

## ارزیابی کارایی تیم‌های حاضر در جام جهانی ۲۰۱۶ فوتسال

شهرام شفیعی<sup>۱\*</sup>، کیخسرو یاکیده<sup>۲</sup>، هشام رستمی<sup>۳</sup>

### چکیده

**مقدمه و هدف:** هدف از انجام این پژوهش ارزیابی کارایی تیم‌های حاضر در جام جهانی ۲۰۱۶ فوتسال در کشور کلمبیا است.

**روش شناسی:** روش پژوهش حاضر توصیفی و از نظر جمع‌آوری داده‌ها اسنادی و کتابخانه‌ای می‌باشد. جامعه و نمونه آماری پژوهش شامل تمامی تیم‌های شرکت‌کننده در جام جهانی فوتسال ۲۰۱۶ کلمبیا می‌باشد. داده‌های پژوهش با مراجعه به سایت فدراسیون جهانی فوتبال (فیفا) جمع‌آوری شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و تعیین میزان کارایی تیم‌ها در دو فاز تهاجمی و تدافعی از مدل DEA- BCC استفاده شد.

**یافته‌ها:** نتایج این پژوهش نشان داد در فاز تهاجمی سه تیم برزیل، روسیه و پاراگوئه، و در فاز تدافعی اوکراین و پرتغال کاراترین تیم‌ها در این مسابقات شناخته شدند. نتایج آزمون کارایی کلی نشان داد بین تمام تیم‌های حاضر، برزیل عملکرد مناسب‌تری نسبت به سایر تیم‌ها داشت. در نهایت نتایج آزمون فرضیه‌های تحقیق نشان داد ۱۲ تیم نیمه بالای جدول از لحاظ کارایی در هر سه بخش تهاجمی، تدافعی، و کلی بهتر از ۱۲ تیم نیمه پایین جدول عمل کرده‌اند.

**بحث و نتیجه گیری:** در نتیجه تیم‌ها با شناخت وضعیت تهاجمی و تدافعی خود در این دوره از مسابقات می‌توانند با برنامه‌ریزی بهتر و تمرینات مفیدتر، خود را برای مسابقات آینده آماده کنند.

**واژگان کلیدی:** فوتسال، تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی، جام جهانی ۲۰۱۶ کلمبیا

۱. استادیار مدیریت ورزشی دانشگاه گیلان (نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۱۱۹۱۷۶۲۴۰، پست الکترونیکی: shafieeshahram@gmail.com)

۲. استادیار مدیریت دانشگاه گیلان

۳. دانشجوی دکتری مدیریت ورزشی دانشگاه گیلان

## ۱- مقدمه

سیستم از ارکان اصولی و زیربنای اولیهٔ تکامل تاکتیک‌های تیمی می‌باشد. بر اثر پیشرفت‌های علمی و عملی در فوتبال امروز جهان کم‌کم سیستم‌های قدیم جای خود را به روش‌های جدیدتری از تاکتیک‌های تیمی داده است. اصولاً سیستم‌ها رکنی از تاکتیک‌های تیمی به حساب می‌آیند و بازیکنان، اجرای تاکتیک‌های فردی و بازی تیمی خود را بر اساس شناخت سیستم‌های دفاعی و حمله‌ای تیم و طبق نظر مربیان اجرا می‌نمایند. بر حسب مقررات و قوانین بازی فوتبال و به منظور ایجاد نظم در بازی تیم، همهٔ بازیکنان تعهد و مسئولیت‌هایی در محوطهٔ محدودی از زمین را می‌پذیرند. در فوتبال سیستم و شکل آرایشی تیم نقش مهمی دارد. بر اساس شرایط بازی با تیم حریف سیستم برنامه‌ریزی می‌شود. اما باید گفت در اجرا و حرکت‌های به‌وجود آمده توسط بازیکنان تغییرات زیادی حاصل می‌شود و بازیکنانی که توانایی و شعور بالایی دارند می‌توانند سریعاً در تغییر شکل و نحوه آرایش تیم تصمیم بگیرند. این بدین معنی است که موفقیت یک تیم در یک بازی فوتبال به هرچه بهتر انجام دادن اصول دفاعی و تهاجمی در زمین بازی وابسته است.

واژهٔ کارایی در واقع مشتقی از مفهوم کلان‌تر سازمان یعنی بهره‌وری<sup>۱</sup> است که به همراه واژهٔ اثربخشی، مقدار بهره‌وری در یک سازمان اندازه‌گیری می‌شود. از کارایی تعاریف متعددی به عمل آمده است که معروف‌ترین تعریف آن توسط پیتر دراگر<sup>۲</sup> بدین صورت مطرح شده است: کارایی عبارتست از درست انجام دادن کار یا انجام درست کارها. همچنین شرمن<sup>۳</sup> کارایی را توانایی تولید خروجی‌ها یا خدمات با حداقل سطح ورودی‌ها یا منابع مورد نیاز تعریف می‌نماید. به طور کلی، کارایی در قالب دو رویکرد خروجی محور و ورودی محور تحلیل و بررسی می‌شود؛ به طوری که در رویکرد نخست با فرض ثابت بودن ورودی‌ها بتوان بیشترین خروجی را به‌دست آورد و در رویکرد دوم با فرض ثابت بودن خروجی‌ها بتوان کمترین ورودی را به‌کار برد (۱).

کارایی یک مفهوم مدیریتی است که سابقهٔ طولانی در علم مدیریت دارد (۲). به طور کلی کارایی نشان می‌دهد که سازمان چگونه از منابع خود در راستای تولید نسبت به بهترین عملکرد در مقطعی از زمان استفاده کرده است (۳). با توسعهٔ مکاتب و شیوه‌های مدیریت در طول زمان، تعابیر جدیدی بر واژهٔ کارایی افزوده شده است. فردریک تیلور، کارایی را نسبت کارکرد واقعی به استاندارد می‌داند. برای داشتن کارایی صد در صد باید به وضعیت مطلوب توجه کرد و با فرض این که ستاندهٔ مطلوب همواره بیشتر یا مساوی ستاندهٔ واقعی است، نسبت جدید کارایی نیز مقداری بین صفر و یک خواهد بود (۵).

به منظور ارزیابی کارایی، روش‌های متفاوتی از سوی پژوهشگران مختلف ارائه شده است که عمدتاً می‌توان آن‌ها را به دو دستهٔ روش‌های پارامتری و روش‌های ناپارامتری تقسیم‌بندی کرد به طور کلی در روش‌های ناپارامتری (روش مورد استفاده در این پژوهش) با استفاده از تکنیک‌های برنامه‌ریزی ریاضی به ارزیابی کارایی واحدها پرداخته می‌شود. حال آن که در این روش دیگر نیازی به برآورد تابع تولید نیست و نیز چنانچه واحد مورد نظر دارای چند خروجی متفاوت باشد، این روش در ارزیابی کارایی با مشکلی مواجه نخواهد بود. روش تحلیل پوششی داده‌ها را می‌توان به عنوان یکی از روش‌های ناپارامتری معرفی نمود که در این روش با استفاده از تکنیک‌های برنامه‌ریزی

