مدیریت ورزشی _ پاییز ۱۳۹۱
شمارهٔ ۱۴- ص ص : ۱۹۶- ۱۷۷
تاریخ دریافت : ۱۵/ ۱۰ / ۸۹
تاریخ تصویب : ۱۳ / ۱۰ / ۹۰

بسط یک مدل ناپارامتریک برای ارزیابی عملکرد کشورهای شرکت‌کننده در بازی‌های المپیک

۱.محمدحسین طحاری مهرجردی[۱] – ۲. سیدمحمود زنجیرچی – ۳. حمید بابایی میبدی – ۴. محمدزارعی محمودآبادی

۱.کارشناس ارشد مدیریت جهاد دانشگاهی یزد، ۲.استادیار دانشگاه یزد، ۳. کارشناس ارشد دانشگاه یزد، ۴. دانشجوی دکتری دانشگاه تربیت مدرس

چکیده

روش مرسوم برای رتبه‌بندی کشورهای شرکت‌کننده در بازی‌های المپیک، براساس مجموع مدال‌های کسب شدهٔ آنهاست، اما باید دانست که دستیابی به خروجی‌های رقابت (مدل‌های کسب شده) تنها در بستر بهره‌برداری از ورودی‌ها و با استفاده از فرایندهای مناسب امکان پذیر است و برای ارزیابی دقیق، منظم و هدفمند باید ورودی‌های کمتر نیز در کنار خروجی های بیشتر در مدل‌های ارزیابی وارد شوند. بنابراین در این پژوهش سعی بر آن است با استفاده از یکی از تکنیک‌های ناپارامتریک با عنوان تکنیک تحلیل پوششی داده ها، مدلی به منظور ارزیابی عملکرد کشورهای شرکت کننده در بازی‌های المپیک با هدف رفع این مشکل عملکرد ارائه شود. به این منظور با در نظر گرفتن شاخص‌های جمعیت کشور و تولید ناخالص داخلی به عنوان ورودی این مدل و با در نظر گرفتن شاخص‌های تعداد مدل‌های طلا، نقره و برنز کسب شده به عنوان خروجی این مدل ، عملکرد کشورها در بازی‌های المپیک سنجیده شد. داده‌های مورد استفاده به منظور تست مدل، مربوط به نتایج عملکرد کشورها در بازی‌های المپیک آتن (۲۰۰۴) است. نتایج حاصل از اجرای این مدل نشان می‌دهد که از ۷۳ کشور شرکت کننده در بازی‌های المپیک آتن که حداقل یک مدل کسب کرده‌اند، ۹ کشور حداکثر کارایی را از این مدل کسب کرده‌اند.

واژه‌های کلیدی

بازی‌های المپیک، ارزیابی عملکرد، تحلیل پوششی داده‌ها.

---

۱ - نویسندهٔ مسئول : تلفن: ۰۹۱۳۸۵۹۷۸۶۷ Email :Hooseintahari@yahoo.com

مقدمه

بازی‌های المپیک سابقه‌ای بسیار طولانی دارد؛ این بازی‌ها به دنبال برگزاری جشنواره‌های مذهبی در یونان قدیم پدید آمد. سوابق اولین رقابت‌های ورزشی در المپیک، به سال ۷۷۶ قبل از میلاد باز می گردد. کروئبوس آشپز مقیم نزدیکی‌های آلیس در کشور یونان نخستین مرد پیروز در سال ۷۷۶ پیش از میلاد، در بازی های المپیک بود. از آن سال بازی‌های المپیک هر چهار سال یک بار برگزار شده و در حدود ۱۲۰۰ سال بدون وقفه جریان داشته است(۶). سابقهٔ بازی‌های المپیک نوین به بازی‌های المپیک آتن در سال ۱۸۹۶ بر می گردد. این بازی‌ها با حضور ۲۴۵ مرد ورزشکار آغاز شد و حالا پس از گذشت حدود ۱۱۰ سال از آن روز، با وجود تمام مشکلات، جنگ‌ها، مخالفت‌ها و تحریم ها این نهضت آن چنان ریشه دوانده که همچنان به راه خود ادامه داده است(۲۱). بازی‌های المپیک نوین که هر چهار سال یک بار در یک کشور خاص برگزار می‌شود، به عنوان مهم ترین وقایع ورزشی و شاید فعالیت های دارای قدرت و نفوذ زیاد مطرح شده است. این بازی‌ها برای تقریباً همهٔ ورزشکاران حرفه‌ای در سرتاسر جهان به عنوان بهترین عرصه برای نشان دادن شایستگی‌هایشان محسوب می شود. در این بازی‌ها دستیابی یک کشور به مدال، به عنوان مهم ترین موفقیت محسوب می شود (۲۰)، به طوری که نتایج کشورهای شرکت‌کننده در این بازی ها به عنوان یک شاخص قدرت بین آنها محسوب شده است (۳۰). بنابر فلسفهٔ آیین به یادگار مانده المپیک باستان و آرمان بنیانگذاران المپیک جدید، بازی های المپیک در راستای بسط و گسترش صلح، دوستی، سلامتی، احترام و تفاهم بین المللی و در نهایت به عنوان ابزار نیرومندی در جهت رسیدن به جامعهٔ آرمانی انسانی برگزار می شود (۲). ورزشکاران جهان با شرکت در بازی های المپیک، ضمن نمایش اوج هنرهای فردی و گروهی ورزش، به تبادل فرهنگ، آداب و رسوم مختلف ونیز تبلیغ تفاهم، دوستی و دنیای بهتر توأم با صلح و صفا می پردازند (۴). با توجه به اهمیت بازی های المپیک و همچنین برای بهبود ارزیابی در صنعت ورزش، بیشتر محققان در این زمینه درصدد دستیابی به مدل مناسب به منظور ارزیابی عملکرد کشورهای شرکت کننده با توجه به تعداد مدال کسب شده هستند. بنابراین طراحی مدلی بر پایهٔ اصول علمی به منظور محاسبهٔ کارایی، ارزیابی و رتبه بندی کشورهای شرکت کننده در بازی های المپیک، ضروری است، تا بتوان با استفاده از آن، هر چهار سال یک بار بعد از برگزاری این بازی ها، عملکرد کشورهای شرکت کننده را ارزیابی کرد. بحث سنجش و ارزیابی، عملکرد، از گذشته های بسیار دور مورد توجه بوده است. در واقع،

