

طراحی مدل پیش بینی موفقیت کشورها در جام جهانی فوتبال ۲۰۱۸ روسیه با استفاده از روش هوشمند شبکه پرسپترون چندلایه (MLP)

فهیمة میرزائی^۱

مجید جلالی فراهانی^۲

امین قاضی زاهدی^۳

قدرت اله باقری^۴

 10.22034/SSYS.2022.486

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۷/۲۶

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۱۰/۹

هدف از پژوهش حاضر، ارائه مدل پیش بینی موفقیت کشورهای شرکت کننده در جام جهانی فوتبال ۲۰۱۸ روسیه بود. این پژوهش، در دو مرحله کیفی (تعیین شاخص ها) و کمی (جمع آوری داده های مربوط به کشورهای منتخب) انجام شد. مصاحبه های کیفی نیمه ساختارمند و عمیق با ۲۴ نفر از نخبگان آگاه از موضوع پژوهش به صورت غیرتصادفی هدفمند صورت گرفت. پس از شناسایی شاخص ها، اطلاعات شاخص های انتخاب شده (شاخص های ۲۶ گانه اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی، فناوری و ورزشی (PEST+S)) برای ۳۸ کشور که به صورت غیرتصادفی در دسترس انتخاب شدند، در بازه زمانی بازی های جام جهانی ۱۹۷۸ آرژانتین تا ۲۰۱۴ برزیل جمع آوری گردید.

در مرحله بعد، برای آزمون مدل مفهومی، شاخص های ۲۶ گانه پیش بینی شده با مقادیر واقعی در سال های ۲۰۱۰ و ۲۰۱۴ مقایسه گردید. نتایج نشان داد روش MLP از خطای پایینی در پیش بینی شاخص های ۲۶ گانه برخوردار است. در مرحله نهایی، شاخص های ۲۶ گانه در سال ۲۰۱۸ تخمین زده شد و جایگاه کشورهای

● طراحی مدل پیش بینی موفقیت کشورها در جام جهانی فوتبال ۲۰۱۸ روسیه با استفاده از روش هوشمند شبکه پرسپترون چندلایه (MLP)

منتخب در جام جهانی ۲۰۱۸ روسیه پیش بینی شد. با استناد به نتایج روش MLP، تیم های ایران، ژاپن و کره جنوبی با کسب جایگاه ۱ از قاره آسیا به بازی های جام جهانی راه خواهند یافت. همچنین تیم های بلژیک و پرتغال طبق جایگاه پیش بینی شده ۴ تا مرحله نیمه نهایی صعود خواهند کرد.

واژگان کلیدی: بازی های جام جهانی فوتبال، پیش بینی و شبکه های پرسپترون چندلایه

مقدمه

یکی از وظایف مدیر، تصمیم‌گیری است که به طور مستتر در تمام وظایف مدیریت نهفته است. در حقیقت می‌توان گفت مدیر به وسیله تصمیم‌گیری، تمامی فعالیت‌های خود را انجام می‌دهد. بنابراین تصمیم‌گیری از اجزای جدایی ناپذیر مدیریت به شمار می‌آید و در هر وظیفه مدیریت به نحوی جلوه‌گر است (الوانی، ۱۳۸۸: ۲۰). در واقع، تصمیم‌گیری و مدیریت را می‌توان مترادف دانست، زیرا تصمیم‌گیری جزء اصلی مدیریت است. تصمیم‌گیری همواره کاری دشوار بوده و با محدودیت‌هایی سروکار داشته است؛ ولی امروزه به دلیل شتاب فزاینده تغییرات و افزایش پیچیدگی محیط، تصمیم‌گیری مستلزم دقت و سرعت بیشتری است. از آن جا که برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری برای انجام فعالیتی در زمان آینده می‌باشد، جایگاه و اهمیت برنامه‌ریزی در فرآیند مدیریت نیز روشن می‌شود. از سوی دیگر، کلیه تصمیمات در مورد آینده بر مبنای یک نوع پیش‌بینی است. لذا هرچه این پیش‌بینی‌ها به صورت برنامه‌ریزی شده‌تر انجام شوند، بیشتر می‌توان به آن‌ها اتکا کرد. پیش‌بینی با توجه به معنی لغوی آن، تجسم یک موقعیت یا وضعیت در آینده است. همچنین می‌توان آن را هشداری درباره آینده، تبیین اوضاع مطلوب آینده، تشریح اوضاع آینده و مانند این‌ها تعریف کرد. اما از لحاظ علمی واژه «پیش‌بینی»، بیان وقوع حوادث واقعی، قبل از وقوع آن‌ها بر پایه تحلیل اطلاعات در دسترس و براساس اصول و قواعد علمی و منطقی که احتمال وقوع آن نیز مشخص باشد، تعریف می‌شود (رضائیان، ۱۳۸۸: ۳۵ و سیدجوادین، ۱۳۸۴: ۲۵). پیش‌بینی روند تغییرات در کلیه حوزه‌ها، یکی از دغدغه‌های اصلی مدیران و برنامه‌ریزان می‌باشد، اما در مسیر پیش‌بینی همواره مشکلاتی وجود داشته که انجام پیش‌بینی‌های دقیق و قابل اعتماد را تقریباً غیرممکن کرده است. وجود پارامترهای زیاد و در بسیاری موارد پنهان، پیش‌بینی را به مسئله‌ای سخت تبدیل نموده است که الگوریتم‌های پیچیده ریاضی را نیز از ارائه راهکارهای مناسب برای ساخت یک الگوی پیش‌بینی کارآمد عاجز کرده است. پیش‌بینی برای نخستین بار در برنامه‌ریزی مورد استفاده قرار گرفت. مشاهده تکرار در وقوع رویدادها این پیش‌فرض را به وجود آورد که می‌توان نتایج و تبعات آن را به کلیه رویدادهایی از آن جنس تعمیم داد. در دوده اخیر با پیدایش هوش مصنوعی و ترکیب آن با علم پرسابقه آمار در کنار الگوریتم‌های پیشرفته و ابتکاری همچون الگوریتم ژنتیک^۱، روش‌های متاهوریستیک^۲، شبکه‌های عصبی - مصنوعی و... تحول گسترده‌ای در این عرصه ایجاد کرده است (ناظمی اشنی و قدیری، ۱۳۸۵: ۵۲). از آنجا که در دنیای پیشرفته ورزش امروز نیز تصمیم‌گیری درست، علمی و به موقع نقش بسیار مهم و تعیین‌کننده‌ای در شکست یا موفقیت دارد، پیش‌بینی نتایج رویدادهای ورزشی نیز از اهمیت خاصی برخوردار شده است. پیش‌بینی‌های ورزشی از طریق اصول علمی، راهکارها و جهت‌گیری‌های مناسبی را پیش‌روی مدیران و برنامه‌ریزان ورزشی قرار می‌دهد. امروزه برای پیش‌بینی‌های ورزشی، روش‌های علمی نوینی برگزیده شده است که با استفاده از این روش‌ها می‌توان با شناخت عوامل اثرگذار بر نتایج به دست آمده، نتایج رویدادها ورده‌بندی تیم‌های ورزشی را نیز پیش‌بینی کرد (زارعیان، ۱۳۹۳: ۱۰). مقالات متعددی نیز بیان کردند که

1. Genetic Algorithms

2. Meta-Heuristic Methods

● طراحی مدل پیش بینی موفقیت کشورها در جام جهانی فوتبال ۲۰۱۸ روسیه با استفاده از روش هوشمند شبکه پرسپترون چندلایه (MLP)