ریاضی به ارزیابی واحدهای موردنظر پرداخته می‌شود (۶). تحلیل پوششی داده‌ها<sup>۱</sup> در واقع تعمیم کار فارل<sup>۲</sup> در ابداع اولین روش غیرپارامتری است. این روش در مقایسه با روش‌های قبلی دارای مزیت‌های مختلفی است؛ در روش‌های DEA بر خلاف برخی روش‌های عددی، مشخص‌بودن وزن‌ها از قبل و تخصیص آن‌ها به ورودی‌ها و خروجی‌ها لازم نیست. همچنین این روش‌ها نیازی به اشکال تابعی از قبل تعیین‌شده (مانند رگرسیون آماری) و یا شکل صریح تابع تولید (مانند برخی روش‌های پارامتری) ندارند. تحلیل پوششی داده‌ها، امکاناتی را برای مطالعه واحدهایی با چند ورودی و چند خروجی فراهم می‌کند. اسلوب تحلیل پوششی داده‌ها بر پایه جبر خطی بنا نهاده شده است و توانایی آن بیشتر به دلیل استفاده از برنامه‌ریزی خطی است. برنامه‌ریزی خطی، تحلیل پوششی داده‌ها را قادر می‌سازد تا از روش‌های حل مسأله برنامه‌ریزی خطی و فضایی دوتایی (همزادی) استفاده کند و به این ترتیب منبع و مقدار ناکارایی را برای هر ورودی و خروجی مشخص کند. از دو مدل BCC و CCR برای تعیین میزان کارایی واحدها استفاده می‌شود. مدل CCR دارای بازده به مقیاس ثابت است و سعی دارد با انتخاب وزن‌های بهینه برای متغیرهای ورودی و خروجی واحد تحت بررسی، کسر کارایی واحد تحت ارزیابی را به گونه‌ای بیشتر کند که کارایی هیچ واحدی از حد بالای یک تجاوز نکند. همان‌طور که اشاره شد، مدل‌های CCR با فرض بازدهی به مقیاس ثابت نوشته شدند، ولی فرض بازدهی به مقیاس ثابت تنها هنگامی مناسب است که همه واحدها یا شرکت‌های مورد مطالعه در مقیاس بهینه<sup>۳</sup> کار کنند. ضعف رقابتی، محدودیت‌های مالی، عوامل محیطی و غیره ممکن است باعث شوند که یک واحد یا شرکت در مقیاس بهینه کار نکند. به این دلیل بنکر چارنز و کوپر با پیشنهاد مدل BCC برای منظور کردن بازدهی متغیر نسبت به مقیاس در مدل CCR تغییری ایجاد نمودند. به کارگیری BCC با خصوصیت بازدهی متغیر، محاسبه کارایی تکنیکی را به‌طور مجزا از اثر کارایی مقیاس ممکن می‌سازد. در این پژوهش، واحدها، تیم‌های فوتسال حاضر در جام جهانی ۲۰۱۶ کلمبیا بودند که با توجه به ورودی‌ها و خروجی‌های تعیین‌شده در دو فاز تهاجمی و تدافعی و از طریق مدل BCC مورد بررسی و تحلیل قرار گرفتند.

فوتسال شکل تغییر یافته رشته پرطرفدار فوتبال است که در زمینی به ابعاد کوچکتر از زمین فوتبال و معمولاً در فضایی سرپوشیده انجام می‌شود. فوتسال به صورت رسمی تحت نظارت فدراسیون بین‌المللی فوتبال برگزار می‌شود (۶). واژه فوتسال از ترکیب سه حرف ابتدایی واژه اسپانیایی یا پرتغالی FUTbol یا FUTebol به معنای ورزش فوتبال، و سه حرف ابتدایی واژه فرانسوی یا اسپانیایی SALon یا SALa به معنای سالن یا زمین سرپوشیده گرفته شده است.

در سال ۱۹۸۹ نخستین جام جهانی فوتسال با پشتیبانی فیفا در هلند برگزار شد. پس از آن، جام‌های جهانی در سال‌های ۱۹۹۲ در هنگ‌کنگ، ۱۹۹۶ در اسپانیا، ۲۰۰۰ در گواتمالا، ۲۰۰۴ در تایوان، ۲۰۰۸ در برزیل، ۲۰۱۲ در تایلند و آخرین دوره این رقابت‌ها نیز در سال ۲۰۱۶ در کلمبیا برگزار شد.

از اولین پژوهش‌ها در حوزه ارزیابی کارایی در ورزش می‌توان به تحقیق روتنبرگ<sup>۴</sup> (۱۹۵۶) و اسکولی<sup>۵</sup> (۱۹۷۴) در مورد ورزش بیسبال اشاره کرد (۷). پس از آن محققان دیگری با بهره‌گیری از نتایج پژوهش‌های این دو محقق،

1 . Data Envelopment Analysis (DEA)

2 . Farrell

3 . Optimal Scale

4 . Rothenberg

5 . Scully

به ارزیابی عملکرد و تعیین کارایی در ورزش‌های دیگر پرداختند. از جمله زاک<sup>۱</sup> و همکاران (۱۹۷۹)، هافلر و پین<sup>۲</sup> (۱۹۷۹)، هوانگ و سیگفرد<sup>۳</sup> (۱۹۷۹)، اسکات، لانگ و سامپی<sup>۴</sup> (۱۹۸۵)، اندرسون و شارپ<sup>۵</sup> (۱۹۹۷)، و هافلر و پین<sup>۶</sup> (۱۹۹۷) در بسکتبال؛ و اسکوفیلد<sup>۷</sup> (۱۹۸۸) در لیگ کریکت؛ کارمیشل و توماس<sup>۸</sup> (۱۹۹۵)، هادلی<sup>۹</sup> و همکاران (۲۰۰۰)، کارمیشل و همکاران (۲۰۰۰)، و داوسون<sup>۱۰</sup> و همکاران (۲۰۰۰) در لیگ راگی و لیگ برتر فوتبال انگلستان به ارزیابی عملکرد و کارایی تیم‌های ورزشی پرداختند.