ارزیابی عملکرد فرایندی است که با تولد انسان آغاز می‌شود که سعی در اصلاح و ارتقای عملکرد فرد، سازمان یا جامعه دارد. ارزیابی عملکرد فرایندی است که همهٔ سازمان‌ها ملزم به انجام آنند. این سازمان‌ها امکان دارد این کار را به طور کاملاً منظم یا به طور خیلی سریع، انجام دهند، به هر صورت سازمان‌ها برای بهبود باید عملکرد سازمان خود را ارزیابی کنند (۲۸). سابقهٔ ارزیابی عملکرد در زمینهٔ ورزش به حدود حداقل ۲۵ سال پیش برمی‌گردد (۲۷). کمیتهٔ سازماندهی بازی‌های المپیک و رسانه‌های مختلف اغلب عملکرد کشورهای شرکت‌کننده در بازی‌های المپیک را براساس روش لکسیکوگراف[1] ارزیابی و رتبه‌بندی می کنند (۲۳). روش لکسیکوگراف یکی از مدل‌های غیرجبرانی از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره[2] است که ارزیابی گزینه‌ها در این روش براساس چند شاخص صورت می‌گیرد. در روش مذکور شاخص ها ابتدا توسط تصمیم گیرنده رتبه بندی می شود، چنانچه اندیس شاخص‌ها نشان دهندهٔ ترتیب اهمیت آن باشد (برای مثال $x1$ مهم ترین بیان شود)، مجموعهٔ A^{x1} از گزینه ها (براساس شاخص $x1$) به صورت ذیل خواهد بود (۱۹، ۱).

$$A^{x1} = \{A_i \left| \max r_{ij} \right.\} = \{A_i \left| \max r_{i1} \right.\}; i = 1,2,...,m$$

اگر مجموعهٔ A^{x1} حاوی یک عنصر باشد، حل مسئله به پایان رسیده و گزینهٔ نهایی همان تنها عنصر موجود در مجموعه است، چنانچه مجموعهٔ مذکور حاوی چند عنصر باشد، یعنی گره ایجاد شده باشد، خواهیم داشت :

$$A^{x2} = \{A_i^{x1} \left| \max r_{i2} \right.\}; i \in \{i \left| A_i \in A^{x1} \right.\}$$

چنانچه باز هم A^{x2} حاوی بیش از یک عنصر باشد ، خواهیم داشت :

$$A^{x3} = \{A_i^{x2} \left| \max r_{i3} \right.\}; i \in \{i \left| A_i \in A^{x2} \right.\}$$

فرایند مذکور ادامه می یابد تا آنکه یا مجموعهٔ A^{xk} حاوی یک عنصر شود یا آنکه کلیهٔ شاخص ها در نظر گرفته شده باشند که در آن صورت عناصر باقیمانده در A^{xk} از نظر انتخاب شدن توسط تصمیم گیرنده معادل یکدیگر خواهند بود(۱۹، ۱).

1 - Lexicograph Method
2 -Multiple Criteria Decision Making

با توجه به این روش کشورهای شرکت کننده ابتدا براساس مدل های طلا رتبه بندی می شوند و در صورتی که تعداد مدال های طلا با هم برابر بود، تعداد مدال های نقره مبنای رتبه بندی، و در صورتی که تعداد مدال های طلا و نقره با هم برابر بود، تعداد مدال های برنز مبنای رتبه بندی قرار می گیرد. ضعف روش لکسیکوگراف این است که تنها خروجی های کشورهای شرکت کننده مانند تعداد مدال های کسب شده، اعم از طلا، نقره و برنز را در نظر می گیرد، در حالی که منابع در دسترس کشورها مانند تولید ناخالص داخلی، نیروی انسانی و ... در این مدل نادیده گرفته می شوند. کشوری که از وضعیت اقتصادی و درآمدی بهتری برخوردار باشد، در مقولهٔ ورزش بیشتر می تواند سرمایه گذاری کند. از طرفی، جمعیت بیشتر برای یک کشور، شانس آن را برای در اختیار داشتن ورزشکاران بهتر و در نتیجه دستیابی به مدال بیشتر فراهم می کند. ازاین رو در پژوهش حاضر سعی بر آن است که ضمن شناسایی معیارهای ارزیابی عملکرد بر مبنای منابع در دسترس و نتایج به دست آمده، مدل مناسب برای ارزیابی عملکرد و کارایی کشورهای شرکت کنند در بازی های المپیک با استفاده از یکی از روش های تحقیق در عملیات با عنوان تحلیل پوششی داده ها[1] طراحی و با استفاده از آن عملکرد کشورهای شرکت کننده ارزیابی شود.

سابقهٔ پژوهش

روش لکسیکوگراف، یکی از روش های استفاده شده برای ارزیابی عملکرد کشورهای شرکت کننده در بازی‌های المپیک است. از جمله تحقیقات انجام گرفته با این رویکرد، می‌توان به این موارد اشاره کرد : عبدی و همکاران (۱۳۸۸) در مقالهٔ خود با عنوان «مقایسهٔ قاره ای نتایج و مدال‌های بازی های المپیک تابستانی ۲۰۰۴-۱۸۹۶» به مقایسهٔ نتایج و مدال های ورزشکاران پنج قارهٔ جهان طی ۲۸ دورهٔ بازی‌های المپیک، ۸۰۰۳ مدال برای ورزشکاران قارهٔ اروپا، ۲۸۹۸ مدال برای آمریکا، ۱۰۴۹ مدال برای آسیا، ۴۷۷ مدال برای اقیانوسیه و ۲۷۹ مدال برای ورزشکاران قارهٔ آفریقا بوده است که به ترتیب رتبه های اول تا پنجم را کسب کردند (۵). یافته‌های بررسی انتشارات مک گروهیل[2] (۲۰۰۴) با عنوان «پیش به سوی بازی‌های المپیک ۲۰۰۸ پکن» نشان داد که قارهٔ استرالیا به نسبت کسب مدال طلا به ازای جمعیت قاره در بازی‌های المپیک آتن ۲۰۰۴ در رتبهٔ اول

