدف اصلی، سنجش دقیق کارایی مدارس، شناسایی واحدهای کارا و ناکارا و ارایه رتبه‌بندی از عملکرد آن‌هاست. همچنین، با تحلیل نتایج به‌دست‌آمده، راهکارهای بهبود برای واحدها ارایه خواهد شد.

^۱ GAMS

۱-۳- جامعه آماری و روش نمونه‌گیری

جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه مدارس ابتدایی شهرستان رودسر در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ می‌باشد که طبق استعلام از سازمان آموزش و پرورش، تعداد آن‌ها ۳۸ مدرسه است. انتخاب این جامعه به دلایل مختلفی صورت گرفته است. نخست، مدارس ابتدایی به‌عنوان اولین و پایه‌ای‌ترین نهاد آموزشی رسمی، نقشی بنیادین در شکل‌گیری آینده تحصیلی دانش‌آموزان دارند و ارزیابی عملکرد آن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. دوم، تمرکز بر مدارس یک شهرستان مشخص (رودسر)، باعث می‌شود که واحدهای مورد مطالعه از نظر شرایط کلان اجتماعی، فرهنگی و مدیریتی تا حد زیادی همگن باشند که این امر یکی از پیش‌فرض‌های اصلی در *DEA* است. سوم، محدود بودن جامعه آماری به یک شهرستان، امکان دسترسی به داده‌های کامل و دقیق را برای پژوهشگر فراهم می‌آورد. در این پژوهش، با توجه به اینکه تعداد کل مدارس ابتدایی شهرستان رودسر یک عدد محدود و قابل مدیریت است، از روش سرشماری استفاده می‌شود و کلیه مدارس این مقطع در شهرستان مورد مطالعه قرار خواهند گرفت.

بنابراین، در این تحقیق به‌جای انتخاب نمونه، کل جامعه آماری مدارس ابتدایی شهرستان رودسر به‌عنوان *DMU* وارد تحلیل خواهند شد تا جامع‌ترین و دقیق‌ترین ارزیابی ممکن از وضعیت کارایی آن‌ها به عمل آید.

۲-۳- متغیرهای تحقیق

انتخاب صحیح و دقیق متغیرها، سنگ بنای یک تحلیل معتبر در روش *DEA* است. متغیرهای ورودی، خروجی مطلوب و نامطلوب باید به‌گونه‌ای انتخاب شوند که بتوانند فرآیند تبدیل منابع به نتایج آموزشی در یک مدرسه را به بهترین شکل ممکن نمایندگی کنند. این انتخاب باید بر اساس مبانی نظری، پیشینه تحقیقات مشابه و همچنین، قابلیت دسترسی به داده‌های دقیق و قابل اعتماد صورت گیرد. در این پژوهش، پس از بررسی گسترده ادبیات تحقیق و با توجه به داده‌های موجود در نظام آموزشی شهرستان رودسر، متغیرهای ورودی و خروجی به شرح زیر انتخاب و تعریف عملیاتی شده‌اند.

ورودی‌های این تحقیق عبارت‌اند از: تعداد معلمان تخصصی پایه ششم؛ این متغیر به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین نمایندگان سرمایه انسانی در یک مدرسه، تعداد کل کادر آموزشی (معلمان رسمی، پیمانی و حق‌التدریس) تخصصی پایه ششم در هر مدرسه را نشان می‌دهد. نیروی انسانی، محوری‌ترین منبع در هر فرآیند آموزشی است و کمیت و کیفیت آن تأثیر مستقیمی بر خروجی‌های تحصیلی دارد. این متغیر به‌صورت نفر-تعداد شمارش می‌شود.

امکانات آموزشی: این متغیر یک شاخص ترکیبی است که سطح تجهیزات و زیرساخت‌های فیزیکی مدرسه را نشان می‌دهد. این امکانات شامل مواردی نظیر تعداد رایانه‌های قابل استفاده، وجود آزمایشگاه، کتابخانه و سرانه فضای آموزشی می‌باشد. کیفیت امکانات، محیط یادگیری را تحت تأثیر قرار داده و یکی از منابع کلیدی در فرآیند آموزش محسوب می‌شود. این متغیر بر اساس مقیاس لیکرت، (۴ نقطه‌ای) به‌صورت یک عدد کمی تعریف می‌گردد. تعداد دانش‌آموزان پایه ششم: این شاخص شامل کلیه دانش‌آموزان پایه ششم مدارس تحت بررسی می‌باشد. تعداد کل کارکنان مدرسه: شامل کادر آموزشی که شامل مدیر، معاونین و دبیران می‌باشند.