تاکنون پژوهشی پیرامون ارزیابی عملکرد و تعیین کارایی تیم‌های فوتسال انجام نشده و عمده تحقیقات در زمینه فوتبال و یا سازمان‌های ورزشی صورت گرفته است. به عنوان نمونه اسکندری دستگیری و همکاران (۲۰۱۸) در تحقیقی عملکرد فدراسیون‌های منتخب جمهوری اسلامی ایران را با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و رویکرد فازی مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. نتایج نشان داد که در طول ۴ سال (۲۰۱۵-۲۰۱۱)، فدراسیون‌های فوتبال، والیبال، کشتی، وزنه‌برداری، تکواندو، کاراته، بوکس، فدراسیون‌های کارا بودند و بسکتبال، تیراندازی، ژیمناستیک، ووشو، جودو و شنا، فدراسیون‌های ناکارا شناخته شدند (۲۰). تورس و همکاران<sup>۱۱</sup> (۲۰۱۸) در تحقیقی با عنوان "یورش به طلا" عملکرد فدراسیون‌های ورزشی مرتبط با المپیک در کشور اسپانیا را با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها مورد بررسی قرار دادند که نتایج نشان از ضعف در عملکرد این فدراسیون‌ها بین المپیک پکن و لندن داشتند (۲۱). باروس و دوویس<sup>۱۲</sup> (۲۰۰۸) با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها به ارزیابی و مقایسه عملکرد باشگاه‌های فوتبال در دو کشور یونان و پرتغال پرداختند. نتایج این پژوهش با بررسی وضعیت باشگاه‌ها طی چند دوره، باشگاه‌هایی را که در حال رشد یا کاهش میزان کارایی بودند مشخص کرد (۷). همچنین باروس و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهشی دیگر به ارزیابی عملکرد تیم‌های فوتبال لیگ برزیل پرداختند. در این پژوهش از مدل‌های رگرسیون و DEA برای اندازه‌گیری کارایی استفاده شد. نتایج این پژوهش نشان داد تنها چهار تیم در لیگ فوتبال برزیل کارا عمل کرده‌اند (۸). لی<sup>۱۳</sup> (۲۰۰۹) به ارزیابی عملکرد در لیگ حرفه‌ای فوتبال کره پرداخت. در این پژوهش میزان دستمزد و هزینه به عنوان ورودی و میانگین تماشاگر و درصد برد به عنوان خروجی در نظر گرفته شده است. نتایج نشان داد در لیگ کره تنها یک تیم به صورت کارا عمل کرده است. در این خصوص، لی پیشنهاد می‌کند که سایر تیم‌ها برای به‌دست‌آوردن کارایی باید تغییراتی در ساختار عملیاتی خود به خصوص در مدیریت منابع به‌وجود آورند (۱۰). جاردین<sup>۱۴</sup> (۲۰۱۰) با استفاده از تکنیک DEA-BCC و DEA-CCR به ارزیابی عملکرد باشگاه‌های فوتبال فرانسه پرداخت. در این پژوهش از دو ورودی شامل دستمزدهای پرداختی و

- 1 . Zak
- 2 . Hoeffler & Payne
- 3 . Huang & Siegfried
- 4 . Scott, Long and Somppi
- 5 . Anderson & Sharp
- 6 . Hoeffler & Payne
- 7 . Schofield
- 8 . Carmichael & Thomas
- 9 . Hadely
- 10 . Dawson
- 11 . Torres et al
- 12 . Barros & Douvis
- 13 . Lee
- 14 . Jardian

جمعیت شهر میزبان، و دو خروجی امتیازات کسب‌شده و گردش مالی فصل برای محاسبه ارزیابی عملکرد استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان داد تیم قهرمان یا سودآورترین باشگاه، کارآمدترین واحد نیستند (۱۱). تیدمن و فرانکسن<sup>۱</sup> (۲۰۱۰) با استفاده از مدل DEA عملکرد بازیکنان فوتبال لیگ آلمان را مورد بررسی قرار دادند. نتایج پژوهش نشان داد بین میانگین کارایی بازیکنان هر تیم و رتبه آن در جدول مسابقات ارتباط مثبتی وجود دارد (۱۲). تنسیس<sup>۲</sup> (۲۰۱۰) عملکرد تیم‌های فوتبال یونان را با استفاده از مدل DEA ارزیابی کرد (۱۳). اسکور و سیرین<sup>۳</sup> (۲۰۱۰) نیز عملکرد و کارایی تیم‌های شرکت‌کننده در لیگ قهرمانان اروپا را با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها تجزیه و تحلیل کردند. نتایج این پژوهش نشان داد مهم‌ترین عامل در تعیین کارایی تیم‌ها استفاده صحیح از منابع در دسترسشان است (۱۴). در مرتبط‌ترین پژوهش با تحقیق حاضر، سالاکاریدو<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۰۹) در مقاله‌ای، کارایی و روند تکاملی آن را در لیگ فوتبال اسپانیا با استفاده از مدل DEA مورد بررسی قرار دادند. نتایج این پژوهش نشان داد تیم‌هایی که معمولاً در نیمه بالای جدول رده‌بندی قرار دارند، کارایی تدافعی و تهاجمی بهتری دارند (۶).

جام جهانی فوتسال فرصت مناسبی برای ارزیابی عملکرد و تعیین میزان کارایی تیم‌های شرکت‌کننده در آن است. همان‌طور که در نتایج برخی پژوهش‌ها نیز نشان داده شد، قهرمانی یا کسب عنوان مناسب در یک دوره از مسابقات لزوماً نشان‌دهنده کاراتر بودن تیم نسبت به سایر تیم‌های حاضر در آن مسابقات نیست. به نظر می‌رسد ارزیابی عملکرد تیم‌ها و تعیین کارایی آن‌ها در بخش تهاجمی و تدافعی می‌تواند شاخص مناسبی برای بیان قدرت یا ضعف یک تیم در کل مسابقات باشد. همچنین از تیم‌های ضعیف‌تر حاضر در مسابقات، کسب رتبه‌های بالای جدول کمی دور از انتظار است، اما استفاده از حداکثر توانایی و منابع و همچنین الگوبرداری از تیم‌های کاراتر جام می‌تواند وضعیت کارایی تیم‌های رده پایین جدول را در دوره‌های آینده بهبود بخشد. از این‌رو این پژوهش در صدد است با سنجش میزان کارایی تیم‌های فوتسال حاضر در جام جهانی ۲۰۱۶ کلمبیا از دو بعد تهاجمی و تدافعی و کلی، کاراترین تیم‌ها را در این مسابقات مشخص کرده و ارتباط بین رتبه تیم‌ها از نظر نتیجه کلی و رتبه آن‌ها از نظر کارایی را مشخص کند.

## روش‌شناسی

روش پژوهش حاضر توصیفی و از نظر جمع‌آوری داده‌ها اسنادی و کتابخانه‌ای می‌باشد. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی تیم‌های شرکت‌کننده در جام جهانی فوتسال ۲۰۱۶ کلمبیا می‌باشد. نمونه پژوهش نیز به صورت کل‌شمار و برابر با جامعه در نظر گرفته شده است. داده‌های پژوهش با مراجعه به سایت فدراسیون جهانی فوتبال (فیفا) و در قسمت مربوط به جام جهانی فوتسال ۲۰۱۶ کلمبیا جمع‌آوری شد. داده‌ها در دو بخش تهاجمی و تدافعی طبقه‌بندی شد. جدول ۱ ورودی‌ها و خروجی‌های مربوط به دو بخش تهاجمی و تدافعی را نشان می‌دهد. به دلیل اینکه تیم‌ها در بازی‌هایی مانند جام جهانی و المپیک تعداد بازی‌های یکسانی انجام نمی‌دهند، میانگین تمام شاخص‌ها به عنوان ورودی و خروجی در هر دو بخش ورودی‌محور و خروجی‌محور در نظر گرفته شد.

1 . Francksen & Tiedmann

2 . Thanasis

3 . Escuer & Cebrian

4 . Sala- Garrido et al

## جدول ۱. مقادیر ورودی و خروجی برای دو بخش تهاجمی و تدافعی

نوع کارایی	ورودی	خروجی
تهاجمی	تعداد شوت، تعداد شوت در چارچوب، تعداد کرنر، و درصد مالکیت	تعداد گل زده شده
تدافعی	تعداد گل خورده شده	تعداد شوت حریف، تعداد شوت در چارچوب حریف، تعداد کرنر حریف، و درصد مالکیت حریف

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و تعیین میزان کارایی تیم‌ها در دو فاز تهاجمی و تدافعی از مدل DEA- BCC در دو حالت خروجی محور برای فاز تهاجمی، و ورودی محور برای فاز تدافعی استفاده شد. همچنین برای محاسبه کارایی کل تیم‌ها، مقدار نمره کارایی تدافعی را در معکوس کارایی تهاجمی ضرب کرده و نتیجه را به عنوان کارایی کل در نظر گرفته می‌شود. همان‌طور که در مقدمه به آن اشاره شد، مدل BCC توسط بنکر، چارنز، و کوپر<sup>۱</sup> در سال ۱۹۸۴ ارائه شد. در ادامه فرمول این مدل در دو بخش ورودی محور و خروجی محور نشان داده می‌شود:

## مدل پوششی BCC در ورودی محور:

این مدل، همان مدل پوششی CCR است که قید  $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$  به آن افزوده شده است .