پیش بینی های ورزشی که مبتنی بر داده و اطلاعات است با آنچه که به صورت تصادفی مانند پیش بینی های شانسی^۱ انجام می پذیرد، کاملاً متفاوت است (دل کرولا و رودریگز^۲، ۲۰۱۰: ۵۵۱-۵۶۳). به عنوان نمونه، محمدی (۱۳۸۹) یک الگوی ریاضی برای رتبه بندی کشورهای شرکت کننده در بازی های آسیایی ۲۰۰۶ ارائه داد. در این تحقیق از رویکرد جایگزینی رتبه بندی استفاده شد که در آن با در نظر گرفتن توانایی هر کشور در کسب مدال، تلاش می شود نقص رویکرد متداول مرتفع گردد. در این الگو تعداد مدال های طلا، نقره و برنز هر کشور به عنوان ستاده و با در نظر گرفتن شاخص هایی نظیر تولید سرانه، جمعیت، میزان مرگ و میر کودکان، امید به زندگی و ضریب جینی به عنوان نهاده هر کشور، نمره کارایی هر کشور در مسابقات ورزشی محاسبه می گردد که این نمره کارایی، ملاک رتبه بندی کشورهاست. نتایج تحقیق نشان داد که رتبه بندی حاصل از این روش، تا حدودی با روش رایج رتبه بندی، متفاوت، اما منصفانه تر است. بشام^۳ (۲۰۱۳) نیز برای پیش بینی مسابقات جام جهانی فوتبال ۲۰۱۰ افریقای جنوبی، عامل اقتصادی به ویژه سرانه GDP را به عنوان مولفه پیش بینی کننده مهم معرفی می کند. فیض و سلیمانی (۱۳۸۹) در تحقیقی با عنوان «پیش بینی فوتبال مبتنی بر داده های آماری جزئی با استفاده از شبکه عصبی-مصنوعی» برای پیش بینی از شبکه عصبی پرسپترون چند لایه با الگوریتم انتشار خطا رو به عقب استفاده کردند. شبکه عصبی مذکور با آمار نیم فصل اول آموزش دیده و بر روی بازی های نیم فصل دوم آزمایش شد. نتایج نهایی حاکی از برتری محسوس این روش بر روش های آماری موجود می باشد. عرب زاد و همکاران (۲۰۱۴) در تحقیق خود با عنوان «پیش بینی نتایج مسابقات فوتبال با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی (مطالعه موردی: لیگ برتر فوتبال ایران) نشان دادند که شبکه های عصبی، توانایی قابل توجهی برای پیش بینی نتایج مسابقات فوتبال دارند. زارعیان و همکاران (۱۳۹۵) نیز در تحقیقی با عنوان «پیش بینی موفقیت کشورهای شرکت کننده در بازی های المپیک ۲۰۱۶ ریودوژانیرو با استفاده از روش هوشمند شبکه های پرسپترون چندلایه (MLP)» دریافتند که در مقایسه مقادیر واقعی با مقادیر پیش بینی شده در سال ۲۰۱۲، روش MLP از خطای پایینی در پیش بینی شاخص های ۲۲ گانه برخوردار بود. همچنین در مورد مقایسه رتبه واقعی و رتبه پیش بینی شده ۴۲ کشور منتخب در سال ۲۰۱۲، روش MLP از ضریب خطای مطلق میانگین پایینی (۰/۴۶۲) برخوردار بود. هوانگ و چانگ^۴ (۲۰۱۰) نیز از شبکه های عصبی برای پیش بینی برندگان مسابقات در جام جهانی ۲۰۰۶ استفاده کردند. آنها با توجه به نتایج مراحل قبلی بازی تیم ها و داده های آماری رسمی از سال ۲۰۰۶ جام جهانی فوتبال اقدام به این کار نمودند. مدل پیش بینی اتخاذ شده آنها براساس پرسپترون چند لایه (MLP) با قانون آموزش پس انتشار بود. دقت پیش بینی آنها ۷۶/۹ درصد محاسبه شد. یکی دیگر از محققانی که در پی یافتن مدل های آماری برای پیش بینی مسابقات فوتبال بود، لانگ ست^۵ (۲۰۱۳) می باشد. وی تلاش نمود با توجه به سابقه بازی ها از گذشته تاکنون (در یک فصل)، نتیجه بازی های دور بعدی را

1. Lottery
2. Del Corrala & Rodriguez
3. Basham
4. Huang & Chang
5. Langseth

پیش بینی کند. او با بررسی مدل های کلاسیک، اجزای کلیدی آنها را استخراج و از آنها به عنوان پایه ای برای ارائه یک مدل جدید استفاده کرد. این مدل با شبیه سازی شرط بندی هایی که بر روی بازی ها در لیگ برتر انگلیس انجام شده، مقایسه گردیده است. ویس بوک و همکاران^۱ (۲۰۱۴) نیز برای پیش بینی موفقیت در لیگ ملی هاکی کانادا از ترکیبی از آمارهای ساده مانند گل زده در مقابل معیارهای عملکرد مانند درصد در اختیار داشتن بازی و شانس به منظور ساخت یک مدل طبقه بندی استفاده کردند. آنها چندین مدل طبقه بندی شده با اجزای گوناگون را برای رسیدن به یک مدل طبقه بندی جدید به کار گرفتند. نتایج تحقیقات آنها نشان داد که شبکه های عصبی، قوی ترین مدل های طبقه بندی شده را ارائه می دهند که این نتایج تحقیقات پیشین را تایید می کند. مهتا^۲ (۲۰۱۶) نیز با استفاده از داده کاوی به پیش بینی نتایج مسابقات فوتبال براساس داده ها و نتایج مسابقات قبلی پرداخت. وی از رگرسیون لجستیک و درخت تصمیم گیری برای پیش بینی استفاده کرد. نتایج تحقیق نشان داد که دقت پیش بینی او بین ۵۵ تا ۶۵ درصد بود. از آنجا که انتخاب ویژگی ها گام مهم و اساسی قبل از انجام پیش بینی است، وی پیشنهاد داد که با استفاده از روش های بهتر انتخاب ویژگی ها یا افزودن عوامل خارجی مانند عملکرد بازیکنان یا شرایط آب و هوایی به ویژگی ها، احتمالاً می توان به دقت بالاتری در پیش بینی دست یافت.

همان گونه که مشاهده می شود هر یک از محققان به نحوی مولفه های موثر در موفقیت کشورها در بازی های جام جهانی را شناسایی و مورد بررسی قرار داده اند. همچنین، از روش های آماری مختلفی برای پیش بینی مسابقات و یا رویدادهای ورزشی استفاده شده است. نکته قابل توجه اینکه در تحقیقاتی که به آنها اشاره گردید فقط یک یا دو مولفه موثر بر موفقیت در رویدادهای ورزشی مورد شناسایی قرار گرفته و در فرآیند پیش بینی از آن بهره گرفته شده است. به طور مثال، بشام (۲۰۱۳) فقط از مولفه های اقتصادی، شیرعلیزاده (۱۳۹۴) و لوئیز و فادال^۳ (۲۰۱۰) فقط از مولفه های اقتصادی و اجتماعی (۶، ۲۳)، فیتز^۴ (۲۰۱۱) و PWC^۵ (۲۰۱۴) فقط از مولفه های ورزشی و سوتیرادو و شیلبری^۶ (۲۰۰۹) از مولفه های سیاسی و اقتصادی برای پیش بینی رویدادهای ورزشی استفاده کرده اند. در برخی تحقیقات نیز مانند محمدی (۱۳۸۹)، گرنت و جانسون^۷ (۲۰۱۰)، لانگ ست (۲۰۱۳) و مهتا (۲۰۱۶) از روش های آماری دیگری از قبیل رگرسیون و یا الگوهای ساده ریاضی استفاده کرده اند. بیشتر تحقیقاتی که در زمینه پیش بینی انجام شده اند یا فاقد روش مناسب جهت پیش بینی پدیده مورد نظر هستند و یا از تکنیک های ساده و داده های محدود به یک دوره زمانی کوتاه استفاده کرده اند. بنابراین در این تحقیق سعی شده تا این دو نقص با استفاده از روش های علمی جدید و متنوع و اطلاعات تطبیقی در یک بازه زمانی ۴۰ ساله مرتفع گردد. با توجه به تحقیقات انجام گرفته، تحقیق حاضر درصدد است تا با شناسایی

1. Weissbock et al.

2. Mehta

3. Luiz, J., Fadal

4. Fetter

5. Price Waterhouse Coopers (accounting/consulting firm)

6. Sotiriadou & Shilbury

7. Grant Johnston

و بررسی جامع همه مولفه های موثر بر موفقیت کشورها در رویدادهای ورزشی و استفاده از آنها در فرآیند پیش بینی، خلاء موجود در تحقیقات گذشته را برطرف نماید. همچنین از شبکه های عصبی - مصنوعی که در حال حاضر از مهمترین روش های هوشمند داده کاوی می باشند، برای پردازش داده ها و پیش بینی موفقیت کشورها در جام جهانی فوتبال ۲۰۱۸ روسیه استفاده نموده است.