خروجی‌های این تحقیق عبارت‌اند از: میانگین نمرات (معدل) دانش‌آموزان پایه ششم: این متغیر به‌عنوان شاخص خروجی مطلوب در این تحقیق، میانگین کل نمرات دانش‌آموزان یک مدرسه در پایان سال تحصیلی را نشان می‌دهد. معدل کلاسی یک شاخص دقیق از سطح یادگیری و پیشرفت تحصیلی مستمر دانش‌آموزان آرایه می‌دهد. تمرکز بر این شاخص یکی از جنبه‌های نوآورانه این تحقیق است. این متغیر به‌صورت مقیاس نمره دهی ۰ تا ۲۰ است.

درصد قبولی در آزمون‌های استاندارد: این متغیر به‌عنوان شاخص خروجی مطلوب در این تحقیق می‌باشد. این متغیر، درصدی از کل دانش‌آموزان یک مدرسه را نشان می‌دهد که در امتحانات پایان سال موفق به کسب نمره قبولی و صعود به پایه بالاتر شده‌اند. این شاخص، یکی از سنتی‌ترین و

مهم‌ترین معیارهای سنجش موفقیت کمی یک نظام آموزشی است و نشان‌دهنده میزان تحقق اهداف اولیه تحصیلی می‌باشد. این متغیر به صورت درصد (عددی بین ۰ تا ۱۰۰) محاسبه می‌شود.

درصد عدم قبولی در مدارس تیزهوشان و نمونه دولتی: این شاخص به‌عنوان خروجی نامطلوب تعریف و مقداری بین صفر و صد می‌باشد. در واقع این شاخص بر مبنی درصد بیان می‌شود. اطلاعات مربوط به تعداد دقیق کادر آموزشی و معلمان هر مدرسه از طریق پرونده‌های پرسنلی و آمارهای رسمی موجود در اداره آموزش و پرورش استخراج شد. اطلاعات مربوط به امکانات و تجهیزات آموزشی از طریق گزارش‌های بازرسی و پرونده‌های فنی مدارس جمع‌آوری شد. به‌علاوه تعداد دانش‌آموزان ثبت‌نام‌شده پایه ششم هر مدرسه در آمار اداره آموزش و پرورش موجود می‌باشد.

اطلاعات مربوط به میانگین نمرات کلاسی، درصد قبولی در آزمون‌های استاندارد و درصد عدم قبولی در مدارس تیزهوشان و نمونه دولتی دانش‌آموزان در هر مدرسه، از طریق دفاتر رسمی امتحانات و کارنامه‌های تحصیلی که در بایگانی مدارس و اداره آموزش و پرورش نگهداری می‌شوند و مشورت با مدیران استخراج شد. با توجه به ماهیت متغیرهای تعریف‌شده در این تحقیق که عمدتاً شامل آمار و ارقام رسمی و مستند هستند، روش اصلی برای جمع‌آوری اطلاعات، روش کتابخانه‌ای و اسنادی است. در این رویکرد از داده‌های موجود که توسط نهادهای مسئول ثبت و نگهداری شده‌اند، استفاده می‌شود.

ابزار اصلی در این پژوهش، فیش‌برداری از اسناد و مدارک و استخراج اطلاعات از پایگاه‌های داده رسمی است. منبع اصلی برای دستیابی به این داده‌ها، اداره آموزش و پرورش شهرستان رودسر و بایگانی‌ها و سامانه‌های اطلاعاتی مربوط به مدارس تحت پوشش آن می‌باشد. برای اطمینان از صحت و اعتبار داده‌ها، پس از استخراج اولیه، فرآیند بازبینی و صحت‌سنجی انجام شد. این فرآیند شامل تطبیق متقابل داده‌های به‌دست‌آمده از منابع مختلف (در صورت وجود) و در صورت مشاهده هرگونه مغایرت یا ابهام، مراجعه مستقیم به مدیران مدارس برای رفع آن خواهد بود. این رویکرد تضمین می‌کند که تحلیل‌های پژوهش بر پایه اطلاعاتی دقیق و قابل‌اتکا استوار باشد.

داده‌های این پژوهش شامل اطلاعات ۳۸ مدرسه (واحد تصمیم‌گیرنده) در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ است. همان‌طور که بیان شد، متغیرهای ورودی شامل "تعداد معلمان"، "تعداد کارکنان"، "تعداد دانش‌آموزان پایه ششم" و "امکانات آموزشی" (شاخص امتیازی) بوده و متغیرهای خروجی مطلوب شامل "معدل کلاسی" و "نرخ قبولی در آزمون‌های استاندارد" (برحسب درصد) می‌باشند. به‌علاوه "درصد عدم قبولی در مدارس تیزهوشان و نمونه دولتی" به‌عنوان خروجی نامطلوب می‌باشد. برای کمی‌سازی شاخص امکانات، از مقیاس لیکرت استفاده شده است و عالی با ۴، خوب با ۳، متوسط با ۲ و بد با ۱ نشان داده شده است. شاخص‌های آمار توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار، کمترین مقدار (مینیمم) و بیشترین مقدار (ماکزیمم) برای هر یک از متغیرها محاسبه شده است که نتایج آن در **جدول ۱** قابل مشاهده است.