Min $\theta$ 

st:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta x_{i0} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0} \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

مدل پوششی BCC خروجی محور

Max $\phi$

st:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{i0} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq \phi y_{r0} \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$\phi$ : آزاد در علامت

به منظور درک بهتر این بخش، بر اساس داده‌های حاصل از نتایج ۲۴ تیم حاضر در جام جهانی، فرمول‌های ورودی محور و خروجی محور با استفاده از داده‌های دو تیم ابتدای جدول (برزیل و اسپانیا) و دو تیم انتهایی جدول (آذربایجان و ویتنام) در جدول ۲ نگارش شد. لازم به توضیح است که ترتیب تیم‌های جدول ۲ بر اساس رتبه تیم‌ها در جام جهانی تنظیم نشده است و در واقع برای ارزیابی کارایی نیازی به مرتب کردن تیم‌ها نیست. در این مثال کارایی برای تیم برزیل محاسبه شده است؛ به همین دلیل در سمت راست تساوی‌ها داده‌های برزیل قرار می‌گیرد. باید به این نکته توجه داشت که مدل تحلیل پوششی داده‌ها برای هر یک از تیم‌ها به صورت جدا اجرا می‌شود تا کارایی هر تیم مشخص شود.

جدول ۲. داده‌های توصیفی مربوط به تیم‌های فوتسال حاضر در جام جهانی ۲۰۱۶

فاز تدافعی					فاز تهاجمی					تیم
گل خورده	مالکیت توپ حریفان	کرنر حریفان	داخل چارچوب حریفان	شوت حریفان	گل زده	مالکیت توپ	کرنر	داخل چارچوب	شوت	
۲/۲۵	۴۱/۷۵	۱۱	۱۸/۲۵	۴۶	۸/۲۵	۵۸/۲۵	۱۵/۵	۳۲/۵	۷۴/۷۵	۱. برزیل
۲/۸	۴۱/۶	۶/۸	۱۱/۲	۳۵/۲	۴	۵۸/۴	۱۱/۸	۱۷/۶	۴۹/۸	۲. اسپانیا
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
۳/۶	۵۳/۶	۱۱/۲	۱۷/۲	۴۶/۴	۵	۴۶/۴	۱۰	۱۷/۶	۴۷/۶	۲۳- آذربایجان
۴/۵	۵۵/۵	۱۰/۷۵	۱۸/۲۵	۴۷/۲۵	۱/۲۵	۴۴/۵	۷/۷۵	۷/۵	۳۱/۷۵	۲۴- ویتنام

با توجه به این نتایج، فرمول‌های کارایی تهاجمی و تدافعی به صورت زیر نوشته می‌شوند:

کارایی تهاجمی (خروجی محور)

Max  $\phi$

$$74/75\lambda_1 + 49/8 \lambda_2 + \dots + 47/6\lambda_{23} + 31/75\lambda_{24} \leq 74/75$$

$$32/5\lambda_1 + 17/6 \lambda_2 + \dots + 17/6\lambda_{23} + 7/5\lambda_{24} \leq 32/5$$

$$15/5\lambda_1 + 11/8 \lambda_2 + \dots + 10\lambda_{23} + 7/75\lambda_{24} \leq 15/5$$

$$58/25\lambda_1 + 58/4 \lambda_2 + \dots + 46/4\lambda_{23} + 44/5\lambda_{24} \leq 58/25$$

$$8/25\lambda_1 + 4 \lambda_2 + \dots + 5\lambda_{23} + 1/25\lambda_{24} \geq 8/25\varphi$$

$$\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_{23} + \lambda_{24} = 1$$

کارایی تدافعی (ورودی محور)

Min  $\theta$

$$2/25\lambda_1 + 35/2 \lambda_2 + \dots + 3/6\lambda_{23} + 4/5\lambda_{24} \leq 2/25\theta$$

$$46\lambda_1 + 2/8 \lambda_2 + \dots + 46/4\lambda_{23} + 47/25\lambda_{24} \geq 46$$

$$18/25\lambda_1 + 11/2 \lambda_2 + \dots + 17/2\lambda_{23} + 18/25\lambda_{24} \geq 18/25$$

$$11\lambda_1 + 6/8 \lambda_2 + \dots + 11/2\lambda_{23} + 10/75\lambda_{24} \geq 11$$

$$41/75\lambda_1 + 41/6 \lambda_2 + \dots + 53/6\lambda_{23} + 55/5\lambda_{24} \geq 41/75$$

$$\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_{23} + \lambda_{24} = 1$$

یافته‌های پژوهش

جدول ۳ اطلاعات توصیفی مربوط به جام جهانی فوتسال ۲۰۱۶ کلمبیا را نشان می‌دهد. نتایج نشان داد میانگین بیشترین گل زده مربوط به برزیل و میانگین کمترین گل خورده مربوط به کشورهای آرژانتین و پرتغال است.

جدول ۳. آمار کلی جام جهانی فوتسال ۲۰۱۶

تعداد تیم‌ها	تعداد بازی‌ها	میانگین گل در هر بازی	میانگین شوت برای هر تیم	میانگین بیشترین گل زده در بازی	میانگین کمترین گل خورده در بازی
۲۴	۵۲	۶/۸	۹۳/۸	برزیل - ۸/۲۵	آرژانتین و پرتغال - ۱/۵۷

ارزیابی کارایی تهاجمی تیم‌های حاضر در جام جهانی فوتسال ۲۰۱۶

جدول ۴ مقادیر کارایی تهاجمی و رتبه تیم‌های حاضر در جام جهانی فوتسال ۲۰۱۶ را به تفکیک نشان می‌دهد.