1 - Data Envelopment Analysis (DEA)
2 - MC Grow Hill

قرار دارد (۱۴). داماسک[1] (۲۰۰۶) در پژوهشی دیگر با عنوان «مقایسهٔ بازی های المپیک با ملاک مدال‌ها» نتایج کشورها در بازی‌های المپیک ارزیابی کرد. نتایج این پژوهش نشان داد که سهم زیادی از مجموع مدال‌های بازی های المپیک به کشورهای آمریکا و روسیه تعلق دارد (۱۵). یکی از اولین تحقیقات داخلی در مورد به کارگیری تکنیک تحلیل پوششی داده ها برای ارزیابی عملکرد کشورهای شرکت کننده در بازی بین المللی به پژوهش محمدی (۱۳۸۹) اختصاص دارد. در این پژوهشف براساس تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها، یک مدل ریاضی برای رتبه بندی کشورهای شرکت کننده در بازی های المپیک ۲۰۰۶ قطر ارائه شده است. در این مدل، با در نظر گرفتن تعداد مدال‌های طلا، نقره و برنز به عنوان ستاده و با در نظر گرفتن شاخص‌هایی مانند تولید سرانه، جمعیت، میزان مرگ کودکان، امید به زندگی و ضریب جینی به عنوان نهادهٔ هر کشور، نمرهٔ کارایی هر کشور در این رقابت‌های ورزشی محاسبه شده که این نمره کارایی ملاک رتبه‌بندی کشورها قرار گرفته است. نتایج نشان داد که رتبه‌بندی حاصل از این روش تا حدودی با روش رایج متفاوت اما در عین حال منصفانه تر است، به طوری که کشوری مانند هند با جمعیتی بالغ بر یک میلیارد نفر در مجموع ۵۴ مدال کسب کرده (رتبهٔ هشتم)، در حالی که کشوری مانند بحرین که جمعیتی کمتر از یک میلیون دارد، موفق شده ۲۱ مدال کسب کند (رتبهٔ چهاردهم). این در حالی است که براساس مدل پیشنهادی، به هند رتبهٔ سیزدهم و به بحرین رتبهٔ ششم اختصاص یافته است (۷). لازانو و همکاران[2] (۲۰۰۲) در پژوهش خود از مواردی همچون تولید ناخالص داخلی و جمعیت به عنوان ورودی های این مدل و موارد تعداد مدال های طلا، نقره و برنز به عنوان خروجی‌های مدل استفاده کردند. در پژوهش آنها به منظور افزایش اعتبار نتایج، از محدودیت‌های وزنی با توجه به اهمیت مدال‌ها، در مدل استفاده شده است (۲۴). هاس[3] (۲۰۰۳)، در پژوهشی با عنوان «اندازه گیری کارایی تیم های فوتبال انگلیس، با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها» ، به بررسی قدرت تیم های حاضر در لیگ برتر انگلیس پرداخت. در این پژوهش ضمن محاسبهٔ کارایی تیم‌ها، با استفاده از تحلیل حساسیت، تأثیر تغییر نهاده ها و ستاده ها در کارایی هر یک از تیم های شرکت کننده در این لیگ پرداخته شد (۱۸). استیلیتالینز و همکاران[4] (۲۰۰۳) در پژوهش دیگری با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها به ارزیابی کارایی نسبی کشورهای

1 - Damask
2 - Lozano
3 - Hass
4 - Estellita Lins & et al

شرکت کننده در بازی های المپیک پرداختند. آنها نیز برای مدل خود از شاخص های جمعیت و تولید ناخالص داخلی به عنوان ورودی و از شاخص های تعداد مدال طلا، نقره و برنز کسب شده به عنوان خروجی مدل استفاده کردند. مدل مورد استفادهٔ آن نسبت به مدل لازانو و دیگران (۲۰۰۲)، یک محدودیت اضافی داشت؛ به این صورت که در این محدودیت مقدار کل مدال ها برابر با یک مقدار ثابت در نظر گرفته می شد (۲۳). اسکویر و سبران[1] (۲۰۰۶)، با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده های خروجی محور، عملکرد تیم های فوتبال شرکت کننده در لیگ اسپانیا را ارزیابی کردند. نتیجهٔ اصلی این پژوهش این بود که عملکرد تیم های شرکت کننده به نحوهٔ استفاده از منابع و شایستگی های هر یک از تیم ها دارد (۱۶). چارلیو و فلیتمن [2] (۲۰۰۶) از تکنیک تحلیل پوششی داده ها برای رتبه بندی کشورهای شرکت کننده در بازی های المپیک استفاده کردند.آنها از شاخص های تولید ناخالص داخلی، جمعیت، امید به زندگی و میزان مرگ و میر کودکان به عنوان آیتم های ورودی مدل و از شاخص میزان مدال های طلا، نقره و برنز کسب شده به عنوان خروجی های مدل استفاده کردند. آنها در این پژوهش، به خروجی های هر کشور بیشترین وزن را داده و کشورهای مختلف را بر این اساس در خوشه های جداگانه قرار دادند. آنها همچنین یک آنالیز خوشه ای کلاسیک را برای کشورهای شرکت کننده بر اساس متغیرهای اقتصادی و اجتماعی انجام دادند و نتایج این دو نوع خوشه بندی را با هم مقایسه کردند (۱۲). های[3] (۲۰۰۷) از مدل ارزیابی کارایی متقاطع به عنوان یکی از مدل های تحلیل پوششی داده ها برای ارزیابی عملکرد کشورهای شرکت کننده در بازی های المپیک استفاده کرد. در این پژوهش، کشورهایی که در مدل‌های پایهٔ تحلیل پوششی داده ها نمرهٔ کارایی کامل به دست آورده اند، با استفاده از مدل ارزیابی کارایی متقاطع رتبه‌بندی شدند (۱۷). جی و همکاران[4] (۲۰۰۹) از تکنیک ارزیابی کارایی متقاطع به منظور ارزیابی عملکرد کشورهای شرکت کننده در شش المپیک تابستانی استفاده کردند. آنها در این پژوهش از آیتم های تولید ناخالص داخلی و جمعیت، تعداد مدال های طلا، نقره و برنز کسب شده به عنوان شاخص های ارزیابی استفاده کردند. در پژوهش آنها مدل طوری طراحی شده که یک واحد از مدال طلا دارای اهمیت بیشتر از مدال نقره، و یک واحد از مدال نقره دارای اهمیت بیشتر نسبت به مدال برنز ارزیابی می شود. آنها همچنین از تکنیک

1 - Escuer & Cebrian
2 -Churiolv & Flitman
3 - Hai
4 - Jie

آنالیز خوشه‌ای به منظور عارضه یابی استفاده کردند(۲۰). زانگ[1] و دیگران (۲۰۰۹) در پژوهشی دیگر، با ارائهٔ مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها با ساختار ترجیحی به ارزیابی عملکرد کشورهای شرکت کننده در بازی های المپیک پرداختند. آنها نیز در پژوهش خود از شاخص های جمعیت و تولید ناخالص داخلی به عنوان ورودی و از شاخص تعداد مدال کسب شده به عنوان خروجی مدل تحلیلی پوششی داده‌ها استفاده کردند (۳۰).

تحلیل پوششی داده (DEA)

مدل تحلیل پوششی داده‌ها روشی مبتنی بر برنامه‌ریزی ریاضی و یک رویکرد ناپارامتریک است که در ارزیابی کارایی نسبی[2] واحدهای تصمیم گیری [3] مشابه مورد استفاده بسیار قرار گرفته است. توانایی‌های این روش در مقایسهٔ واحدهای مشابه با یکدیگر و نیز امکان تجزیه و تحلیل نتایج آن موجب شده است که روز به روز بر میزان کاربرد آن در زمینه‌های گوناگون افزون شود (۲۶). تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، کارایی یک واحد تصمیم‌گیری را در مقایسه با واحدهای تصمیم‌گیری که خروجی‌های مشابه را با ورودی‌های مشابه تولید می‌کنند، به دست می آورد. تعداد مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها روز به روز افزایش یافته و جنبهٔ تخصصی پیدا می‌کند، ولی مبنای همهٔ آنها تعدادی مدل اصلی است که بنیانگذاران این روش طراحی کرده‌اند. از جملهٔ این مدل‌ها می‌توان به مدل «چارنز، کوپر و رودز[4]» (۱۹۷۸) با عنوان CCR اشاره کرد که فرض بازدهی ثابت به مقیاس[5] (CRS) در آن لحاظ شده است. همچنین مدل دیگر، مدل ارائه شده توسط «بنکر، چارنز و کوپر[6]» BCC است که با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس[7] (VRS) طراحی شده است. بازده ثابت نسبت به مقیاس یعنی تغییر در مقدار داده ها به تغییر در میزان ستاده به همان نسبت منجر شود. این مدل زمانی مناسب است که همهٔ واحدها در مقیاس بهینه عمل کنند. بازده متغیر نسبت به مقیاس یعنی تغییر در داده به نسبتی کمتر یا بیشتر در میزان ستاده تغییر ایجاد می‌کند. از یک دیدگاه مدل‌های DEA به دو دسته مدل‌های با ماهیت ورودی و مدل‌های با ماهیت خروجی تقسیم می شوند. هدف مدل‌های با ماهیت ورودی، ارائهٔ مسیر بهبود

