

طراحی مدل پیش‌بینی و تعیین سطح ورزش قهرمانی آجا با استفاده از سیستم استنتاج فازی عصبی-تطبیقی (ANFIS)

امیرحمزه عالی‌نژاد^{۱*}

نادر شمامی^۲

نوع مقاله: پژوهشی

چکیده

درک درستی از جایگاه ورزش قهرمانی در نیروهای مسلح و مقدار شاخص‌های آن، برای مدیران و سلسله‌مراتب این حوزه بسیار حائز اهمیت است. بعضی از امور مهم سازمان از جمله بودجه ورزشی، تصمیمات و سیاست‌گذاری‌های کلان ورزشی سازمان، استخدام کارکنان و انتخاب افراد برای برخی مأموریت‌های متکی به ورزیدگی، با توجه به میزان برخورداری و سطح این شاخص‌ها اتخاذ می‌گردد. هدف اصلی این تحقیق ارائه مدل نرم‌افزاری متکی بر دانش انسانی خبرگان و توسعه آن به وسیله ANFIS است. از روش نمونه‌گیری قضاوتی برای تعیین خبرگان شامل ۲۱ نفر از مدیران، استادان و مسئولین حوزه ورزشی آجا استفاده شده است. شاخص‌های ورزش قهرمانی آجا با روش تحلیل عاملی تأییدی، نهایی گردید. بر اساس شاخص‌ها، امکان ورزشی آجا از خیلی کم تا خیلی زیاد توسط خبرگان ارزیابی می‌شود. داده‌های دریافتی شامل یک ماتریس ۲۱۰ موردی است. ماتریس داده‌ها با در نظر گرفتن پیش‌فرض مدل‌سازی در نرم‌افزار MATLAB با رویکرد استنتاج فازی و شبکه عصبی مصنوعی یا همان ANFIS مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای ارزیابی عملکرد مدل از پارامترهای مجذور میانگین مربعات خطا (RMSE)، درصد خطای نسبی (ε)، میانگین خطای مطلق (MAE) و ضریب تبیین (R^2) استفاده شده و مقادیر هر یک به ترتیب ۰/۰۴۷، ۰/۹۲، ۰/۰۶۶ و ۰/۸۸۹ به دست آمده است که نشانگر دقت و قابلیت اعتماد به مدل است. این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و با توجه به روش گردآوری داده‌ها از نوع پیمایشی است. بر اساس تست حساسیت مدل، متناسب با سطح سازمان شاخص‌های ۷، ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱ از اهمیت و تأثیرگذاری بیشتری برخوردارند.

واژه‌های کلیدی:

ورزش قهرمانی، آجا، سیستم استنتاج فازی عصبی-تطبیقی.

^۱ دکتری مدیریت تکنولوژی، مدرس دانشکده مدیریت دانشگاه امام علی (ع).

^۲ دانشجوی دکتری مهندسی صنایع - تحقیق در عملیات و مهندسی سیستم دانشگاه آزاد اسلامی قزوین، پژوهشگر دانشگاه دافوس آجا.