جدول ۴. رده‌بندی تیم‌های فوتسال حاضر در جام جهانی ۲۰۱۶ بر مبنای نمرات کارایی تهاجمی

تیم	نمره کارایی	رتبه کارایی	رتبه در جام جهانی
برزیل	۱	۱	۹
روسیه	۱	۱	۲
پاراگوئه	۱	۱	۷
آذربایجان	۱/۰۱۸	۴	۶
کوبا	۱/۰۱۸	۴	۲۲
تایلند	۱/۰۴۴	۶	۱۴
قزاقستان	۱/۱۳۲	۷	۱۱
اسپانیا	۱/۳۰۸	۸	۵
مصر	۱/۳۳۶	۹	۸
پرتغال	۱/۳۷۰	۱۰	۴



ایران	۱/۳۷۹	۱۱	۳
آرژانتین	۱/۳۸۱	۱۲	۱
ایتالیا	۱/۴۸۰	۱۳	۱۰
گواتمالا	۱/۵۵۲	۱۴	۲۱
موزامبیک	۱/۶۲۱	۱۵	۲۳
کاستاریکا	۱/۶۷۳	۱۶	۱۵
کلمبیا	۱/۶۷۹	۱۷	۱۲
استرالیا	۱/۷۵۹	۱۸	۱۸
ویتنام	۱/۷۹۱	۱۹	۱۶
پاناما	۱/۸۸۲	۲۰	۱۷
ازبکستان	۱/۹۷۸	۲۱	۱۹
مراکش	۱/۹۷۸	۲۱	۲۰
جزایر سلیمان	۲/۰۲۱	۲۳	۲۴
اوکراین	۲/۶۱۶	۲۴	۱۳

همان‌طور که قبلاً توضیح داده شد برای ارزیابی کارایی تیم‌های فوتبال در جام جهانی ۲۰۱۶ از مدل مبتنی بر خروجی (خروجی محور) استفاده شد. نتایج جدول ۴ نشان داد که ۳ تیم برزیل، روسیه، و پاراگوئه در بخش تهاجمی کارایی کامل بودند. بدین معنی که به نسبت ورودی‌های کمتر، توانستند بیشترین و مطلوب‌ترین خروجی را کسب کنند؛ یا به عبارت دیگر، از ورودی‌های خود، مطلوب‌ترین نتیجه (خروجی) را کسب کردند. در مدل خروجی محور عدد ۱ به معنای کارایی کامل است و هرچه عدد بزرگتر از ۱ باشد، میزان ناکارایی تیم‌ها بیشتر می‌شود. باید توجه داشت منظور از کارایی در ادبیات تحلیل پوششی داده‌ها کارایی نسبی است و عدم کارایی برای هر واحد در مقایسه با بقیه واحدها محاسبه می‌شود. بر این اساس اثبات می‌شود در مدل خروجی محور حداقل یکی از واحدها دارای کارایی ۱ خواهد بود (۴).

در جدول ۵ و بر اساس نتایج آزمون  $U$  مان-ویتنی، این فرضیه که بین میانگین‌های نمرات کارایی تهاجمی دوازده تیم اول جدول و دوازده تیم دوم، تفاوت معنی‌داری وجود دارد مورد آزمون قرار گرفت. نتایج حاکی از معنی‌داری این فرضیه می‌باشد.

#### جدول ۵. نتایج آزمون $U$ مان-ویتنی برای فرضیه اول

جایگاه تیم‌ها	میانگین رتبه	مقدار $U$ مان-ویتنی	سطح معنی‌داری
دوازده تیم اول	۸ / ۱۳	۱۹ / ۵۰۰	۰ / ۰۰۲
دوازده تیم دوم	۱۶ / ۱۸		

#### ارزیابی کارایی تدافعی تیم‌های حاضر در جام جهانی فوتبال ۲۰۱۶

جدول ۶ نمرات مربوط به کارایی تیم‌های فوتبال و رتبه آن‌ها در جام جهانی ۲۰۱۶ را در فاز تدافعی نشان می‌دهد. لازم به توضیح است که در مدل ورودی‌محور عدد ۱ به معنای کارایی کامل و هر چه عدد کوچکتر از ۱ باشد میزان ناکارایی تیم‌ها بیشتر است. باید توجه داشت که منظور از کارایی در ادبیات تحلیل پوششی داده‌ها کارایی

نسبی است، لذا اثبات می‌شود در ارزیابی مجموعه‌ای از واحدها حتماً حداقل یکی از آن‌ها دارای کارایی ۱ خواهد بود (۴).

#### جدول ۶. رده‌بندی تیم‌های فوتسال حاضر در جام جهانی ۲۰۱۶ بر مبنای نمرات کارایی تدافعی

رتبه در جام جهانی	رتبه کارایی	نمره کارایی	تیم
۴	۱	۱	پرتغال
۱۳	۱	۱	اوکراین
۹	۳	۰/۹۹۶	برزیل
۱۲	۴	۰/۹۹۵	کلمبیا
۱	۵	۰/۹۹۰	آرژانتین
۱۱	۶	۰/۹۶۶	قزاقستان
۱۰	۷	۰/۹۰۴	ایتالیا
۱۵	۸	۰/۷۷۰	کاستاریکا
۲	۹	۰/۷۳۳	روسیه
۷	۱۰	۰/۶۶۶	پاراگوئه
۱۹	۱۱	۰/۶۴۸	ازبکستان
۳	۱۲	۰/۶۰۰	ایران
۶	۱۳	۰/۵۸۷	آذربایجان
۸	۱۴	۰/۵۶۶	مصر
۱۸	۱۵	۰/۵۶۰	استرالیا
۲۰	۱۶	۰/۵۰۳	مراکش
۱۶	۱۷	۰/۴۹۸	ویتنام
۵	۱۸	۰/۴۹۵	اسپانیا
۲۲	۱۹	۰/۴۶۳	کوبا
۲۳	۲۰	۰/۴۴۱	موزامبیک
۱۷	۲۱	۰/۴۱۴	پاناما
۱۴	۲۲	۰/۳۷۸	تایلند
۲۴	۲۳	۰/۳۶۲	جزایر سلیمان
۲۱	۲۴	۰/۳۰۳	گواتمالا

برای ارزیابی کارایی تدافعی تیم‌ها از مدل ورودی‌محور استفاده شد. به این صورت که داده‌های مربوط به میانگین گل خورده تیم‌ها در کل مسابقاتشان به عنوان ورودی، و میانگین شوت حریف، شوت چارچوب حریف، کرنر حریف، و مالکیت حریف به عنوان خروجی در نظر گرفته شد. در این مدل تیم‌هایی کارایی کامل هستند که به نسبت خروجی بیشتر، ورودی کمتری مصرف می‌کنند. به عبارت دیگر، با این که فشار زیادی از طرف تیم حریف به آن‌ها وارد می‌شود، اما گل خورده کمتری نسبت به سایر تیم‌ها دریافت می‌کنند. نتایج نشان داد دو تیم پرتغال و اوکراین دارای کارایی کامل ۱، و در فاز تدافعی کاراترین تیم‌ها هستند. در مدل ورودی‌محور عدد ۱ به معنی کارایی کامل است و هرچه عدد به دست آمده کمتر از ۱ باشد، ناکارایی تیم‌ها بیشتر می‌شود.

فرضیه دیگری که در این بخش می‌توان ارائه کرد این است که بین میانگین‌های نمرات کارایی تدافعی دوازده تیم اول جدول و دوازده تیم دوم، تفاوت معنی‌داری وجود دارد. در جدول ۷ و بر اساس نتایج آزمون U مان-ویتنی، معنی‌داری این رابطه نشان داده شده است.

جدول ۷. نتایج آزمون U مان-ویتنی برای فرضیه دوم

جایگاه تیم‌ها	میانگین رتبه	مقدار U مان-ویتنی	سطح معنی‌داری
دوازده تیم اول	۱۶ / ۴۶	۲۴ / ۵۰۰	۰ / ۰۰۶
دوازده تیم دوم	۸ / ۵۴		

### ارزیابی کارایی کلی تیم‌های حاضر در جام جهانی فوتسال ۲۰۱۶

جدول ۸ نمرات کارایی کلی تیم‌های حاضر در جام جهانی فوتسال ۲۰۱۶ کلمبیا را نشان می‌دهد. این جدول از حاصل ضرب نمرات کارایی تدافعی در معکوس نمرات کارایی تهاجمی به دست آمده است. علت این امر، تفاوت در نوع نمره‌گذاری داده‌ها در دو حالت ورودی محور و خروجی محور است. در مدل ورودی محور دامنه نمره‌ها بین صفر و یک قرار دارد، در حالی که در مدل خروجی محور نمرات کارایی به صورت ۱، و بالاتر از یک نمره‌گذاری می‌شود.