1 - Zhang
2 - Relative Efficiency
3 - Decision Making Unit (DMU)
4 - Charnes, Cooper & Rhodes
5 - Constant Return to Scale
6 - Banker, Charnes & Cooper
7 -Varying Return to Scale

با کاهش ورودی‌ها و هدف مدل‌های با ماهیت خروجی، طراحی مسیر بهبود با افزایش خروجی هاست (۱۲). در این پژوهش مدل (BCC)[1] خروجی محور از دیگر مدل‌های تحلیل پوششی داده ها به عنوان مبنا به کار گرفته شده است. دلیل انتخاب خروجی محور آن است که کشورها دارای منابع به نسبت ثابتی از جمله جمعیت کشور، تولید ناخالص داخلی و ... هستند، به طوری که تغییر در آن در کوتاه مدت ممکن و با عنایت به ماهیت آنها، توصیه به کم کردن آن عاقلانه نیست، ولی خروجی‌هایشان مانند تعداد مدال‌های کسب شده، به فعالیت‌ها و نحوهٔ تخصیص منابع به بخش‌های مختلف بستگی دارد و در هر دوره در حد شایان توجهی امکان تغییر دارد. ازاین رو برای ارزیابی آنها مدل های خروجی محور مناسب تر است. از سویی به دلیل نامعین بودن بازده به مقیاس، مدل BCC مناسب این ارزیابی تشخیص داده می شود. مدل BCC خروجی محور به صورت زیر بیان می شود (۸) :

$$Max\ Z = \theta \qquad (1)$$

$$St: \sum_{j=1}^{n}\lambda_j x_{ij} \le x_{io} \quad i = 1,2,...,m \qquad \sum_{j=1}^{n}\lambda_j y_{rj} \ge \theta y_{ro} \quad r = 1,2,...,s \qquad \sum_{j=1}^{n}\lambda_j = 1$$

$$r = 1,2,...,n \qquad \lambda_j \ge 0$$

هدف مدل بالا این است که θ را برای رسیدن به بیشترین سطح خروجی حداکثر کند. λ_j ، نسبتی از خروجی‌های تمام واحدها را که با هم آمیخته و واحدهای مجازی را می سازند، نشان می دهد. مدل بالا میزان اهمیت خروجی‌ها را برای تمام واحدها یکسان در نظر می‌گیرد و در صورتی که مدل مذکور برای ارزیابی تیم‌های ورزشی که در مسابقات شرکت می‌کنند به کار رود، موجب می‌شود که میزان اهمیت مدال‌های کسب شده توسط تیم ها یکسان فرض شود. در این حالت تیمی که برای مثال فقط یک مدال طلا به دست آورده، نسبت به تیمی که فقط یک مدال نقره به دست آورده است، یکسان ارزیابی می شود. ازاین رو در این پژوهش با توجه به اینکه اهمیت خروجی ها (مدال ها) با هم متفاوت است، لازم بود که مدل اصلاح شود. بنابراین برای اینکه مدل مذکور اهمیت متفاوت مدال های کسب شده توسط کشورها را در نظر بگیرد، به محدودیت دوم مدل که مربوط به خروجی هاست، پارامترهای a,b,c اضافه می شود، به طوری که پارامتر a اهمیت مدال طلا، b اهمیت مدال

1 - Bander, Charnes , Cooper

نقره و c اهمیت مدال برنز را نشان می دهد. مدل اصلاح شده در ارزیابی کشورها، به مدال ها با توجه به نوع آنها اوزان متفاوتی می دهد که این اوزان در مدال های مربوط به خود ضرب شده و این موضوع موجب افزایش دقت تکنیک تحلیل پوششی داده ها در ارزیابی کشورهای می شود. در پژوهش زانگ و دیگران (۲۰۰۹) برای در نظر گرفتن اهمیت مدال ها در مدل های تحلیل پوششی داده ها، برای مدال های طلا، نقره و برنز، به ترتیب اوزان ۴، ۲، ۱ در نظر گرفته شده است (۳۰). در این پژوهش نیز برای پارامترهای مدل، که درجهٔ اهمیت مدال ها را مشخص می کند، مقادیر ۴، ۲ و ۱ در نظر گرفته شده است. بنابراین مدل اصلاح شده به صورت زیر خواهد بود:

۲

$$Max\ Z = \theta$$

$$St: \quad \sum_{j=1}^{n}\lambda_j x_{ij} \le x_{io} \quad i = 1,2 \qquad \sum_{j=1}^{n}\lambda_j (ay_{1j} + by_{2j} + cy_{3j}) \ge \theta(ay_{1o} + by_{2o} + cy_{3o})$$

$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j = 1 \quad j = 1,\ldots,n \qquad \lambda_j \ge 0$$

در مدل بالا مقدار $\theta \ge 1$ خواهد بود. در این مدل مقدار کارایی برای هر کشور از طریق معکوس مقدار θ به دست خواهد آمد.

روش تحقیق

پژوهش حاضر از نوع کاربردی، از نظر زمان، تک مقطعی و از نظر شیوهٔ اجرا توصیفی – ریاضی است. این پژوهش به دنبال به کارگیری مدلی مناسب به منظور ارزیابی عملکرد کشورهای شرکت کننده در بازی‌های المپیک به عنوان واحدهای مشابه تصمیم گیری، با رویکرد تحلیل پوششی داده‌هاست. در این راستا به علت نبود روشی مناسب به منظور ارزیابی عملکرد این کشورها، روش پیشنهادی برای ارزیابی کشورهای شرکت کننده استفاده شد. 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 کشورهای شرکت کننده در بازی های المپیک با استفاده از این تکنیک و پس از آن از طریق مصاحبه با خبرگان، شاخص‌های مؤثر در ارزیابی،

شناسایی شدند. با استفاده از این شاخص ها، ورودی ها که ماهیتاً نشان دهندهٔ منابع به کار گرفته شده و خروجی‌ها که نمایانگر موفقیت و سطح عملکرد واحدهای تصمیم گیری هستند، مشخص شد. جدول ۱ ورودی‌ها و خروجی های انتخابی را نشان می‌دهد.