* نویسنده مسئول: Email: Amir.hamzehe@gmail.com



مقدمه

توسعه ورزش و ورزش قهرمانی بخش مهمی از توسعه اقتصادی- اجتماعی جامعه و از ارکان آن است (پورکیانی، حمیدی، گودرزی و خبیری، ۱۳۹۶: ۵۵-۷۲؛ فراهانی، کشاورز، رضایی، صوفی و مروی‌اصفهانی، ۱۳۹۹: ۴۰) و با آن رابطه مستقیم دارد (اسماعیلی، اتقیا و جوادی‌پور، ۱۳۹۳: ۲۳-۳۲). امروزه ورزش‌های تفریحی، قهرمانی و میزان سرمایه‌گذاری روی آن‌ها، به یکی از عمده‌ترین چالش‌های دولت‌ها در هزاره سوم تبدیل شده است (شعبانی، شاهسوند و گمار، ۱۳۹۲). موفقیت ورزشی، معیار مهم و اصلی تمام ورزش‌کاران، به‌ویژه ورزشکاران قهرمان است (بامیر و ستایش، ۱۳۹۸: ۶۲). هر چه قدر دولتی بتواند در زمینه‌های مختلف خود را موفق نشان دهد (جلب احترام دیگر دولت‌ها، داشتن سطح توسعه‌ی مطلوب، داشتن روابط خوب و برابر با دیگر دولت‌ها، برخورداری از توان‌نمایش استقلال و دفاع از خود و رفع تهدیدات خارجی، قرار گرفتن در میان کشورهای موفق و کامیاب، دسترسی به فناوری‌های پیشرفته، برخورداری از توانمندی‌های اقتصادی، سیاسی، فرهنگی و نظامی و...) بدون تردید دارای اعتبار خواهد بود. در مجموع پرستیژ بین‌المللی به معنای احترام و منزلتی است که یک دولت در جامعه بین‌المللی و بین بازیگران دیگر از آن برخوردار است. هم‌چون افراد، دولت‌ها نیز در جامعه بین‌المللی از پرستیژ، اعتبار و افتخار متفاوتی برخوردارند و این شدیداً به قدرت ملی آن‌ها است (صدرنوبی، ۱۳۷۶: ۶). این واقعیتی آشکار است که قدرت پرستیژ می‌آورد و البته موفقیت دولت‌ها در زمینه‌های مختلف می‌تواند تأثیر زیادی برافزایش اعتبار آن‌ها داشته باشد (زرگر، ۱۳۹۲: ۱۰). از جمله این زمینه‌ها می‌توان به موفقیت کشورها در صحنه رقابت‌های ورزشی مانند المپیک یا آوردگاه‌های جهانی اشاره کرد (زرگر، ۱۳۹۴: ۱۰). موفقیت کشورها در عرصه‌های بین‌المللی ورزشی بر سایر عرصه‌های جامعه تأثیر دارد و سبب سرمایه‌گذاری در ورزش است (کلانی، الهی، سجادی و زارعیان، ۱۳۹۹: ۵۱). در جامعه امروزی و از دیدگاه سیستمی تمامی اجزاء یک جامعه برهم اثر داشته و میان آن‌ها ارتباط متقابل و تعامل وجود دارد لذا در هر سیستمی با توجه به این تعاملات، پیچیدگی‌هایی متناسب با سطح سیستم (سازمان) وجود دارد که برای رسیدن به موفقیت باید به صورت هدفمند و برنامه‌ریزی شده در تمامی عرصه‌ها از جمله ورزش قهرمانی اقدام نمود. به‌طوری‌که در سطح کشور این اقدام نیازمند یک وزارتخانه جدا و مستقل است. علی‌رغم پیچیدگی زیاد ساختاری در وزارتخانه ورزش کشور و ارتباط مستقیم آن با سایر وزارتخانه‌ها از جمله وزارت دفاع و نیروهای مسلح (آجرلو، محمدکاظمی، نادری خورشیدی و قربانی، ۱۳۹۵: ۲۵۰). استقبال عمومی و علاقه شدید جوانان به فعالیت‌های ورزش قهرمانی به‌عنوان یکی از نقاط قوت کشور (فراهانی، کشاورز و صادقی، ۱۳۹۵: ۱۳۱؛ کلانی و همکاران،