جدول ۸. رده‌بندی تیم‌های فوتسال حاضر در جام جهانی ۲۰۱۶ بر مبنای نمرات کارایی کلی تیم‌ها

تیم	نمره کارایی	رتبه کارایی	رتبه در جام جهانی
برزیل	۰/۹۹۶	۱	۹
قزاقستان	۰/۸۵۲	۲	۱۱
روسیه	۰/۷۳۳	۳	۲
پرتغال	۰/۷۲۹	۴	۴
آرژانتین	۰/۷۱۶	۵	۱
پاراگوئه	۰/۶۶۶	۶	۷
ایتالیا	۰/۶۱۰	۷	۱۰
کلمبیا	۰/۵۹۲	۸	۱۲
آذربایجان	۰/۵۷۶	۹	۶
کاستاریکا	۰/۴۶۰	۱۰	۱۵
کوبا	۰/۴۵۴	۱۱	۲۲
ایران	۰/۴۳۵	۱۲	۳
مصر	۰/۴۲۳	۱۳	۸
اوکراین	۰/۳۸۲	۱۴	۱۳
اسپانیا	۰/۳۷۸	۱۵	۵
تایلند	۰/۳۶۲	۱۶	۱۴
ازبکستان	۰/۳۲۷	۱۷	۱۹
استرالیا	۰/۳۱۸	۱۸	۱۸
ویتنام	۰/۲۷۸	۱۹	۱۶
موزامبیک	۰/۲۷۲	۲۰	۲۳

۲۰	۲۱	۰/۲۵۴	مراکش
۱۷	۲۲	۰/۳۱۹	پاناما
۲۱	۲۳	۰/۱۹۵	گواتمالا
۲۴	۲۴	۰/۱۷۹	جزایر سلیمان

نتایج جدول ۸ نشان داد، در مجموع کارایی‌های تهاجمی و تدافعی که به کارایی کلی مشخص شده است، تیم فوتسال برزیل بهترین نمره کارایی را در بین سایر تیم‌ها کسب کرده است. همچنین نتایج نشان داد در نیمه بالای جدول، به جز دو تیم کوبا و کاستاریکا، سایر تیم‌ها در رده‌بندی نهایی جزو دوازده تیم نیمه بالایی جدول رده‌بندی مسابقات قرار داشتند.

جدول ۹ مقدار معنی‌داری این فرضیه که بین میانگین‌های نمرات کارایی کلی دوازده تیم اول جدول و دوازده تیم دوم، تفاوت معنی‌داری وجود دارد را مورد سنجش قرار می‌دهد. نتایج آزمون U مان-ویتنی، معنی‌داری این رابطه نشان داده شده است.

جدول ۹. نتایج آزمون U مان-ویتنی برای فرضیه سوم

جایگاه تیم‌ها	میانگین رتبه	مقدار U مان-ویتنی	سطح معنی‌داری
دوازده تیم اول	۱۷/۹۲	۷/۰۰۰	۰/۰۰۱
دوازده تیم دوم	۷/۰۸		

### بحث و نتیجه‌گیری

نتایج جدول ۴ نشان داد ۳ تیم از ۲۴ تیم حاضر (۱۲/۵٪ از تیم‌ها) در فاز تهاجمی دارای کارایی کامل بودند. همچنین در فاز تدافعی نیز (جدول ۶) مشخص شد که ۲ تیم از ۲۴ تیم (۸/۳۳٪ از تیم‌ها) کارایی کامل بودند. در این ارتباط سالوگاریدو و همکاران (۲۰۰۹) به این نتیجه رسیدند که در لیگ ۲۰ تیمی اسپانیا در فاز تهاجمی ۳ تیم از ۲۰ تیم (۱۵٪) دارای کارایی کامل بودند. همچنین در فاز تدافعی نیز ۳ تیم (۱۵٪) از تیم‌ها کارایی کامل (دارای کارایی برابر ۱) بودند. همان‌طور که پیش‌تر توضیح داده شد، این نمرات کارایی نسبی هستند و بر اساس مقایسه تیم‌های حاضر در جام جهانی ۲۰۱۶ فوتسال به دست آمده‌اند؛ بنابراین حتماً حداقل یک تیم دارای کارایی کامل و برابر با ۱ خواهد بود.

نتایج داده‌های جدول ۴ حاصل از ارزیابی کارایی تهاجمی نشان داد که سه تیم برزیل، روسیه و پاراگوئه دارای کارایی کامل و برابر ۱ هستند. بر اساس جدول حاصل از رده‌بندی نهایی و تعداد بازی‌های هر تیم در این دوره از مسابقات جام جهانی، تیم برزیل با ۴ بازی و قرار گرفتن در رده نهم جدول رده‌بندی به کار خود در این مسابقات خاتمه داد. این نتیجه در ظاهر از تیمی که بیشترین عنوان قهرمانی در مسابقات جام جهانی فوتسال را داراست کمی دور از انتظار به نظر می‌رسد. اما با مراجعه به داده‌های مربوط به بخش تهاجمی مشاهده می‌شود که این تیم با وجود تعداد بازی‌های کمتر نسبت به برخی از تیم‌های رده بالاتر جام، در تمام آیت‌های بخش تهاجمی وضعیتی به مراتب بهتر نسبت به تمامی تیم‌های دیگر داشته و همین موضوع دلیل قرار گرفتن این تیم در صدر رده‌بندی کارایی تیم‌ها است. بر اساس این توضیح می‌توان نتیجه گرفت، عملکرد یک تیم بزرگ مانند برزیل در یک دوره از جام جهانی می‌تواند ناشی از مسائلی غیر از علل فنی باشد و اتفاقات و حوادث در فوتسال می‌تواند نتایجی خارج از ذهن

کارشناسان و صاحب‌نظران این رشته را رقم بزند. با مراجعه و ارزیابی دو تیم دیگر حائز رتبه کارایی یک یعنی روسیه و پاراگوئه، این نکته مشخص می‌شود که این دو تیم، نسبت به سایر تیم‌های حاضر در جام جهانی در بخش تهاجمی از حداقل فرصت‌های به‌دست‌آمده حداکثر استفاده (گل زده) را داشتند و به همین دلیل جزو کاراترین تیم‌ها در این بخش قرار گرفتند. همچنین با مراجعه به رتبه تیم‌ها در جدول رده‌بندی نهایی جام جهانی، این موضوع مشخص می‌شود که تیم قهرمان، لزوماً کاراترین تیم مسابقات نیست. به طور مثال ۴ تیم برتر این دوره از مسابقات یعنی آرژانتین، روسیه، ایران، و پرتغال در فاز تهاجمی به ترتیب رتبه‌های کارایی ۱۲، ۱۱، ۱ و ۱۰ را کسب کردند. از بین این تیم‌ها تنها تیم روسیه عملکرد مناسبی از نظر کارایی در انتهای این مسابقات از خود بر جای گذاشت و سه تیم دیگر از لحاظ کارایی عملکرد مطلوبی نداشتند. اما با آزمون سه فرضیه در مورد وضعیت کارایی تیم‌ها در سه بخش تهاجمی، تدافعی، و کلی و مراجعه به جداول ۴، ۶ و ۸ مشخص شد، تیم‌های نیمه بالای جدول وضعیت مناسب‌تری نسبت به تیم‌های پایینتر جدول دارند. این موضوع می‌تواند بیانگر این باشد که وضعیت کارایی به طور معمول، در تیم‌های بالای جدول، بهتر از تیم‌های پایین و ضعیف‌تر مسابقات است.