جدول ۱- خروحی ها و ورودی های مدل

	نام	پارامتر
ورودی ها	جمعیت کشور (هزار نفر)	X1
	تولید ناخالص داخلی (میلیارد دلار)	X2
خروجی ها	تعداد مدال طلای به دست آمده	Y1
	تعداد مدال نقره به دست آمده	Y2
	تعداد مدال برنز به دست آمده	Y3

کسب مدال در بازی‌های المپیک به عوامل متعدد ورزشی و غیرورزشی بستگی دارد. از جملهٔ این عوامل می‌توان به جمعیت، تولید ناخالص داخلی، هزینهٔ ورزش قهرمانی، جمعیت زیر پوشش ورزش قهرمانی، امید به زندگی، میزبانی و ... اشاره کرد. در بیشتر تحقیقات، عوامل غیرورزشی جمعیت و تولید ناخالص داخلی به عنوان مهم ترین عوامل تعیین کنندهٔ تعداد کل مدال های کسب شدهٔ یک کشور شناخته شده‌اند. ماتروس و نامورو[1] (۲۰۰۴) با استفاده از تئوری بازی‌ها اثر متغیرهای تولید ناخالص داخلی و جمعیت را بر عملکرد وزشی هشت کشور منتخب طی دورهٔ ۱۹۶۰ تا ۲۰۰۰ میلادی بررسی کرده و در مدل خود متغیرهای دیگری مانند میزبانی و عملکردهای سیاسی را نیز وارد کرده اند. یافته های این پژوهش نیز مؤید اثر مثبت تولید ناخالص داخلی و جمعیت بر موفقیت تیم ها در کسب مدال است (۲۵). بنابراین ورودی‌های این پژوهش نیز، جمعیت کشور و تولید ناخالص داخلی کشورها بود. اطلاعات ورودی ها و خروجی های مدل مربوط به اطلاعات کشورهای شرکت‌کننده در بازی‌های المپیک آتن (۲۰۰۴)، که حداقل یک مدال اعم از طلا و نقره و برنز کسب کرده باشند،

1 - Martos & Namoro

است که با بهره گیری از اسناد کتابخانه‌ای و سایت‌های اینترنتی به دست آمده است. این اطلاعات در جدول ۲ خلاصه شده است.

جدول ۲- اطلاعات ورودی و خروجی مربوط به کشورهای شرکت کننده در المپیک آتن

کشور	ورودی ها		خروجی ها		
	X1	X2	Y1	Y2	Y3
آرژانتین	۳۸۳۷۲	۱۵۱/۹۴	۴	۰	۲
استرالیا	۱۹۹۴۲	۶۱۷/۶۱	۱۶	۱۶	۱۷
اتریش	۸۱۱۷۱	۲۸۹/۷۲	۱	۴	۲
آذربایجان	۸۳۵۵	۸/۵۴	۴	۰	۱
ایسلند	۳۱۹	۵/۵	۱	۰	۱
بلاروس	۳۸۱۱	۲۲/۷۵	۷	۶	۲
بلژیک	۱۰۴۰۰	۳۵۲	۲	۰	۱
برزیل	۱۸۳۹۱۳	۵۹۹/۷۳	۳	۲	۵
انگلیس	۵۹۴۷۹	۲۱۲۵/۵۱	۱۲	۹	۹
بلغارستان	۷۷۸۰	۲۳/۹۱	۹	۱	۲
کامرون	۱۶۰۳۸	۱۴/۴۳	۰	۰	۱
کانادا	۳۱۹۵۸	۹۹۵/۸۳	۳	۶	۳
شیلی	۱۶۱۲۴	۹۳/۶۵	۱	۰	۲
چین	۱۳۰۷۹۸۹	۱۶۴۹/۳۹	۱۴	۱۷	۳۲
هنگ کنگ	۶۹۶۳	۱۶۴/۵۵	۰	۱	۰
چین تایپه	۲۲۶۸۹	۳۰۵/۲	۱	۲	۲
کلمبیا	۴۴۹۱۵	۹۵/۱۹	۲	۰	۰
کرواسی	۴۵۴۰	۳۳/۲	۲	۲	۱
کوبا	۱۱۲۴۵	۴۴/۵۴	۱۱	۷	۹
چک	۱۰۲۲۹	۱۰۷/۰۵	۴	۳	۱
دانمارک	۵۴۱۴	۲۴۲/۳۴	۶	۰	۲
دومینیکن	۸۷۶۸	۱۹/۴۴	۰	۰	۱
مصر	۷۲۶۴۲	۷۷/۰۳	۳	۱	۱
اریتره	۴۲۳۲	۰/۶۲	۱	۰	۰
استونی	۱۳۳۵	۱۱/۲	۲	۱	۰
اتیوپی	۷۵۶۰۰	۸/۲۱	۲	۳	۲
فنلاند	۵۲۳۵	۱۸۶/۱۸	۰	۲	۰
فرانسه	۶۰۲۵۷	۲۰۱۸/۰۸	۱۳	۹	۱۱
گرجستان	۴۵۱۸	۴/۴۵	۰	۲	۲

ادامهٔ جدول ۲ - اطلاعات ورودی و خروجی مربوط به کشورهای شرکت کننده در المپیک آتن

کشور	ورودی ها		خروجی ها		
	X1	X2	Y1	Y2	Y3
آلمان	۸۲۶۴۵	۲۷۰۶/۶۷	۲۰	۱۶	۱۳
یونان	۱۱۰۹۸	۲۰۵/۴۹	۴	۶	۶
مجارستان	۱۰۱۲۴	۹۹/۳۵	۳	۶	۸
هند	۱۰۸۷۱۲۴	۶۶۱/۰۵	۰	۱	۰
اندونزی	۲۲۰۰۷۷	۲۵۷/۸۷	۲	۱	۱
ایران	۶۸۸۰۳	۱۶۸/۹۷	۲	۲	۲
فلسطین اشغالی	۶۶۰۱	۱۱۶/۳۴	۱	۰	۱
ایتالیا	۵۸۰۳۳	۱۶۸۰/۶۹	۱۱	۱۱	۱۰
جامائیکا	۲۶۳۹	۸/۷۱	۲	۱	۲
ژاپن	۱۲۷۹۲۴	۴۶۶۸/۴۲	۱۲	۹	۱۶
قزاقستان	۱۴۸۳۹	۴۰/۷۵	۳	۴	۱
کنیا	۳۳۴۶۷	۱۵/۶۲	۲	۴	۱
کره شمالی	۲۲۳۸۴		۱	۴	۰
جمهوری کره	۴۷۶۴۵	۶۸۱/۴۷	۹	۱۲	۹
لیتوانی	۲۳۱۸	۱۳/۶۶	۰	۴	۰
لتونی	۳۴۴۳	۲۲/۱۷	۰	۲	۱
مکزیک	۱۰۵۶۹۹	۶۷۶/۵	۱	۳	۰
مغولستان	۲۶۱۴	۱/۲۹	۱	۰	۰
مراکش	۳۱۰۲۰	۴۹/۸۲	۰	۱	۲
هلند	۱۶۲۲۶	۵۷۷/۹۸	۹	۹	۴
نیوزلند	۳۹۸۹	۹۶/۹۷	۰	۲	۳
نیجریه	۱۲۸۷۰۹	۷۱/۳۳	۲	۰	۰
نروژ	۴۵۹۸	۲۵۰/۴۴	۱	۰	۵
پاراگوئه	۶۰۱۷	۷	۰	۱	۰
لهستان	۳۸۵۵۹	۲۴۱/۷۷	۵	۲	۳
پرتغال	۱۰۴۴۱	۱۶۷/۲۴	۱	۲	۰
رومانی	۲۱۷۹۰	۷۱/۳۲	۶	۵	۸
روسیه	۱۴۳۸۹۹	۵۸۲/۷۳	۳۸	۲۷	۲۷
صربستان	۱۰۵۱۰	۲۴/۱۳	۰	۲	۰
اسلواکی	۵۴۰۱	۴۱/۰۹	۲	۲	۲
اسلوونی	۱۹۶۷	۳۲/۷۹	۳	۱	۰
آفریقای جنوبی	۴۷۲۰۸	۲۱۲/۹	۲	۳	۱
اسپانیا	۴۲۴۶۴	۹۹۲/۹۹	۵	۱۱	۳

