



تحلیل عملکرد آموزش ابتدایی مناطق در حضور عوامل ورودی و خروجی نامطلوب

سمیه کریمی امشی^۱، سهراب کردرستمی^۲، منیره جهانی صیادنوبیری^۳

^۱گروه ریاضی، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران
^۲گروه ریاضی، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران
^۳گروه ریاضی، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران

چکیده: از آن جایی که علم تحلیل پوششی داده‌ها به دنبال ارزیابی و یافتن راهی برای بهینه‌سازی شرایط موجود با استفاده از داده‌های موجود در خود سازمان‌ها است، بنابراین در حیطه‌های مختلف کاربردهای ارزشمندی خواهد داشت. از جمله می‌توان به ورود این علم در تحلیل کارایی‌های مربوط به حوزه آموزش و پرورش اشاره نمود. به علاوه در انواع ارزیابی‌های مربوط به سازمان‌ها وجود ورودی و خروجی‌های نامطلوب به عنوان عاملی تاثیرگذار بر فرایند بهینگی فعالیت‌ها، مورد توجه محققین این حوزه بوده و مطالعاتی در این زمینه صورت گرفته است. در مقاله حاضر مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها در حضور عوامل ورودی و خروجی نامطلوب برای ارزیابی عملکرد آموزش ابتدایی مناطق، نرخ پوشش آموزش ابتدایی با هدف کاستن نرخ ترک تحصیل در مناطق 34 گانه استان گیلان استفاده خواهد شد و ضمن محاسبه کارایی مقیاس به تحلیل اثرگذاری عوامل ورودی بر پوشش تحصیلی کودکان واجب‌التعلیم 6 تا 11 سال می‌پردازیم. نتایج نشان می‌دهد پنج منطقه تالش، رحمت آباد، عمارلو و ناحیه یک و دو رشت بازده به مقیاس ثابت، بندرانزلی بازده به مقیاس افزایشی و سایر مناطق بازده به مقیاس کاهش‌ی دارند.

کلمات کلیدی: تحلیل پوششی داده‌ها، ورودی نامطلوب، خروجی نامطلوب، کارایی.

1. مقدمه

در سازمان‌ها، ادارات، واحدهای تولیدی، خدماتی و... معمولاً علاوه بر خروجی‌های مطلوب با خروجی‌های نامطلوبی نیز مواجه می‌شویم که برای کنترل این نوع خروجی‌ها، مقالات تحلیل پوششی داده‌های بسیاری ارائه شده است. یکی از اساسی‌ترین مفاهیم در تحلیل پوششی داده‌ها، مفهوم دسترسی‌پذیری است. بنا بر این مفهوم، اگر با سطحی از ورودی‌ها بتوان میزان آن میزان از خروجی‌ها را تولید نمود با میزان بیشتری از این ورودی‌ها نیز می‌توان آن میزان از خروجی را تولید کرد. این مفهوم در تحلیل پوششی داده‌ها با عنوان دسترسی‌پذیری آزاد معرفی گردید. از آنجایی که در اصول تحلیل پوششی داده‌ها هدف بهینه‌ترین مدل بر پایه داده‌های موجود هست و در ارزیابی‌های محیطی ناگزیر از پذیرش خروجی‌های نامطلوب می‌باشیم، هایلو و ویمن در برخورد با خروجی‌های نامطلوب، آن‌ها را به عنوان ورودی در نظر گرفته و شرط دسترسی‌پذیری آزاد را بر آن‌ها تحمیل نمودند [12]. آن‌ها معتقد بودند هم ورودی و هم خروجی نامطلوب برای یک واحد تولیدی هزینه دارد. آن‌ها در شرط دسترسی‌پذیری آزاد تساوی را جایگزین نامساوی نمودند، البته بعدها به علت‌هایی این شرط تساوی را در مقالات بعدی مناسب ندانستند؛ زیرا معتقد بودند که مجموعه امکان تولید کوچک می‌شود و با کاهش تعداد واحدهای مرجع عدد کارایی بزرگ‌شده، تأثیر خروجی‌های نامطلوب بر کارایی مشخص‌شده و قیمت‌های سایه مثبت و منفی هر دو در نظر گرفته می‌شوند [16]. آن‌ها نام دسترسی خود را دسترسی‌پذیری ضعیف گذاشته و در مقالات

¹ سخنران

² مسئول مکاتبات

³



بعدی این مفهوم به اشکال گوناگون تغییراتی نمود. همچنین در برخی موارد در واحدهای تحت ارزیابی علاوه بر خروجی‌های نامطلوب با ورودی‌های نامطلوب نیز مواجه خواهیم شد که برای رسیدگی آن‌ها نیز مدل‌هایی در مقالات متعدد تحلیل پوششی داده‌ها ارائه شده است که در ادامه به آنان اشاره خواهیم نمود. همان‌طور که بیان شد علم تحلیل پوششی داده‌ها به دنبال بهینه‌سازی شرایط موجود با استفاده از داده‌های خود سازمان‌ها است تا بتواند به ارزیاب، تحلیل و در نهایت پیشنهاد راهکارهایی در جهت بهینه نمودن فعالیت‌ها مبادرت نماید. یکی از سازمان‌های بزرگ در هر کشوری سازمان آموزش و پرورش بوده که مسئول تعلیم و تربیت دانش آموزان لازم‌التعلیم 6 تا 18 سال می‌باشد که از این جامعه آماری به جرات می‌توان گفت که بیشترین اثرگذاری در آموزش مربوط به کودکان 6 تا 11 سال واجب‌التعلیم در دوره ابتدایی می‌باشد. در سازمان آموزش و پرورش شاخص‌های زیادی مدنظر متخصصان تعلیم و تربیت می‌باشد اما برخی شاخص‌ها از اهمیت بیشتری برخوردار بوده که در این میان شاخص‌هایی همچون نرخ پوشش تحصیلی کودکان 6 تا 11 سال، نرخ ترک تحصیل، نرخ ارتقا، نرخ تکرار پایه، نرخ گذر و... را می‌توان نام برد که علاوه بر شاخص‌های ملی جز شاخص‌های بین‌المللی نیز محسوب می‌گردند. در بین این شاخص‌ها توجه این سازمان به افزایش پوشش تحصیلی با استفاده از کاهش نرخ تکرار پایه و ترک تحصیل در الویت‌های اصلی قرار دارد. موضوع ترک تحصیل در تمامی مقاطع رخ می‌دهد؛ اما در مقطع ابتدایی موضوعی چالش‌آور و بغرنج است، [2] چرا که فرد از تحصیل و کسب پیشرفت‌های متعاقب زندگی محروم می‌ماند. یکی از مسائل مهم اخیر که نظام‌های آموزش و پرورش را به تأمل فرا خوانده است؛ موضوع (ترک تحصیل) دانش آموزان است. به طور کلی ترک تحصیل، یا ترک زود هنگام مدرسه عبارت است از وضع دانش‌آموزی که پیش از پایان آخرین سال یک دوره آموزشی که در آن ثبت‌نام کرده است، آن دوره را ترک گوید. به این نوع ترک تحصیل که پیش از پایان دوره صورت می‌گیرد، ترک تحصیل زودرس می‌گویند [4]. ترک تحصیل یکی از معضلات آموزش در جهان است. امروزه ترک تحصیل در تمام کشورهای جهان به عنوان یک پدیده جهانی مطرح است. تقریباً در تمامی کشورهای در حال توسعه، ترک تحصیل به عنوان یک حوزه مورد علاقه محققان و برنامه‌ریزان سیاسی و آموزشی تبدیل شده است. بر اساس گزارش وضع فقر (2005) به پدیده ترک تحصیل به عنوان یکی از چالش‌های رو به افزایش و مانع حصول به سیاست‌های ملی توجه شده است [13]. کشور هند به عنوان چهارمین کشور از نظر ترک تحصیل، به رغم وجود نرخ ثبت نام مطلوب، شناخته شده است؛ اما در این کشور از هر 10 دانش‌آموز، 3 دانش‌آموز در پایان دوره ترک تحصیل می‌کنند. در بنگالده حدود 60 درصد دانش‌آموزان در مقطع تحصیلی ابتدایی تا سال 2000 موفق به اتمام دوره شده‌اند. همچنین بیان شده است در کشور پاکستان نیز کل دانش‌آموزان متقاضی ورود به مقطع نخست تحصیلی، فقط 57 درصد است [19]. ساهین و همکارانش در تحقیق انجام‌گرفته در سال 2016 علل غیبتگری و ترک تحصیل دانش‌آموزان در ترکیه را عواملی از قبیل روابط بچه و والدین در خانواده، مشکلات اقتصادی و مشکلات درون خانواده، نگاه به تعلیم و تربیت، روابط مدیر و معلم با دانش‌آموزان و چگونگی تعامل معلم با دانش‌آموز در درون کلاس بیان کرده‌اند. نتایج مطالعه [11] با عنوان، آیا با شرایط رفاهی می‌توان به جنگ ترک تحصیل دانش‌آموزان رفت؟ نشان می‌دهد که به شدت بین شرایط رفاه اقتصادی و اجتماعی و میزان ترک تحصیل رابطه معناداری وجود دارد. از جمله عوامل موثر بر ترک تحصیل مربوط به مدرسه می‌توان از عوامل مهمی همچون شرایط فیزیکی و تراکم کلاس نام برد، شرایط فیزیکی کلاس همچون گرما یا سرمای بیش از حد، نامناسب بودن نظافت و نور کلاس، سر و صدای غیرمعمول و تعداد بیش از حد دانش



آموزان در یک کلاس به معنای تراکم بالا، عواملی هستند که مشکلات تحصیلی را در پی دارند.

برنامه‌ی درسی مدرسه نیز بر ترک تحصیل تاثیرگذار خواهد بود، گاهی اوقات برنامه درسی طراحی شده از طرف مدرسه مناسب نیست و خود عاملی برای ترک تحصیل خواهد بود در این میان از تاثیر معلم بر ترک تحصیل نیز نباید غافل بود. تاثیر محرومیت‌های محلی و جغرافیایی و توزیع نامناسب امکانات آموزشی نیز از عوامل قابل ملاحظه است.

بررسی وضع آموزش و پرورش کشورهای مختلف مخصوصاً در کشورهای جهان سوم، مشخص می‌نماید که امکانات آموزشی در مناطق روستایی به مراتب نامناسب‌تر و ناچیزتر از مناطق شهری است در مناطق روستایی و حتی حواشی شهرهای بزرگ، با کمبود مدارس و امکانات نامناسب تعلیم و تربیتی و آموزگاران کم‌تجربه روبرو هستیم. یکی از عواملی که در ترک تحصیل دانش‌آموزان بایستی مدنظر قرار گیرد عوامل فردی و شخصی می‌باشد که باعث ترک تحصیل دانش‌آموزان می‌شود. میزان هوش و استعداد پائین، عدم علاقه به تحصیل، بوجود آمدن ضایعات مغزی در اثر تصادف و حوادث در زمان تحصیل، ابتلا به بیماری‌ها و مشکلات روانی و سایر موارد در میان دانش‌آموزان که ترک تحصیل کرده‌اند نیز به چشم می‌خورد.

در بخش 2 این مقاله مطالعات تحلیل پوششی داده‌ها در مورد ورودی و خروجی‌های نامطلوب و مطالعات مربوط به تحلیل عملکرد حوزه آموزش و پرورش با به کارگیری تحلیل پوششی داده‌ها مرور می‌شوند، در بخش 3 مدل‌های مورد استفاده در پژوهش مطرح می‌شوند. در بخش 4 به تحلیل عملکرد آموزش ابتدایی مناطق 34گانه استان گیلان بر اساس مدل‌های مطرح شده در دو حالت بازده به مقیاس ثابت و بازده به مقیاس متغیر و نیز کارایی مقیاس پرداخته و سپس در بخش 5 نتیجه‌گیری از بررسی خود را ارائه می‌نماییم.

2. مرورادبیات

در اغلب فعالیت‌های تولیدی، علاوه بر خروجی‌های مطلوب، خروجی‌های نامطلوب نیز تولید می‌شود، به عنوان مثال مواد مضر معلق در هوا، ضایعات و اثرات نامطلوبی مانند آلودگی صوتی [16]. از این رو ارائه مدل‌هایی باهدف کاهش خروجی‌های نامطلوب و افزایش خروجی‌های مطلوب، در تئوری اقتصاد و تولید از دیرباز در DEA مورد توجه بوده است. در تحلیل پوششی داده‌ها اولین قدم برای ساخت مدل‌ها، یعنی ساخت تکنولوژی با استفاده از اصول موضوعه، یکی از مهم‌ترین کارهاست. در روش‌های ناپارامتریک مدل‌بندی خروجی‌های نامطلوب، ابتدا هایلو و ویمن در برخورد با این خروجی‌ها، آن‌ها را به عنوان ورودی در نظر گرفته و شرط دسترسی‌پذیری آزاد را بر آن تحمیل کردند (کازلمی متین، 2011). در این زمینه می‌توان به مقالات [5]، [7]، [12] و... مراجعه نمود که آن‌ها روی خروجی نامطلوب با انواع دسترسی‌پذیری مطالعه نموده و مدل‌هایی بر اساس منطق تحلیل پوششی داده‌ها با حضور خروجی‌های نامطلوب ارائه نمودند. علاوه بر آن برای کنترل ورودی‌های نامطلوب نیز مقالاتی ارائه شد که برخی از آنان عبارتند از [15]. در [15] ضمن پرداختن به جزئیات مفهوم دسترسی‌پذیری با حضور ورودی و خروجی‌های مطلوب و نامطلوب مدل‌هایی ارائه شد. همین‌طور جهان‌شاهلو و همکاران [14] روی مدل‌های غیرشعاعی تحلیل پوششی داده‌ها با حضور ورودی و خروجی‌های مطلوب و نامطلوب کار کردند. در [10] از مدل تحلیل پوششی داده‌ها با حضور ورودی و خروجی‌های نامطلوب برای ارزیابی مشکلات زیست محیطی و مشکل آلاینده‌های محیط همچون زباله‌ها هم استفاده شده است. علاوه بر آن منزلی و همکاران [17] ضمن مرور مدل‌های سنتی تحلیل پوششی داده‌ها با

حضور خروجی و ورودی‌های نامطلوب بر روی اثرات ورودی‌های نامطلوب بر مرز کارایی با مثالی کاربردی تحلیل و بررسی انجام دادند. در [18] مطالعه‌ای روی کارایی فنی مدارس ویرجینیا صورت گرفته و به تاثیر سیاست‌های آموزشی و عوامل اقتصادی و اجتماعی بر میزان این نوع کارایی پرداخته شده است. دیگر محققین از مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها برای ارزیابی مهارت‌های دانش‌آموزان استفاده نموده و تصور آنان بر این بود که مدارس تلاش خود را برای بهبود در برخی از ابعاد آموزش متمرکز می‌سازند، در [6] بر روی معیارهای غیرشعاعی کار شده است و نتیجه گرفته شد که کشورهای تحت ارزیابی در خواندن کارایی کمتری نسبت به ریاضیات دارند. در واقع این الوویت مدارس در سطح دنیاست که ما را به سوی کارایی‌ها هدایت می‌کند و تصمیم‌سازان با تعیین الوویت‌های درست می‌توانند جوامع را به سوی کارایی و بهره‌وری سوق دهند. همچنین از مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها مثل مدل FDH و سایر مدل‌ها برای ارزیابی کارایی مخصوصاً کارایی فنی و رتبه بندی مدارس استفاده شده است [3]، [1]، [9]، همچنین در [8] با استفاده از مفهوم و مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها به بررسی تاثیر عوامل فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی بر روی نگرش دانش‌آموزان نسبت به فراگیری برخی دروس همچون ریاضی و موفقیت در آن پرداخته شده است. آنچه در بخش‌های آتی بیان خواهد شد استفاده از مفاهیم علم DEA جهت ارزیابی عملکرد مناطق 34 گانه استان گیلان و شاخص‌های آموزش و پرورش با در نظر گرفتن ورودی و خروجی نامطلوب خواهد بود.

3. مدل‌های استفاده‌شده در تحقیق

لیو و همکاران [15] در سال 2010 مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها با حضور ورودی و خروجی‌های نامطلوب را مورد بررسی قرار دادند. در آن تحقیق مدل‌هایی بر مبنای اصل دسترسی‌پذیری قوی توسعه یافته به صورت زیر بیان شده است. اگر بردار (X, D, Y, Z) از سمت چپ به ترتیب نشان‌دهنده ورودی مطلوب، ورودی نامطلوب، خروجی مطلوب و خروجی نامطلوب باشد آن‌گاه داریم:

$$\{(X, D, Y, Z) : \sum_{j=1}^J \lambda_j X_j \leq X_j, \sum_{j=1}^J \lambda_j D_j \geq D_j, \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^J \lambda_j Y_j \geq Y_j, \sum_{j=1}^J \lambda_j Z_j \leq Z_j, \sum_{j=1}^J \lambda_j = 1, \lambda_j \geq 0 \quad (j=1, \dots, J)\}$$

که تکنولوژی تحت شمول مشاهدات، تحذب، بازده به مقیاس متغیر و دسترسی‌پذیری

قوی توسعه یافته و کمینه برون‌یابی می‌باشد. با حذف تکنولوژی (1) بر مبنای

بازده به مقیاس ثابت خواهد بود. فرض کنید $X_j = (x_{1j}, K, x_{ij}, K, x_{mj})^T$ ورودی مطلوب،

ورودی نامطلوب $D_j = (d_{1j}, K, d_{pj}, K, d_{qj})^T$ خروجی مطلوب $Y_j = (y_{1j}, K, y_{ij}, K, y_{sj})^T$ و

خروجی نامطلوب $Z_j = (z_{1j}, K, z_{qj}, K, z_{Aj})^T$ و DMU_j به ازای $j = 1, K, n$ باشد.

مدل برای ارزیابی واحد P ام در حضور ورودی و خروجی نامطلوب با فرض بازده به مقیاس ثابت چنین است:

$$\begin{aligned}
 & \max q \\
 \text{s.t. } & \sum_{j=1}^n l_j X_j \in X_{p'}, \\
 & \sum_{j=1}^n l_j D_j \leq q D_{p'}, \\
 & \sum_{j=1}^n l_j Y_j \leq q Y_{p'}, \\
 & \sum_{j=1}^n l_j Z_j \in Z_{p'}, \\
 & l_j \geq 0, j = 1, K, n.
 \end{aligned} \tag{2}$$

کارا است اگر و فقط اگر DMU_p $q^* = \frac{1}{q^*} = 1$ برابر یک باشد. به علاوه مدل برای ارزیابی واحد p در حضور ورودی و خروجی نامطلوب و با فرض بازده به مقیاس متغیر چنین است.

$$\begin{aligned}
 & \max q \\
 \text{s.t. } & \sum_{j=1}^n l_j X_j \in X_{p'}, \\
 & \sum_{j=1}^n l_j D_j \leq q D_{p'}, \\
 & \sum_{j=1}^n l_j Y_j \leq q Y_{p'}, \\
 & \sum_{j=1}^n l_j Z_j \in Z_{p'}, \\
 & \sum_{j=1}^n l_j = 1, \\
 & l_j \geq 0, j = 1, K, n.
 \end{aligned} \tag{3}$$

در مدل (3) نیز DMU_p کارا است اگر و فقط اگر معکوس مقدار بهینه حاصل از مدل (3) برابر یک باشد. کارایی مقیاس از حاصل تقسیم مقدار کارایی بهینه حاصل از مدل (2) بر مقدار کارایی بهینه حاصل از مدل (3) حاصل می‌شود. حال مدل (4) را که بر مبنای اصل بازده به مقیاس غیرافزایشی است در نظر می‌گیریم.



$$\begin{aligned}
 & \max q \\
 \text{s.t. } & \sum_{j=1}^n l_j X_j \in X_{p'} \\
 & \sum_{j=1}^n l_j D_j \leq q D_{p'} \\
 & \sum_{j=1}^n l_j Y_j \leq q Y_{p'} \\
 & \sum_{j=1}^n l_j Z_j \in Z_{p'} \\
 & \sum_{j=1}^n l_j \leq 1, \\
 & l_j \geq 0, j = 1, \dots, n.
 \end{aligned} \tag{4}$$

اگر نمرات کارایی مدل‌های (2) و (3) برابر بودند بازده به مقیاس ثابت و در غیر این صورت متغیر است. همچنین اگر نمرات کارایی حاصل از مدل‌های (3) و (4) مساوی باشند بازده به مقیاس کاهش می‌یابد و در غیر این صورت افزایش می‌یابد. در ادامه مدل‌های مطرح‌شده در این بخش به منظور تحلیل عملکرد مناطق 34 گانه استان گیلان استفاده خواهند شد.

4. مطالعه کاربردی

آموزش و پرورش به عنوان رکن اساسی تربیت کودکان این سرزمین وظیفه‌ای بس بزرگ در راستای برقراری عدالت آموزشی و بهره‌مندی از فرصت‌های برابر آموزشی دارد. در تمامی فعالیت‌ها، موانعی برای حصول موفقیت کامل وجود داشته و عواملی این پیشرفت را کند خواهند نمود و چنانچه بتوانیم با استفاده از روش‌هایی به تحلیل عملکرد یک سازمان پردازیم این فرصت حاصل خواهد شد تا با الگو قرار دادن واحدهای تحت ارزیابی موفق، گام‌های بیشتری به سوی موفقیت برداریم. تحلیل پوششی داده‌ها به عنوان یک علم قدرتمند در این مسیر کمک‌های زیادی به محققان نموده است. شاخص‌های مهمی که در آموزش و پرورش مورد توجه و رصد مداوم قرار می‌گیرد پوشش تحصیلی می‌باشد. پوشش تحصیلی نسبت دانش آموزان در حال تحصیل به رده سنی لازم‌التعلیم می‌باشد. برای افزایش این نرخ ساز و کارهای فراوانی در دنیا پیش‌بینی شده است. متداول‌ترین روش در افزایش چنین مولفه‌هایی تلاش در جهت کاهش مولفه‌های منفی تاثیرگذار بر آن مانند نرخ ترک تحصیل و بازماندگی از تحصیل مخصوصاً برای کودکان واجب‌التعلیم 6 تا 11 سال مشغول به تحصیل در دوره ابتدایی است. کودکان بازمانده از تحصیل به دو دسته تقسیم می‌شوند:

- 1- کودکانی که اصلاً به مدرسه نرفته‌اند.
 - 2- کودکانی که قبلاً در مدرسه بوده و به دلیل مشکلات مختلف، ترک تحصیل کرده‌اند.
- استان گیلان با توجه به جغرافیای خاص خود و داشتن 13 منطقه عشایری در سطح استان، با ترک تحصیل و بازماندگی در مناطق عشایری علاوه بر سایر مناطق رو به رو است. این موضوع را می‌توان به شیوه خاص زندگی عشایری و فرهنگ متفاوت کوچ‌نشینان مربوط دانست. از دیگر علت‌های بازماندگی و ترک تحصیل می‌توان به مشکلات اقتصادی، فقدان آگاهی والدین، بی‌توجهی و نادرست دانستن تحصیل علی‌الخصوص برای دختران در مناطق محروم، مشکلات جسمی و ذهنی کودکان، بیکاری والدین و فقر ناشی از آن و مهاجرت اشاره نمود. برنامه انسداد مبادی



پی‌سواد در راستای عدالت آموزشی و تحقق اهداف سند تحول بنیادین با همکاری آموزش و پرورش و سایر نهادهای دولتی و غیردولتی، چند سال است که به طور جدی از سوی معاونت آموزش ابتدایی اداره کل آموزش و پرورش جهت جلوگیری از ترک تحصیل و کاهش نرخ ترک تحصیل و بازماندگی پیگیری و اجرا می‌شود.

توسعه عدالت آموزشی، حمایت از اقشار آسیب‌پذیر و کودکان کار، فراهم کردن فرصت‌های برابر آموزشی برای تمام کودکان لازم‌التعلیم، رفع موانع جذب و نگهداشت کودکان بازمانده از تحصیل و افزایش تعامل و همکاری نهادهای برون‌سازمانی با آموزش و پرورش و افزایش پوشش تحصیلی ابتدایی از جمله اهداف کیفی و کمی این برنامه می‌باشند.

با توجه به اینکه در سال‌های اخیر سازمان آموزش و پرورش با کمبود فضای آموزشی مناسب و استاندارد در بیشتر مناطق رو به رو گردیده بنابراین یکی از عواملی که بر افت تحصیلی دانش‌آموزان در مناطق شهری با تعداد بالای دانش‌آموزان تاثیرگذار بوده تراکم بالای کلاس‌ها بوده که از کیفیت فعالیت‌های آموزگاران تا حد زیادی کم نموده و علاوه بر آن به علت عدم وجود فضای کافی دانش‌آموزان با مشکلات حرکتی بسیار مواجه گردیده‌اند و هرچند که تا حد زیادی ترک تحصیل در مناطق عشایری و روستایی از عدد قابل توجه‌تری برخوردار می‌باشد اما رقم ترک تحصیل دانش‌آموزان به علت عدم برخورداری از فضاهای مناسب آموزشی با تراکم استاندارد نیز به هیچ عنوان قابل چشم‌پوشی نمی‌باشد. علاوه بر آن در این گونه بافت‌های فرسوده هزینه تعمیرات و نگهداری نیز از معضلات پروسه آموزش بوده و در هر فضای آموزشی نوعی ورودی نامطلوب در سیستم محسوب می‌گردد که کنترل آن می‌تواند بر کیفیت فضای آموزشی و بالتبع خود آموزش اثری مثبت داشته باشد. در این مقاله داده‌های سال تحصیلی 1399-1400 مربوط به 34 منطقه تحصیلی استان گیلان مورد مطالعه قرار گرفت. تراکم کلاس‌ها به عنوان ورودی مطلوب، هزینه تعمیرات بافت فرسوده ورودی نامطلوب، نرخ پوشش خروجی مطلوب و نرخ ترک تحصیل به عنوان خروجی نامطلوب در نظر گرفته شد. در جدول (1) داده‌های مربوط به این 34 منطقه آموزشی به صورت آماری توصیف شده است. با به‌کارگیری مدل (2) به بررسی کارایی این واحدهای تحت ارزیابی با فرض بازده به مقیاس ثابت پرداختیم. یا حل مدل (2)، پنج منطقه آموزشی کارا هستند. این مناطق عبارتند از تالش، رحمت‌آباد، عمارلو و ناحیه یک و دو رشت. سپس با حل مدل (3) عملکرد واحدها را در حالت بازده به مقیاس متغیر محاسبه نمودیم، همان طور که مشاهده می‌کنید همچنان مناطق نامبرده کارا هستند و با توجه به توضیحات قبل مدل حاصل تقسیم کارایی‌های بهینه دو مدل بر هم کارایی مقیاس را بیان می‌نماید و طبق این شرایط همین مناطق کارای مقیاس نیز هستند. از بین این 5 منطقه دو شهرستان تالش و رشت (ناحیه یک و دو) از تراکم بالایی در جمعیت دانش‌آموزی برخوردار بوده و دو منطقه عمارلو و رحمت‌آباد به علت جغرافیای کوچک منطقه و نیز بافت کوهپایه و روستایی از کم‌ترین تراکم در سطح استان برخوردارند در واقع عمارلو با عدد تراکم 66/8 در رتبه اول و رحمت‌آباد با عدد تراکم 55/10 در رتبه دوم قرار گرفته است. از سوی دیگر تالش با عدد تراکم 81/21 در رتبه 24 استان و ناحیه دو رشت با عدد تراکم 26/30 و ناحیه یک رشت با عدد تراکم 76/31 در رتبه‌های آخر یعنی سی و سوم و سی و چهارم قرار دارند، بنابراین نمی‌توان به طور قطع بیان نمود که بین کاهش تراکم و کارایی مقیاس ارتباط مستقیم وجود دارد و اگر چه شرط کاهش تراکم می‌تواند شرطی لازم برای افزایش پوشش تحصیلی یا کاهش نرخ ترک تحصیل محسوب گردد؛ ولی شرط کافی نیست. از سویی با مطالعه داده‌های مربوط به هزینه تعمیرات بافت فرسوده نیز می‌توان بیان نمود شرطی لازم بوده ولی همچنان کافی نیست. از سویی با مقایسه سیر داده‌ها مشاهده شد هر چه هزینه بیشتری صرف تعمیرات بافت فرسوده گردد حتی با تراکم بالا نیز عدد کارایی به یک نزدیک‌تر خواهد



چهاردهمین کنفرانس بین‌المللی تحلیل پوششی داده‌ها و تحلیل تصمیم



۹ تا ۱۱ شهریورماه ۱۴۰۱

بود. بنابراین می‌توان استدلال نمود که هزینه نمودن بیشتر برای تعمیرات بافت فرسوده و بهسازی فضای فیزیکی آموزش، تاثیر مثبتی بر فراهم نمودن شرایط تحصیل داشته و می‌تواند بر پوشش تحصیلی و ممانعت از ترک تحصیل در کودکان 6 تا 11 سال دبستانی، داشته باشد.

همان طور که در جدول 2 مشاهده می‌شود مدل (4) به منظور بررسی نوع بازده به مقیاس محاسبه و نتایج آن در ستون 6 ارائه شده است. نتایج بررسی بازده به مقیاس در ستون 7 مطرح شده است و همان طور که ملاحظه می‌شود به غیر از 5 منطقه کارای فنی و مقیاس تالش، رحمت آباد، عمارلو و ناحیه یک و دو رشت که بازده به مقیاس ثابت دارند و همچنین بندرانزلی که بازده به مقیاس افزایشی دارد، بازده به مقیاس کاهششی در سایر مناطق مشاهده می‌شود که علت آن می‌تواند ناتوانی در اداره و ناهماهنگی‌های مرتبط باشد. اما در بندرانزلی افزایش تراکم و نرخ ترک تحصیل منتهی به افزایش بیشتر در نرخ پوشش و هزینه تعمیرات خواهد شد.

جدول 1- آمار توصیفی ورودی و خروجی‌های 34 منطقه آموزشی

استان گیلان.

سال تحصیلی	شاخص	تراکم (ورودی مطلوب) (ب)	هزینه تعمیرات بافت فرسوده (بهسازی) (ورودی نامطلوب)	نرخ پوشش تحصیلی (خروجی نامطلوب) (ب)	نرخ ترک تحصیل (خروجی نامطلوب) (ب)
1401-1400	انحراف معیار	51/23	823/65158547058	2033/0	0019529/0
	میانگین	68/19	1217000000	14/99	44/0
	مینیمم	66/8	29000000	07/99	39/0
	ماکزیمم	76/31	3720000000	71/99	52/0

جدول 2- نتایج مدل‌های (2) و (3) و کارایی مقیاس.

بازده به مقیاس	کارایی				مناطق	ردیف
	مدل (4)	مقیاس	مدل (2)	مدل (3)		
کاهششی	991/0	863/0	855/0	991/0	اطاقور	1
کاهششی	997/0	985/0	982/0	997/0	املش	2
کاهششی	991/0	811/0	804/0	991/0	آستارا	3



چهاردهمین کنفرانس بین‌المللی تحلیل پوششی داده‌ها و تحلیل تصمیم

۹ تا ۱۱ شهریورماه ۱۴۰۱



کاهشی	995/0	961/0	956/0	995/0	آستانه اشرفیه	4
افزایشی	982/0	996/0	982/0	986/0	بندرانزلی	5
کاهشی	994/0	991/0	985/0	994/0	بندر کیا شهر	6
ثابت	000/1	000/1	000/1	000/1	تالش	7
کاهشی	993/0	969/0	962/0	993/0	تولمات	8
کاهشی	993/0	947/0	941/0	993/0	چابکسر	9
کاهشی	986/0	794/0	783/0	986/0	حویق	10
کاهشی	994/0	966/0	961/0	994/0	خشکبیجار	11
کاهشی	995/0	965/0	961/0	995/0	خمام	12
کاهشی	994/0	999/0	993/0	994/0	دیلمان	13
ثابت	000/1	000/1	000/1	000/1	رحمت آباد	14
کاهشی	993/0	926/0	919/0	993/0	رحیم آباد	15
ثابت	000/1	000/1	000/1	000/1	ناحیه یک رشت	16
ثابت	000/1	000/1	000/1	000/1	ناحیه دو رشت	17
کاهشی	997/0	881/0	878/0	997/0	رضوانشهر	18
کاهشی	994/0	777/0	772/0	994/0	رودبار	19
کاهشی	994/0	782/0	777/0	994/0	رودینه	20
کاهشی	999/0	964/0	963/0	999/0	رودسر	21
کاهشی	996/0	988/0	984/0	996/0	سنگر	22
کاهشی	995/0	810/0	806/0	995/0	سیاهکل	23
کاهشی	995/0	932/0	928/0	995/0	شفت	24
کاهشی	997/0	962/0	959/0	997/0	صومعه سرا	25
ثابت	000/1	000/1	000/1	000/1	عمارلو	26



چهاردهمین کنفرانس بین‌المللی تحلیل پوششی داده‌ها و تحلیل تصمیم

۹ تا ۱۱ شهریورماه ۱۴۰۱



کاهش	995/0	901/0	897/0	995/0	فومن	27
کاهش	994/0	921/0	916/0	994/0	کلاچای	28
کاهش	996/0	987/0	983/0	996/0	کوچصفهان	29
کاهش	993/0	797/0	791/0	993/0	کومله	30
کاهش	995/0	983/0	978/0	995/0	لاهیجان	31
کاهش	995/0	991/0	986/0	995/0	لشت نشا	32
کاهش	998/0	876/0	874/0	998/0	لنگرود	33
کاهش	994/0	767/0	762/0	994/0	ماسال	34

5. نتیجه گیری

در مطالعه حاضر به تحلیل کارایی فنی و مقیاس در مناطق تحصیلی استان گیلان با حضور ورودی‌ها و خروجی‌های نامطلوب پرداختیم. آنچه مورد بررسی قرار گرفت اثرگذاری میزان هزینه کرد آموزش و پرورش برای بهسازی فضاهای آموزشی و نیز تراکم کلاس‌های درسی در این مناطق تحصیلی بر روی پوشش تحصیلی و نرخ ترک تحصیل بود که با توجه به مدل کارایی مقیاس ارائه شده رابطه‌ای مستقیمی بین این شاخص‌ها دیده نشد. هرچند مشاهده گردید که با توجه به تعداد دانش‌آموزان این واحدهای تحت ارزیابی، عدد کارایی مقیاس مناطقی که از متوسط تراکم برخوردار بوده و به نسبت جامعه آماری خود هزینه بالاتری را صرف بهسازی فضاهای آموزشی نموده‌اند به عدد یک نزدیک‌تر بوده و می‌توان نتیجه گرفت که افزایش هزینه کرد بهسازی بافت فرسوده و یا کاهش تراکم در کلاس‌ها می‌تواند شرطی لازم و مهم برای بهبود شرایط و گام برداشتن به سوی پوشش بالای تحصیلی و کاهش نرخ ترک تحصیل باشد؛ اما لزوماً شرط کافی برای کاهش این نرخ‌ها محسوب نمی‌شوند. شاخص‌های مهم دیگری نیز براین فرایند اثرگذار بوده که در مقاله‌های آتی می‌توان به بررسی اثرات آن‌ها در جهت رشد نرخ پوشش تحصیلی پرداخت، همچون نرخ سواد آموزگاران، وضعیت اقتصادی و درآمد اولیا و... همچنین می‌توان این ارزیابی را با نرخ تکرار پایه به عنوان نوعی دیگر از خروجی‌های نامطلوب انجام داد.

مراجع

- [1] مریم زبیری، ارزیابی کارایی و رتبه بندی مدارس شهرستان فیروزکوه با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها مطالعه موردی مدارس ابتدایی شهرستان فیروزکوه، فصلنامه مدیریت سال دوازدهم، شماره 37 (1394)
- [2] بهروز سپید نامه، شناسایی دلایل ترک تحصیل دانش‌آموزان مقطع ابتدایی منطقه آموزش و پرورش موسیان (نواحی روستایی)، توسعه محلی، دوره هشتم، شماره 1، (1395) ص 167-198
- [3] مرتضی شفیع، طراحی یک مدل تحلیل پوششی غیر محدب برای ارزیابی عملکرد دبیرستان‌های شهرستان رستم فصلنامه علمی و پژوهشی رهیافتی نو سال نهم شماره 3 (1397)



[4] محمد رسول گلشن فومنی، جامعه‌شناسی آموزش و پرورش، تهران، نشر دوران (1384)

- [5] A. Amirteimoori (2017), Efficiency measurement using nonparametric production analysis in the presence of undesirable outputs, Application to power plants. *Operations Research and Decisions*. Vol. 27, pp 5-20
- [6] J. Aparicio (2019), Using non-radial DEA to assess school efficiency in a cross-country perspective: An empirical analysis of OECD countries. *Omega*. Vol. 79, pp 9-20
- [7] R. Färe (2003), Nonparametric productivity analysis with undesirable outputs: comment. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 85, pp 1070-1074
- [8] E. Haghi (2020), Performance evaluation of schools' math education from a cultural, social and economic point of view by data envelopment analysis modeling, *Measurement and Control*, Vol. 53(3-4), pp 454-460
- [9] D. Halkiotis (2018) The Technical Efficiency of High Schools: The Case of a Greek Prefecture, *Education Science*. Vol. 8
- [10] R. Huang (2013), Undesirable input-output two-phase DEA model in an environmental performance audit, *Mathematical and Computer Modelling*, Vol. 58, pp 971-979
- [11] Q. Hernæs (2016). Can Welfare Conditionality Combat High School Dropout? IZA Discussion Paper No. 9644.
- [12] A. Hailu (2001). Non-parametric productivity analysis with undesirable outputs: an application to the Canadian pulp and paper industry. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 83, pp 605-616.
- [13] O. Ibrahim Mike (2008), Socioeconomic Determinants of Primary School Dropout: The Logistic Model Analysis. Economic Policy Research Centre, Dropout: The Logistic Model Analysis. Economic Policy Research Centre, Research Series No. 54
- [14] G.R. Jahanshahloo, F. Hosseinzadeh Lotfi, N. Shojab, G. Tohidi, S. Razavyan (2005), Undesirable inputs and outputs in DEA models, *Applied Mathematics and Computation*. Vol. 169, pp 917-925
- [15] W.B. Liu (2010), DEA models with undesirable inputs and outputs, *Ann Oper Res*. Vol. 173, pp 177-194
- [16] R. Kazemi Matin (2011). A Review on weak disposability axiom in modern undesirable output in Non-parametric activity analysis, *Operations research in its applications*. Vol. 8, pp 53-69
- [17] A. A. Monzeli, B. Daneshian, Gh. Tohidi, M. Sanei, Sh. Razaveian (2020), Efficiency Study with Undesirable Inputs and Outputs in DEA, *Journal of Fuzzy Extension and Applications*, Vol. pp 73-80
- [18] E. Minuci (2019), A data envelopment analysis of West Virginia school districts, *Heliyon*, Vol. 5, Issue 7, e01990
- [19] G. Rani (2013). Causes of Dropout Rate in Government High Schools (Male). *American International Journal of Research in Humanities, Arts and Social Sciences*. Available online at <http://www.iasir.net>
- [20] S. Sahin (2016). Causes of Student Absenteeism and School Dropouts. *International Journal of Instruction*, Vol. 9, No. 1.