نمرات کارایی در بخش تدافعی نیز نشان می‌دهد دو تیم پرتغال و اوکراین کارایی کامل هستند. نمره ۱ در این بخش به تیم‌هایی تعلق می‌گیرد که نسبت به سایر تیم‌های حاضر در جام جهانی، از حملات تیم‌های حریف روی دروازه خود، کمترین گل خورده را ثبت کرده باشند. به عبارت دیگر، هرچه حملات حریف بیشتر بوده و گل خورده کمتری برای تیم مورد نظر ثبت شود، نمره کارایی تیم عدد بالاتری را نسبت به سایر تیم‌ها نشان خواهد داد. در فاز تدافعی نیز این دو تیم کارا و سایر تیم‌ها ناکارا عمل کرده‌اند. با مراجعه به رتبه تیم‌ها در جدول رده‌بندی نیز مشخص می‌شود پرتغال در رتبه چهارم و اوکراین در رتبه سیزدهم جدول رده‌بندی در انتهای مسابقات قرار گرفته‌اند. نگاهی به رتبه کارایی سه تیم اول این دوره از مسابقات یعنی آرژانتین، روسیه و ایران نیز نشان می‌دهد این سه تیم در فاز تدافعی به ترتیب رتبه‌های پنجم، نهم، و دوازدهم را کسب کرده‌اند. آمار بیانگر این موضوع است که از بین چهار تیمی که به نیمه‌نهایی مسابقات راه پیدا کردند، تنها تیم روسیه در فاز تهاجمی و تیم پرتغال در فاز تدافعی کارایی کامل شدند و دو تیم دیگر یعنی آرژانتین قهرمان مسابقات و ایران تیم سوم بازی‌ها در هیچ کدام از دو بخش تهاجمی و تدافعی کارا نبودند.

آزمون فرضیه اول بیانگر این موضوع است که در فاز تهاجمی هرچند رتبه تیم‌ها در جدول رده‌بندی لزوماً بیانگر رتبه آن‌ها در بخش کارایی نبود، اما می‌توان نتیجه گرفت که تیم‌های نیمه بالای جدول از لحاظ کارایی وضعیت بهتری نسبت به تیم‌های پایین جدول داشتند. یعنی تیم‌های نیمه بالای جدول نسبت به تیم‌های پایین، از ورودی‌های خود، خروجی مطلوب‌تری کسب کرده‌اند.

بر اساس نتایج آزمون فرضیه دوم نیز می‌توان نتیجه گرفت دوازده تیم اول جام جهانی در کارهای تدافعی از لحاظ کارایی، بهتر از دوازده تیم آخر این دوره از مسابقات عمل کرده‌اند. این نکته نیز قابل ذکر است که در فاز تدافعی تیم اوکراین که در نیمه پایین جدول و در رتبه سیزدهم قرار داشت از لحاظ نمره کارایی عدد ۱ یا کارایی کامل را کسب کرده است. رتبه پایین تیم اوکراین در رده‌بندی نهایی مسابقات می‌تواند به دلیل عملکرد ضعیف این تیم در بخش تهاجمی باشد. چون نمره کارایی این تیم در بخش تهاجمی بسیار ضعیف گزارش شده است.

همچنین نتایج جدول ۸ که مربوط به کارایی کلی تیم‌های حاضر در جام جهانی ۲۰۱۶ کلمبیا بود نشان داد به جز تیم‌های کاستاریکا و کوبا، سایر تیم‌های حاضر در نیمه بالای جدول رده‌بندی، در رده‌بندی نهایی مسابقات نیز

بین ۱۲ تیم بالای جدول رده‌بندی قرار داشتند. این موضوع نشان‌دهنده این است که بین رتبه کارایی تیم‌ها و رده‌بندی نهایی تیم‌ها در این دوره از جام جهانی ارتباط وجود دارد. به بیان دیگر، رتبه بالا در کارایی منجر به رتبه بالا در رده‌بندی نهایی مسابقات نیز شده است.

مروری کلی بر خروجی جداول مربوط به کارایی تیم‌ها در فاز تهاجمی و تدافعی و کارایی کلی نشان می‌دهد تیم‌های کارا لزوماً تا روز آخر مسابقات در کشور کلمبیا حضور نداشتند و برخی از این تیم‌ها مانند پاراگوئه، برزیل و اوکراین با انجام ۵ و ۴ بازی به کار خود در این مسابقات خاتمه داده‌اند. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت میانگین ورودی و خروجی تیم‌ها در فاز تهاجمی و تدافعی می‌تواند شاخص مناسبی برای تعیین کارایی تیم‌ها باشد؛ زیرا همان‌طور که در جداول ۴، ۶، ۸ مشخص شد، برخی از تیم‌ها با وجود قرار گرفتن در جایگاه‌های بالای جدول و انجام تعداد ۷ بازی (بیشترین تعداد بازی ممکن در جام برای یک تیم) نتوانستند از لحاظ کارایی رتبه مناسبی را به خود اختصاص دهند. همچنین این نتایج می‌تواند بیانگر این باشد که در یک دوره از مسابقات، مسائل غیر فنی مانند شناس و یا اتفاقات رایج در فوتسال باعث تغییر سرنوشت تیم یا تیم‌هایی در این دوره از مسابقات شده است. همچنین فرضیه دیگر در این ارتباط می‌تواند این باشد که اگر تیمی در یک بخش (تهاجمی یا تدافعی) عملکرد مطلوبی داشته، ممکن است عملکرد ضعیف در بخش دیگر باعث قرارگرفتن در رتبه‌های پایین رده‌بندی نهایی شده باشد. اما نکته‌ای که می‌توان با قاطعیت در مورد آن به بحث پرداخت این است که تیم‌هایی که در این دوره از مسابقات توانستند کارایی برابر با ۱ را به‌دست بیاورند، نسبت به سایر تیم‌های جام، از ورودی‌های خود برای تبدیل آن به یک خروجی مطلوب حداکثر استفاده را برده‌اند. در مورد تیم آرژانتین که جایگاه اول را کسب کرد نتایج جداول نشان داد در بخش کارایی کلی رتبه مناسب پنجم را به‌دست آورد؛ اما تیم ایران که در این دوره از مسابقات بهترین عملکرد را بین تمام ادوار حضور خود در این مسابقات کسب کرد، در هیچ بخشی از کارایی، رتبه شایسته‌ای به‌دست نیاورد و این نکته می‌تواند تا اندازه زیادی قابل تأمل باشد. ذکر این نکته شاید پاسخی به این موضوع باشد که تیم ایران با دو شکست به مقام سوم این مسابقات رسید و در بازی برابر اسپانیا نیز شکست سنگینی را متحمل شد. پس عملکرد ضعیف این تیم در بخش کارایی می‌تواند به دلیل نتایج خفیف در پیروزی‌ها و نتایج سنگین در شکست این تیم باشد. این نکته می‌تواند قابل تأمل باشد و توجه مسئولان فوتسال ایران را به این نکته جلب کند که در فوتسال همیشه تمام اتفاقات به نفع یک تیم رخ نمی‌دهد و برای این که ثبات در نتایج تیم ملی فوتسال ایران به‌وجود بیاید، نیازمند یک برنامه‌ریزی دقیق و بلندمدت و توجه ویژه به فوتسال پایه کشور است تا پشتیبانی مناسبی از تیم ملی فوتسال ایران در بلندمدت صورت بگیرد. موردی که در فوتبال آلمان به روشنی قابل مشاهده است. برنامه‌ریزی دقیق و توجه مناسب به فوتبال پایه باعث شده که کشور آلمان به عنوان باثبات‌ترین تیم فوتبال جهان شناخته شود و در تمام مسابقات بین‌المللی همواره جزو تیم‌های نهایی مسابقات قرار بگیرد. این پژوهش می‌تواند به تیم‌ها برای شناخت وضعیت خود در این دوره از مسابقات جام جهانی کمک شایانی نماید. تیم‌ها با شناخت وضعیت خود می‌توانند تمریناتشان را در راستای تقویت نقاط ضعف، بهبود نقاط قوت و استفاده حداکثر از حداقل موقعیت‌های خود در بازی برای رسیدن به گل برنامه‌ریزی کنند. همچنین تمریناتی برای تقویت ساختار دفاعی خود جهت جلوگیری از خوردن گل در مقابل حملات حریفان را در دستور کار خود قرار دهند.