ادامهٔ جدول ۲- اطلاعات ورودی و خروجی مربوط به کشورهای شرکت کننده در المپیک آتن

کشور	ورودی ها		خروجی ها		
	X1	X2	Y1	Y2	Y3
سوئد	۹۰۰۸	۳۴۶/۵۳	۱	۲	۴
سوئیس	۷۲۴۰	۳۵۸	۳	۱	۱
سوریه	۱۸۵۸۲	۲۳/۷۴	۱	۰	۰
تایلند	۶۳۶۹۴	۱۶۳/۴۹	۴	۱	۳
ترینداد و توباگو	۱۳۰۱	۱۲/۵۴	۱	۰	۰
ترکیه	۷۲۲۲۰	۳۰۰/۰۹	۴	۳	۳
اوکراین	۴۶۹۸۹	۶۵/۰۴	۹	۵	۹
امارات	۴۲۸۴	۹۵/۷۲	۰	۰	۱
آمریکا	۲۹۵۴۱۰	۱۱۷۳۳/۵	۲۷	۳۹	۳۶
ازبکستان	۲۶۲۰۹	۷۲/۹	۲	۱	۲
ونزوئلا	۲۶۲۸۲	۱۰۷/۴۹	۲	۰	۰
زیمبابوه	۱۲۹۳۶	۵/۸۲	۱	۱	۱

نتایج و یافته‌های تحقیق

با طراحی و اجرای مدل مناسب برای ارزیابی کشورهای شرکت کننده، میزان کارایی عملکرد آنها سنجیده شد. مدل طراحی شده بر مبنای مدل شمارهٔ ۲، متشکل بر ۷۳ متغیر تصمیم و ۷ محدودیت برای هر کشور است. ۷۴ کشور در بازی های المپیک آتن دارای حداقل یک مدال اعم از مدال طلا، نقره و برنز بودند. بنابراین نیاز بود ۷۴ مدل طراحی شود، ولی به دلیل اینکه شاخص تولید ناخالص داخلی کرهٔ شمالی چندین سال توسط نهادهای این کشور ابلاغ نشده بود، از لحاظ کردن این کشور در مدل خودداری شد. در مجموع ۷۳ مدل طراحی و اجرا شد. تفاوت مدل ها برای هر کشور در اعداد سمت راست محدودیت های اول، دوم و سوم است. نتایج نمرهٔ کارایی کشورها و رتبهٔ آنها در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳ – نتایج نمرهٔ کارایی و رتبهٔ کشورها

کشور	کارایی	رتبه	کشور	کارایی	رتبه
استرالیا	۱	۱	اسلوونی	۰/۳۶۰۸	۳۸
چین	۱	۱	اتریش	۰/۳۴۴	۳۹
کوبا	۱	۱	اسپانیا	۰/۲۹۶۸	۴۰
روسیه	۱	۱	قزاقستان	۰/۲۶۶۱	۴۱
آمریکا	۱	۱	چک	۰/۲۴۵۳	۴۲
گرجستان	۱	۱	کانادا	۰/۲۱۷۵	۴۳
ایسلند	۱	۱	لهستان	۰/۲۱۶۵	۴۴
اریتره	۱	۱	سوئیس	۰/۲۰۳۹	۴۵
مغولستان	۱	۱	تایلند	۰/۱۹۶۲	۴۶
جامائیکا	۰/۹۶۴۱	۱۰	ترکیه	۰/۱۷۵۲	۴۷
اتیوپی	۰/۸۵۹۸	۱۱	کامرون	۰/۱۶۵۳	۴۸
مجارستان	۰/۸۳۳۵	۱۲	مراکش	۰/۱۶۰۳	۴۹
اوکراین	۰/۸۲۹۶	۱۳	ایران	۰/۱۵۰۳	۵۰
بلاروس	۰/۷۸۵۶	۱۴	امارات متحده عربی	۰/۱۴۹۳	۵۱
نروژ	۰/۷۱۹۱	۱۵	چین تایپه	۰/۱۴۲۴	۵۲
رومانی	۰/۷۰۶۷	۱۶	آرژانتین	۰/۱۳۵۲	۵۳
آلمان	۰/۶۵۶۲	۱۷	برزیل	۰/۱۳۴۹	۵۴
ازبکستان	۰/۶۵۰۷	۱۸	پاراگوئه	۰/۱۳۲۳	۵۵
نیوزلند	۰/۶۳۲	۱۹	دومینیکن	۰/۱۳۱۹	۵۶
یونان	۰/۶۳۱۴	۲۰	شیلی	۰/۱۳۱۲	۵۷
کنیا	۰/۵۴۵۸	۲۱	مصر	۰/۱۲۹۷	۵۸
بلغارستان	۰/۵۳۱	۲۲	فلسطین اشغالی	۰/۱۲۸۵	۵۹
لیتوانی	۰/۵۲۴۱	۲۳	فنلاند	۰/۱۲۱۹	۶۰
فرانسه	۰/۵۲۳۳	۲۴	آفریقای جنوبی	۰/۱۱۹۳	۶۱
ایتالیا	۰/۵۱۴۸	۲۵	صربستان و مونته نگرو	۰/۱۱۰۹	۶۲
جمهوری کره	۰/۵۱۲	۲۶	ترینیداد و توباگو	۰/۰۹۹	۶۳
زیمبابوه	۰/۵۱۱۹	۲۷	بلژیک	۰/۰۹۶۷	۶۴
ژاپن	۰/۴۹۶۹	۲۸	پرتغال	۰/۰۸۴۳	۶۵
آذربایجان	۰/۴۷۰۶	۲۹	اندونزی	۰/۰۶۸۹	۶۶
انگلیس	۰/۴۶۲۲	۳۰	هنگ کنگ	۰/۰۴۸	۶۷
نیوزیلند	۰/۴۵۲۷	۳۱	مکزیک	۰/۰۴۰۲	۶۸
اسلواکی	۰/۴۴۶۱	۳۲	نیجریه	۰/۰۲۹۴	۶۹
دانمارک	۰/۴۱۳۹	۳۳	سوریه	۰/۰۲۸۱	۷۰
استونی	۰/۳۹۰۴	۳۴	کلمبیا	۰/۰۲۷	۷۱
سوئد	۰/۳۸۷۸	۳۵	ونزوئلا	۰/۰۲۶	۷۲
لتونی	۰/۳۷۸۸	۳۶	هند	۰/۰۱	۷۳
کرواسی	۰/۳۷۲۱	۳۷			