جدول ۱- آمار توصیفی متغیرهای تحقیق.

Table 1- Descriptive statistics of research variables.

نام متغیر	نوع متغیر	میانگین	انحراف معیار	کمترین مقدار	بیشترین مقدار
تعداد کل کارکنان مدرسه	ورودی	8.789	5.493	1	23
تعداد دانش‌آموزان پایه ششم	ورودی	19.0526	15.0744	2	61
تعداد معلمان	ورودی	1.13	0.34	1	2
امکانات آموزشی	ورودی	2.8421	0.8229	2	4
معدل کلاسی	خروجی مطلوب	17.67	1.55	16	19.5
نرخ قبولی آزمون‌های استاندارد	خروجی مطلوب	98.58	2	90	100
درصد عدم قبولی در مدارس تیزهوشان و نمونه دولتی	خروجی نامطلوب	8.74	27.077	60	100

بررسی شاخص‌های توصیفی نشان می‌دهد که میانگین معدل کلاسی در ۳۸ مدرسه مورد مطالعه، ۱۷/۶۷ است که بیانگر سطح کیفی مطلوب در شهرستان رودسر می‌باشد. با این حال، وجود انحراف معیار ۱/۵۵ در نمرات و فاصله بین کمترین معدل (۱۶) و بیشترین معدل (۱۹/۵)، حاکی از تفاوت در عملکرد آموزشی مدارس و ضرورت ارزیابی کارایی جهت شناسایی علل این شکاف است.

در این مرحله، به منظور سنجش کارایی نسبی مدارس شهرستان رودسر، **مدل (۱)** اجرا گردید. انتخاب این مدل به دلیل حضور خروجی‌های نامطلوب در سیستم تحت بررسی است. در این تحلیل، امتیاز کارایی هر مدرسه (واحد تصمیم‌گیرنده) محاسبه شده است. بر اساس مبانی نظری مدل، مدارس که امتیاز کارایی آن‌ها برابر با یک باشد، به عنوان واحدهای "کارا" شناخته می‌شوند و بر روی مرز کارایی قرار دارند. در مقابل، مدارس که امتیاز آن‌ها کمتر از یک باشد، "ناکارا" محسوب شده و دارای پتانسیل بهبود هستند.

۴- تحلیل نتایج

نتایج حاصل از اجرای مدل بر روی داده‌های ۳۸ مدرسه در **جدول ۲** ارائه شده است. ستون سوم این جدول، نمره دقیق کارایی و ستون چهارم وضعیت کارایی مدرسه را نشان می‌دهد. ۳۱ واحد کارا تعیین شده‌اند. واحد ۱۶ یعنی مدرسه شهید ارسلان اکبرنیا با امتیاز ۰/۸۳۸ عملکرد ضعیف‌تری نسبت به سایر مدارس دارد.

جدول ۲- نمرات کارایی نسبی مدارس شهرستان رودسر.

Table 2- Relative efficiency scores of schools in Rudsar County.

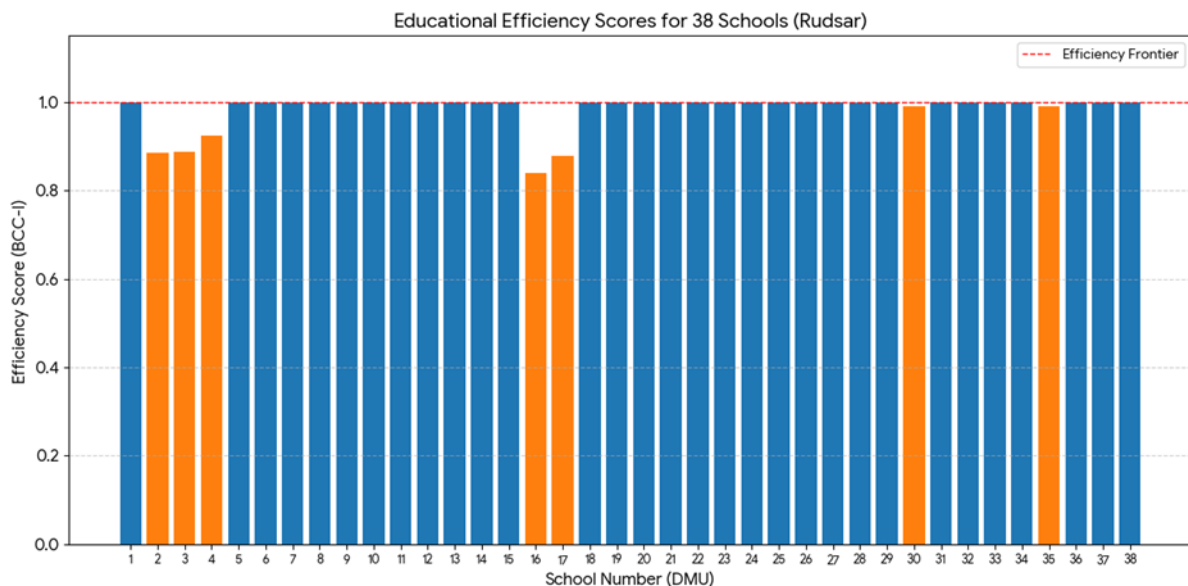
شماره مدرسه	نام مدرسه	نمره کارایی	وضعیت	نمره ابر کارایی (رتبه‌بندی)
1	شاهد دخترانه	1	کارا	1
2	دانشمندان	0.885	ناکارا	0.885
3	وحدت	0.887	ناکارا	0.887
4	حضرت رقیه	0.923	ناکارا	0.923
5	رهجویان	1	کارا	1.125
6	گلستان علم	1	کارا	1.128
7	ادهم محمدیان	1	کارا	1.02
8	بشرا	1	کارا	1.001
9	خدیجه کبری	1	کارا	1.028
10	نسیم	1	کارا	1
11	رنگین کمان	1	کارا	1.041
12	راه نور	1	کارا	1
13	البرز	1	کارا	1.318
14	نیک اندیشان	1	کارا	1
15	شهید محمدتقی درود	1	کارا	1
16	شهید ارسلان اکبرنیا	0.837	ناکارا	0.838
17	پاسداران	0.877	ناکارا	0.877
18	شاهد بخت شکوهی	1	کارا	1
19	خیام	1	کارا	1.001
20	شهید اکبرپور	1	کارا	1.001
21	آیت‌الله طالقانی	1	کارا	1
22	درخشان	1	کارا	1
23	علی پور کرجه پشت	1	کارا	1
24	صبا	1	کارا	1
25	لشکاجان سفلی	1	کارا	1

جدول ۲- ادامه.

Table 2- Continued.

شماره مدرسه	نام مدرسه	نمره کارایی	وضعیت	نمره ابر کارایی (رتبه بندی)
26	لشکاجان علیا	1	کارا	1
27	شهید منتظر نظام	1	کارا	1
28	امیری	1	کارا	1.03
29	حیدر پور گیشاکجان	1	کارا	1
30	کبیری	0.99	ناکارا	0.99
31	رمضانی	1	کارا	1.072
32	پیرمحلہ	1	کارا	1
33	شهید فرنام	1	کارا	1
34	شهید بابایی	1	کارا	1.038
35	کلدره معینی	0.99	ناکارا	0.99
36	رضا محلہ	1	کارا	1
37	روشنابسر	1	کارا	1.028
38	علامه دهخدا	1	کارا	1.003

در شکل ۱، توزیع نمرات کارایی نسبی برای تمامی ۳۸ مدرسه نمایش داده شده است. همان طور که مشاهده می شود، ستون های مربوط به مدارس کارا همگی در سطح یکسان (عدد یک) متوقف شده اند. در این نمودار، مدرسی که ستون آن ها به خط افقی ۱ رسیده است، مدارس کارا هستند. همان طور که مشاهده می شود مدارس ۲، ۳، ۴، ۱۶، ۱۷، ۳۰ و ۳۵ ناکارا تعیین شده اند.



شکل ۱- نمرات کارایی مدارس حاصل از مدل (۱).

Figure 1- School efficiency scores resulting from model (1).

بررسی نتایج جدول و نمودار فوق نشان می دهد که از مجموع ۳۸ مدرسه مورد مطالعه، تعداد ۳۱ مدرسه (بیش از ۸۰٪ واحدها) موفق به کسب امتیاز کارایی ۱/۰۰۰ شده اند. همان طور که در شکل ۱ مشهود است، مدل (۱) قادر به تمایز قایل شدن میان این ۳۱ مدرسه نیست و همگی را در یک رتبه قرار داده است. به منظور تحلیل عملکرد بیشتر و تمایز بیشتر بین واحدهای کارا مدل (۵) اجرا می شود. نتایج در ستون پنجم جدول ۲ مطرح شده است.

درواقع برای تمایز میان این واحدها، از مدل رتبه بندی اندرسون-پیترسون [11] با خروجی های نامطلوب استفاده شده است. منطق این مدل بر پایه "حذف واحد تحت بررسی از مجموعه مرجع" استوار است. هرچه این عدد بزرگ تر باشد، رتبه واحد بالاتر است.

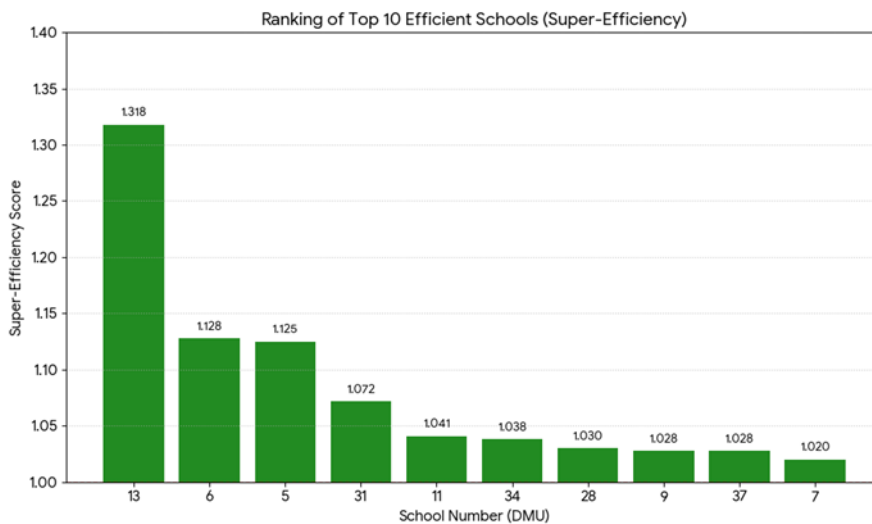
نتایج حاصل از اجرای مدل SE برای ۱۰ مدرسه برتر در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳- ده مدرسه برتر بر اساس مدل ابر-کارایی.

Table 3- Top ten schools based on the hyper-efficiency model.

رتبه	شماره مدرسه	امتیاز ابر کارایی
1	۱۳ (البرز)	1.318
2	6	1.128
3	5	1.125
4	31	1.072
5	11	1.041
6	34	1.038
7	28	1.030
8	9	1.028
8	37	1.028
10	7	1.020

در این بخش، برای نمایش بصری و مقایسه دقیق تر عملکرد مدارس برتر، نمودار رتبه بندی ۱۰ واحد آموزشی که بالاترین امتیاز SE را در سطح شهرستان رودسر کسب کرده اند، ترسیم شده است (شکل ۲). این نمودار به وضوح نشان می دهد که مدرسه شماره ۱۳ با فاصله معناداری نسبت به سایر مدارس در صدر قرار دارد.



شکل ۲- رتبه بندی ۱۰ مدرسه برتر بر اساس امتیاز ابر کارایی (مدل ۵).

Figure 2- Ranking of the top 10 schools based on superperformance score (Model 5).

بر اساس نتایج جدول ۳، مدرسه شماره ۱۳ با امتیاز ۱/۳۱۸ جایگاه نخست را در کل شهرستان رودسر به خود اختصاص داده است. این امتیاز نشان می دهد این مدرسه حتی با افزایش ۳۱/۸٪ ورودی ها، باز هم کاراتر از سایر مدارس باقی می ماند. مدارس شماره ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۵ و ... امتیاز دقیقاً ۱/۰۰۰ کسب کرده اند که نشان می دهد دقیقاً بر روی لبه مرز کارایی قرار دارند و هرگونه افت در خروجی ها می تواند آن ها را به وضعیت ناکارا برسد. یکی از قابلیت های DEA شناسایی "الگوهای مرجع" است. در ادامه برای هر مدرسه، مدل مجموعه ای از مدارس کارا را به عنوان الگو معرفی می کند. در واقع مقادیر بهینه λ^* استفاده می شوند به منظور تعیین الگوهای مرجع هر مدرسه.

در جدول ۴، برای هر یک از مدارس، واحدهای الگو در ستون سوم مشخص شده است. به عنوان توضیح مدرسه ۲ یعنی دانشمندان را در نظر بگیرید. مدارس ۱، ۹ و ۱۳ یعنی مدارس شاهد دخترانه، خدیجه کبری و البرز به عنوان الگو برای این مدرسه یعنی دانشمندان می باشند. اکثر واحدهای کارا خودشان به عنوان الگوی خویش در نظر گرفته می شوند. با این وجود ممکن است برخی واحدهای کارا به عنوان الگوی واحدهای کارای دیگر باشند؛ مثلاً واحدهای ۱، ۱۰ و ۱۳ به عنوان الگوی مدرسه ۱۴ یعنی نیک اندیشان تعیین می شوند. به همین ترتیب می توان الگوی سایر مدارس را

تعیین نمود. نقاط تصویر و اهداف شاخص‌ها برای هر یک از مدارس نیز با به‌کارگیری مدل (۱) و رابطه‌های (۴) - (۲) محاسبه و در ستون‌های ۴ تا ۱۰ جدول ۴ مطرح شده است.

درواقع این مقادیر نشان می‌دهند که اگر شاخص‌ها به این مقادیر برسند کارا می‌شوند. به‌عنوان مثال مدرسه ۲۷ یعنی شهید منتظر نظام برای این‌که به مرز کارایی برسد باید تعداد کارکنان، دانش‌آموزان و معلمان را به ترتیب به ۳،۴ و ۱ برساند و امکانات به ۱۶ برسد. همچنین معدل به ۱۶ و قبولی آزمون استاندارد و عدم قبولی تیزهوشان به ۱۰۰ و ۶۰ به ترتیب برسد. مدرسه شاهد دخترانه با همان سطح شاخص‌های ورودی و خروجی کارا خواهد بود. به همین ترتیب تغییرات شاخص‌های عملکرد سایر مدارس را به‌منظور بهبود عملکرد می‌توان بررسی نمود.

جدول ۴- واحدهای مرجع و نقاط تصویر.

Table 4- Reference units and image points.

مدرسه	نمره کارایی	واحدهای مرجع	کارکنان	دانش‌آموزان	معلمان	امکانات	معدل	قبولی آزمون استاندارد	عدم قبولی تیزهوشان
1	1	1	12	30	1	4	19	100	60
2	0.885	13,9,1	13.44	23.02	1.27	3.54	19	101.35	70.82
3	0.887	9,1	15.34	46.72	1.67	2.66	18.33	100	86.08
4	0.923	31,5	6.64	8	0.92	1.85	16	90.46	92.31
5	1	5	10	10	1	2	18	98	100
6	1	6	13	4	1	4	19	100	99
7	1	7	11	35	1	3	18	100	100
8	1	8	10	2	1	3	16	98	100
9	1	9	17	55	2	2	18	100	99
10	1	10	11	15	1	3	19	100	99
11	1	11	7	9	1	3	19	100	99
12	1	11,10	7.67	10	1	3	19	100	99
13	1	13	12	10	1	4	19	100	60
14	1	13,10,1	11.69	19	1	33.49	19	100	80
15	1	10	11	15	1	3	19	100	99
16	0.838	1,9	14.62	44.59	1.59	2.51	17.41	95	82.09
17	0.877	38,31,9,5	10.52	19.82	1.13	2.63	18	98	85.92
18	1	38,11	7.92	12	1	3.23	19	100	90
19	1	19	9	14	1	4	19	100	80
20	1	20	14	37	1	3	18	100	98
21	1	31,5	3	6.89	1	2	16.44	98	100
22	1	13,1	12	23	1	4	19	100	60
23	1	31,5	3	6.89	1	2	16.44	98	100
24	1	24	11	23	1	4	19	100	60
25	1	37,31	2	5	1	2	16	98	100
26	1	37	3	4	1	2	16	98	100
27	1	37	3	4	1	2	16	98	100
28	1	28	4	13	1	3	18	100	99
29	1	33	3	11	1	2	16	98	100
30	0.99	37,33,5	3.54	7.92	0.99	1.98	16	97	98.98
31	1	31	1	6	1	2	16	98	100
32	1	37,31	2	5	1	2	16	98	100
33	1	31,5	3	6.89	1	2	16.44	98	100
34	1	34	7	20	1	3	18	98	100
35	0.99	37,5	3.54	4.45	0.99	1.98	16	97	98.98
36	1	37	3	4	1	2	16	98	100
37	1	37	3	4	1	2	16	98	100
38	1	38	11	22	1	4	19	100	60

در این پژوهش، کارایی ۳۸ مدرسه ابتدایی شهرستان رودسر با استفاده از مدل DEA مورد ارزیابی قرار گرفت. یافته‌ها نشان داد که میانگین کارایی نسبی مدارس این شهرستان برابر با ۰/۹۷۴ است. از مجموع ۳۸ واحد مورد مطالعه، تعداد ۳۱ واحد (۸۱/۵٪) در وضعیت کارایی نسبی قرار دارند و توانسته‌اند با منابع موجود، بهترین خروجی آموزشی را کسب کنند. در مقابل، ۷ واحد (۱۸/۵٪) ناکارا شناسایی شدند که میانگین کارایی آن‌ها حدود ۰/۹۱ برآورد گردید.

۱. تحلیل‌های انجام‌شده در این پژوهش، دورنمای روشنی از وضعیت کارایی مدارس ابتدایی شهرستان رودسر ارائه می‌دهد. در ادامه، یافته‌های کلیدی از سه منظر مورد بحث قرار می‌گیرند:

۲. تحلیل سطح کلی کارایی در شهرستان: یافته‌های تحقیق نشان داد که میانگین کارایی نسبی مدارس مورد مطالعه ۰/۹۷۴ است. این عدد بالا بیانگر این است که سیستم آموزشی در شهرستان رودسر از نظر تبدیل منابع به خروجی‌های آموزشی در سطح مطلوبی قرار دارد. با این حال، شناسایی ۷ واحد ناکارا نشان می‌دهد که هنوز پتانسیل بهبود ۶/۲٪ در کل سیستم وجود دارد.
۳. تفسیر نتایج مدل SE: با توجه به اینکه ۸۱/۵٪ از مدارس (۳۱ واحد) امتیاز کارایی کامل (۱/۰۰۰) را کسب کردند، استفاده از مدل اندرسون-پترسون [11] SE، به منظور رتبه‌بندی مدارس مفید می‌باشد. کسب امتیاز ۱/۳۱۸ توسط مدرسه شماره ۱۳ (البرز) نشان‌دهنده یک عملکرد برتر است. مدیریت مدرسه البرز موفق شده است بیشترین بهره‌وری را از کادر آموزشی خود ببرد که می‌تواند ناشی از روش‌های نوین تدریس یا مدیریت بهینه فضای آموزشی باشد.
۴. کالبدشکافی علل ناکارایی در مدارس ضعیف: در مقابل واحدهای پیشرو، مدرسه‌هایی مانند شماره ۱۶ و ۱۷ با امتیازهای ۰/۸۳۸ و ۰/۸۷۷ قرار دارند. تحلیل نتایج و اهداف این مدارس نشان می‌دهد که آن‌ها باید بیشتر در هدف‌گذاری قبولی دانش‌آموزان در مدارس تیزهوشان و نمونه دولتی برنامه‌ریزی نمایند. بر اساس جدول واحدهای مرجع، مدرسه ۱۶ باید عملکرد خود را با مدارس ۱ و ۹ تطبیق دهند و مدرسه ۱۷ باید عملکرد خویش را با مدارس ۵، ۹، ۳۱ و ۳۸ تطبیق دهد.
۵. جمع‌بندی مدیریتی: در نهایت، نتایج نشان می‌دهد که شهرستان رودسر به "باز توزیع منابع موجود" و "الگوبرداری از واحدهای موفق" نیاز دارد. تفاوت معنادار رتبه مدارس کارا در مدل SE ثابت کرد که صرف "کارا بودن" کافی نیست و مدیران باید برای رسیدن به سطوح بالاتر بهره‌وری تلاش کنند.

۵- نتیجه‌گیری

در این تحقیق عملکرد آموزشی ۳۸ مدرسه ابتدایی شهرستان رودسر با بهره‌گیری از تکنیک نا پارامتری DEA ارزیابی شد. بر اساس یافته‌های حاصل از ارزیابی کارایی مدارس ابتدایی شهرستان رودسر، پیشنهادهای زیر جهت ارتقای بهره‌وری و بهبود کیفیت آموزشی ارائه می‌گردد:

۱. پیاده‌سازی نظام الگوبرداری آموزشی: با توجه به شناسایی ۷ واحد ناکارا، پیشنهاد می‌گردد مدیریت آموزش و پرورش شهرستان رودسر، سازوکاری برای انتقال تجربه میان مدارس برتر و مدارس ناکارا ایجاد کند. به‌طور مشخص، مدیران مدارس شماره ۱۶ و ۱۷ باید با نظارت منطقه، از فرآیندهای مدیریتی و آموزشی مدرسه شماره ۱۳ (البرز) الگوبرداری کنند. این الگوبرداری باید شامل بررسی نحوه تقسیم وظایف معلمان و مدیریت بودجه‌های فوق‌برنامه باشد.
۲. مدیریت هدفمند بر اساس مقادیر بهینه: نتایج مدل نشان داد که مدارس ناکارا برای رسیدن به مرز کارایی باید در مصرف منابع خود بازبینی کنند. پیشنهاد می‌شود تیم‌های نظارتی بر توازن میان تعداد دانش‌آموز و کادر آموزشی تمرکز کنند. در واقع، هدف باید "کار با منابع موجود" و تلاش بیشتر برای موفقیت دانش‌آموزان در آزمون‌های استاندارد و آزمون‌های تیزهوشان و نمونه دولتی باشد.
۳. نظام تشویق مبتنی بر SE: از آنجا که اکثریت مدارس در سطح شهرستان کارا شناخته شدند، پیشنهاد می‌شود نظام رتبه‌بندی و تشویق مدارس از حالت سنتی (فقط بر اساس معدل) خارج‌شده و بر اساس نمرات رتبه‌بندی تنظیم شود. مدرسه‌ای مانند مدرسه شماره ۱۳ که نمره بسیار بالایی کسب کرده است، نشان‌دهنده ثبات در کیفیت است. تقدیر از این مدارس می‌تواند انگیزه سایر واحدها را برای حرکت از کارایی معمولی به سمت سطح عالی افزایش دهد.
۴. برگزاری دوره‌های توانمندسازی برای مدیران واحدهای ناکارا: پیشنهاد می‌شود دوره‌های آموزشی تخصصی با موضوع "مدیریت بهره‌وری در سازمان‌های آموزشی" برای مدیرانی که امتیاز کارایی آن‌ها کمتر از یک است، برگزار شود.
۵. بازنگری در توزیع تجهیزات آموزشی: با توجه به اینکه برخی مدارس با وجود امکانات زیاد، خروجی متناسبی نداشته‌اند، پیشنهاد می‌گردد توزیع تجهیزات آموزشی در سطح شهرستان بر اساس نیاز واقعی و توانمندی مدارس در کسب نتایج بهتر انجام شود تا از هدر رفت سرمایه‌های دولتی جلوگیری شود.

هر پژوهش علمی در کنار دستاوردهای خود، با محدودیت‌هایی روبه‌رو است که شناخت آن‌ها به درک بهتر نتایج و جهت‌دهی به تحقیقات آینده کمک می‌کند. مهم‌ترین محدودیت‌های این مطالعه عبارت‌اند از:

۱. محدودیت در دسترسی به متغیرهای کیفی: در این تحقیق، عوامل کیفی نظیر انگیزه معلمان، جو سازمانی مدرسه و مشارکت داوطلبانه والدین نیز بر کارایی مدارس تاثیر گذارند که به دلیل دشواری در سنجش دقیق، در این مدل لحاظ نشدند.
۲. ماهیت مقطعی داده‌ها: داده‌های مورد استفاده در این پژوهش مربوط به یک دوره تحصیلی مشخص است. از آنجا که کارایی یک سازمان می‌تواند در طول زمان تحت تاثیر تغییرات مدیریتی یا سیاست‌های کلان آموزشی تغییر کند، نتایج فعلی بیانگر وضعیت مدارس در بازه زمانی مورد مطالعه بوده و نباید به سال‌های طولانی تعمیم داده شود.
۳. تمرکز جغرافیایی محدود: این مطالعه تنها در سطح مدارس ابتدایی شهرستان رودسر انجام شده است. به همین دلیل، تعمیم نتایج آن به سایر مناطق آموزشی که ممکن است از نظر بافت فرهنگی، اقتصادی یا توزیع منابع با این منطقه متفاوت باشند، باید با احتیاط صورت گیرد.

۴. تاثیر عوامل محیطی خارج از کنترل: عواملی مانند سطح تحصیلات والدین و وضعیت اقتصادی خانوارها که بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان (خروجی مدل) تاثیر مستقیم دارند، در این تحقیق به‌عنوان ورودی‌های غیرقابل کنترل وارد نشدند که این امر می‌تواند بخشی از ناکارایی شناسایی شده را تحت تاثیر قرار دهد.

در انتها پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی به‌صورت ذیل مطرح می‌شوند.

۱. استفاده از شاخص مالم کوئیست برای بررسی تغییرات بهره‌وری مدارس در یک بازه زمانی چندین ساله.
۲. به‌کارگیری مدل *DEA* شبکه‌ای برای بررسی کارایی فرآیندهای "آموزشی" و "پرورشی" به‌صورت یک سیستم چندمرحله‌ای.
۳. انجام پژوهش مشابه برای مقایسه کارایی مدارس دولتی و غیرانتفاعی در سطح استان گیلان.

منابع

- [1] Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2(6), 429–444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- [2] Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science*, 30(9), 1078–1092. <https://doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>
- [3] Organisation for Economic Co operation and Development (OECD). (2013). *PISA 2012 results: What makes schools successful? Resources, policies and practices (Vol. IV)*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2013/12/pisa-2012-results-what-makes-schools-successful-volume-iv_g1g2ef65/9789264201156-en.pdf
- [4] Agasisti, T., & Zoido, P. (2019). The efficiency of schools in developing countries, analysed through PISA 2012 data. *Socio-economic planning sciences*, 68, 100711. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2019.05.002%0A>
- [5] Royo, C. C., & Fajardo, M. T. M. (2020). Using DEA to evaluate the efficiency of public high schools for STEM offering. *American journal of educational research*, 8(3), 155–161. <https://doi.org/10.12691/education-8-3-5>
- [6] Ziari, M., & Fallah Jelodar, M. (2015). Evaluating the efficiency and ranking of schools in Firouzkooh County using the data envelopment analysis model (Case study of elementary schools in Firouzkooh County). *Industrial strategic management*, (37), 63-79. (In Persian). <https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/2267183>
- [7] Omidian, F., Ojaghi, M. A., & Ojaghi, N. (2017). Evaluating the efficiency and ranking of elementary schools using data envelopment analysis (DEA). *Journal of quantitative studies in management*, (3), 139-154. (In Persian). <https://www.magiran.com/paper/2652946>
- [8] Rafaj, O., & Némethová, V. (2024). Efficiency analysis of elementary schools in bratislava – a two step DEA approach. *Review of economic perspectives*, 24, 1–15. <https://doi.org/10.2478/revecp-2024-0001>
- [9] Mahala, R., Kumar, P., Bhardwaj, M., & Singh, S. (2026). Efficiency analysis of elementary education development in an eastern state of India: A two-stage DEA approach. *Humanities and social sciences communications*, 13. <https://doi.org/10.1057/s41599-026-06558>
- [10] Färe, R., Grosskopf, S., Lovell, C., & Pasurka, C. (1989). Multilateral productivity comparisons when some outputs are undesirable: A nonparametric approach. *The review of economics and statistics*, 71, 90. <https://doi.org/10.2307/1928055>
- [11] Andersen, P., & Petersen, N. C. (1993). A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis. *Management science*, 39(10), 1261–1264. <https://doi.org/10.1287/mnsc.39.10.1261%0A>