



فصلنامه مدیریت و توسعه ورزش  
سال هشتم، شماره چهارم، پیاپی ۲۰



## ارزیابی کارآیی فدراسیون‌های ورزشی ایران در بازی‌های المپیک ریو ۲۰۱۶ با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)

محمد زارعی محمودآبادی<sup>۱\*</sup>، سیدمحمدجواد رضوی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۰/۰۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۴/۲۳

### چکیده

**هدف:** هدف از این مطالعه، ارزیابی کارآیی فدراسیون‌های ورزشی ایران در بازی‌های المپیک ریو ۲۰۱۶ با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) می‌باشد.

**روش‌شناسی:** در این پژوهش سعی بر آن است تا با استفاده از یکی از تکنیک‌های ناپارامتریک تحقیق در عملیات با عنوان تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، عملکرد فدراسیون‌های ورزشی راه‌یافته به المپیک ۲۰۱۶ ریو ارزیابی شود. بدین منظور با در نظر گرفتن شاخص میزان اعتبارات اختصاص‌یافته به فدراسیون‌ها به عنوان ورودی این مدل و با در نظر گرفتن شاخص‌های میزان سهمیه‌های کسب‌شده و تعداد مدال‌های کسب‌شده طلا، نقره و برنز توسط هر فدراسیون ورزشی ایران به عنوان خروجی این مدل و با وزن و اهمیت متفاوت، عملکرد فدراسیون‌های ورزشی شرکت‌کننده در بازی‌های المپیک ریو سنجیده شد.

**یافته‌ها:** نتایج حاصل از اجرای مدل نشان داد که از ۱۴ فدراسیون حضور یافته در بازی‌های المپیک ریو ۲۰۱۶، به ترتیب فدراسیون ورزشی وزنه‌برداری، دوومیدانی و کشتی بالاترین کارآیی را کسب کرده‌اند. نتیجه‌گیری: رتبه‌بندی فدراسیون‌های ورزشی راه‌یافته به بازی‌های المپیک، بر اساس مجموع مدال‌های کسب شده آن‌هاست، اما باید دانست که دستیابی به خروجی‌های رقابت (مجموع مدال‌های کسب‌شده در مسابقات) تنها در بستر بهره‌برداری از ورودی‌ها و با استفاده از فرآیندهای مناسب، امکان‌پذیر است و برای ارزیابی دقیق، منظم و هدفمند باید ورودی‌های کمتر نیز در کنار خروجی‌های بیشتر در مدل‌های ارزیابی وارد شوند.

**واژه‌های کلیدی:** کارآیی، تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، فدراسیون ورزشی، المپیک ریو ۲۰۱۶.

۱. استادیار گروه مدیریت، دانشگاه میبد، میبد، ایران، ۲. دانشجوی دکتری مدیریت ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

\* نشانی الکترونیک نویسنده مسئول: zarei.m@meybod.ac.ir

## مقدمه

در سال‌های اخیر اهمیت اجتماعی ورزش به ویژه در کشورهای توسعه‌یافته به میزان قابل توجهی افزایش یافته است. ورزش به عنوان فعالیت بدنی و حرفه‌ای، در حال حاضر ابزاری مناسب جهت گذراندن اوقات فراغت است و منافع اجتماعی و اقتصادی زیادی برای کشورها در بردارد (پاردو و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴)؛ بنابراین لازم است مسئولین کشورها به سیاست‌هایی که از ورزش حمایت می‌کند اهمیت فزاینده‌ای قائل شوند (گرین و کالینز<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸). در این میان فدراسیون‌های ورزشی که مدیریت و هدایت رشته‌های ورزشی را در سطح ملی عهده‌دار هستند، نقش مهمی در توسعه ورزش قهرمانی و دستیابی به نتایج مطلوب دارند (کارلوس و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۶). از سویی دیگر بازی‌های المپیک بی‌تردید از بزرگ‌ترین رویدادهای ورزشی جهان است؛ و این بازی‌ها به مکانی برای گرد همایی و مشارکت تماشاچیان، ورزشکاران، مربیان، خبرنگاران و عکاسان و بیشتر رسانه‌های جمعی تبدیل شده است و مزایایی عمده‌ای را برای کشورها در بردارد (بهرامی و عسگری، ۱۳۹۵). به طوری که نتایج کشورهای شرکت‌کننده در این بازی‌ها به عنوان یک شاخص قدرت در بین آن‌ها محسوب شده است (ژانگ و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۰۹). از این جهت سنجش و ارزیابی کارایی نتایج و عملکرد فدراسیون‌های ورزشی شرکت‌کننده در این رویداد، بسیار مهم می‌باشد؛ به طوری که ارزیابی

کارایی در زمینه ورزش حداقل به حدود ۲۵ سال پیش برمی‌گردد (نویل<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۰۸). کارآیی، مفهومی مدیریتی است که سابقه‌ای طولانی در علم مدیریت دارد. کارآیی نشان می‌دهد که سازمان به چه خوبی از منابع خود برای تولید، نسبت به بهترین عملکرد در مقطعی از زمان استفاده کرده است (آذر و همکاران، ۱۳۹۱). در نتیجه سنجش و ارزیابی عملکرد موضوعی است که از گذشته‌های بسیار دور مورد توجه بوده است. در واقع، ارزیابی عملکرد فرآیندی است که با تولد انسان آغاز می‌شود و سعی در اصلاح و ارتقای عملکرد فرد، سازمان یا جامعه دارد. ارزیابی عملکرد فرآیندی است که همه سازمان‌ها ملزم به انجام آن هستند. امکان دارد سازمان‌ها این کار را به طور کاملاً منظم یا خیلی سریع انجام دهند، ولی به هر صورت سازمان‌ها برای بهبود، باید ارزیابی عملکرد را انجام دهند (زارعی محمودآبادی و همکاران، ۱۳۹۲).

از این جهت طراحی مدلی بر پایه اصول علمی به منظور محاسبه کارایی، ارزیابی و رتبه‌بندی فدراسیون‌های ورزشی شرکت‌کننده در بازی‌های بین‌المللی، کاری ضروری است، تا بتوان با استفاده از آن، بعد از برگزاری این بازی‌ها، عملکرد فدراسیون‌های شرکت‌کننده را مورد ارزیابی قرار داد و با توجه به اهمیت بازی‌های بین‌المللی و همچنین برای بهبود ارزیابی عملکرد در صنعت ورزش، اکثر محققان در این زمینه درصدد دستیابی به مدل مناسب جهت ارزیابی عملکرد کشورها و فدراسیون‌های شرکت‌کننده با توجه به تعداد مدال کسب‌شده

1. Pardo et al
2. Green & Collins
3. Carlos et al
4. Zhang et al

5. Nevill

دامنه گسترده‌ای از مدل‌های ریاضی است که برای سنجش کارایی نسبی مجموعه‌ای از واحدهای تصمیم‌گیری همگن به کار می‌رود. تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها به عنوان ابزار قدرتمند مدیریتی، روش ناپارامتریکی است که با فرض اصول موضوعه تولید به ارزیابی کارایی می‌پردازد (زارعی محمودآبادی، ۱۳۹۵).

فدراسیون‌های ورزشی برای حفظ مزیت رقابتی خود باید به ارزیابی عملکرد بپردازند و پس از آن، به منظور بهبود وضعیت خود، نیاز دارند تا از جنبه‌های متعددی در فرآیندها و خروجی‌های خود تغییراتی را ایجاد و در نتیجه عملکردشان را در قالب کارایی اندازه‌گیری کنند. لذا در خصوص ارزیابی عملکرد سازمان‌های ورزشی با بررسی پژوهش‌های انجام‌شده، لزانو<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۰۲) در پژوهش خود از شاخص‌های تولید ناخالص داخلی و جمعیت به عنوان ورودی‌های این مدل و شاخص‌های تعداد مدال‌های طلا، نقره و برنز به عنوان خروجی‌های مدل استفاده کردند. از سوی دیگر شعبانی‌بهار و پارساجو (۱۳۹۲) پژوهشی تحت عنوان بازنگری و بهینه‌سازی شاخص‌های ارزیابی عملکرد هیئت‌های ورزشی استان همدان انجام دادند. نتایج نشان داد که از شاخص‌های موجود، ۳۰ عنوان شاخص باید بازنگری شوند و دو عنوان شاخص بدون تغییر باقی بماند و در نهایت شاخص‌های ارزیابی در ۹ محور کلی با ۶۶ عنوان، تقسیم‌بندی شدند. با توجه به نتایج به دست آمده برای ارزیابی عملکرد هیئت‌های ورزشی استان همدان، تیپ‌بندی‌های مختلفی پیشنهاد شد.

هستند. همچنین کمیته سازمان‌دهی بازی‌های المپیک و رسانه‌های مختلف اغلب عملکرد کشورها یا فدراسیون‌های شرکت‌کننده در بازی‌های المپیک را بر اساس روش لکسیکوگراف<sup>۱</sup> ارزیابی و رتبه‌بندی می‌کنند (لینز<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۳). روش لکسیکوگراف یکی از مدل‌های غیرجبرانی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره<sup>۳</sup> است که ارزیابی گزینه‌ها در این روش بر اساس چند شاخص صورت می‌گیرد. با توجه به این روش، کشورها یا فدراسیون‌های شرکت‌کننده ابتدا بر اساس مدل‌های طلا رتبه‌بندی می‌شوند و در صورتی که تعداد مدال‌های طلا باهم برابر بود، تعداد مدال‌های نقره مبنای رتبه‌بندی، و در صورتی که تعداد مدال‌های طلا و نقره باهم برابر بود تعداد مدال‌های برنز مبنای رتبه‌بندی قرار خواهد گرفت. ضعف روش لکسیکوگراف این است که در این روش تنها خروجی‌های کشورها یا فدراسیون‌های شرکت‌کننده مانند تعداد مدال‌های کسب‌شده، اعم از طلا، نقره و برنز را در نظر می‌گیرد در حالی که منابع در دسترس کشورها (مانند تولید ناخالص داخلی، نیروی انسانی و ...) و یا منابع در دسترس فدراسیون‌ها (مانند بودجه فدراسیون، امکانات فدراسیون و ...) در این مدل نادیده گرفته می‌شوند، لذا استفاده از تکنیکی مناسب در خصوص ارزیابی کارایی فدراسیون‌های ورزشی مهم می‌باشد و در مطالعات اخیر از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها<sup>۴</sup> (DEA) به عنوان بهترین تکنیک ارزیابی عملکرد یاد کرده‌اند. تحلیل پوششی داده‌ها

1. Lexicograph Method
2. Lins
3. Multiple Criteria Decision Making
4. Data Envelopment Analysis (DEA)

5. Lozano

کسب‌شده با وزن و اهمیت‌های متفاوت را به عنوان خروجی مدل در نظر گرفتند. نتایج نشان داد که کشور جامائیکا کاراترین کشور در کسب مدال‌های بازی‌های المپیک پکن بوده است. در پژوهشی دیگر عبیدی و همکاران (۱۳۹۳) به ارزیابی و تحلیل عملکرد ورزشکاران ایران در بازی‌های المپیک تابستانی پرداختند. نتایج نشان داد که با توجه به میانگین رتبه به دست آمده، عملکرد ورزشکاران در رشته‌های تکواندو، کشتی و وزنه‌برداری در رتبه‌های اول تا سوم قرار داشت. همچنین عسگریان و همکاران (۱۳۹۴) پژوهشی تحت عنوان عوامل مؤثر بر عملکرد ورزش قهرمانی در ایران انجام دادند. با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان نتیجه‌گیری کرد که افزایش تولید ناخالص داخلی، بهبود توزیع درآمد و شاخص سلامت استان‌های کشور در بهبود عملکرد ورزش قهرمانی مؤثر است. بهرامی و عسگری (۱۳۹۵) نیز تأثیر عملکرد کشورهای جهان در رویدادهای بزرگ ورزشی بر عملکرد آن‌ها در بازی‌های المپیک را بررسی کردند. یافته‌ها نشان داد که مجموع مدال‌های کسب‌شده در بازی‌های المپیک پیشین، بازی‌های قاره‌ای و رقابت‌های قهرمانی جهان اثر معنی‌داری بر مجموع مدال‌های کسب‌شده در بازی‌های المپیک آتی دارد. از طرفی اسکندری و همکاران (۱۳۹۶) پژوهشی تحت عنوان ارزیابی عملکرد منتخبی از فدراسیون‌های ورزشی ایران با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها با رویکرد سیستم‌های فازی انجام دادند. نتایج نشان داد که فدراسیون‌های ورزشی فوتبال، والیبال، کشتی، وزنه‌برداری، تکواندو، کاراته، بوکس و

در پژوهشی دیگر نژادسجادی و سلیمانی (۱۳۹۳) بر اساس اولویت‌بندی در میان چهار معیار کلی ارزیابی عملکرد فدراسیون‌های ورزشی ایران؛ به این نتیجه رسیدند که امور پشتیبانی و برنامه‌ریزی، توسعه زیرساخت‌های ورزش، امور فنی و ورزشی و توسعه منابع کالبدی و تجهیزاتی به ترتیب دارای بالاترین اولویت هستند. همچنین زنجیرچی و همکاران (۱۳۹۴) در مطالعه‌ای تحت عنوان ارزیابی کارایی ۶۴ ساله کاروان ورزشی جمهوری اسلامی ایران در بازی‌های المپیک نشان دادند که عملکرد کاروان ایران تنها در بازی‌های المپیک سال ۱۹۵۶ کارا و در سایر سال‌ها ناکارا بوده است و همچنین کاروان ورزشی ایران در المپیک ۱۹۶۴ لندن کمترین کارایی را داشته است. طحاری مهرجردی و همکاران (۱۳۹۱) با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها، کشورهای شرکت‌کننده در بازی‌های المپیک ۲۰۰۴ آتن را ارزیابی کردند. ایشان شاخص‌های جمعیت کشور و تولید ناخالص داخلی را به عنوان ورودی و تعداد مدال‌های طلا، نقره و برنز کسب‌شده را به عنوان شاخص خروجی این مدل در نظر گرفتند. نتایج حاصل از اجرای این مدل نشان داد که از ۷۳ کشور شرکت‌کننده در بازی‌های المپیک آتن ۲۰۰۴ که حداقل یک مدال کسب کرده‌اند، ۹ کشور حداکثر کارایی را از این مدل کسب کرده‌اند. در همین راستا زارعی محمودآبادی و همکاران (۱۳۹۲) جهت ارزیابی کارایی نسبی عملکرد کشورهای شرکت‌کننده در بازی‌های المپیک ۲۰۰۸ پکن، از تکنیک DEA استفاده کردند و شاخص‌های جمعیت کشور و تولید ناخالص داخلی را به عنوان ورودی و تعداد مدال‌های طلا، نقره و برنز

کارایی متفاوتی در مسابقات می‌باشند و علاوه بر عوامل فیزیکی، عوامل روان‌شناختی نیز در کارآمد بودن بازیکنان مؤثر بود. در پژوهشی دیگر سوس<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی به ارزیابی اثرات اندازه جمعیت، تولید ناخالص داخلی و درجه حرارت کشور در برنده شدن مدال در بازی‌های المپیک ۲۰۱۲ لندن پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد که سه شاخص تعداد جمعیت، بودجه و متوسط درجه دمای سالیانه کشورها به میزان ۸۲ درصد در دستیابی به مدال المپیک نقش داشتند.

بر اساس مطالعات انجام شده، هدف اصلی هر سازمان، بهبود عملکرد است و ارزیابی عملکرد، یکی از بهترین راه‌ها برای بهبود عملیاتی در سازمان‌ها می‌باشد. هدف ارزیابی عملکرد این است که موقعیت سازمان در بین رقبا مشخص شده و بر اساس آن اقدامات لازم انجام شود و بدون شک جهت ارزیابی عملکرد فدراسیون‌های ورزشی ضمن توجه به تعداد مدال‌های کسب شده توسط آن‌ها در مسابقات، لازم است به مجموعه بودجه اختصاص داده شده به آن‌ها نیز توجه نمود تا بدین وسیله ارزیابی دقیق‌تری از عملکرد آن‌ها به عمل آید، بنابراین با توجه به اهمیت ارزیابی عملکرد فدراسیون‌های ورزشی شرکت‌کننده در بازی‌های المپیک؛ در این پژوهش سعی شده است تا با استفاده از یکی از انواع خاص مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) که به عنوان یک روش جدید و بسیار مفید در ارزیابی عملکرد مطرح می‌باشد؛ عملکرد فدراسیون‌های ورزشی کشور ایران در بازی‌های المپیک ۲۰۱۶ ریو ارزیابی شوند.

دوومیدانی عملکرد کارا داشتند. جی<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۹) از تکنیک ارزیابی کارایی مقاطع به منظور ارزیابی عملکرد کشورهای شرکت‌کننده در شش المپیک تابستانی استفاده کردند. آن‌ها در این پژوهش از شاخص‌های تولید ناخالص داخلی و جمعیت به عنوان ورودی و تعداد مدال‌های طلا، نقره و برنز کسب‌شده به‌عنوان شاخص‌های خروجی استفاده کردند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که به ترتیب کشورهای کوبا، استرالیا و مجارستان بالاترین کارایی را به دست آوردند. همچنین ژانگ<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهشی به ارزیابی عملکرد کشورهای شرکت‌کننده در بازی‌های المپیک پرداختند. آن‌ها نیز در پژوهش خود از شاخص‌های جمعیت و تولید ناخالص داخلی به‌عنوان ورودی و از شاخص تعداد مدال کسب شده به عنوان خروجی مدل تحلیل پوششی داده‌ها استفاده کردند. نتایج پژوهش نشان داد که استرالیا، کوبا، امریکا، روسیه، گرجستان و باهاما دارای بالاترین کارایی بودند. ریبریو و لیما<sup>۳</sup> (۲۰۱۲) در پژوهش خود میزان کارایی تیم‌های لیگ برتر فوتبال پرتغال را مورد ارزیابی قرار دادند. شاخص اصلی مورد استفاده برای سنجش کارایی در این پژوهش، میزان حقوق و دستمزد بازیکنان حاضر در تیم‌ها بود. همچنین چیتنیس و وایدیا<sup>۴</sup> (۲۰۱۴) در پژوهش خود تحت عنوان سنجش کارایی بازیکنان رشته تنیس با رویکرد DEA عملکرد بازیکنان تنیس را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد که بازیکنان با توانایی‌های فردی متفاوت دارای

1. Jie
2. Zhang
3. Ribeiro & Lima
4. Chitnis & Vaidya

## روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع کاربردی، از نظر زمان، تک مقطعی و از نظر شیوه اجرا توصیفی-ریاضی است. این پژوهش به دنبال به کارگیری مدلی مناسب به منظور ارزیابی فدراسیون‌های ورزشی ایران که در بازی‌های المپیک ریو ۲۰۱۶ شرکت داشته‌اند به عنوان واحدهای تصمیم‌گیری مشابه با رویکرد تحلیل پوششی داده‌هاست. با بهره‌گیری از مبانی و تعاریف ارائه شده در بخش ادبیات موضوع در مورد تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها و همچنین پژوهش‌های انجام گرفته به منظور ارزیابی عملکرد فدراسیون‌های شرکت‌کننده در بازی‌های المپیک با استفاده از

این تکنیک، شاخص‌های مؤثر در ارزیابی، شناسایی شدند. با استفاده از این شاخص‌ها، ورودی‌ها که ماهیتاً نشان‌دهنده منابع به کار گرفته شده و خروجی‌ها که نمایانگر موفقیت و سطح عملکرد واحدهای تصمیم‌گیری هستند، مشخص شد (با توجه به عدم وجود داده‌های دقیق برای سایر ورودی‌ها، تنها یک ورودی مجموع اعتبارات اختصاص‌یافته به فدراسیون‌های المپیک در نظر گرفته شد). جدول شماره ۱ ورودی‌ها و خروجی‌های انتخابی را نشان می‌دهد.

جدول ۱. خروجی‌ها و ورودی‌های مدل

پارامتر	تعریف	ورودی/خروجی
$X_1$	مجموع اعتبارات اختصاص‌یافته به فدراسیون‌های المپیک	ورودی ۱
$Y_1$	تعداد مدال طلای کسب شده فدراسیون	خروجی ۱
$Y_2$	تعداد مدال نقره کسب شده فدراسیون	خروجی ۲
$Y_3$	تعداد مدال برنز کسب شده فدراسیون	خروجی ۳
$Y_4$	تعداد سهمیه کسب شده فدراسیون	خروجی ۴

فدراسیون است، محدودیت‌های زیر به مدل اصلی اضافه شدند (چیانگ<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۱):

$$U_1 - U_2 \geq 0.1$$

$$U_2 - U_3 \geq 0.1$$

$$U_3 - U_4 \geq 0.1$$

$$(U_1 - U_2) - (U_2 - U_3) \geq 0.1$$

$$(U_2 - U_3) - (U_3 - U_4) \geq 0.1$$

برای ارزیابی فدراسیون‌های شرکت‌کننده در المپیک ۲۰۱۶ ریو از مدل ۲ استفاده شده است. کاملاً واضح است که ارزش مدال طلا از نقره و مدال نقره از برنز بیشتر و ارزش هر نوع مدال از سهمیه کسب‌شده نیز بیشتر است. بدین منظور برای لحاظ کردن اختلاف بین اهمیت مدال‌های طلا، نقره، برنز و سهمیه کسب‌شده و همچنین برای اطمینان از اینکه اهمیت اختلاف بین مدال‌های طلا و نقره بیشتر از اهمیت اختلاف بین مدال‌های نقره و برنز است و اهمیت اختلاف بین مدال‌های نقره و برنز از اهمیت اختلاف بین مدال‌های برنز و تعداد سهمیه کسب شده

## تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)

شناسایی واحدهای تصمیم‌گیری<sup>۱</sup> (DMU) کارا، نقش مهم و حیاتی برای دستیابی به توسعه پایدار در یک محیط رقابتی ایفا می‌کند. همچنین یافتن سطح عملکرد واحدهای ناکارا می‌تواند به سیاست‌گذاران و قانون‌گذاران برای تهیه استراتژی‌های مدیریتی بهتر کمک کند. تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) یکی از روش‌های پرکاربرد در زمینه سنجش کارایی نسبی مجموعه‌ای از واحدهای تصمیم‌گیری همگن با ورودی‌ها و خروجی‌های یکسان است. هدف DEA دسته‌بندی واحدهای تصمیم‌گیری به دو دسته واحدهای کارا و ناکارا است (زارعی محمودآبادی و همکاران، ۲۰۱۸). این مدل که در سال ۱۹۷۸ توسط چارنز، کوپر و رودز<sup>۲</sup> معرفی شد، با تمرکز بر هر یک از واحدهای تصمیم‌گیری، اوزانی برای ورودی‌ها و خروجی‌های آن‌ها به صورت جداگانه محاسبه و با استفاده از نسبت مجموع موزون خروجی‌ها به ورودی‌ها، کارایی هر واحد را به دست می‌آورد (آذر و همکاران، ۲۰۱۶). تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) رویکرد جامعی برای ارزیابی عملکرد است و محبوبیت این روش عمدتاً به دلیل وجود ورودی‌ها و خروجی‌های چندگانه در این مدل و تناسب آن برای بررسی روابط غیرخطی در تحلیل‌ها است (آذر و همکاران، ۱۳۹۳). هرچند روزبه‌روز بر تعداد مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها افزوده شده و هر یک جنبه تخصصی پیدا می‌کند، ولی مبنای همه آن‌ها تعدادی مدل اصلی است که بنیان‌گذاران این روش یعنی چارنز، کوپر و رودز طراحی کرده‌اند. هدف این

تکنیک دستیابی به کارایی نسبی واحدهای تصمیم‌گیری مشابه است که چندین ورودی (نهاد) و چندین خروجی (ستانده) مشابه دارند (آذر و همکاران، ۱۳۹۱). با فرض اینکه  $n$  واحد تصمیم‌گیری با  $m$  ورودی و  $s$  خروجی وجود داشته باشد، کارایی نسبی هر یک از واحدهای تصمیم‌گیری با حل مدل برنامه‌ریزی کسری زیر به دست می‌آید (زارعی محمودآبادی، ۱۳۹۷).

$$\begin{aligned} \text{Max} \quad & \frac{\sum_r u_r y_{r0}}{\sum_i v_i x_{i0}} \\ \text{s.t.} \quad & \frac{\sum_r u_r y_{rj}}{\sum_i v_i x_{ij}} \leq 1, \quad \text{all } j \\ & u_r, v_i \geq \varepsilon, \quad \text{all } r, i. \end{aligned} \quad \text{مدل ۱.}$$

در مدل فوق  $y_{rj}$  مقدار خروجی  $r$ ام برای واحد تصمیم‌گیری  $j$ ام،  $x_{ij}$  مقدار ورودی  $i$ ام برای واحد تصمیم‌گیری  $j$ ام،  $u_r$  وزن تخصیص داده‌شده به خروجی  $r$ ام،  $v_i$  وزن تخصیص داده‌شده به ورودی  $i$ ام و مقدار تابع هدف به عنوان امتیاز کارایی واحد تحت ارزیابی است. در مدل فوق امتیاز کارایی هر واحد تحت بررسی از تقسیم مجموع موزون خروجی‌ها به مجموع موزون ورودی‌ها به دست می‌آید که این امتیاز کمتر یا مساوی عدد یک است. در صورتی که این امتیاز برابر با یک شود آن واحد را کارا و در صورتی که کمتر از یک باشد، آن واحد ناکارا تلقی می‌شود (زارعی محمودآبادی و مشبکی، ۱۳۹۲).

1. Decision Making Units (DMU)
2. Charnes, Cooper & Rhodes

مربوط به مجموع اعتبارات اختصاص یافته به فدراسیون‌های المپیک ریو ۲۰۱۶ به گزارش خبرگزاری ایسنا از وزارت ورزش و جوانان به دست آمده است.

همچنین نتایج اوزان مشترک (CSW) به دست آمده از حل مدل استفاده شده در این پژوهش (مدل ۲) در جدول شماره ۳ نمایش داده شده است.

با توجه به نتایج به دست آمده از حل مدل (جدول شماره ۳)، کارآیی فدراسیون‌های المپیک به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$e_j^* = \frac{U_1^* Y_{1j} + U_2^* Y_{2j} + U_3^* Y_{3j} + U_4^* Y_{4j}}{V_1^* X_{1j}} = \frac{0.8857143Y_{1j} + 0.5857143Y_{2j} + 0.3857143Y_{3j} + 0.2857143Y_{4j}}{1X_{1j}}$$

نتایج نسبت کارآیی فدراسیون‌های راه‌یافته به المپیک ۲۰۱۶ ریو و رتبه فدراسیون‌ها بر اساس کارآیی نسبی و کیفیت مدال‌های کسب‌شده به صورت جدول شماره ۴ می‌باشد.

## مجموعه اوزان مشترک (CSW)<sup>۱</sup> در مدل‌های DEA

با حل مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها، اوزان متفاوتی برای متغیرهای ورودی ( $V_i$ ) و خروجی ( $U_r$ ) واحدهای تصمیم‌گیری محاسبه می‌شود به طوری که در اجرای هر بار مدل DEA برای هر DMU، مدل به‌گونه‌ای وزن شاخص‌ها را محاسبه می‌کند که برای آن واحد مطلوب‌تر است و به کارآیی بالاتری دست پیدا کند (زارعی محمودآبادی، ۱۳۹۷). این انعطاف‌پذیری در محاسبه مقادیر وزن‌های ورودی و خروجی، امکان مقایسه واحدهای مختلف را به خطر می‌اندازد. محاسبه مجموعه مشترکی از اوزان برای متغیرهای ورودی و خروجی کلیه واحدها، شیوه‌ای برای رفع این مشکل است. زارعی محمودآبادی و همکاران (۱۳۹۲) مدلی جمعی<sup>۲</sup> برای محاسبه اوزان مشترک در مدل‌های DEA به صورت زیر ارائه کردند که بدون نیاز به حل مدل‌های غیرخطی و با قابلیت مدیریت اوزان، می‌توان وزن مشترک هر یک از متغیرهای ورودی و خروجی را به دست آورد.

$$\begin{aligned} & \text{Max } \theta \\ & \text{s.t.} \\ & UY^k - VX^k \leq 0; \quad k = 1, \dots, N \\ & UY^k - VX^k \geq \theta; \quad k = 1, \dots, N \\ & \sum_{r=1}^s U_r \geq 1; \\ & \sum_{i=1}^m V_i \geq 1; \\ & U, V \geq \varepsilon; \quad \theta: \text{Free in Sign} \end{aligned} \quad \text{مدل ۲.}$$

## یافته های پژوهش

داده‌های مربوط به ورودی‌ها و خروجی‌های فدراسیون‌های راه‌یافته به المپیک ۲۰۱۶ ریو به صورت جدول شماره ۲ می‌باشد (اطلاعات

1. Common Set of Weights (CSW)
2. Additive Model



جدول ۲. ورودی‌ها و خروجی‌های فدراسیون‌های المپیک (ریو ۲۰۱۶)

فدراسیون	مجموع اعتبارات اختصاص یافته (میلیارد تومان)	تعداد مدال طلا	تعداد مدال نقره	تعداد مدال برنز	تعداد سهمیه کسب شده
بوکس	۲/۳۵	۰	۰	۰	۱
تکواندو	۵/۵۰	۰	۰	۱	۴
تنیس روی میز	۱/۹۰	۰	۰	۰	۳
تیراندازی	۴/۸۰	۰	۰	۰	۵
تیراندازی باکمان	۲/۰۸	۰	۰	۰	۱
جودو	۲/۵۰	۰	۰	۰	۳
دوچرخه سواری	۲/۶۰	۰	۰	۰	۳
قایقرانی	۴/۴۰	۰	۰	۰	۲
دوومیدانی	۴/۳۰	۰	۰	۰	۱۰
شمشیربازی	۱/۶۰	۰	۰	۰	۲
شنا، شیرجه و واترپلو	۲/۵۶	۰	۰	۰	۱
کشتی	۱۰/۵۰	۱	۱	۳	۱۲
والیبال	۴/۴۰	۰	۰	۰	۱
وزنه برداری	۳/۲۰	۲	۰	۰	۵

جدول ۳. نتایج اوزان مشترک

متغیر	$V_1$	$U_1$	$U_2$	$U_3$	$U_4$
وزن مشترک	۱/۰۰۰۰۰۰	-/۸۸۵۷۱۴۳	-/۵۸۵۷۱۴۳	-/۳۸۵۷۱۴۳	-/۲۸۵۷۱۴۳

جدول ۴. نتایج کارآیی نسبی فدراسیون‌های المپیک (ریو ۲۰۱۶)

فدراسیون	کارآیی نسبی	رتبه (بر اساس کارآیی)	رتبه (بر اساس مدال)
بوکس	-/۱۲۱۵۸	۱۲	۱۱
تکواندو	-/۳۷۷۹۲	۹	۳
تنیس روی میز	-/۴۵۱۱۳	۴	۶
تیراندازی	-/۲۹۷۶۲	۸	۵
تیراندازی باکمان	-/۱۳۷۳۶	۱۰	۱۱
جودو	-/۳۴۲۸۶	۶	۶
دوچرخه سواری	-/۳۲۹۶۷	۷	۶
قایقرانی	-/۱۲۹۸۷	۱۱	۹
دوومیدانی	-/۶۶۴۴۵	۲	۴
شمشیربازی	-/۳۵۷۱۴	۵	۹
شنا، شیرجه و واترپلو	-/۱۱۱۶۱	۱۳	۱۱
کشتی	-/۵۷۶۸۷	۳	۲
والیبال	-/۰۶۴۹۴	۱۴	۱۱
وزنه برداری	۱/۰۰۰۰۰	۱	۱

است. از نتایج قابل توجه در جدول شماره ۴، اختلاف رتبه فدراسیون تکواندو در دو نوع رتبه‌بندی است. فدراسیون تکواندو با کسب یک

بر اساس نتایج حاصل از جدول شماره ۴، فدراسیون وزنه‌برداری دارای کارآیی نسبی ۱۰۰ درصد و رتبه اول در هر دو نوع رتبه‌بندی شده

مدال برنز، کارآیی نسبی کمتری نسبت به فدراسیون‌های تیراندازی، دوچرخه‌سواری، جودو، شمشیربازی، تنیس روی میز و دوومیدانی که هیچ مدالی به دست نیاورده‌اند کسب کرده است. دلیل کارآیی ضعیف این فدراسیون، استفاده از منابع زیاد می‌باشد که در محاسبه کارآیی لحاظ شده است. همچنین فدراسیون والیبال کمترین کارآیی نسبی (بدترین رتبه) را کسب کرده است. دلیل آن، این است که ورزش والیبال جزء ورزش‌های گروهی است و بر خلاف ورزش‌های انفرادی، بودجه بیشتری مصرف شده است.

### بحث و نتیجه‌گیری

با وجود اهمیت ارزیابی عملکرد در سازمان‌های ورزشی، تاکنون پژوهش‌های زیادی در خصوص ارزیابی عملکرد فدراسیون‌های ورزشی با استفاده از روش‌های علمی انجام گرفته و گاه براساس دیدگاه عمومی، عملکرد فدراسیون‌ها با توجه به موفقیت یا شکست آن‌ها در زمین‌های ورزشی و در رقابت‌هایی مانند بازی‌های المپیک، آسیایی، جام جهانی و غیره ارزیابی شده است. این نوع دیدگاه به عملکرد فدراسیون‌ها به قضاوت‌های نادرست منجر شده و توجه به جنبه‌های دیگر عملکردی همانند موفقیت در توسعه ورزش با توجه به منابع موجود، میزان بهره‌روی، کارایی و میزان توسعه زیرساخت‌های ورزش را تحت تأثیر قرار می‌دهد. اما باید یادآور شد که عملکرد ورزشی تنها بخشی از عملکرد سازمان‌های ورزشی را نشان می‌دهد. در پژوهش حاضر، جنبه کارایی فدراسیون‌ها مدنظر قرار گرفته است. در واقع کارایی را می‌توان مهمترین بعد عملکرد دانست. بنابراین، موفقیت‌های ورزشی یک فدراسیون و کسب نتایج در رقابت‌های ملی

و بین‌المللی نیز، تحت تأثیر عوامل مختلف بیرونی و درونی قرار دارد. اگرچه عوامل مؤثر مختلف بیرونی و محیطی مانند شرایط اقتصادی، اجتماعی و سیاسی کشور، وضعیت رقیبان، تعداد سهمیه در رشته‌های ورزشی و غیره می‌تواند بر نتایج کسب شده توسط فدراسیون‌ها تأثیرگذار باشد، که برخی از این عوامل توسط مدیریت فدراسیون‌ها قابل کنترل نیستند. این در حالی است که شاخص‌های مربوط به کارایی و فرایندهای عملکردی، عملکرد فدراسیون را تنها به موفقیت‌های قهرمانی محدود نمی‌کند و علاوه بر آن، نحوه استفاده از منابع مالی، انسانی، عملکرد آن‌ها، بهینه‌سازی فعالیت‌ها و عملیات، ایجاد انگیزه، مسئولیت‌پذیری در سازمان و روابط درون آن را در جهت دستیابی به نتایج، مورد توجه قرار می‌دهد و کارایی را می‌سنجد. ارزیابی کارایی فدراسیون‌ها، می‌تواند یافته‌های کاربردی و مفیدتری را در زمینه فرایندهای عملکردی فدراسیون در اختیار مدیران قرار داده و راهکارهای مؤثرتری را برای بهبود عملکرد ارائه دهد.

بنابراین در این پژوهش به ارزیابی عملکرد فدراسیون‌های ورزشی شرکت‌کننده در بازی‌های المپیک ریو ۲۰۱۶ با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) پرداخته شده است. شاخص ورودی در این مدل میزان بودجه مالی فدراسیون‌های ورزشی بود؛ که شاخص ورودی در این پژوهش با عوامل به کار گرفته شده و شناسایی شده در پژوهش‌های عسگریان و همکاران (۱۳۹۴) و سووس و همکاران (۲۰۱۷) هم‌راستا بود. از این‌رو در این پژوهش نیز از یکی از شاخص‌های مهم تحت عنوان بودجه مالی هزینه شده توسط فدراسیون‌های ورزشی به

بودجه‌ای به میزان  $\frac{4}{3}$  میلیارد تومان توانست از لحاظ میزان کارایی رتبه ۲ را کسب نماید؛ همچنین نتایج نشان داد که فدراسیون ورزشی دوومیدانی بر اساس میزان کارایی، رتبه‌ای بالاتر از فدراسیون ورزشی کشتی کسب نموده است و عملکرد بهتری نسب به فدراسیون ورزشی کشتی داشت؛ درحالی‌که بودجه کمتری را هزینه نموده است. شایان‌ذکر است که کارایی هر فدراسیون ورزشی در مدل پیشنهادی بر اساس ارتباط بین نهادها و ستانده‌ها در نظر گرفته شده و در مقایسه با دیگر فدراسیون‌های ورزشی است و اینکه فدراسیونی با شرایط نامساعدتر از نظر میزان بودجه توانسته است جایگاه برتری را نسبت به فدراسیون ورزشی دیگر کسب کند. این موضوع که فدراسیون ورزشی موردنظر توانسته با همین وضعیت نامطلوب، ستانده‌های بیشتری را کسب کند، یکی از راهکارها و اصول ارتقای کارایی است. لذا توجه مسئولان به مواردی همچون میزان بودجه آن‌ها و تعداد سهمیه کسب‌شده توسط آن‌ها برای ارزیابی کارایی فدراسیون‌های ورزشی در بازی‌های المپیک مهم می‌باشد.

در نهایت در مورد فدراسیون‌های ناکارا، با توجه به افت و خیزهای این فدراسیون‌ها در سال‌های اخیر و تغییرات مدیریتی، به نظر می‌رسد که با حمایت‌های سازمان تربیت بدنی و کمیته ملی المپیک و حفظ ثبات مدیریتی، شاهد پیشرفت مجدد این فدراسیون‌ها در سال‌های آتی باشیم. این نتایج موجب می‌شود فدراسیون‌ها از وضعیت کارا بودن و ناکارایی خود آگاه شده و در برخی موارد به رقابت در میان آن‌ها منجر شود و در پی بهینه‌سازی کارهایی که در سازمان انجام می‌گیرد، شوند.

عنوان ورودی مدل تحلیل پوششی داده‌ها استفاده شد. همچنین در این پژوهش به ترتیب از تعداد مدال‌های کسب‌شده طلا، نقره و برنز و میزان سهمیه کسب‌شده توسط هر فدراسیون ورزشی ایران در بازی‌های المپیک ریو ۲۰۱۶ به عنوان خروجی مدل استفاده شد که شاخص‌های انتخابی با شاخص‌های استفاده‌شده در پژوهش‌های عیدی و همکاران (۱۳۹۳) و بهرامی و عسگری (۱۳۹۵) هم‌راستا می‌باشد. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که در مجموع از ۱۴ فدراسیون ورزشی ایران که در بازی‌های المپیک ریو ۲۰۱۶ حضور یافتند، به ترتیب فدراسیون ورزشی وزنه‌برداری، فدراسیون ورزشی دوومیدانی و فدراسیون ورزشی کشتی بالاترین کارایی را به دست آوردند. به نظر می‌رسد، مدل پیشنهادی توجه منصفانه‌ای به ظرفیت‌های هر فدراسیون در کسب امتیاز دارد. به‌طوری‌که نشان داده شد فدراسیون ورزشی وزنه‌برداری با میزان بودجه‌ای کمتر و برابر با  $\frac{3}{2}$  میلیارد تومان، رتبه اول را از لحاظ کارایی کسب نمود درحالی‌که فدراسیون‌های ورزشی دیگر مانند فدراسیون ورزشی والیبال با میزان بودجه‌ای برابر با  $\frac{4}{4}$  میلیارد تومان رتبه ۱۴ را بر اساس میزان کارایی در میان فدراسیون‌های ورزشی کسب نمود. لذا توجه به فدراسیون‌های ورزشی که توانسته‌اند با میزان بودجه کمتری کارایی بیشتری کسب نمایند مهم می‌باشد و می‌تواند در ارتقاء عملکرد کاروان ورزشی ایران در بازی‌های المپیک بعدی مفید واقع شود. همچنین نتایج نشان داد که فدراسیون ورزشی کشتی با بودجه‌ای بالغ بر  $\frac{10}{5}$  میلیارد تومان از لحاظ میزان کارایی رتبه ۳ را کسب نمود؛ درحالی‌که فدراسیون ورزشی دوومیدانی با

همچنین نقطه قوت و ضعف خود را (با توجه به ورودی‌هایی که منجر به خروجی‌های این واحدها شده است) شناسایی کنند و عملکرد خود را در آن قسمتی که در آن ناکارایی دارند یا اینکه قوت دارند، متمرکز کنند.

پیشنهاد می‌شود فدراسیون‌های ناکارا برای اینکه خود را به مرز کارایی یک (۱۰۰ درصد) برسانند و در واقع در عملکردشان کارا باشند، باید ابتدا فدراسیون‌های مرجع خود را به منظور الگوبرداری از آن فدراسیون بشناسند و از عملکرد آن‌ها الگوبرداری کنند. در این صورت می‌توانند بدون گمراهی و انحراف از مسیر، روش بهینه‌سازی عملکرد خود را دریابند و در جهت آن گام بردارند. بنابراین باید مدیران سازمان‌های ورزشی با شناسایی قوت‌ها و ضعف‌های خود و فدراسیون‌های مرجع به عنوان فدراسیون الگو، سعی کنند خود را با واحدهای کارا هماهنگ کنند. همچنین ارائه الگویی مؤثر و بهینه برای فدراسیون‌های ناکارا و کارا از اهم موضوعات پیش روی مدیران است.

در کل رؤسای فدراسیون‌ها باید به منابع انسانی، مدیریت و ساختار سازمانی آن‌ها در راستای تولید خروجی، توجه کنند. پیشنهاد می‌شود کمیته ملی المپیک از روش DEA برای ارزیابی عملکرد فدراسیون‌های ورزشی استفاده کند. همچنین به مدیران پیشنهاد می‌شود هنگام ارزیابی عملکرد فدراسیون‌ها از توجه بیش از حد به کسب نتایج ورزشی در میادین خودداری کنند و به موفقیت در زمینه‌های کسب رضایت ذینفعان مؤثر در سازمان (زمینه‌هایی مثل درآمدزایی، جذب کادر تخصصی و کادر اجرایی مجرب در خصوص توسعه زیرساخت‌های ورزشی) توجه ویژه کنند. علاوه بر تأکید بر

موفقیت ورزشی صرف در میادین، توجه بیشتر فدراسیون‌ها به انگیزش ورزشکاران و ارتباط عاطفی و احساسی ورزشکاران، مربیان و کارکنان که از مهمترین عوامل افزایش کارایی سازمان‌های ورزشی‌اند، پیشنهاد می‌شود. به زبانی ساده‌تر، حمایت و پاداش‌های مادی و معنوی از ورزشکاران، مربیان و کارکنان، فراهم کردن مراکز تمرینی مناسب ورزشکاران و شرایط ادامه تحصیل برای آن‌ها، از جمله اقداماتی است که می‌تواند موجبات رضایت ورزشکاران را مهیا کند. همچنین پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی با استفاده از مدل طراحی شده، عملکرد تیم‌ها، استان‌های کشور و دانشگاه‌ها در سایر مسابقات ورزشی ارزیابی شود. همچنین می‌توان با استفاده از تکنیک‌های عارضه‌یابی، تحلیل حساسیت، ساخت واحدهای مجازی با استفاده از واحدهای مرجع؛ زمینه دستیابی فدراسیون‌های ورزشی ناکارا به سطح کارایی بالاتر را فراهم نمود. از طرفی می‌توان با اضافه کردن ورودی‌هایی همچون تعداد ورزشکاران، مربیان، داوران فدراسیون‌های ورزشی، اردوهای ورزشی برگزار شده توسط فدراسیون‌ها برای تیم‌های ملی، دقت ارزیابی فدراسیون‌های شرکت‌کننده در بازی‌های المپیک را افزایش داد.

#### منابع

- Andersen, P. & Petersen, N. C. (1993). A procedure for ranking efficient units in DEA. *Management Science*, 39, 1261-1264.
- Askariyan, F., Jafari, A., & Fakhri, F. (2015). Influential factors on athletic performance in Iran. *Sports Management Studies*, 7(29), 37-50. [Persian]

- Chitnis, A., & Vaidya, O. (2014). Performance assessment of tennis players: Application of DEA, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 133, 74–83.
- Eydi, H., Abbasi, H., Nazari, F., Eydipour, K., & Souri, A. (2014). Evaluation and analysis of Iranian athletes' performance in the summer Olympics Games (London 1948-2012). *Practical Research in Sports Management*, 2(8), 91-102. [Persian]
- Green, M. & Collins, S. (2008). Policy, politics and path dependency: Sport development in Australia and Finland. *Sport Management Review*, 11, 225–251.
- Jie, W., Liang, L., & Feng, Y. (2009). Achievement and benchmarking of countries at the Summer Olympics using cross efficiency evaluation method. *European Journal of Operational Research*, 197, 722–730.
- Lins, M. P. E., Gomes, E. G., Soares, de Mello J. C. C. B., Soares, de Mello A. J. R. (2003). Olympic Ranking Based on a Zero-Sum Gains DEA Model. *European Journal of Operational Research*, 148(2), 312-322.
- Lozano, S., Villa, G., Guerrero, F., & Cortes, P. (2002). Measuring the Performance of Nations at the Summer Olympics Using Data Envelopment Analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 53(5), 501-511.
- Nevill, A. Atkinson, G. & Hughes, M. (2008). Twenty-five years of sport performance research in the *Journal of Sports Sciences*. *Journal of Sports Sciences*, 26, 413-426.
- Nezađ Sajjadi, S. A., & Soleimani, J. (2014). Identify and prioritize the criteria of performance evaluation of Iranian sport federation form expert point of view sing the AHP model. *Sports Management Studies*, 6(23), 179-192. [Persian]
- Azar, A. Zarei Mahmoudabadi, M. & Emrouznejad, A. (2016). A new fuzzy additive model for determining the common set of weights in Data Envelopment Analysis, *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 30(1), 61-69.
- Azar, A., Zarei Mahmoudabadi, M., & Anvari Rostami, A. A. (2012). Balanced Performance Evaluation with Emphasis on the BSC Indicators. *Journal of Operational Research and its Applications*, 9(1), 63-79. [Persian]
- Azar, A., Zarei Mahmoudabadi, M., & Tahari Mehrjardi, M. H. (2012). Ranking the effecting factors on Manpower productivity in the tile industry by combined Approach DEA and Multi Attribute Decision Making. *Journal of Industrial Management Perspective*, 5, 9-25. [Persian]
- Azar, A., Zarei Mahmoudabadi, M., Moghbel Baerz, A., & Khadivar, A. (2014). Evaluating Branches Productivity of Bank by Using Network Data Envelopment Analysis Approach. *Journal of Monetary and Banking Researches*, 7(20), 285-305. [Persian]
- Bahrani, SH., Asgari, B. (2016). The Effect of Performances of Countries at Major Sport Events on their Performance at Olympic Games, *Journal of sport management*, 8(3), 395-407. [Persian]
- Carlos, P. d., Alén E. & Pérez-González, A. (2016). Measuring the efficiency of the Spanish Olympic Sports Federations. *European Sport Management Quarterly*, 17(2), 210-225.
- Chiang, C. I., Hwang, M. J., & Liu, Y. H. (2011). Determining a common set of weights in a DEA problem using a separation vector. *Mathematical and Computer Modelling*, 54(9-10), 2464-2470.

- Management, 7(5). 687-700. [Persian]
- Zarei Mahmoudabadi, M. (2018). New Models in Data Envelopment Analysis (DEA). Yazd University Publishing. [Persian]
  - Zarei Mahmoudabadi, M., & moshabaki, A. (2013). Designing the Efficiency Evaluation Model of Organization and Management Theories by Using Goal Data Envelopment Analysis Approach in Iran. Journal of Operational Research and Its Applications, 10(2), 77-92. [Persian]
  - Zarei Mahmoudabadi, M., (2016). Multilevel Measuring of Efficiency in Banking Industry (Network Slacks-Based Measure Approach). Journal of Industrial Management, 8(3), 359-380. [Persian]
  - Zarei Mahmoudabadi, M., Azar, A., & Emrouznejad, A. (2018). A novel multilevel network slacks-based measure with an application in electric utility companies. Energy, 158, 1120-1129.
  - Zarei Mahmoudabadi, M., Tahari Mehrjardi, M. H., & Mahdavian, A. (2014). Evaluation of R&D Activities in Iran: Data Envelopment Analysis Approach. Journal of Industrial Management, 6(1), 55-74. [Persian]
  - Zarei Mahmoudabadi, M., Tahari Mehrjardi, M. H., & Mohebbi, H. (2013). Presentation a New Model for Measuring the Performance of Participating Nations at the International Game. Journal of Sport Management Review, 5(17), 105-124. [Persian]
  - Zhang, D., Li, X., Meng, W., & Liu, W. (2009). Measuring the performance of nations at the Olympic Games using DEA models with different preferences. Journal of the Operational Research Society, 60(7), 983-990.
  - Pardo, A. Román-Viñas, B. Ribas-Barba, L. Roure, E. Vallbona, C. & Serra-Majem, L. (2014). Health-enhancing physical activity and associated factors in a Spanish population. Journal of Science and Medicine in Sport, 17, 188-194.
  - Ribeiro, A. S., & Lima, F. (2012). Portuguese football league efficiency and players' wages, Journal of Applied Economics Letters, 19(6), 560-599.
  - Shabani bahar, GH. R., & Parsaju, A. (2014). Reviewing and optimizing the performance evaluation indicators of athletic Boards of Hamedan province. Contemporary Studies on Sport Management, 3(6), 39-47. [Persian]
  - Skandari Dastgiri, S., Amirtash, A. M., & Safania, A. M. (2018). Performance measurement of selected Iranian sport federations using data envelopment analysis by an approach to fuzzy systems, 5(19), 23-36. [Persian]
  - Soós, I. Flores Martínez, J.C. & Szabo, A. (2017). Before the Rio Games: A retrospective evaluation of the effects of the population size, GDP and national temperature on winning medals at the 2012 London Olympic Games. Journal of Human Sport and Exercise, 12(1), 246-250.
  - Tahari Mehrjardi, M. H., Zanjirchi, S. M., Babaei, H., & Zarei Mahmoudabadi, M. (2012). Extension a nonparametric model for measuring the performance of participating nations at the Olympic Games. Journal of Sport Management, 4(14). 177-196. [Persian]
  - Zanjirchi, S. M., Khatibi Aghda, A., Peymanfar M. H. (2015). Efficiency appraisal of Iranian's results in Olympic Games during last 64years Based on Data envelopment analysis (DEA). Journal of Sport



## Performance Evaluation of Iranian Sports Federations in the Rio 2016 Olympic Games with Data Envelopment Analysis (DEA) Approach

Zarei Mahmoudabadi M.<sup>1\*</sup>, razavi S M J.<sup>2</sup>

Received: July 14, 2018

Accepted: December 27, 2017

### Abstract

**Objective:** This study aims was Performance evaluation of Iranian sports federations in the Rio 2016 Olympic Games with Data Envelopment Analysis approach (DEA).

**Methodology:** In this research, we try to evaluate the performance of sports federations participating in Olympic 2016 Rio by using one of the nonparametric methods of operations research called Data Envelopment Analysis (DEA). The model in the paper considers one input (funds allocated to federations) and four outputs (the quotes earned by each federation and the number of gold, silver and bronze medals won) with different weight and importance for performance assessment.

**Results:** The results of this model showed that of the 14 federations participating in the 2016 Olympic Games, the weightlifting federation, track and field and the wrestling Federation respectively have the highest performance.

**Conclusion:** ranking of sports federations participating in Olympic games done based on total earned medals, but should be noted that to achieve competition outputs (the total number of medals won in the tournament) are possible only in the context of utilization of inputs and using appropriate processes and for precise, regular and targeted evaluation, smaller inputs should be included along with more outputs in the evaluation models.

**Keywords:** Efficiency, Data Envelopment Analysis (DEA), Sports Federation, Rio 2016 Olympic.

1. Assistant Professor, Department of Management, Meybod University, Meybod, Iran.

2. Ph.D. Student of Sport Management, University of Ferdowsi Mashhad, Mashhad, Iran.

\* Corresponding author's E-mail address: zarei.m@meybod.ac.ir