ستون‌های دوم و پنجم جدول ۳ نتایج کارایی کشورها و ستون‌های سوم و ششم آن نتایج رتبه‌بندی کشورها را نشان می دهد. با در نظر گرفتن نمره‌های کارایی مدل ارائه شدهٔ مذکور، همان طور که در جدول ۳ مشاهده می شود، از ۷۳ کشور که در بازی‌های المپیک آتن موفق به کسب مدال شدند، فقط ۹ کشور به نام‌های استرالیا، کوبا، چین، روسیه، آمریکا، ایسند، گرجستان، اریتره و مغولستان توانستند حداکثر کارایی یعنی ۱ را به دست آورند یا به عبارتی این کشورها توانسته‌اند حداکثر میزان نتیجه (تعداد مدال‌های کسب شده) را با توجه به منابع در دسترس (تولید ناخالص داخلی و نیروی انسانی) به دست آورند. همچنین کشورهای ترینیداد و توباگو، بلژیک، پرتغال، اندونزی، هنگ کنگ، مکزیک، نیجریه، کلمبیا، ونزوئلا، هند و سوریه کارایی کمتری داشتند و در رتبه های پایین‌تر قرار گرفتند. به بیان دیگر، کشورهای ناکارا در این بخش با منابع و ورودی های بیشتر، خروجی‌های کمتری ارائه می کنند. کمترین کارایی به کشور هند با کارایی ۰/۰۱ تعلق دارد. این مقدار بیانگر این است که هند می‌تواند تنها با استفاده از منابع موجود همین سطح از خروجی‌ها را به عنوان ستاده‌های کشور، ارائه دهد.

بحث و نتیجه‌گیری

ارزیابی عملکرد کشورهای شرکت کننده در بازی های المپیک با عنایت به اینکه نتایج کشورها در این بازی‌ها به عنوان یکی از شاخص های قدرت آن کشور در دیگر زمینه ها مطرح می شود، اهمیت ویژه ای دارد. شیوه‌های مرسوم ارزیابی عملکرد اغلب سطح خروجی های منتج از عملکرد کشورها را مدنظر قرار می دهند، در حالی که رویکرد سیستمی به راحتی می توان دریافت که دستیابی به خروجی ها تنها در بستر بهره برداری از ورودی ها و با استفاده از فرایندهای مناسب امکان پذیر است، بنابراین توجه صرف به خروجی ها در ارزیابی و مدیریت عملکرد ما را به اشتباه خواهد کشانید. ازاین رو در تحقیق حاضر سعی بر آن شد، تا با استفاده از یکی از روش های تحقیق در عملیات با عنوان روش تحلیل پوششی داده ها این مشکل برطرف شده و مدل مناسبی برای ارزیابی عملکرد و کارایی کشورهای شرکت کننده در بازی های المپیک طراحی و با استفاده از آن عملکرد کشورهای شرکت کننده، ارزیابی شود. در این پژوهش، از میان مدل های تحلیل پوششی داده ها مدل BCC خروجی محور انتخاب شد و این مدل به علت اهمیت متفاوت مدال های المپیک بهبود یافت. در مرحلهٔ بعد با

در نظر گرفتن شاخص‌های ورودی و خروجی این مدل، عملکرد کشورهای شرکت‌کننده در بازی‌های المپیک آتن ارزیابی شد.

شاخص های خروجی این مدل همان مدال های طلا، نقره و برنز کسب شده توسط کشورها بود. لازانو ودیگران (۲۰۰۲)، چارلیو و فلیتمن (۲۰۰۶)، استیلیالینز و دیگران (۲۰۰۳)، جی و دیگران (۲۰۰۹) و زانگ و دیگران (۲۰۰۹) از دو شاخص تولید ناخالص داخلی و جمعیت کشور، به عنوان مهم‌ترین شاخص های قدرت اقتصادی و اجتماعی یک کشور یاد می کنند و این دو شاخص را به عنوان ورودی تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها استفاده کرده اند، از این رو در این پژوهش نیز از این دو شاخص به عنوان ورودی مدل تحلیل پوششی داده‌ها استفاده شد. در مجموع از ۷۳ کشور شرکت کننده در بازی‌های المپیک که حداقل یک مدال به دست آورده اند، ۹ کشور به نام های استرالیا، کوبا، چین، روسیه، آمریکا، ایسلند، گرجستان، اریتره و مغولستان توانستند حداکثر کارایی یعنی ۱ را به دست آورند. این نشان می دهد که از میان کشورهای کارا در بازی های المپیک آتن، سهم بیشتر مربوط به کشورهای اروپایی است. همچنین کشورهای ترینیداد و توباگو، بلژیک، پرتغال، اندونزی، هنگ کنگ، مکزیک، نیجریه ، کلمبیا، ونزوئلا، هند و سوریه کارایی کمتری داشتند و در رتبه های پایین تر قرار گرفتند. نتایج این پژوهش، یافته‌های تحقیقات عبدی و دیگران (۵)، انتشارات مک گروهیل (۱۳) و داماسک و همکاران (۱۴) را مبنی بر اینکه کشورهای اروپایی در بازی های المپیک آتن در مقایسه با دیگر کشورها عملکرد بهتری داشته اند، تایید می کند، اما از این حیث که منابع در دسترس کشورها نیز در ارزیابی آنها در نظر شده است، نسبت به این تحقیقات منحصر به فرد است. قرار گرفتن کشورهایی چون کوبا، ایسلند، گرجستان، اریتره و مغولستان در زمرهٔ کشورهای کارا و مقایسهٔ آن با حالتی که در رتبه بندی کشورها فقط به تعداد و کیفیت مدال‌های کسب شده توجه می شود. نشان می دهد که مدل پیشنهادی توجه منصفانه ای به ظرفیت های هر کشور در کسب مدال دارد. برای مثال کشوری مانند انگلیس با جمعیتی نزدیک به ۶۰ میلیون نفر توانسته در مجموع ۳۰ مدال مختلف از این بازی ها کسب کند، درحالی که کشوری مانند اریتره که جمعیتی کمتر از پنج میلیون نفر دارد، موفق شده تنها یک مدال طلا کسب کند. این در حالی است که در رتبه بندی برگزار کنندگان این رقابت ها، به انگلیس رتبه ای بالاتر از کشور اریتره اختصاص داده می شود که این روش رتبه بندی بسیار ناقص است. اما در مدل پیشنهادی این پژوهش به اریتره رتبه ای بالاتر از انگلیس اختصاص داده شده که این