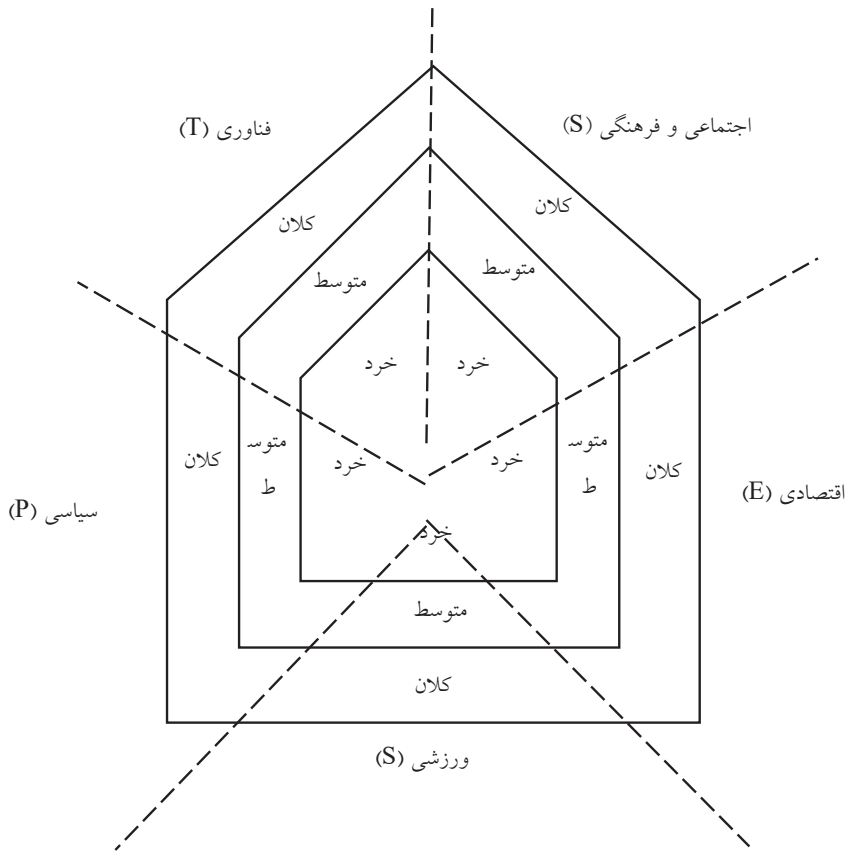
روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر با هدف پیش بینی موفقیت کشورهای شرکت کننده در جام جهانی فوتبال با استفاده از روش هوشمند شبکه های پرسپترون چندلایه^۱ (MLP) انجام شد. تحقیق حاضر از منظر هدف، تحقیقی کاربردی است. این تحقیق، در دو مرحله (تعیین متغیرها و جمع آوری داده های مربوط به کشورهای منتخب) انجام شد و شامل روش شناسی آمیخته کیفی^۲ و کمی^۳ بود. در مرحله اول پژوهش از طریق مطالعه پیشینه تحقیق و جمع آوری اطلاعات کتابخانه ای، فهرست مقدماتی شاخص های پیش بین شناسایی شد. سپس با استفاده از روش نمونه گیری نظری، مصاحبه های کیفی نیمه ساختارمند و عمیق با ۲۴ نفر از نخبگان آگاه از موضوع پژوهش به صورت غیرتصادفی هدفمند (اعضای هیئت علمی رشته اقتصاد، (۳ نفر)؛ اعضای هیئت علمی رشته علوم سیاسی و روابط بین الملل، (۳ نفر)؛ اعضای هیئت علمی رشته علوم ارتباطات، (۳ نفر)؛ اعضای هیئت علمی رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی (به ویژه گرایش مدیریت ورزشی)، (۵ نفر) و مدیران و صاحب نظران فدراسیون فوتبال (۷ نفر)) انجام شد. انجام مصاحبه ها تا حداثبع نظری ادامه یافت. مصاحبه ها نشان داد ۲۶ شاخص می تواند پیش بینی کننده موفقیت کشورها در بازی های جام جهانی فوتبال ۲۰۱۸ روسیه باشد.

تحلیل یافته ها با استفاده از روش کدگذاری باز، محوری و انتخابی انجام شد و ۵ مولفه شامل مولفه های سیاسی (P)، اقتصادی (E)، اجتماعی و فرهنگی (S)، فناوری (T) و ورزشی (S) به صورت الگوی نظری (PEST+S) در سه سطح کلان، متوسط و خرد طبقه بندی شدند. میرزانی و همکارانش (۱۳۹۵) معتقدند متغیرهای سطح کلان مربوط به محیط پیرامونی یا دور (جامعه) بوده و خارج از کنترل سازمان ها و مدیران ورزشی و به شرایط کلان حکومتی مربوط هستند. متغیرهای سطح کلان، به طور غیرمستقیم پیش بینی کننده موفقیت کشورها می باشند. متغیرهای سطح متوسط یا میانی به سیاست ها و راهبردهای سازمان های ورزشی مربوط هستند و به طور مستقیم پیش بینی کننده موفقیت کشورها در بازی های جام جهانی فوتبال می باشند. برنامه ریزی فدراسیون فوتبال، استفاده از مربیان حرفه ای روز دنیا، حضور تیم ملی در تورنمنت های بین المللی و جهانی، کمک به نهادینه شدن رشته ورزشی فوتبال در مدارس و دانشگاه ها به کمک فدراسیون فوتبال و فرآیند استعدادیابی و غیره از جمله متغیرهای سطح متوسط می باشند. متغیرهای سطح خرد یا فردی (ورزشکار) نیز به شرایط و ویژگی های جسمانی ورزشکار (شامل خصوصیات آنتروپومتری، توانایی های جسمانی و غیره)،

1. Multi-Layer Perceptron
2. Qualitative
3. Quantitative

ویژگی های روحی (میزان انگیزه، هیجانات، ضریب هوشی و غیره) و به طور کلی هرآنچه به طور مستقیم به فوتبالست مربوط می شود، اشاره دارد. شکل ۱، الگوی نظری عوامل پیش بینی کننده موفقیت کشورها (PEST+S) در بازی های جام جهانی فوتبال را نشان می دهد:



شکل ۱: الگوی نظری عوامل پیش بینی کننده موفقیت کشورها (PEST+S) در بازی های جام جهانی فوتبال

پس از شناسایی شاخص ها، اطلاعات شاخص های انتخاب شده برای ۳۸ کشور منتخب از قاره های مختلف -کشورهایی که اطلاعات آنها موجود بود- به صورت غیرتصادفی در دسترس در بازه زمانی ۴۰ ساله از بازی های جام جهانی فوتبال ۱۹۷۸ آرژانتین تا ۲۰۱۸ روسیه که در انتخاب نمونه آماری، جایگاه کشورها در رتبه بندی فیفا و سابقه حضور آنها در بازی های جام جهانی مدنظر قرار گرفته است، جمع آوری گردید. گفتنی است که از بین شاخص های شناسایی شده، متغیرهایی که به صورت کمی و داده های عینی به تفکیک سال های مختلف موجود بود، به عنوان داده های ورودی وارد نرم افزار شد. شاخص ۲۶ گانه شامل جمعیت

● طراحی مدل پیش بینی موفقیت کشورها در جام جهانی فوتبال ۲۰۱۸ روسیه با استفاده از روش هوشمند شبکه پرسپترون چندلایه (MLP)

شهری، جمعیت کل، تراکم جمعیت، ساختار سنی، سرانه تولید ناخالص داخلی، تراز بازرگانی، نرخ بیکاری، صادرات کالا و خدمات، واردات کالا، صادرات کالا، مجموع ذخایر (شامل طلا)، تعادل حساب جاری، امید به زندگی، هزینه بهداشت و درمان، صادرات فناوری های نوین، کاربران اینترنت، هزینه نظامی، مدت زمان تاسیس فدراسیون فوتبال در کشورها و مدت زمان پیوستن فدراسیون فوتبال کشورها به فیفا، میزبانی جام جهانی، مجموع میزبانی های جام جهانی، برنده جام جهانی، میزبانی بازی های قاره ای، برنده بازی های قاره ای، هم قاره بودن با کشور میزبان و جایگاه در رتبه بندی فیفا برای کشورهای منتخب شرکت کننده به عنوان متغیرهای پیش بین و جایگاه کشورها در جام جهانی فوتبال به عنوان متغیر ملاک در نظر گرفته شد. داده های مورد بررسی در تحقیق حاضر با استفاده از وب سایت های معتبر جهانی از قبیل سازمان ملل متحد، بانک جهانی، سازمان بهداشت جهانی که مورد تایید محققان جهانی هستند و قابل استناد می باشند، جمع آوری گردید. در مرحله بعد، برای آزمون مدل مفهومی شبکه های پرسپترون چندلایه (MLP)، به مقایسه شاخص های ۲۶ گانه ایران با مقادیر واقعی در سال ۲۰۱۰ و ۲۰۱۴ پرداخته شد تا از یک سو، امکان خطای پیش بینی کاهش یابد و از سوی دیگر، در صورت عدم شناسایی دقیق شاخص های پیش بین بتوان به بازنگری مجدد آن ها پرداخت. در نهایت، با توجه به نتایج به دست آمده از شبکه عصبی - مصنوعی (روش MLP)، شاخص های ۲۶ گانه در سال ۲۰۱۸ میلادی پیش بینی و براساس آن، جایگاه کشورهای منتخب در جام جهانی ۲۰۱۸ روسیه تخمین زده شد.

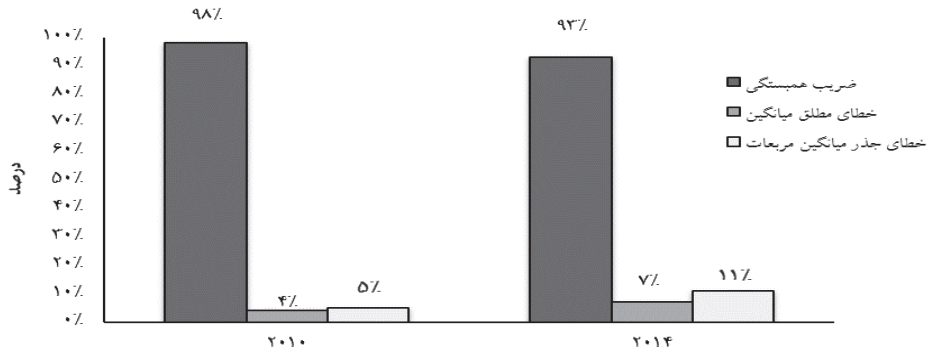
در فرآیند پیش بینی توسط شبکه های عصبی که با استفاده از یک سری زمانی انجام می شود، معمولاً مجموعه ای از داده ها به عنوان ورودی در اختیار شبکه عصبی قرار می گیرد تا شبکه با تخمین رفتار سیستم مورد پیش بینی، عمل برون یابی را برای آینده انجام دهد. اغلب رویکردهای شبکه عصبی برای مسئله پیش بینی، از یک شبکه چندلایه پیش خور از طریق الگوریتم پس انتشار خطا یا الگوریتم های بهبود یافته و اصلاح شده آن استفاده می کند. در این تحقیق از شبکه های پرسپترون چندلایه^۱ (MLP) با آموزش شبکه پس انتشار خطا از نوع تابع سیگموئید^۲ استفاده شد.

یافته های پژوهش

نخست لازم بود جهت تخمین نتایج بازی های جام جهانی فوتبال ۲۰۱۸ روسیه و ارائه مدل، از دقت نرم افزار اطمینان حاصل نمود. بدین منظور برای تست نتایج شبکه های عصبی، ابتدا کلیه اطلاعات کشورهای شرکت کننده در بازی های جام جهانی جمع آوری و از بین آنها کشور ایران انتخاب شد تا شاخص های ۲۶ گانه در سال های ۲۰۱۰ و ۲۰۱۴ پیش بینی شود و نتایج با مقادیر واقعی مورد مقایسه قرار گیرد. در این بخش از بین شاخص های ۲۶ گانه، شاخص سرانه تولید ناخالص داخلی آورده شده است:

1. Multi-Layer Perceptron

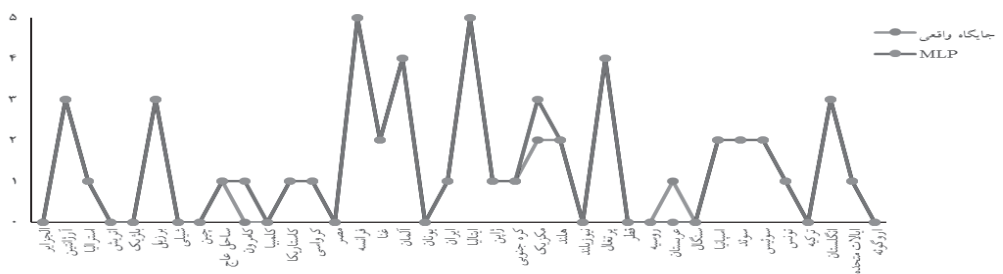
2. Sigmoid



شکل ۲: دقت مقادیر پیش‌بینی شده و میزان خطای الگوریتم MLP شاخص سرانه تولید ناخالص داخلی در سال ۲۰۱۰ و ۲۰۱۴

۲۹۳

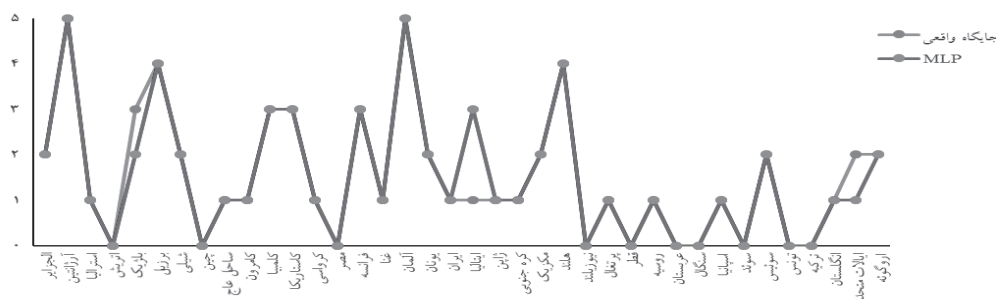
با توجه به نتایج شکل ۲ می‌توان گفت که روش MLP از خطای پایینی در پیش‌بینی شاخص‌های ۲۶ گانه برخوردار است. از این‌رو، در پیش‌بینی شاخص‌های کشورهای منتخب در سال ۲۰۱۸ از روش MLP استفاده گردید. در شکل ۳ و ۴ مقایسه‌ای بین جایگاه تخمین زده شده کشورها در بازی‌های جام جهانی فوتبال ۲۰۱۰ و ۲۰۱۴ و جایگاه واقعی کسب شده توسط کشورها ارائه شده است. تخمین جایگاه‌ها با استفاده از شاخص‌های تخمین زده شده مربوط به سال ۲۰۱۰ صورت گرفته که به عنوان ورودی نرم‌افزار بوده‌اند. گفتنی که نحوه تعیین جایگاه کشورها به این صورت بوده است: عدم حضور در جام جهانی به منزله صفر، راه یافتن به مرحله گروهی یا یک شانزدهم به منزله ۱، صعود به مرحله یک هشتم به منزله ۲، صعود به مرحله یک چهارم به منزله ۳، صعود به مرحله نیمه نهایی به منزله ۴ و صعود به فینال به منزله ۵ در نظر گرفته شد.



شکل ۳: جایگاه پیش‌بینی شده و واقعی کشورهای شرکت کننده در بازی‌های جام جهانی ۲۰۱۰ با استفاده از الگوریتم MLP

با توجه به شکل فوق، الگوریتم MLP در تخمین جایگاه کشورها در ۳ مورد با جایگاه‌های واقعی اختلاف داشت.

طراحی مدل پیش بینی موفقیت کشورها در جام جهانی فوتبال ۲۰۱۸ روسیه با استفاده از روش هوشمند شبکه پرسپترون چندلایه (MLP)



شکل ۴: جایگاه پیش بینی شده و واقعی کشورهای شرکت کننده در بازی های جام جهانی ۲۰۱۴ با استفاده از الگوریتم MLP

با توجه به شکل فوق، الگوریتم MLP در تخمین جایگاه کشورها در ۳ مورد با جایگاه های واقعی اختلاف داشت. پس از بررسی مقادیر واقعی و مقادیر پیش بینی شده شاخص های ۲۶ گانه در سال ۲۰۱۰ و ۲۰۱۴، میزان دقت الگوریتم MLP در تخمین جایگاه کشورهای شرکت کننده در بازی های جام جهانی ۲۰۱۰ و ۲۰۱۴ برحسب درصد نشان داد که این الگوریتم با دقت ۸۷ درصد از رقم قابل قبولی برخوردار بود. در همین زمینه زارعیان (۱۳۹۳) بیان می دارد در صورتی که دقت الگوریتم اندازه گیری بالای ۶۰ درصد باشد، این میزان قابل قبول خواهد بود.

در مرحله بعد، نخست مقادیر شاخص های ۲۶ گانه کشورهای منتخب پیش بینی گردید. سپس در مرحله بعد با توجه به مقادیر شاخص های پیش بینی شده، جایگاه کشورها در جام جهانی ۲۰۱۸ روسیه تخمین زده شد. جدول ۱، مقادیر تخمینی شاخص های ۲۶ گانه کشورهای منتخب در سال ۲۰۱۸ را نشان می دهد. در جدول ۱ از ۳۸ کشور منتخب، داده های تخمینی کشورهای غنا، آلمان، برزیل، ایران و روسیه آورده شده است.

جدول ۱: مقادیر تخمینی شاخص های ۲۶ گانه کشورهای منتخب در سال ۲۰۱۸

کشور شاخص	واحد اندازه گیری	غنا	آلمان	برزیل	ایران	روسیه
جمعیت شهری	%	۵۵,۷۹۷۲۶۷	۶۱,۹۹۷۱۱۳	۹۰,۱۸۹۸۶۷	۷۶,۲۰۴۲	۷۳,۹۲۴
جمعیت کل	Millions person	۲۷۷۲۲۴۲۰,۲۵	۱۱۷۰۶۷۹۳,۷۷	۲۱۸۲۷۷۱۰,۴۶	۸۴۹۲۶,۹۱,۴۶	۱۴۳۶۷۸۶۹۵,۰۲
ساختار سنی	%(15- 64)	۵۸,۵۸۰۰۱۴	۷۱,۹۵۲۴۴۳	۷۰,۸۲۸۸۸۳	۶۵,۶۵۳۳۵	۷۱,۰۷۳۳۸۲
تراکم جمعیت	people per sq/ km of land area	۱۲۲,۸۷۹۹۵۶	۷۵,۰۹۴۰۳۳	۲۶,۱۲۱۶۳۲	۴۶,۲۱۱۰۴۵	۸,۷۷۶۷۶۲
نرخ بیکاری	% of total labor force	۲,۴	۱۳,۳	۶,۸	۱۲,۸	۵,۱
سرانه تولید ناخالص داخلی	\$per person	۱۱۱۶,۹۴۲۲۲۶	۳۷۰۶,۶۳۵۷۳۲	۵۸۲۶,۳۴۰۲۱۵	۵۴۴۲,۸۷۴۷۷۱	۱۲۷۳۵,۹۱۸۴
تعادل حساب جاری	% of GDP	۹,۵۷۶۷۷۸	۸,۸۴۸۹۴۵	۴,۲۸۶۸۳۴	۵,۰۶۹	۳,۱۴۰۴۶۹
صادرات کالا و خدمات	% of GDP	۴۳,۷۵۲۰۴۵	۴۰,۲۶۱۶۱۵	۱۱,۱۸۶۸۳۵	۲۵,۰۳۴۵۸۷	۳۰,۰۲۱۵۳۹

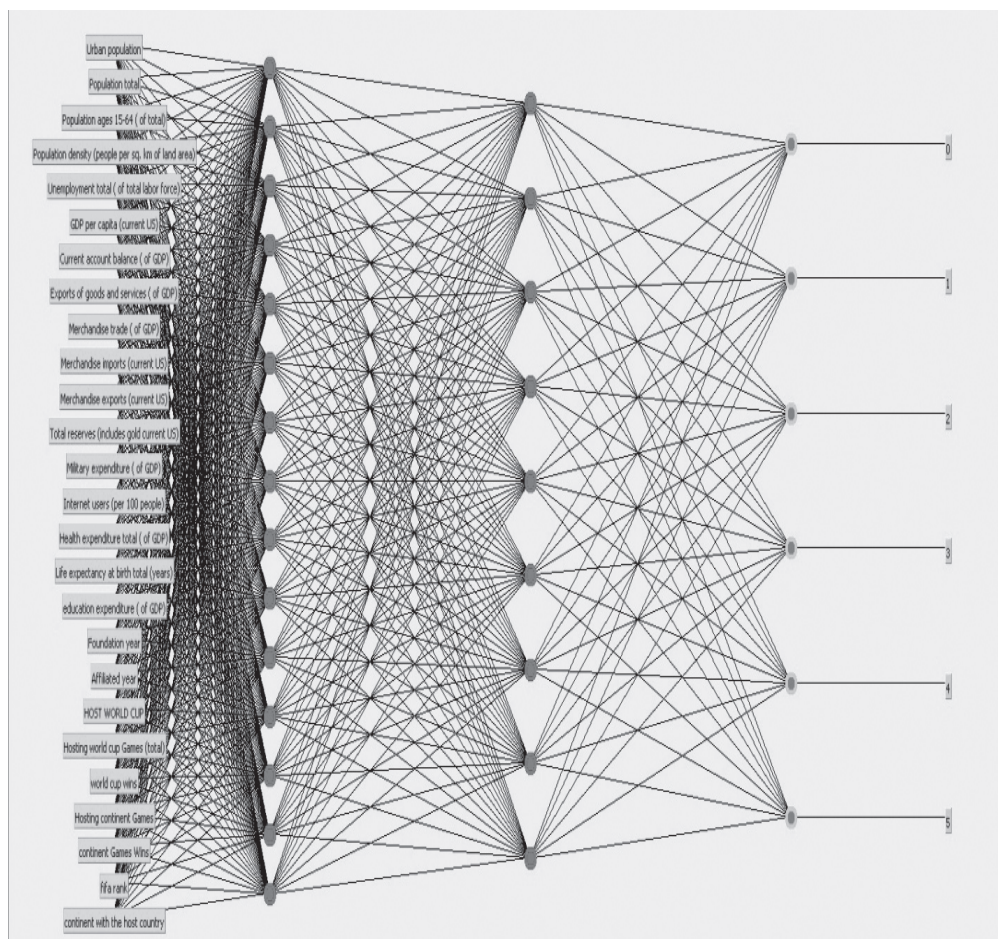
۴۳/۳۰۸۱۷۵	۳۵/۵۳۸۷۳۵	۱۹/۲۱۰۶۴۲	۷۰/۸۳۵۴۵۲	۷۱/۹۴۴۰۲۴	of GDP%	تراز بازرگانی
۳۴۴۶۷۸۶۶۲۷۴/۱۳	۵۱۰۰۰۰۰۰۰۰/۰۰	۲۳۹۱۵۰۲۰۰۰۰/۰۰	۱۹۸۰۶۷۴۳۰۰۳/۳۲	۱۰۰۳۷۵۳۵۵۷۹/۶۸	% of GDP	واردات کالا
۵۷۴۴۰۵۷۹۹۳۳۵/۰۸	۵۵۴۶۴۷۱۰۵۱۵/۴۷	۲۲۵۱۰۱۰۰۰۰۰/۰۰	۱۳۴۲۷۹۹۵۴۷۵/۲۹	۱۳۲۱۶۰۶۰۰۰۰/۰۰	% of GDP	صادرات کالا
۳۸۶۲۱۶۳۷۷۱۲۵/۰۰		۳۶۳۵۷۰۲۴۷۲۲۷/۰۰	۶۶۶۲۵۴۷۷۶/۴۸	۱۰۶۴۳۰۷۳۵۷/۸۸	طلا و دلار	مجموع ذخایر
۴/۵۵۲۱۱۱۳	۱/۴۷۶۵۵۹	۱/۳۵۱۶۷۹	۱/۸۹۶۱۶۶	۰/۴۷۹۰۴۲	of GDP%	هزینه نظامی
۷۰/۵۲	۴۱/۳۵	۵۷/۶	۴۶/۱۶	۱۸/۹	per 100 people	کاربران اینترنت
۱۱/۴۵۱۶۷۳	۴/۱۱۶۳۷۲	۱۰/۶۱۴۹۹	۶/۶۸۰۸۴۸	۴/۸۸۲۶۳۲	of manufactured%/ exports	صادرات فناوری های نوین
۷/۰۷۰۴۰۸	۶/۱۷۶۳۵۷	۸/۳۲۲۸۳۴	۷/۰۰۲۸۵۸	۳/۵۵۷۲۹۲	of GDP%	هزینه بهداشت و درمان
۷۰/۳۶۵۸۵۴	۷۹/۹۰۰۴۳۸	۷۴/۴۰۱۸۷۸	۷۳/۹	۶۲/۳۱۲۴۵	Years	امید به زندگی
۱۰۶	۹۸	۱۰۴	۱۱۸	۶۱	Years	مدت زمان تأسیس فدراسیون فوتبال
۱۰۶	۷۰	۹۵	۱۱۴	۶۰	Years	مدت زمان پیوستن به فیفا
۱	۰	۲	۲	۰	Number	مجموع میزبانی های جام جهانی
۲	۰	۰/۵	۰	۰	Score	میزبانی جام جهانی
۰	۰	۵	۴	۰	Number	برنده جام جهانی
۰	۰	۰	۰	۰	Number	میزبانی بازی های قاره ای
۱	۳	۸	۳	۴	Number	برنده بازی های قاره ای
۱	۰	۰	۱	۰	Number	هم قاره بودن با کشور میزبان
۵۶	۲۹	۲	۳	۵۴	Score	جایگاه در رتبه بندی فیفا ۲۰۱۷

در مرحله بعد، با استفاده از مقادیر پیش بینی شده شاخص های ۲۶ گانه و با توجه به روش MLP، رتبه کشورهای منتخب در جام جهانی فوتبال ۲۰۱۸ روسیه پیش بینی گردید. در این تحقیق از شبکه های پرسپترون چندلایه (MLP) با آموزش شبکه پس انتشار خطا از نوع تابع سیگموئید استفاده شد. مشخصات شبکه عصبی (روش MLP) به کار رفته در تحقیق شامل این موارد می باشد (جدول ۲):

طراحی مدل پیش بینی موفقیت کشورها در جام جهانی فوتبال ۲۰۱۸ روسیه با استفاده از روش هوشمند شبکه پرسپترون چندلایه (MLP)

جدول ۲: مشخصات شبکه عصبی (روش MLP) به کار رفته در تحقیق حاضر

تعداد لایه های ورودی	۱	نوع تابع کار شبکه	سیگموئید
تعداد نرون های لایه ورودی	۲۶	نوع آموزش شبکه	پس انتشار خطا
تعداد لایه های پنهان	۲	مونتوم	۰/۱
تعداد نرون های لایه پنهان	۹-۱۵	نرخ یادگیری	۰/۳
خطای یادگیری در هر مرحله	۰/۰۲۵	تعداد تکرار	۸۰۰
تعداد نرون های لایه خروجی	۶		



شکل ۵: شبکه عصبی مورد استفاده در تحقیق با ۲ لایه پنهان

جدول ۳، جایگاه پیش بینی شده کشورهای منتخب در بازی های جام جهانی فوتبال ۲۰۱۸ روسیه با توجه به شاخص های پیش بینی شده و براساس مدل شبکه عصبی (روش MLP) را نشان می دهد.

جدول ۳: جایگاه پیش بینی شده کشورهای منتخب در بازی های جام جهانی فوتبال ۲۰۱۸ روسیه براساس مدل شبکه عصبی (روش MLP)

کشور	جایگاه پیش بینی شده	کشور	جایگاه پیش بینی شده
الجزایر	۰	ایتالیا	۳
آرژانتین	۳	ژاپن	۱
استرالیا	۱	کره جنوبی	۱
اتریش	۰	مکزیک	۲
بلژیک	۴	هلند	۲
برزیل	۳	نیوزلند	۰
شیلی	۳	پرتغال	۴
چین	۰	قطر	۰
ساحل عاج	۱	روسیه	۲
کامرون	۰	عربستان	۰
کلمبیا	۱	سنگال	۰
کاستاریکا	۱	اسپانیا	۲
کرواسی	۱	سوئد	۱
مصر	۰	سوئیس	۱
فرانسه	۳	تونس	۰
غنا	۱	ترکیه	۰
آلمان	۳	انگلستان	۱
یونان	۱	ایالات متحده	۱
ایران	۱	اروگوئه	۲

براساس جدول فوق، تیم های ایران، ژاپن و کره جنوبی با کسب جایگاه ۱ از قاره آسیا به بازی های جام جهانی راه خواهند یافت. همچنین، تیم های بلژیک و پرتغال طبق جایگاه پیش بینی شده ۴ تا مرحله نیمه نهایی صعود خواهند کرد. همان گونه که پیش تر بیان شد، ۳۸ کشور براساس معیارهای یاد شده انتخاب گردیدند. بنابراین طبق پردازش های شبکه عصبی و نیز با توجه به سوابق عملکردی تیم ها این نتایج پیش بینی شده است. بدیهی است که امکان بررسی تمام کشورها وجود نداشته و ممکن است کشوری که در نمونه آماری ما قرار نداشته،

توانایی رسیدن به فینال را داشته باشد. به همین ترتیب از بین این کشورها دو تیم قابلیت رسیدن به نیمه نهایی را داشته اند و دو تیم دیگر احتمالاً جزو نمونه آماری ما نبوده اند یا جزو نمونه آماری بوده اند (که پس از برگزاری مسابقات مشخص می شود) اما با توجه به شرایط و موقعیت عملکردی که در گذشته داشته اند، از نظر علم ریاضی امکان صعود آنها به مرحله بالاتر وجود نداشته است یا عوامل دیگری که شاید بتوان آن را «شانس» نامید به صعود تیم کمک کرده اند. پس واضح است که فینالیست های واقعی یا تیم هایی که واقعا به مرحله نیمه نهایی می رسند، پس از برگزاری رقابت ها مشخص خواهند شد. نتایج این تحقیق بیانگر آن است که این تیم ها با سوابق یاد شده معین، قابلیت رسیدن به کدام مرحله را دارند.

بحث و نتیجه گیری

آن گونه که آشکار است موفقیت یک ورزشکار، تیم یا کاروان ورزشی به صورت قابل توجهی به ظرفیت عملکردی سیستم ملی و اثربخشی آن در استفاده از کلیه منابع مناسب و مربوط وابسته است. زیرساخت های یک کشور شامل متغیرهای کلان اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و فرهنگی و فناوری می شوند که جهت پیشرفت همه جانبه، باید توسعه یابند. در محیطی با زیرساخت های توسعه یافته هر محصول و کالایی می تواند با کیفیت بهتری ارائه گردد. ورزش نیز امروزه به عنوان یک صنعت از این قاعده مستثنی نیست و چنانچه این زیرساخت ها فراهم باشند، می تواند به خوبی توسعه یابد. به همین دلیل، تحقیق حاضر بر تاثیر متغیرهای کلان در ورزش متمرکز شد. تعداد کسب مدال یا جایگاه در سطوح بین المللی را می توان از شاخص های تحول و توسعه ورزش معرفی کرد. به عنوان مثال، در چین تعداد مدال های کسب شده معیاری برای تعیین خط مشی ورزش کشور است و از سال ۱۹۵۲ میلادی، سیستم مدیریتی متمرکز و ساختار پیچیده ای با هزاران مدیر ورزشی در سازمان های ملی، استانی و محلی به کار گرفته شد. بنابراین با شناسایی متغیرهای کلان، این امکان فراهم می شود که با قیاس کمی متغیرهای کشورها با همدیگر برتری یک کشور بر کشور دیگر آشکار شود. دلیل این قیاس در تحقیقات بوسچر و همکاران^۱ (۲۰۰۶) آشکار شد. آنها معتقدند که بیش از ۵۰ درصد شاخص های تعیین کننده موفقیت در سطح بین المللی مانند بازی های جهانی و المپیک متغیرهای سطح کلان و خارج از کنترل سازمان ها و مدیران ورزش هستند. پس در جایی که بیش از ۵۰ درصد شاخص های تعیین کننده موفقیت در سطح بین المللی وجود دارد باید بر روی آن شاخص ها متمرکز شد. متغیرهای زیادی در موفقیت ورزشی حائز اهمیت هستند که شاید اثبات آنها کار ساده ای نباشد. پدیده ای اجتماعی مثل ورزش بدون درک روشن از فرهنگ میسر نیست. این ویژگی ها در دل فرهنگ جای گرفته اند و تا حد زیادی قابل اندازه گیری نیستند. در نتیجه مقایسه کشورها فرآیندی پیچیده است. در این تحقیق سعی شد تا متغیرهای فرهنگی و اجتماعی که در تحقیقات گذشته به علت سخت بودن کمی ساختن آنها در طرح تحقیق گنجانده نمی شدند، در کنار متغیرهای اقتصادی و سیاسی قرار گیرند. البته نکته حائز اهمیت این است که برخی از متغیرها می توانند دارای وزن های اقتصادی، سیاسی، فرهنگی و اجتماعی به طور همزمان باشند ولی وزن های متفاوتی در هر یک از

این حیطه‌ها دارند. در تحقیق حاضر از مجموع مولفه‌های سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی، فناوری و ورزشی شناسایی شده، الگوی نظری (PEST+S) ارائه گردید که متغیرها در سه سطح کلان، متوسط و خرد تقسیم‌بندی شدند. منظور از سطح کلان یا پیرامونی در این الگو، سیاست‌های در سطح کلان جامعه بوده که توسط سیاست‌گزاران و مسئولان ارشد کشور تعیین می‌شود. سطح میانی یا متوسط مربوط به سیاست‌گزاران و مسئولان سازمان‌های ورزشی از جمله فدراسیون‌ها و کمیته ملی المپیک و غیره بوده و سطح نزدیک یا خرد نیز در برگیرنده عواملی است که به طور مستقیم با خود ورزشکار سروکار دارد - شامل مدیریت رویداد و مسابقه توسط ورزشکار، شرایط جسمی و روحی از قبیل انگیزه ورزشکار و غیره. نکته قابل توجه این که متغیرهای سطح کلان خارج از کنترل سازمان‌ها و مدیران ورزشی و به شرایط کلان حکومتی مربوط هستند و به طور غیرمستقیم پیش‌بینی‌کننده موفقیت کشورها می‌باشند. از سوی دیگر متغیرهای سطح متوسط به سیاست‌ها و راهبردهای سازمان‌های ورزشی مربوط و به طور مستقیم پیش‌بینی‌کننده موفقیت کشورها در بازی‌های جام جهانی می‌باشند. برنامه ریزی راهبردی فدراسیون، استفاده از مربیان حرفه‌ای روز دنیا، ساختار باشگاه‌ها و تیم‌ها، سیستم مسابقات لیگ (طبق استانداردهای جهانی)، سیستم مسابقات لیگ (طبق استانداردهای جهانی) و غیره از جمله متغیرهای سطح متوسط می‌باشند. متغیرهای سطح خرد یا فردی (ورزشکار) نیز به شرایط و ویژگی‌های جسمانی ورزشکار (شامل خصوصیات آنتروپومتری، توانایی‌های جسمانی و غیره)، ویژگی‌های روحی (میزان انگیزه، هیجانات، ضریب هوشی و غیره) و به طور کلی هرآنچه به طور مستقیم به ورزشکار مربوط می‌شود، اشاره دارد. گفتنی است که این سه سطح همواره با هم در تعامل هستند و تفکیک آن‌ها از منظر افزایش دقت بر روی پژوهش صورت پذیرفت.

در این تحقیق جهت تخمین شاخص‌های ۲۶ گانه و جایگاه کشورها در بازی‌های جام جهانی فوتبال ۲۰۱۸ روسیه از شبکه‌های پرسپترون چندلایه (MLP) با آموزش شبکه پس انتشار خطا از نوع تابع سیگموئید استفاده شد. روش MLP جایگاه کشورها در جام جهانی ۲۰۱۰ و ۲۰۱۴ را به جز در سه مورد، درست پیش‌بینی کردند که این مسئله توانایی بالای شبکه عصبی (روش MLP) در پیش‌بینی را نشان می‌دهد. خود سازماندهی، دسته‌بندی، تحمل خطا، قابلیت تعمیم دهی و پایداری از مزیت‌های شبکه عصبی محسوب می‌شوند. نکته حائز اهمیت دیگر در شبکه‌های عصبی، مقاوم بودن آن به نویز است؛ به این معنی که اگر داده‌ها به خوبی آموزش دیده باشند، مدل مستخرج از آنها به نویز مقاوم خواهد بود و نتایج حاصل از آن قابلیت اطمینان بالایی خواهد داشت. میزان دقت روش MLP در تخمین جایگاه کشورها برای جام جهانی ۲۰۱۸ روسیه و یکسان بودن تقریبی این میزان دقت (۸۷/۵ درصد) برای دوره‌های ۲۰۱۰ و ۲۰۱۴ نشانه‌ای از خوب آموزش دیدن داده‌های تحقیق ماست که در نهایت منجر به ارائه مدلی با قابلیت اطمینان بالا شده است. جهت مقایسه مدل ارائه شده در تحقیق حاضر با روش‌ها و مدل‌های ارائه شده در تحقیق‌های پیشین باید به تفاوت در مجموعه داده‌ها، تفاوت در تکنیک‌ها و روش‌های استفاده شده و میزان دقتی که هر یک از مدل‌ها برای پیش‌بینی دارد توجه نمود. به طور مثال، عرب زاد و همکاران (۲۰۱۴)، فیض و سلیمانی (۱۳۸۹) و هوانگ و چانگ (۲۰۱۰) نیز برای پیش‌بینی نتایج مسابقات فوتبال در سطوح مختلف از شبکه‌های عصبی استفاده کرده‌اند، اما آنها در تحقیق

خود از شاخص های بسیار محدودی مانند مزیت میزبانی، تعداد گل، تعداد شوت، نتایج بازی های قبلی، تعداد پاس های صحیح و مواردی از این قبیل برای پیش بینی بهره برده اند؛ به طوری که بخش اعظم ابعاد و عواملی که در نتیجه کسب شده توسط تیم فوتبال موثر هستند مورد بررسی قرار نگرفته اند و در واقع آن ابعاد مورد غفلت واقع شده اند. همچنین در تحقیقاتی مانند تحقیق مهتا (۲۰۱۶)، گرنت و جانستون (۲۰۱۰) و فردوسی پور (۱۳۷۸) از روش های غیرحرفه ای که معمولاً دقت خیلی بالایی در پیش بینی ندارند و جزو روش های بسیار معمولی محسوب می شوند، استفاده شده است؛ از جمله: روش های رگرسیونی، قانون احتمالات و شبکه های بیزین که دقتی در حد متوسط دارند. حتی در بعضی تحقیقات از روش هایی که مناسب پیش بینی فوتبال نیست، استفاده شده است مانند روش رتبه بندی ELO که هرچند برای مقایسه سطح مهارتی بازیکنان و تیم های ورزشی و رتبه بندی آنها مورد استفاده قرار می گیرد، اما در اصل این روش برای مسابقات شطرنج ابداع شده است و کارایی و دقت بالایی برای مسابقات فوتبال ندارد- از آنجا که فوتبال و شطرنج از نظر ماهیت به شدت با یکدیگر متفاوت اند، بدیهی است که عواملی که در موفقیت در این دو رشته نقش دارند و روش سنجش آنها نیز متفاوت باشند. هینو و سیلانپا^۱ (۲۰۱۳) و لیتنر، زایلپس و هورنیک^۲ (۲۰۱۰) از روش رتبه بندی ELO برای پیش بینی استفاده کرده اند. تمام موارد مطرح شده در صورتی که در فرایند انجام تحقیق لحاظ نگردند، موجب می شوند که نتایج تحقیق قابلیت تعمیم نداشته باشند. محققان این تحقیق با علم به تمامی موارد یاد شده و برای افزایش قابلیت تعمیم نتایج تحقیق حاضر، تمام عوامل دخیل در نتایجی که یک تیم فوتبال کسب می کند را در نظر گرفته اند و با آزمون مجموعه ای نسبتاً گسترده از روش های پیش بینی (ده الگوریتم از خانواده های مختلف) بهترین آنها را برگزیده اند. بنابراین به جرأت می توان ادعا کرد این تحقیق، چه از لحاظ عوامل و شاخص هایی که برای پیش بینی از آنها استفاده کرده و چه از لحاظ روش ها و الگوریتم هایی که به کار گرفته، تحقیقی کاملاً جامع است و تمام نواقص و خلأهای تحقیقات گذشته را مرتفع ساخته است. در نهایت با استناد به نتایج شبکه های عصبی (روش MLP) تیم های جمهوری اسلامی ایران، ژاپن و کره جنوبی با کسب جایگاه ۱ از قاره آسیا به بازی های جام جهانی راه خواهند یافت. همچنین تیم های بلژیک و پرتغال طبق جایگاه پیش بینی شده ۴ تا مرحله نیمه نهایی صعود خواهند کرد.

با مقایسه شاخص های ۲۶ گانه کشورهای منتخب در سال ۲۰۱۸، شاهد روند صعودی یا نزولی در هریک از شاخص ها می باشیم که براساس تحقیقات دی بوسچر و همکارانش (۲۰۰۶) که معتقد به اثرگذاری فوق العاده متغیرهای سطح کلان در موفقیت های بین المللی ورزش بود، بهبود وضعیت این شاخص ها می تواند جایگاه کشورها را در جام جهانی تحت تاثیر قرار دهد. یافته های این تحقیق نشان داد که متغیرهای سطح کلان همچنان اثرگذاری بالایی خود را بر روی موفقیت ورزشی حفظ کرده اند. به طور مثال، متغیر GDP که همواره در تحقیقات گذشته به عنوان یکی از مهم ترین متغیرهای اثرگذار در موفقیت ورزشی قلمداد می شد، در این تحقیق هم سهم بالایی در پیش بینی موفقیت ورزشی به خود اختصاص داد. اندیشمندان علوم مختلف وقت و تلاش

1. Heino & Sillanpää

2. Leitner, Zeileis & Hornik

زیادی را صرف یافتن پاسخی به این پرسش کرده‌اند که چه عواملی سبب موفقیت یک کشور در رویدادهای ورزشی بین‌المللی از جمله جام جهانی می‌شوند. به طور کلی می‌توان بیان داشت راه رسیدن به این موفقیت، توسعه است. اصولاً توسعه امری کلی و دارای جنبه‌های مختلف اجتماعی و فرهنگی، سیاسی، اقتصادی، علمی- فناوری، پزشکی و غیره می‌باشد. توسعه در برخی موارد ممکن است موقتی و کوتاه مدت باشد که نتیجه آن موفقیت نسبی و مقطعی در سطح بین‌المللی از جمله ورزش است. از طرف دیگر، برنامه‌ریزی بلندمدت می‌تواند به توسعه پایدار و فراگیر منجر شود.

در مجموع تحقیق حاضر از طریق شناسایی مولفه‌ها و شاخص‌های پیش‌بین موفقیت کشورها در جام جهانی، برای مدیران و برنامه‌ریزان این امکان را فراهم آورده تا برای توسعه ورزش و کسب کرسی‌های بین‌المللی با توجه به امکانات و منابع بالقوه کشور و مقایسه با کشورهای دیگر، سیاست‌های مناسبی اتخاذ گردد. همچنین با توجه به رتبه پیش‌بینی شده در جام جهانی ۲۰۱۸ روسیه، به ورزشکاران این فرصت را می‌دهد تا از طریق مقایسه خود با ورزشکاران کشورهای دیگر جایگاه خود را شناسایی کنند و برنامه‌های تمرینی لازم را بر اساس الگوهای استاندارد طراحی نمایند. همچنین نتایج این تحقیق شرایطی را فراهم می‌کند تا انتظارات و توقعات تماشاگران، اصحاب رسانه و مطبوعات، منتقدان، کارشناسان یا تجزیه و تحلیل‌گران ورزشی و غیره واقع‌بینانه و عقلانی باشد و با توجه به پتانسیل موجود و همچنین آگاهی از توان کشورهای رقیب از انتظارات احساسی دست بردارند و از فشار و استرس بیش از حد و مخرب بر کاروان ورزشی اعزامی بکاهند.

گفتنی است تمامی مراحل این تحقیق، پیش از مشخص شدن وضعیت حضور تیم‌های کشورها در جام جهانی ۲۰۱۸ روسیه بوده است و تمام نتایج آنچنان که از عنوان تحقیق برمی‌آید حاصل پیش‌بینی است. بنابراین بدیهی است که دارای خطا باشد. هرچند این خطاها به هیچ عنوان از ارزش کار نکاسته و برعکس، نشان‌دهنده اصالت تحقیق و رعایت اخلاق در تحقیق و عدم دستکاری داده‌ها و داده‌سازی توسط محققان است.

منابع

- الوانی، سید مهدی. (۱۳۸۸). مدیریت عمومی. ویراست سوم، تهران: نشر نی
- رضائیان، علی. (۱۳۸۸). مبانی سازمان و مدیریت. چاپ سیزدهم، تهران: انتشارات سمت
- زارعیان، حسین؛ الهی، علیرضا؛ سجادی، نصرالهوقاضی زاهدی، امین. (۱۳۹۵). «پیش بینی موفقیت کشورهای شرکت کننده در بازی های المپیک ۲۰۱۶ ریودوژانیرو با استفاده از روش هوشمند شبکه های پرسپترون چندلایه (MLP)». فصلنامه مطالعات راهبردی ورزش و جوانان. ۱۴(۳۰)، صص ۳۷-۵۴.
- زارعیان، حسین. (۱۳۹۳). «پیش بینی موفقیت کشورهای شرکت کننده در بازی های المپیک با استفاده از روش های هوشمند». رساله دکتری، دانشگاه خوارزمی.
- سید جوادین، سید رضا. (۱۳۸۴). مبانی سازمان و مدیریت. چاپ دوم، تهران: انتشارات نگاه دانش
- شیرعلیزاده، زهرا. (۱۳۹۴). «بررسی عوامل اجتماعی - اقتصادی موثر بر عملکرد تیم های شرکت کننده در جام جهانی فوتبال ۲۰۱۴ برزیل». پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده تربیت بدنی علوم ورزشی، دانشگاه تبریز.
- فردوسی پور، عادل. (۱۳۷۸). «مدلسازی آماری پیش بینی نتایج فوتبال». پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی شریف.
- فیض مرزوقی، ادریس و سلیمانی، وحید. (۱۳۸۹). «پیش بینی فوتبال مبتنی بر داده های آماری جزئی با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی». اولین کنفرانس دانشجویی فناوری اطلاعات ایران. صص ۱۵-۲۲.
- محمدی، علی. (۱۳۸۹). «ارائه مدل ریاضی برای رتبه بندی کشورهای شرکت کننده در بازی های آسیایی ۲۰۰۶ قطر». فصلنامه المپیک، سال هجدهم، شماره ۳ (پیاپی ۵۱)، صص ۷-۱۹.
- میرزائی، فهیمه؛ جلالی فراهانی، مجید؛ باقری، قدرت الله و شهبازی، میثم. (۱۳۹۵). «شناسایی عوامل پیش بینی کننده موفقیت کشورها در جام جهانی فوتبال». نشریه مدیریت ورزشی. چاپ در شماره های بعدی.
- ناظمی اشنی، امیر و قدیری، روح الله. (۱۳۸۵). آینده نگاری از مفهوم تا اجرا. مرکز صنایع نوین، تهران: فراندیش. ص ۵۲.
- Arabzad, M, Tayebi Araghi1, M.E, Sadi-Nezhad, S, Ghofrani, N. (2014). "Football Match Results Prediction Using Artificial Neural Networks; The Case of Iran Pro League". International Journal of Applied Research on Industrial Engineering, 1(3):159-179.
- Basham, P. (2013). "The economic path to world cup success". The Democracy Institute and a Cato Institute adjunct scholar: 1-3.
- De Bosscher V, Deknop P, Vanbottenburg M. Shibli S. (2006). "A Conceptual Framework for Analysing Sports Policy Factors Leading to International Sporting Success". European Sport Management Quarterly, 6(2): 185-215.
- Del Corrala J., Rodriguez J. P.(2010). "Are differences in ranks good predictors for grand slam tennis matches?" International Journal of Forecasting, 26: 551-563.
- Fetter, S. (2011). "Socioeconomic determinants of win maximization at the FIFA world cup". The Faculty of the Department of Economics and Business, the Colorado College. 8-13.
- Grant, A., Johnston, D. (2010). "Finding profitable forecast combinations using probability scoring rules". International Journal of Forecasting, 26:498-510.

- Heino, O., Sillanpää, V. (2013). **“Forecasting football matches results - A study on modeling principles and efficiency of fixed-odds betting markets in football”**. Master's thesis, Aalto University School of Business. 104-112. [http://www.pwc.com/sports-mega-events/The PwC World Cup Index: what can the dismal science tell us about the beautiful game?](http://www.pwc.com/sports-mega-events/The-PwC-World-Cup-Index:what-can-the-dismal-science-tell-us-about-the-beautiful-game?) (2014).
- Huang, K.Y., Chang, W.L. (2010). **“A neural network method for prediction of 2006 world cup football game”**. In: Neural Networks (IJCNN), IEEE: 1-8.
- Langseth, H. (2013). **“Beating the bookie: A look at statistical models for prediction of football matches”**. Department of Computer and Information Science, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway. 17-19.
- Leitner, CH, Zeileis, A, Hornik, K. (2010). **“Forecasting sports tournaments by ratings of (prob) abilities: A comparison for the EURO 2008”**. International Journal of Forecasting, 26:471- 481.
- Luiz, J., Fadal, R. (2010). **“An Economic Analysis of Sports Performance in Africa”**. University of Witwatersrand, Wits Business School. 24-30.
- Mehta, A. (2016). **“Predicting Results using Logistic Regression & Decision Tree”**. A Project Report Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Computer Science, Department of Computer Science, B. Thomas Golisano College of Computing and Information Sciences Rochester Institute of Technology, Rochester, New York; 1-22.
- Sotiriadou, K., and Shilbury, D. (2009). **“Australian elite athlete development: An organizational perspective”**. Sport management Review, 13:1- 12.
- Weissbock, J, Viktor, H, Inkpen, D. (2014). **“Use of Performance Metrics to Forecast Success in the National Hockey League”**. University of Ottawa, Ottawa, Canada. 87-93.