## منابع و مأخذ

1. Soleymani J, Hamidi M, Sadjadi, N. (2014), Evaluation of the performance of the Iranian Premier League football teams using the AHP and DEA compilation model, *Sport Management Studies*, vol (22), pp: 105- 126 (Persian).
2. Colombier, C. (2008), Efficiency in public infrastructure provision: a theoretical note, *Journal of Economic Studies*, Vol. 35, No. 6, PP. 528-543.
3. Goncharuk, A. G. (2009), Improving of the efficiency through benchmarking: a case of Ukrainian breweries, *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 16, No. 1, PP. 70-87.
4. Charnes A, Cooper W.W, Arie Y.L, Lawrence M.S, (2013), data envelopment analysis: theory, methodology and applications, book.
5. Charnes A, Cooper W.W, Rhodes E, (1978), Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of operational research*, 2:429-44.
6. Garrido S, Liern V, Martinez A, Bosca J, (2009), Analysis and Evolution of Efficiency in the Spanish Soccer League (2000/01-2007/08). *Journal of Quantitative Analysis in Sports*; 5(1): 34-37.
7. Ismaeil S, Adnan R, Sulaiman N, (2014), Moderate Effort Instep Kick in Futsal, *Procedia Engineering*, 72: 186 – 191.
8. Garrido S, Liern V, Martinez A, Bosca J, (2009), Analysis and Evolution of Efficiency in the Spanish Soccer League (2000/01-2007/08). *Journal of Quantitative Analysis in Sports*; 5(1): 34-37.
9. Barros C, Assaf A, Earp F. S, (2009), Brazilian Football League Technical Efficiency: A Bootstrap Approach, *School of Economics and Management*, (27), working paper.
10. Lee. Y. H, (2009), Evaluation Management Efficiency of Korean Professional Teams Using Data Envelopment Analysis, *International Journal of Applied Sports Sciences*, 21 (2): 93- 112.
11. Jardin M, (2010), Efficiency of French Football Clubs and Its Dynamics, *University of Rennes, MPRA*, (13): 19-28.
12. Tiedemann T, Francksen T, (2010), Assessing the Performance of German Bundesliga Football Players: a non-parametric Meta frontier approach, (12): 71-145.
13. Thanasis B.P, (2010), Analyzing the Operating Efficiency of Greek Football Clubs, *Enter departmental Programmed of Postgraduate Studies (I.P.P.S.) in Economics (Master in Economics)*, Thessaloniki, Greece.

14. Garrido S, Liern V, Martinez A, Bosca J, (2009), Analysis and Evolution of Efficiency in the Spanish Soccer League (2000/01-2007/08). *Journal of Quantitative Analysis in Sports*; 5(1): 34-37.
15. Barros C. P, Leach S, (2006), Performance Evaluation of the English Premier Football League with Data Envelopment Analysis, *Applied Economics*, 38: 1449- 58.
16. Carmichael F, Thomas D, and Ward R, (2000), Team Performance: The Case of English Premiership Football, *Managerial and Decision Economics*. 21. 31-45.
17. Cooper W, Seiford L, Tone L, (2000), *Data Envelopment Analysis*, Kluwer Academic Publisher.
18. Einolf K. W, A, (2004), Data Envelopment Analysis of Major League Baseball and the National Football League. *J Sports Economics*, 5(2): 127-51.
19. Guzmán I, Morrow S, (2007), Measuring Efficiency and Productivity in Professional Football Teams: Evidence from the English Premier League, *Central European Journal of Operations Research*; 15(4): 309 – 28.
20. 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. *New trends in sport management*, 3; 5 (19) : 23-36.
21. Torres, L., Martin, E., & Guevara, J. C. (2018). The gold rush: Analysis of the performance of the Spanish Olympic federations. *Cogent Social Sciences*, 4(1), 1446689. <https://doi.org/10.1080/23311886.2018.1446689>
22. Zak T. A, Huang C.J, and Siegfried J.J, (1979), Production Efficiency: The Case of Professional Basketball. *Journal of Business*. 52. 379-392.



## Evaluating efficiency of teams that participate in futsal world cup 2016 Colombia

Shahram Shafiei<sup>1</sup>, Keykhosro Yakideh<sup>2</sup>, Hesham Rostami<sup>3</sup>

### Abstract

**Objective:** The purpose of this study is evaluating efficiency of the teams participating in 2016 Colombia Futsal World Cup.

**Methodology:** This study is of descriptive type and desk research in terms of data collection. The statistical population and sample consist of all the teams participating in 2016 Futsal World Cup in Columbia. The data was collected from the website of the Federation International de Football Association (FIFA). DEA-BCC model was used in order to analyze the data and determine the efficiency of the teams in terms of both offensive and defensive power.

**Findings:** The results showed that in terms of offensive power, Brazil, Russia and Paraguay, and in terms of defensive power, Ukraine and Portugal were the most efficient teams in this tournament. The overall efficiency results showed that Brazil had a better performance compared to the other teams. Finally, the results of hypotheses testing showed that the top 12 teams in this tournament were more efficient in all three cases of offensive, defensive, and overall performance compared to the bottom 12 teams.

**Conclusion:** Recognizing their offensive and defensive powers, teams can prepare themselves for the future events through smarter planning and more effective trainings.

### Keywords

Futsal, Data Envelopment Analysis, Efficiency, 2016 Colombia World Cup

---

1 . Assistant prof of sport management, university of Guilan (Corresponding Author: Email: shafieeshahram@gmail.com ; Tel: +98911176240)

2 . Assistant prof of management, university of Guilan

3 . PhD student of sport management, university of Guilan