نوع رتبه‌بندی کشورها تا حد زیادی منصفانه‌تر از رتبه‌بندی کشور با استفاده از تنها مجموع مدال‌های کسب شده هر کشور است. شایان ذکر است رتبهٔ هر کشور در مدل پیشنهادی بر اساس ارتباط بین نهادها و ستاده‌ها در نظر گرفته شده و در مقایسه با دیگر کشورهاست و اینکه کشوری با شرایط نامساعدتر از نظر برخی نهادها مانند تولید ناخالص داخلی و جمعیت توانسته است جایگاه برتری را نسبت به کشورهای دیگر کسب کند. این اصل که کشور مورد نظر توانسته با همین وضعیت نامطلوب ستاده‌های بیشتری را کسب کند که این موضوع یکی از راهکارهای ارتقای کارایی است. پیشنهاد می شود در پژوهش های دیگر با استفاده از مدال طراحی شده عملکرد تیم‌ها ، استان‌های کشور و کشورها دیگر مسابقات ورزشی ارزیابی شود. همچنین می‌توان با استفاده از روش‌های عارضه‌یابی زمینهٔ دستیابی کشورهای ناکارا را به سطح کارایی بالاتر فراهم کرد، از طرفی می توان با استفاده کردن ورودی‌های همچون سرانهٔ هزینهٔ ورزش قهرمانی، جمعیت جوان و جمعیت زیر پوشش ورزش قهرمانی به مدل، دقت ارزیابی کشورهای شرکت کننده در بازی‌های المپیک را افزایش داد.

منابع و مآخذ

۱.اصغرپور، محمدجواد. (۱۳۸۷). "تصمیم گیری چندمعیاره". انتشارات دانشگاه تهران.

۲.خبیری، محمد. رحمانی نیا، فرهاد. پوریا، احمد. (۱۳۸۰). "بررسی میزان آشنایی صاحبنظران تربیت بدنی با جنبه های تاریخی و اجتماعی بازی های المپیک در مورد بازی های المپیک". فصلنامهٔ المپیک، سال نهم، شمارهٔ ۱ و ۲ (پیاپی ۱۹). ۱۴-۳.

۳.رمضانی نژاد، رحیم. (۱۳۸۲). "المپیزم : تفکر اجتماعی – تربیتی کوبرتن". فصلنامهٔ المپیک، سال یازدهم، شمارهٔ ۱ و ۲ (پیاپی)، ۱۱۹-۱۰۱.

۴.سجادی، نصراله.(۱۳۸۰). "مدیریت سازمان های ورزشی". انتشارات سمت.

۵. عبدی، حامد. سجادی، سیدنصرالله. (۱۳۸۸). "مقایسهٔ قاره ای نتایج و مدال های بازی های المپیک تابستانی ۲۰۰۴-۱۸۹۶". فصلنامهٔ المپیک، سال هفدهم، شمارهٔ ۱ (پیاپی ۴۵)، ۹۲-۸۱.

۶. کاشف، میرمحمد. (۱۳۸۲). "تاریخ تربیت بدنی". انتشارات دانشگاه پیام نور.

۷. محمدی، علی. (۱۳۸۹). "ارائهٔ مدل ریاضی برای رتبه بندی کشورهای شرکت‌کننده در بازی های آسیایی ۲۰۰۶ قطر". فصلنامهٔ المپیک، سال هجدهم، شمارهٔ ۱۳ (پیاپی ۵۱)، ۱۹-۷.

۸. مهرگان، محمدرضا. (۱۳۸۵). "مدل های کمی در ارزیابی عملکرد سازمان ها". انتشارات دانشگاه تهران.

9. Bernard, A.B.,& Buses. M.R.(2004). "Who wins the Olympic games : Economic resources and medal totals". Review of Economics and Statitics, 86; PP:413-417.

10. Balmer, N.J., Nevill, A.M., & Williams , A.M. (2001). "Home advantage in the winter Olympics (1908-1998)". Journal of Sports Sciences. 19, PP:129-139.

11. Balmer, N.J. Nevill, A.M. & Williams, A.M. (2003). "Modelling home advantage in the summer Olympic Games". Journal of Sports Sciences, 21; PP:469-478.

12. Churilov, L. & Flitman . A. (2006). "Towards fair ranking of Olympic achievements : the case of Sydney 2000". Journal Computer Operational Research. 33; PP:2057-2082.

13. Cook, W.D. & Seiford, L.M. (2009). "Data envelopment analysis (DEA) – Thirty years on". European Journal of Operational Research, 192; PP:1-17.

14. Custom Index Solutions Research Report (2004). The MC Grow Hill Company.

15. Damask, L. (2006). "Olympic medal as fruits of comparison". Journal of Experimental Psychology, 12; PP:166-178.

16. Escuer, M.E., & Cebrian , L.I. (2006). "Performance in sports teams : Results and potential in the professional Soccer league in spain". Management Descision, 44; PP:1020-1030.

17.Hai, H.L. (2007). "Using vote-ranking and cross-evaluation methods to assess the performance of nations at the Olympics". WSEAS Transactions on Systems, 6; PP:1196-1205.

18. Hass, Dieter, J. (2003). "Productivity efficiency of English football tems: a data envelopment analysis approach". Managerial and Decision Economics. 24; PP:403-410.

19. Hwang , C., & Yoon Kwanysun. (1981). "Multiple attribute decision making". Speringer- Verlag.

20. Jie, W., Liang, L., & Feng, Y. (2009). "Achievement and benchmarking of countries at the summer Olympic using cross efficiency evaluation method". European Journal of Operational Research., 197; PP:722-730.

21. Kevin, Y., & Kevin, B. (2004). "Global Olympics". Elsevier.

22. Lin. T., Lee, C., & Chiu, T. (2009). "Application of DEA in analyzing a bank's operating performance". Expert Systems with Applications. 36; PP:8883-8891.

23. Lins, M., Gomes, E.G., Soares, J.,& Soares, A. (2003). "Olympic ranking based on a zero sum gains DEA model". European Journal of Operational Research, 148; PP:312-322.

24. Lozano, S., Villa, G., Guerrero, F., & corte S. (2002). "Measuring the performance of nations at the summer Olympic using data envelopment analysis". Journal of the Operational Research Society ., 53; PP:501-511.

25. Martos, A,& Namoro, S.D. (2004). "Economic incentives of the Olympic Games". Mimeo, University of Pittsburg.

26. Nassisi, S.M. & Singh.S. (2009). "Study on energy use efficiency for paddy crop using data envelopment analysis (DEA) technique". Applied Energy., 86; PP:1320-1325.

27. Nevill, A.Atkinnson, G., & Hughes, M. (2008). "Twenty-five years of sport performance research in the Journal of sports Sciences". Journal of Sports Sciences., 26; PP:413-426.

28. Parker, C. (2000). "Performance measurement". The Journal of Available. 49; PP:56-70.

29.Wu, J., Liang, L., & Chen, Y. (2009). "DEA game cross efficiency approach to Olympic ranking". Omega., 37; PP:909-918.

30.Zhang, D., Li, X., Meng, W & Liu W. (2009). "Measuring the performance of nations at the Olympic Games using DEA models with different performance". Journal of Operational Research Society., 60 ; PP:983-990.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی