

ارزیابی دقیق و نادقیق کارایی نسبی پایه‌ی یازدهم مدارس غیردولتی استان سیستان و بلوچستان با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها

علیرضا حاجی حسینی^{۱*}، علی پایان^۱، علی سالاری^۲

^۱گروه ریاضی، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی، زاهدان، ایران.

^۲سازمان آموزش و پرورش سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

چکیده

یکی از مهم‌ترین وظایف مدیران سازمان‌ها، ارزیابی عملکرد واحدهای درون سازمانی است زیرا تنها ارزیابی عملکرد می‌تواند به مدیر در مورد این‌که سازمانش تا چه اندازه در جهت اهدافی که برای تحقق آن تاسیس شده گام برداشته است آگاهی و اطلاع دهد تا مدیر در صورت وجود نقاط ضعف و عملکرد ضعیف سازمانش اقدام اصلاحی اتخاذ نماید و عملکرد سازمانش را بهبود بخشد. در همین راستا، این پژوهش به ارزیابی دقیق و نادقیق کارایی نسبی پایه‌ی یازدهم مدارس غیردولتی استان سیستان و بلوچستان پرداخته است. روش‌های مختلفی برای ارزیابی عملکرد سازمان‌ها وجود دارد یکی از مهم‌ترین این روش‌ها، تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها می‌باشد که با مقایسه‌ی کارایی واحدهای سازمان با یکدیگر، واحدهای کارا را از واحدهای ناکارا تمیز می‌دهد. انتخاب ورودی و خروجی‌ها در این تحقیق با توجه به تحقیقات مشابه و مصاحبه با کارشناسان و خبرگان انجام پذیرفته است. در این تحقیق، کارایی نسبی ۵۵ پایه‌ی یازدهم از مدارس غیردولتی استان سیستان و بلوچستان با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها برای سال تحصیلی ۱۳۹۶-۱۳۹۵ محاسبه و واحدهای کارا و ناکارا مشخص شده، سپس کارایی این مدارس با استفاده از کارایی تکنیکی، پیشنهادی به صورت بازوی فازی ارائه شده و نهایتاً رتبه‌بندی شده است.

واژه‌های کلیدی: کارایی، تحلیل پوششی داده‌ها، رتبه‌بندی فازی.

پذیرش: ۱۳۹۹/۰۳/۰۷

اصلاح: ۱۳۹۹/۰۲/۰۶

دریافت: ۱۳۹۸/۱۲/۱۲

۱- مقدمه

مدیران سازمان‌ها و ادارات برای برنامه‌ریزی و کنترل سازمان خود، نیاز به اندازه‌گیری و ارزیابی عملکرد واحدهای زیرمجموعه‌ی سازمان خود دارند، تا بتوانند واحدها را مقایسه کرده و از نقاط ضعف و قوت واحدها آگاه شوند و پیشنهادات لازم را جهت افزایش عملکرد واحدها ارائه دهند. بدون شناخت کلی از رویدادهای گذشته تحولات آموزشی، اصلاح و تغییر مستمری وجود نخواهد داشت و بدون ارزیابی عملکرد براساس مؤلفه‌ها و شاخص‌های کلیدی، اصلاح و تغییر مداومی در مسیر توسعه و ارتقای کیفیت مدارس صورت نخواهد پذیرفت. نظام ارزیابی عملکرد مناسب، می‌تواند شایستگی‌ها را در جهت توسعه‌ی یک مدرسه به صورت مناسب به کار گیرد. یکی از ابزارهای مناسب و کارآمد در زمینه‌ی ارزیابی عملکرد، تحلیل پوششی داده‌ها می‌باشد که به عنوان یک روش غیرپارامتری به منظور محاسبه‌ی کارایی واحدهای تصمیم گیرنده استفاده می‌شود. امروزه استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها با سرعت زیادی در حال گسترش بوده و در ارزیابی سازمان‌ها و صنایع مختلف مانند صنعت بانکداری، پست، بیمارستان‌ها، مراکز آموزشی، نیروگاه‌ها، پالایشگاه‌ها و... استفاده می‌شود. استفاده از مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها علاوه بر تعیین میزان کارایی نسبی، نقاط ضعف سازمان را در شاخص‌های مختلف تعیین کرده و با ارائه‌ی میزان

مطلوب آن‌ها، خط‌مشی سازمان را به‌سوی ارتقای کارایی مشخص می‌کند. هم‌چنین الگوهای کارا که ارزیابی واحدهای ناکارا براساس آن‌ها انجام گرفته است به واحدهای ناکارا معرفی می‌شود.

۲- شاخص‌ها

در این تحقیق شاخص‌های مختلفی برای ارزیابی کارایی نسبی از بین ۵۰ نوع شاخص مختلف و مشابه لحاظ شده است (جامی، ۱۳۸۱؛ جهانشاهلو و حسین‌زاده، ۱۳۷۴؛ جهانشاهلو و حسین‌زاده، ۱۳۷۹؛ حاتمیان و همکاران، ۱۳۹۱؛ قاسم‌نژاد، ۱۳۹۳؛ کردی و همکاران، ۱۳۹۵؛ یزدی‌مقدم و همکاران، ۱۳۹۴). این شاخص‌ها به دو دسته‌ی ورودی و خروجی تفکیک شدند که در زیر به‌صورت مجزا با توجه به اطلاعات به‌دست‌آمده مطرح گردیده است.

۱-۲- شاخص‌های ورودی

فضای آموزشی و امکانات. این شاخص که نشان‌دهنده‌ی میزان استفاده از امکانات و فضای آموزشی در هر دبیرستان است، از عوامل مختلفی از جمله متراژ عرصه و عیان، مساحت سالن ورزشی، مساحت اتاق رایانه، مساحت کتاب‌خانه، مساحت آزمایشگاه، مساحت اتاق مشاور و مساحت حیاط تشکیل می‌شود که تمام عوامل فوق به‌کمک وزن‌هایی باهم ادغام می‌شوند تا امتیاز کلی فضای آموزشی هر دبیرستان را بتوانیم به یک شاخص کمی تبدیل کنیم. این وزن‌ها با نظرخواهی از افراد باتجربه در امر آموزش به‌دست آمده است:

امتیاز = $(۳ * \text{تعداد کلاس}) + (۳ * \text{مساحت حیاط}) + (۴ * \text{متراژ عیان}) + (۵ * \text{متراژ عرصه}) + (۵ * \text{مساحت رایانه}) + (۵ * \text{مساحت کتاب‌خانه}) + (۵ * \text{مساحت آزمایشگاه}) + (۱ * \text{مساحت اتاق مشاور}) + (۲ * \text{مساحت سالن ورزشی})$.

کادر اداری. برای پرسنل خدمات اداری، هر دبیرستان با توجه به تعداد کادر و تجربه‌ی سنوات خدمت و میزان تحصیلات، وزن‌های مختلفی در نظر گرفته شده که فرمول محاسبه‌ی امتیاز کادر اداری مدارس به‌صورت زیر است:

امتیاز = $(۳ * \text{تعداد دفتردار}) + (۱ * \text{تعداد خدمت‌گزار}) + (۵ * \text{تعداد معاون}) + (۲ * \text{تعداد دبیر}) + (۳ * \text{تعداد فوق‌دبیر}) + (۵ * \text{تعداد لیسانس}) + (۷ * \text{تعداد فوق‌لیسانس}) + (۹ * \text{تعداد دکتری}) + (۲ * \text{سابقه‌ی خدمت ۵-۰}) + (۳ * \text{سابقه‌ی خدمت ۱۰-۵}) + (۴ * \text{سابقه‌ی خدمت ۱۵-۱۰}) + (۵ * \text{سابقه‌ی خدمت ۲۰-۱۵}) + (۷ * \text{سابقه‌ی خدمت ۲۵-۲۰}) + (۹ * \text{سابقه‌ی خدمت ۳۰-۲۵}) + (۱۱ * \text{سابقه‌ی خدمت ۳۰+})$.

کادر آموزشی. برای پرسنل آموزشی هر دبیرستان با توجه به تعداد دبیر و تجربه‌ی سنوات خدمت، میزان تحصیلات، و مرتبط و غیرمرتبط بودن وزن‌های مختلفی در نظر گرفته شده که فرمول محاسبه‌ی امتیاز کادر آموزشی مدارس به‌صورت زیر است:

امتیاز = $(\text{تعداد کلاس}) / (\text{میانگین سنوات} + (\text{تعداد کل} / \text{تعداد متخصص})) + (\text{دبیر} * ۲ + \text{ف} * \text{دبیر} * ۳ + \text{لیسانس} * ۵ + \text{ف} * \text{لیسانس} * ۷ + \text{دکتری} * ۹)$.

تعداد دانش‌آموز. این شاخص تعداد دانش‌آموز ثبت‌نام‌شده در پایه‌ی یازدهم هر مدرسه را نشان می‌دهد.



جدول ۱- امتیاز شاخص‌های ورودی مدارس.

مدرسه (DMU)	تعداد دانش‌آموز یازدهم	فضای آموزشی و امکانات	کادر اداری	کادر آموزشی
S1	۵۷	۷۰۶۲۳	۱۸۹	۴۹/۶۰
S2	۲۰	۴۵۴۰۶	۵۸	۵۲/۲۷
S3	۲۹	۳۱۰۹	۲۱	۱۶/۶۷
S4	۱۵	۲۴۷۴	۲۲	۱۹/۱۷
S5	۲۰	۲۳۸۳	۲۴	۱۸/۱۳
S6	۱۱	۲۶۰۶	۱۹	۲۳/۶۳
S7	۵۶	۳۰۱۹	۱۶	۱۷/۴۲
S8	۶۲	۲۶۱۰	۴۴	۲۵/۴۲
S9	۱۸	۴۰۰۱۶	۹۱	۶۴/۷۸
S10	۲۸	۲۹۷۵	۳۰	۵۲/۳۷
S11	۳۶	۳۸۵۶	۳۴	۲۶/۱۳
S12	۳۴	۴۱۲۰	۲۵	۲۳/۷۰
S13	۴۴	۳۸۶۹	۱۵	۱۷/۴۰
S14	۱۶	۲۱۷۳	۳۲	۶۳/۲۰
S15	۳۲	۲۴۳۰۶	۷۱	۲۵/۸۷
S16	۵۱	۳۷۲۹	۴۶	۱۸/۰۴
S17	۵۱	۳۰۷۶۰	۴۹	۲۱/۸۴
S18	۱۰	۳۱۵۱	۳۲	۶۳/۲۷
S19	۲۱	۱۷۳۹۹	۶۰	۵۹/۸۳
S20	۹	۵۷۹۳	۳۱	۵۵/۱۳
S21	۲۰	۱۸۴۱۸	۳۷	۴۴/۶۳
S22	۱۵	۵۷۱۱	۳۶	۳۰/۰۷
S23	۱۰	۵۳۲۶	۳۲	۴۵/۲۰
S24	۲۲	۲۵۰۶	۴۵	۲۳/۶۳
S25	۴	۲۴۰۳	۳۳	۶۵/۲۷
S26	۱۰	۹۶۱	۲۰	۷۰/۲۰
S27	۲۴	۴۰۳۲	۴۴	۳۲/۶۷
S28	۲۴	۱۷۶۶	۲۹	۴۰/۱۳
S29	۱۰	۶۳۵۳	۱۸	۶۵/۲۰
S30	۱۷	۳۰۵۱۱	۱۷۱	۷۵/۴۷
S31	۱۸	۱۹۳۶۵	۶۱	۵۷/۹۰
S32	۲۱	۱۶۰۲۶	۳۷	۴۶/۳۷
S33	۱۳	۱۸۳۴۱	۳۳	۴۲/۳۳
S34	۱۰	۵۶۶۱۳	۷۴	۶۷/۶۷
S35	۳۱	۱۷۷۶	۳۳	۲۸/۲۷
S36	۲۰	۲۰۹۶۹	۶۸	۴۴/۳۰
S37	۲۰	۳۹۸۶	۳۳	۲۹/۲۷
S38	۴۶	۶۳۶۶	۷۰	۲۸/۷۳
S39	۱۰	۱۷۲۲۷	۶۹	۱۲۱/۸۷
S40	۶۸	۴۸۹۲	۵۲	۳۹/۲۳





مدرسه (DMU)	تعداد دانش‌آموز یازدهم	فضای آموزشی و امکانات	کادر اداری	کادر آموزشی
S41	۲۱	۳۰۰۶	۲۰	۲۴/۷۳
S42	۱۹	۳۴۴۶۹	۴۳	۳۶/۷۷
S43	۱۲	۳۴۴۱۹	۴۶	۳۸/۲۰
S44	۳۲	۱۹۴۱	۸۲	۵۴/۷۷
S45	۱۲	۴۵۱۶	۲۲	۴۳/۲۰
S46	۱۲	۴۱۰۳۵	۹۰	۶۰/۳۳
S47	۱۳	۲۴۱۰۶	۴۴	۷۹/۶۰
S48	۲۲	۱۵۹۸۴	۴۷	۷۶/۹۷
S49	۲۱	۱۷۸۶	۳۲	۲۹/۲۷
S50	۳۴	۲۶۳۶۲	۱۱۱	۵۲/۸۳
S51	۳۱	۶۵۳۵۳	۳۵	۴۵/۳۰
S52	۱۰	۱۷۳۸۴	۵۰	۸۱/۵۳
S53	۳۰	۶۴۳۶۵	۸۰	۴۱/۲۳
S54	۱۰	۵۳۹۸۸	۵۶	۶۹/۶۷
S55	۳۴	۵۴۵۶۰	۴۷	۳۳/۲۳

۲-۲- خروجی‌ها

میانگین نمرات خردادماه. شاخص فوق براساس میانگین نمرات تمامی دروسی که به صورت امتحان نهایی در سامانه‌ی فاینال آموزش و پرورش موجود می‌باشد، محاسبه شده است.

تعداد قبول‌شدگان خردادماه. این شاخص نیز با توجه به تعداد قبول‌شدگان در امتحانات نهایی در سال تحصیلی ۹۶-۹۵ محاسبه شده است.

شهریه‌ی مصوب. شهریه‌ای است که به وسیله‌ی سامانه‌ی متمرکز کشوری با توجه به شرایط و شاخص‌های حاکم بر مدارس محاسبه و ابلاغ آن توسط اداره‌ی کل آموزش و پرورش استان صورت می‌گیرد.

جدول ۲- امتیاز شاخص‌های خروجی مدارس.

مدرسه (DMU)	میانگین نمرات خردادماه	تعداد قبول شدگان خردادماه	شهریه (ریال)
S1	۱۷٫۵	۵۶	۲۲٫۰۰۰/۰۰۰
S2	۱۳٫۰۵	۱۸	۲۰٫۰۰۰/۰۰۰
S3	۸٫۰۳	۷	۱۳٫۹۷۰/۰۰۰
S4	۷٫۹۱	۵	۱۳٫۳۴۰/۰۰۰
S5	۹٫۵۷	۱۰	۱۴٫۹۱۰/۰۰۰
S6	۸٫۹	۴	۱۳٫۵۰۰/۰۰۰
S7	۴٫۰۱	۵	۱۴٫۰۰۰/۰۰۰
S8	۴٫۳۹	۶	۱۲٫۱۷۰/۰۰۰
S9	۱۷٫۹۵	۱۸	۲۱٫۰۰۰/۰۰۰
S10	۱۰٫۱۱	۱۳	۱۶٫۲۰۰/۰۰۰
S11	۴٫۳۹	۴	۱۴٫۵۰۰/۰۰۰
S12	۶٫۷۱	۷	۱۵٫۵۷۰/۰۰۰
S13	۴	۵	۱۳٫۷۸۰/۰۰۰
S14	۹٫۴۴	۴	۱۴٫۱۰۰/۰۰۰
S15	۸٫۳۷	۱۱	۱۸٫۹۷۰/۰۰۰
S16	۴٫۱۱	۶	۱۴٫۵۰۰/۰۰۰
S17	۶٫۱۲	۲۲	۱۷٫۵۸۰/۰۰۰
S18	۸٫۴۳	۴	۱۶٫۴۵۰/۰۰۰
S19	۱۰٫۵۹	۱۸	۱۷٫۹۲۰/۰۰۰
S20	۷٫۹۷	۶	۱۸٫۲۶۰/۰۰۰
S21	۷٫۹۷	۹	۱۹٫۶۷۰/۰۰۰
S22	۳٫۷۶	۴	۱۵٫۴۶۰/۰۰۰
S23	۴٫۴۷	۴	۱۶٫۵۲۰/۰۰۰
S24	۴	۴	۱۳٫۷۴۰/۰۰۰
S25	۶٫۵۳	۶	۱۶٫۵۷۰/۰۰۰
S26	۲	۳	۱۴٫۰۲۰/۰۰۰
S27	۲٫۱۱	۵	۱۲۰٫۰۰۰/۰۰۰
S28	۳٫۸۹	۴	۱۴٫۸۵۰/۰۰۰
S29	۷٫۵	۴	۱۲٫۴۴۰/۰۰۰
S30	۱۷٫۷۲	۱۷	۲۰٫۸۴۰/۰۰۰
S31	۱۲٫۸۴	۱۷	۱۶٫۸۰۰/۰۰۰
S32	۱۰	۱۷	۱۵٫۸۱۰/۰۰۰
S33	۱۱٫۳۴	۱۱	۱۷٫۸۲۰/۰۰۰
S34	۱۰٫۷۸	۷	۱۷٫۰۱۰/۰۰۰
S35	۶٫۳۲	۱۶	۱۶٫۴۷۰/۰۰۰
S36	۵٫۶۳	۷	۱۵٫۵۵۰/۰۰۰
S37	۷٫۷۳	۱۲	۱۵٫۶۴۰/۰۰۰
S38	۷٫۷۱	۲۸	۱۷٫۵۱۰/۰۰۰
S39	۱۵٫۵۸	۸	۱۴٫۸۰۰/۰۰۰
S40	۱۰٫۵	۴۸	۱۶٫۵۰۰/۰۰۰





۱۴,۰۰۰/۰۰۰	۱۶	۱۰	S41
۱۸,۲۶۰/۰۰۰	۱۸	۱۷/۱۲	S42
۱۸,۵۰۰/۰۰۰	۱۱	۱۴,۵۲	S43
۱۴,۰۴۰/۰۰۰	۲۹	۱۰/۶۳	S44
۱۴,۸۱۰/۰۰۰	۷	۸,۰۴	S45
۱۷,۵۲۰/۰۰۰	۱۲	۱۳,۹۴	S46
۱۴,۹۸۰/۰۰۰	۶	۵,۳۸	S47
۱۶,۶۶۰/۰۰۰	۲۲	۱۵,۰۷	S48
۱۲,۵۰۰/۰۰۰	۱۵	۹	S49
۱۸,۱۲۰/۰۰۰	۲۱	۹,۴۵	S50
۱۷,۰۲۰/۰۰۰	۲۵	۸,۹۲	S51
۱۵,۱۶۰/۰۰۰	۵	۱۰	S52
۱۷,۸۵۰/۰۰۰	۲۶	۱۱,۲۵	S53
۱۵,۴۶۰/۰۰۰	۷	۸,۸۸	S54
۱۸,۰۰۰/۰۰۰	۱۵	۶,۲۳	S55

۳- محاسبه‌ی کارایی تکنیکی

در این پژوهش ۵۵ (مدرسه) واحد تصمیم‌گیری، ۴ ورودی و ۳ خروجی دارد. ورودی‌ها شامل تعداد دانش‌آموزان، فضا و امکانات آموزشی، نیروی اداری، نیروی آموزشی و خروجی‌ها شامل میانگین نمرات امتحان نهایی خردادماه، تعداد قبولی در امتحانات خردادماه و شهریه‌ی مصوب می‌باشد. برای محاسبه‌ی کارایی، ابتدا از مدل با بازده به مقیاس ثابت، CCR ورودی محور (چارنز و همکاران، ۱۹۷۸) استفاده شده است. میزان کارایی نسبی مدارس با این مدل در جدول ۳ بیان شده است.

ملاحظه می‌شود که از بین ۵۵ واحد، ۲۵ واحد کارا بوده و مابقی واحدها ناکارا می‌باشند. در ادامه از مدل بازده به مقیاس متغیر، BCC ورودی محور (بنکر و همکاران، ۱۹۸۴) استفاده شده است. نتایج مدل مذکور در جدول ۴ ارائه شده است. ملاحظه می‌شود که با استفاده از این مدل، از میان ۵۵ واحد، ۳۵ واحد کارا می‌باشد.

جدول ۳- میزان کارایی مدارس با مدل CCR.

کارایی	DMU	کارایی	DMU
۰/۹۹	S29	۱	S1
۰/۹۷	S30	۰/۹۲	S2
۰/۹۵	S31	۱	S3
۰/۹۱	S32	۱	S4
۱	S33	۱	S5
۰/۸۱	S34	۱	S6
۱	S35	۱	S7
۰/۶۳	S36	۰/۶۶	S8
۰/۹۳	S37	۰/۹۹	S9
۱	S38	۰/۸۹	S10
۱	S39	۰/۶۷	S11
۱	S40	۰/۸۷	S12
۱	S41	۱	S13
۱	S42	۱	S14
۱	S43	۰/۸۹	S15
۱	S44	۰/۹۶	S16
۱	S45	۱	S17
۰/۹۸	S46	۰/۸۷	S18
۰/۵۹	S47	۰/۸۹	S19
۱	S48	۱	S20
۱	S49	۰/۸۴	S21
۰/۷۲	S50	۰/۸۸	S22
۱	S51	۰/۹۶	S23
۰/۷۷	S52	۰/۷۷	S24
۰/۹۱	S53	۱	S25
۰/۶۷	S54	۱	S26
۰/۷۴	S55	۰/۵۴	S27
		۰/۹۱	S28



جدول ۴- میزان کارایی مدارس با مدل BCC.

کارایی	DMU	کارایی	DMU
۱	S29	۱	S1
۱	S30	۱	S2
۰/۹۵	S31	۱	S3
۰/۹۱	S32	۱	S4
۱	S33	۱	S5
۰/۸۱	S34	۱	S6
۱	S35	۱	S7
۰/۶۴	S36	۰/۸۴	S8
۰/۹۸	S37	۱	S9
۱	S38	۱	S10
۱	S39	۰/۶۸	S11
۱	S40	۱	S12
۱	S41	۱	S13
۱	S42	۱	S14
۱	S43	۱	S15
۱	S44	۰/۹۷	S16
۱	S45	۱	S17
۱	S46	۱	S18
۰/۶۱	S47	۰/۹۵	S19
۱	S48	۱	S20
۱	S49	۱	S21
۰/۷۸	S50	۰/۹۶	S22
۱	S51	۰/۹۷	S23
۰/۷۷	S52	۰/۷۹	S24
۰/۹۲	S53	۱	S25
۰/۷۳	S54	۱	S26
۰/۹۱	S55	۰/۶۱	S27
		۰/۹۵	S28

۴- کارایی پیشنهادی

کارایی پیشنهادی هر واحد آموزشی در بازه‌ی (۰ تا ۲۰) از تعداد ۶ نفر از افراد خبره و متخصص به شرح جدول زیر جمع‌آوری شده است.



جدول ۵- کارایی پیشنهادی افراد خبره برای هر واحد.

مدرس (DMU)	مدیر یا موسس مدرس	معاون مدرس	کارشناس مسئول یا کارشناس غیردولتی منطقه	کارشناس مسئول یا کارشناس غیردولتی استان	کارشناس مسئول یا کارشناس آموزش متوسطه‌ی منطقه
S1	۲۰	۲۰	۲۰	۱۹	۱۹
S2	۱۸	۱۷	۱۶	۱۶	۱۵
S3	۱۷	۱۶	۱۳	۱۴	۱۲
S4	۱۷	۱۵	۱۲	۱۱	۱۰
S5	۱۶	۱۶	۱۳	۱۳	۱۱
S6	۱۷	۱۶	۱۲	۱۲	۱۰
S7	۱۵	۱۵	۱۰	۱۰	۹
S8	۱۵	۱۶	۱۰	۹	۸
S9	۱۹	۱۸	۱۸	۱۹	۱۸
S10	۱۷	۱۷	۱۴	۱۳	۱۲
S11	۱۵	۱۵	۱۲	۱۰	۹
S12	۱۴	۱۴	۱۳	۱۱	۹
S13	۱۶	۱۵	۱۲	۱۰	۸
S14	۱۷	۱۷	۱۴	۱۴	۱۱
S15	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۲
S16	۱۸	۱۶	۱۴	۱۳	۱۰
S17	۱۹	۱۸	۱۵	۱۵	۱۳
S18	۱۸	۱۷	۱۵	۱۴	۱۲
S19	۱۹	۱۹	۱۸	۱۷	۱۵
S20	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۳
S21	۱۸	۱۷	۱۶	۱۳	۱۱
S22	۱۶	۱۵	۱۴	۱۰	۸
S23	۱۷	۱۵	۱۳	۹	۶
S24	۱۵	۱۵	۱۰	۸	۵
S25	16	۱۴	۱۱	۱۰	۹
S26	۱۵	۱۵	۱۰	۱۰	۵
S27	۱۶	۱۵	۹	۷	۳
S28	۱۵	۱۵	۱۰	۸	۵
S29	۱۷	۱۷	۱۱	۱۰	۸
S30	۲۰	۱۹	۲۰	۱۹	۱۹
S31	۱۹	۱۸	۱۸	۱۵	۱۵
S32	۱۸	۱۸	۱۷	۱۵	۱۵
S33	۱۸	۱۸	۱۵	۱۵	۱۴
S34	۱۷	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴
S35	۱۷	۱۷	۱۵	۱۴	۱۳
S36	۱۸	۱۸	۱۶	۱۵	۱۴
S37	۱۷	۱۶	۱۶	۱۴	۱۳
S38	۱۷	۱۷	۱۵	۱۴	۱۲
S39	۱۹	۱۸	۱۸	۱۸	۱۷





مدرسه (DMU)	مدیر یا موسس مدرسه	معاون مدرسه	کارشناس مسئول یا کارشناس غیردولتی منطقه	کارشناس مسئول یا کارشناس غیردولتی استان	کارشناس مسئول یا کارشناس آموزش متوسطه‌ی منطقه
S40	۱۹	۱۸	۱۸	۱۸	۱۵
S41	۱۷	۱۷	۱۵	۱۴	۱۲
S42	۱۹	۱۸	۱۸	۱۸	۱۷
S43	۱۸	۱۷	۱۷	۱۶	۱۵
S44	۱۸	۱۷	۱۷	۱۶	۱۴
S45	۱۷	۱۷	۱۵	۱۵	۱۳
S46	۱۸	۱۸	۱۸	۱۷	۱۶
S47	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۳
S48	۲۰	۱۹	۱۹	۱۹	۱۸
S49	۱۷	۱۷	۱۶	۱۶	۱۴
S50	۱۸	۱۸	۱۸	۱۶	۱۵
S51	۱۷	۱۶	۱۷	۱۴	۱۲
S52	۱۷	۱۵	۱۵	۱۴	۱۳
S53	۱۸	۱۸	۱۷	۱۷	۱۶
S54	۱۹	۱۸	۱۷	۱۵	۱۴
S55	۱۷	۱۷	۱۶	۱۴	۱۳

جدول ۶- کارایی پیشنهادی افراد خبره برای هر واحد در بازه‌ی (۱ و ۰).

مدرسه (DMU)	مدیر یا موسس مدرسه	معاون مدرسه	کارشناس مسئول یا کارشناس غیردولتی منطقه	کارشناس مسئول یا کارشناس غیردولتی استان	کارشناس مسئول یا کارشناس آموزش متوسطه منطقه	Min	Max
S1	۱	۱	۱	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹	۱
S2	۰/۹	۰/۸۵	۰/۸	۰/۸	۰/۷۵	۰/۹	۰/۷۵
S3	۰/۸۵	۰/۸	۰/۶۵	۰/۷	۰/۶	۰/۸۵	۰/۵۵
S4	۰/۸۵	۰/۷۵	۰/۶	۰/۵۵	۰/۵	۰/۸۵	۰/۴۵
S5	۰/۸	۰/۸	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۵۵	۰/۸	۰/۵
S6	۰/۸۵	۰/۸	۰/۶	۰/۶	۰/۵	۰/۸۵	۰/۴۵
S7	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۵	۰/۵	۰/۴۵	۰/۷۵	۰/۳۵
S8	۰/۷۵	۰/۸	۰/۵	۰/۴۵	۰/۴	۰/۷۵	۰/۲۵
S9	۰/۹۵	۰/۹	۰/۹	۰/۹۵	۰/۹	۰/۹۵	۰/۹
S10	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۷	۰/۶۵	۰/۶	۰/۸۵	۰/۵
S11	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۶	۰/۵	۰/۴۵	۰/۷۵	۰/۴
S12	۰/۷	۰/۷	۰/۶۵	۰/۵۵	۰/۴۵	۰/۷	۰/۴۵
S13	۰/۸	۰/۷۵	۰/۶	۰/۵	۰/۴	۰/۸	۰/۳۵
S14	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۷	۰/۷	۰/۵۵	۰/۸۵	۰/۵
S15	۰/۹	۰/۸۵	۰/۸	۰/۷۵	۰/۶	۰/۹	۰/۵۵
S16	۰/۹	۰/۸	۰/۷	۰/۶۵	۰/۵	۰/۹	۰/۵
S17	۰/۹۵	۰/۹	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۶۵	۰/۹۵	۰/۶



مدرسه (DMU)	مدیر یا موسس مدرسه	معاون مدرسه	کارشناس مسئول یا کارشناس غیردولتی منطقه	کارشناس مسئول یا کارشناس غیردولتی استان	کارشناس مسئول یا کارشناس آموزش متوسطه منطقه	Min	Max
S18	۰/۹	۰/۸۵	۰/۷۵	۰/۷	۰/۶	۰/۹	۰/۵۵
S19	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹	۰/۸۵	۰/۷۵	۰/۹۵	۰/۷
S20	۰/۹	۰/۸۵	۰/۸	۰/۷۵	۰/۶۵	۰/۹	۰/۶۵
S21	۰/۹	۰/۸۵	۰/۸	۰/۶۵	۰/۵۵	۰/۹	۰/۵
S22	۰/۸	۰/۷۵	۰/۷	۰/۵	۰/۴	۰/۸	۰/۳
S23	۰/۸۵	۰/۷۵	۰/۶۵	۰/۴۵	۰/۳	۰/۸۵	۰/۲
S24	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۵	۰/۴	۰/۲۵	۰/۷۵	۰/۲
S25	۰/۸	۰/۷	۰/۵۵	۰/۵	۰/۴۵	۰/۸	۰/۴
S26	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۵	۰/۵	۰/۲۵	۰/۷۵	۰/۲
S27	۰/۸	۰/۷۵	۰/۴۵	۰/۳۵	۰/۱۵	۰/۸	۰/۱۵
S28	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۵	۰/۴	۰/۲۵	۰/۷۵	۰/۲۵
S29	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۵۵	۰/۵	۰/۴	۰/۸۵	۰/۳۵
S30	۱	۰/۹۵	۱	۰/۹۵	۰/۹۵	۱	۰/۹
S31	۰/۹۵	۰/۹	۰/۹	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۹۵	۰/۷
S32	۰/۹	۰/۹	۰/۸۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۹	۰/۷۵
S33	۰/۹	۰/۹	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷	۰/۹	۰/۶۵
S34	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸	۰/۷۵	۰/۷	۰/۸۵	۰/۶۵
S35	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۷۵	۰/۷	۰/۶۵	۰/۸۵	۰/۶۵
S36	۰/۹	۰/۹	۰/۸	۰/۷۵	۰/۷	۰/۹	۰/۷
S37	۰/۸۵	۰/۸	۰/۸	۰/۷	۰/۶۵	۰/۸۵	۰/۶۵
S38	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۷۵	۰/۷	۰/۶	۰/۸۵	۰/۶
S39	۰/۹۵	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۸۵	۰/۹۵	۰/۸
S40	۰/۹۵	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۷۵	۰/۹۵	۰/۷۵
S41	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۷۵	۰/۷	۰/۶	۰/۸۵	۰/۵
S42	۰/۹۵	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۸۵	۰/۹۵	۰/۸۵
S43	۰/۹	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸	۰/۷۵	۰/۹	۰/۷۵
S44	۰/۹	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸	۰/۷	۰/۹	۰/۶۵
S45	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۶۵	۰/۸۵	۰/۶
S46	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۸۵	۰/۸	۰/۹	۰/۸
S47	۰/۹	۰/۸۵	۰/۸	۰/۷۵	۰/۶۵	۰/۹	۰/۶۵
S48	۱	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹	۱	۰/۹
S49	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸	۰/۸	۰/۷	۰/۸۵	۰/۷
S50	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۸	۰/۷۵	۰/۹	۰/۷
S51	۰/۸۵	۰/۸	۰/۸۵	۰/۷	۰/۶	۰/۸۵	۰/۶
S52	۰/۸۵	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷	۰/۶۵	۰/۸۵	۰/۶۵
S53	۰/۹	۰/۹	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸	۰/۹	۰/۷۵
S54	۰/۹۵	۰/۹	۰/۸۵	۰/۷۵	۰/۷	۰/۹۵	۰/۷
S55	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸	۰/۷	۰/۶۵	۰/۸۵	۰/۶۵

کارایی پیشنهادی اعلام شده افراد خبره در بازه‌ی (۱ و ۰) تنظیم و برای هر واحد، حداکثر و حداقل نیز به شرح جدول ۶ مشخص شده است.

۵- کارایی‌های تکنیکی، پیشنهادی و فازی

بازه‌ی کارایی تکنیکی ($DEA-eff(E)$) به وسیله‌ی کارایی‌های به دست آمده از مدل CCR و مدل BCC به دست می‌آید. بازه‌ی کارایی پیشنهادی ($Subjettive\ eff.(J)$) نیز به وسیله‌ی حداقل و حداکثر مقادیر پیشنهادی مشخص شده است. بازه‌ی کارایی فازی ($Fuzzy\ int.(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$) هم با توجه به مقاله‌ی هوگارد (۱۹۹۹) محاسبه گردیده که در جدول ۷ این نتایج لیست شده است.

جدول ۷- کارایی تکنیکی، پیشنهادی و فازی واحدها.

مدرسه (DMU)	DEA- eff (E)	Subjettive eff. (J)	Fuzzy int. $(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$
S1	۱	[۰/۹ و ۱]	(۰/۹, ۰/۹, ۱, ۱)
S2	[۰/۹ و ۱]	[۰/۷ و ۰/۹]	(۰/۷, ۰/۷, ۰/۹, ۱)
S3	۱	[۰/۵ و ۰/۸]	(۰/۵, ۰/۵, ۰/۸, ۱)
S4	۱	[۰/۴ و ۰/۸]	(۰/۴, ۰/۴, ۰/۸, ۱)
S5	۱	[۰/۵ و ۰/۸]	(۰/۵, ۰/۵, ۰/۸, ۱)
S6	۱	[۰/۴ و ۰/۸]	(۰/۴, ۰/۴, ۰/۸, ۱)
S7	۱	[۰/۳ و ۰/۷]	(۰/۳, ۰/۳, ۰/۷, ۱)
S8	[۰/۶ و ۰/۸]	[۰/۲ و ۰/۷]	(۰/۲, ۰/۲, ۰/۷, ۰/۸)
S9	[۰/۹ و ۱]	[۰/۹ و ۰/۹]	(۰/۹, ۰/۹, ۰/۹, ۱)
S10	[۰/۸ و ۱]	[۰/۵ و ۰/۸]	(۰/۵, ۰/۵, ۰/۸, ۱)
S11	[۰/۶ و ۰/۶]	[۰/۴ و ۰/۷]	(۰/۴, ۰/۴, ۰/۶, ۰/۷)
S12	[۰/۸ و ۱]	[۰/۴ و ۰/۷]	(۰/۴, ۰/۴, ۰/۷, ۱)
S13	۱	[۰/۳ و ۰/۸]	(۰/۳, ۰/۳, ۰/۸, ۱)
S14	۱	[۰/۵ و ۰/۸]	(۰/۵, ۰/۵, ۰/۸, ۱)
S15	[۰/۸ و ۱]	[۰/۵ و ۰/۹]	(۰/۴, ۰/۴, ۰/۶, ۰/۷)
S16	[۰/۹ و ۰/۹]	[۰/۵ و ۰/۹]	(۰/۵, ۰/۵, ۰/۹, ۱)
S17	۱	[۰/۶ و ۰/۹]	(۰/۶, ۰/۶, ۰/۹, ۱)
S18	[۰/۸ و ۱]	[۰/۵ و ۰/۹]	(۰/۵, ۰/۵, ۰/۹, ۱)
S19	[۰/۸ و ۰/۹]	[۰/۷ و ۰/۹]	(۰/۷, ۰/۷, ۰/۹, ۰/۹)
S20	۱	[۰/۶ و ۰/۹]	(۰/۶, ۰/۶, ۰/۹, ۱)
S21	[۰/۸ و ۱]	[۰/۵ و ۰/۹]	(۰/۵, ۰/۵, ۰/۹, ۱)
S22	[۰/۸ و ۰/۹]	[۰/۳ و ۰/۸]	(۰/۳, ۰/۳, ۰/۸, ۰/۹)
S23	[۰/۹ و ۰/۹]	[۰/۲ و ۰/۸]	(۰/۲, ۰/۲, ۰/۸, ۰/۹)
S24	[۰/۷ و ۰/۷]	[۰/۲ و ۰/۷]	(۰/۲, ۰/۲, ۰/۷, ۰/۷)
S25	۱	[۰/۴ و ۰/۸]	(۰/۴, ۰/۴, ۰/۸, ۱)
S26	۱	[۰/۲ و ۰/۷]	(۰/۲, ۰/۲, ۰/۷, ۱)
S27	[۰/۵ و ۰/۶]	[۰/۱ و ۰/۸]	(۰/۱, ۰/۱, ۰/۶, ۰/۸)
S28	[۰/۹ و ۰/۹]	[۰/۲ و ۰/۷]	(۰/۲, ۰/۲, ۰/۷, ۰/۹)
S29	[۰/۹ و ۱]	[۰/۳ و ۰/۸]	(۰/۳, ۰/۳, ۰/۸, ۰/۱)
S30	[۰/۹ و ۱]	[۰/۹ و ۱]	(۰/۹, ۰/۹, ۱, ۱)
S31	[۰/۹ و ۰/۹]	[۰/۷ و ۰/۹]	(۰/۷, ۰/۷, ۰/۹, ۰/۹)
S32	[۰/۹ و ۰/۹]	[۰/۷ و ۰/۹]	(۰/۷, ۰/۷, ۰/۹, ۰/۹)
S33	۱	[۰/۶ و ۰/۹]	(۰/۶, ۰/۶, ۰/۹, ۱)
S34	[۰/۸ و ۰/۸]	[۰/۶ و ۰/۸]	(۰/۶, ۰/۶, ۰/۸, ۰/۸)





مدرسه (DMU)	DEA- eff (E)	Subjective eff. (J)	Fuzzy int. $(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$
S35	۱	[۰/۶ و ۰/۸]	(۰/۶, ۰/۶, ۰/۸, ۱)
S36	[۰/۶ و ۰/۶]	[۰/۷ و ۰/۹]	(۰/۶, ۰/۶, ۰/۷, ۰/۹)
S37	[۰/۹ و ۰/۹]	[۰/۶ و ۰/۸]	(۰/۶, ۰/۶, ۰/۸, ۰/۹)
S38	۱	[۰/۶ و ۰/۸]	(۰/۶, ۰/۶, ۰/۸, ۱)
S39	۱	[۰/۸ و ۰/۹]	(۰/۸, ۰/۸, ۰/۹, ۱)
S40	۱	[۰/۷ و ۰/۹]	(۰/۷, ۰/۷, ۰/۹, ۱)
S41	۱	[۰/۵ و ۰/۸]	(۰/۵, ۰/۵, ۰/۸, ۱)
S42	۱	[۰/۸ و ۰/۹]	(۰/۸, ۰/۸, ۰/۹, ۱)
S43	۱	[۰/۷ و ۰/۹]	(۰/۷, ۰/۷, ۰/۹, ۱)
S44	۱	[۰/۶ و ۰/۹]	(۰/۶, ۰/۶, ۰/۹, ۱)
S45	۱	[۰/۶ و ۰/۸]	(۰/۶, ۰/۶, ۰/۸, ۱)
S46	[۰/۹ و ۱]	[۰/۸ و ۰/۹]	(۰/۸, ۰/۸, ۰/۹, ۱)
S47	[۰/۵ و ۰/۶]	[۰/۶ و ۰/۹]	(۰/۶, ۰/۶, ۰/۶, ۰/۹)
S48	۱	[۰/۹ و ۱]	(۰/۹, ۰/۹, ۱, ۱)
S49	۱	[۰/۷ و ۰/۸]	(۰/۷, ۰/۷, ۰/۸, ۱)
S50	[۰/۷ و ۰/۷]	[۰/۷ و ۰/۹]	(۰/۷, ۰/۷, ۰/۷, ۰/۹)
S51	۱	[۰/۶ و ۰/۸]	(۰/۶, ۰/۶, ۰/۸, ۱)
S52	[۰/۷ و ۰/۷]	[۰/۶ و ۰/۸]	(۰/۶, ۰/۶, ۰/۷, ۰/۸)
S53	[۰/۹ و ۰/۹]	[۰/۷ و ۰/۹]	(۰/۷, ۰/۷, ۰/۹, ۰/۹)
S54	[۰/۶ و ۰/۷]	[۰/۷ و ۰/۹]	(۰/۷, ۰/۷, ۰/۷, ۰/۹)
S55	[۰/۷ و ۰/۹]	[۰/۶ و ۰/۸]	(۰/۶, ۰/۶, ۰/۸, ۰/۹)

۶- رتبه‌بندی

برای رتبه‌بندی از شاخص میانگین بر مبنای مقاله‌ی هوگارد (۱۹۹۹) و هوگارد (۲۰۰۵) با فرض $\lambda = 0/5$ و مجموعه‌ی بازه $\{0/5, 0/7\}$ و $Y = \{0/3\}$ با احتمال‌های $P(0/3) = 0/5$ و $P(0/3) = 0/3$ و $P(0/5) = 0/2$ استفاده شده است به طوری که ε نیز برابر $0/5$ در نظر گرفته شده است. رتبه‌بندی بازه‌های فازی (کارایی فازی مدارس) با استفاده از این شاخص میانگین، محاسبه شده که در جدول ۸ آمده است.

۷- نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر به بررسی معیارهای تأثیرگذار در کارایی نسبی پایه‌ی یازدهم کل مدارس غیردولتی مقطع متوسطه دوره‌ی دوم استان سیستان و بلوچستان پرداخته شده است. جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به معیارهای تأثیرگذار در کارایی این مدارس و اولویت بندی آن‌ها با روش‌های مذکور از نرم‌افزار GAMS استفاده شده است که نتایج زیر حاصل شده است. در این پژوهش، هر واحد مدارس غیردولتی مقطع متوسطه دوره‌ی دوم استان سیستان و بلوچستان به عنوان یک سیستم (واحد تصمیم‌گیرنده) در نظر گرفته شده است که در آن مجموعه‌ای از فرایندها در تعامل بایکدیگر، مجموعه‌ای از ورودی‌ها را به مجموعه‌ای از خروجی‌ها تبدیل می‌کنند. تعداد شاخص‌های ورودی ۴ شاخص و خروجی ۳ شاخص مدنظر قرار گرفت. ملاحظه می‌شود که از بین ۵۵ واحد، ۲۵ واحد کارا در مدل CCR و ۳۵ واحد کارا در مدل BCC می‌باشند. سایر واحدها با کارایی کم‌تر از ۱، ناکارا می‌باشند. با توجه به رتبه‌بندی فازی نیز ملاحظه می‌شود که واحدهای S1، S9، S30، S48 رتبه‌ی اول و واحد S27 در رده‌ی آخر قرار دارند. پیشنهاد می‌شود با توجه به این که مدارس S1، S9، S30، S48 بالاترین رتبه‌ی کارایی را دارند، مراکز دیگر با الگو قراردادن این مدارس کارایی خود را افزایش داده و برنامه‌ریزی مناسبی انجام دهند.

جدول ۸- رتبه‌بندی واحدها (مدارس).

رتبه	شاخص میانگین $V^{0.5}()$	مدرسه (DMU)
۱	۰/۹۵	S1-S9-S30-S48
۲	۰/۹۲	S42
۳	۰/۹۰	S39-S46
۴	۰/۸۷	S2-S40-S43-S53
۵	۰/۸۴	S49
۶	۰/۸۳	S19-S31-S32
۷	۰/۸۲	S20-S33-S35-S44
۸	۰/۸۱	S37
۹	۰/۸۰	S17
۱۰	۰/۷۹	S38-S45-S51
۱۱	۰/۷۸	S55
۱۲	۰/۷۷	S3-S15-S18
۱۳	۰/۷۵	S21
۱۴	۰/۷۴	S5-S10-S14-S41-S50-S54
۱۵	۰/۷۳	S16-S34
۱۶	۰/۷۲	S4-S6-S52
۱۷	۰/۷۱	S12
۱۸	۰/۶۹	S25
۱۹	۰/۶۸	S36
۲۰	۰/۶۷	S7-S13-S29
۲۱	۰/۶۴	S47
۲۲	۰/۶۲	S22
۲۳	۰/۵۹	S26-S28
۲۴	۰/۵۸	S23
۲۵	۰/۵۴	S8-S11
۲۶	۰/۴۹	S24
۲۷	۰/۳۹	S27

منابع

- جامی، ح. (۱۳۸۱). ارزیابی کارایی نسبی مدارس متوسطه شهرستان زاهدان به کمک تحلیل پوششی داده‌ها (پایان نامه کارشناسی ارشد، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی).
- جهانشاهلو، غ؛ حسین زاده لطفی، ف. (۱۳۷۴). ارزیابی دبیرستان‌های شهرستان بابل به کمک تحلیل پوششی داده‌ها (طرح پژوهشی، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی).
- جهانشاهلو، غ؛ حسین زاده لطفی، ف. (۱۳۷۹). ارزیابی گروه‌های آموزشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان به کمک تحلیل پوششی داده‌ها (طرح پژوهشی، واحد زاهدان، دانشگاه آزاد اسلامی).
- حاتمیان، ح؛ عسگری، م. ه؛ شکوفه، ح. (۱۳۹۱). ارزیابی کارایی مدارس با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها (مطالعه موردی: مدارس غرب مازندران). مجله پژوهش‌های بین‌المللی کاربردی و علوم پایه، ۱(۵)، ۲۱-۳۴.
- قاسم‌نژاد، ح. (۱۳۹۳). ارزیابی کارایی نسبی و رتبه‌بندی دبیرستان‌ها با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها (مطالعه موردی: دبیرستان‌های شهرستان گیلان غرب). ششمین کنفرانس ملی تحلیل پوششی داده‌ها. دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، لاهیجان.
- کردی، م؛ مهدیان، م. ج؛ معظمی‌گودرزی، م. ر. (۱۳۹۵). ارزیابی کارایی مدارس متوسط دوره دوم شهرستان بروجرد با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها. دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت و علوم اجتماعی. دی.
- یزدی‌مقدم، ف؛ مهربان، ا؛ دیده‌خانی، ح. (۱۳۹۵). ارزیابی عملکرد مدارس غیردولتی شرق استان گلستان با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها. اولین کنفرانس ملی تصمیم‌گیری در علوم مهندسی و مدیریت. واحد علی‌آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی‌آباد کتول.

- 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.
- Charnes, A., Cooper, W. W. & Rhodes E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2 (6), 429-444.
- Hougaard, J. L. (1999). Fuzzy scores of technical efficiency. *European journal of operational research*, 115(3), 529-541.
- Hougaard, J. L. (2005). A simple approximation of productivity scores of fuzzy production plans. *Fuzzy sets and systems*, 152(3), 455-465.