۱۳۹۹: ۵۹). موجب ترغیب و توجه سیاست‌گذاران به توسعه و برنامه‌ریزی در خصوص ورزش است. دلایل متعددی برای برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری در ورزش و تفریحات سالم وجود دارد از جمله؛ نخست اینکه ورزش بخش مهمی از زندگی اجتماعی است، دوم شرکت در فعالیت‌های ورزشی باعث افزایش سطح بهداشت عمومی و جلوگیری از بروز بیماری‌های فرسایشی می‌شود. سومین دلیل برای برنامه‌ریزی در عرصه ورزش، اثر آن بر گردشگری و تأثیر شگرفی است که روی منافع اقتصاد دارد (شعبانی و همکاران، ۱۳۹۲). این دلایل در سازمان‌های نیروهای مسلح به‌ویژه ارتش جمهوری اسلامی ایران نیز وجود دارد و مزید بر این دلایل، حفظ آمادگی جسمانی برای این سازمان همواره از ضرورت‌ها و پیش‌نیاز سایر اولویت‌ها از جمله آمادگی رزمی نیروهای مسلح و (آجا) نزاها است (کارگروه نوشوندگی نزاها در حوزه ورزش و تربیت‌بدنی، ۱۳۹۵). وقتی دولت‌ها و حکومت‌ها تشکیل و تأسیس شدند، رهبران آن‌ها متوجه شدند که برای حفظ یا گسترش مرزهای خود، نیازمند بازوان توانایی هستند که در جنگ‌ها بتوانند پیروزی را برای آن‌ها به ارمغان آورند؛ ویل دورانت^۱ در این باره می‌نویسد: «از ضروریات دولت‌ها و تأکید بر روی حفظ نیروی جسمانی، پیروزمندی در جنگ‌هایی بوده است که متکی بر قدرت بدنی و نیرومندی جسمانی بوده است و نیرومندی و مهارت بدنی، حاصل نخواهد شد، مگر در ورزش‌هایی که در بازی‌های المپیک مقرر گردیده است» (مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، ۱۳۹۰: ۱۷). ورزش قهرمانی به‌عنوان مختلف در جهان مطرح شده و گروه زیادی به‌ویژه جوانان به اشکال گوناگون با آن سروکار دارند به‌طوری‌که وزارت ورزش و جوانان در ۸ دی‌ماه ۱۳۸۹ تأسیس گردید و هم‌اکنون با بیش از ۵۰ فدراسیون ورزشی با عناوین مختلف مشغول به فعالیت است. وزارتخانه‌ها و ادارات ورزشی فراوانی تأسیس شده که مخارج زیادی صرف ورزش قهرمانی از جمله، ساختن استادیوم‌ها، مجتمع‌ها و باشگاه‌های ورزشی و نیز تهیه وسایل و لباس‌های ورزشی و یا تماشای مسابقات ورزشی می‌کنند. بسیاری از کشورها برای موفقیت در ورزش قهرمانی هزینه‌های فراوانی را نموده و می‌کنند. اگر کماکان موضوع محوری روابط بین‌الملل را جنگ و صلح در نظر بگیریم، ورزش با هر دو در ارتباط نزدیک است (زرگر، ۱۳۹۴: ۲). بررسی‌های علمی و پژوهشی متعددی در زمینه ورزش و ورزش قهرمانی در بسیاری از سازمان‌ها از جمله سازمان نیروهای مسلح انجام است؛ اما به‌ندرت در این تحقیقات از روش فازی که بیشترین قرابت و دقت در بهره‌برداری از علم خبرگان را دارد استفاده شده است. توجه به این نکته که علم خبرگان از نوع دانش انسانی است و برابر توضیحات پروفیسور لطفی‌زاده (پدر علم فازی) برخلاف علم باینری (صفر یا یک) یکی از مناسب‌ترین روش‌های به‌کارگیری دانش انسانی

^۱. William James Durant

و خبرگان علم فازی است لیکن نمی توان از علم فازی به تنهایی در رایانه بکار برد اینجا است که یکی از ابزارهای بسیار توانمند معروف یعنی ANFIS راهگشاست (عالی نژاد و آذر، ۱۳۹۸). ارتش در تمامی کشورهای دنیا، جزو بزرگترین و قدیمیترین سازمانهای رسمی است که ورزشی و ورزش جزء لاینفک شغل و حتی لازمی بسیاری از مأموریتهای این سازمان است لذا در ارتش توجه به ورزش قهرمانی و مسابقات مربوطه، اگر از سایر سازمانها بیشتر نباشد کمتر نیست. به طور مثال کسب رتبه هفتم در بین ۱۷ تیم حاضر در مسابقات نظامی بینالمللی روسیه در سال ۲۰۱۸، حضور فعال در مسابقات سیزم و تلاش برای کسب رتبههای برتر ورزش قهرمانی ارتشهای دنیا از دلایل توجه ارتش به ورزش قهرمانی است. پیشبینی و تعیین میزان ورزش قهرمانی آجا برای مسئولین و مدیران مربوطه که بر مبنای آن، سیاستگذاری و برنامه ریزی لازم را به عمل آورند دارای اهمیت دوچندان است؛ بنابراین ارائه مدلی برای پیشبینی و تعیین میزان ورزش قهرمانی آجا با رویکرد استنتاج فازی (ANFIS) هدف اصلی این تحقیق است. لازمه این کار ابتدا تعیین شاخصهای ورزش قهرمانی و سپس دریافت اطلاعات از خبرگان بر اساس این شاخصها است. شاخصهای زیادی برای ورزش قهرمانی در ادبیات آمده است با استفاده از تحلیل عامل تأییدی، شاخصهای نهایی تعیین و یک ماتریس از دادهها با استفاده از خبرگان در مورد شاخصها و خروجی متناسب با آن تهیه می شود. با وارد کردن این دادهها و معرفی آن به نرم افزار، محاسبات، اقدامات و تنظیمات لازم برای ساخت مدل انجام می شود. پس از تست نهایی در صورت کسب اعتبار لازم این مدل جهت پیشبینی و تعیین نتایج شاخصها، معرفی می گردد.

مبانی نظری و پیشینه های پژوهش

منطق فازی برای اولین بار توسط پروفیسور زاده (۱۹۶۹) مطرح گردید. منطق فازی و سیستم استنتاج فازی تکنیکهای جدید و کارآمدی هستند که در سالهای اخیر برای شناسایی، طبقه بندی و مدل سازی سیستمهای غیرخطی پیچیده استفاده می شوند (Sakthivel, Saravanakumar & Muthuramalingam, 2018؛ Ligus & Peternek, 2018). منطق فازی یک روش مدل سازی جامع و کارآمد است. در تئوری منطق فازی یک موضوع می تواند متعلق به یک یا چند مجموعه فازی با درجه بندی عضویت باشد. میزان عضویت توسط کارکردهای عضویت فازی تعریف شده است. توابع عضویت رایج شامل توابع مثلثی، دوزنقه ای، گاوسی و سیگموئید می باشند. این توابع عضویت به گونه ای انتخاب می شوند که نگاشت درستی بین فضای ورودی و خروجی حاصل شود. قوانین زبانی یا اصطلاحات رابطه ای برای بیان رابطه ورودی - خروجی

مورد استفاده قرار می‌گیرد که مسئله مهمی در مدل‌سازی با منطق فازی است (زندى و همکاران، ۱۳۹۹). فرایند استنتاج فازی شامل سه مفهوم مهم توابع عضویت، عملیات مجموعه فازی و قوانین استنتاج است؛ این سیستم شامل سه مرحله فازی سازی، استنباط و غیر فازی کردن است که به معنای تعیین تطبیق غیرخطی بین یک یا چند متغیر ورودی و یک متغیر خروجی است (Birle, Hussein & Becker, 2013). سیستم انفیس یک نوع خاص از سیستم استنتاج فازی است. انفیس ترکیبی از شبکه عصبی مصنوعی و یک سیستم استنتاج فازی است به‌گونه‌ای که شبکه‌های عصبی برای تعیین ویژگی سیستم استنتاج فازی اعمال می‌شوند (زندى و همکاران، ۱۳۹۹).

بخشی از توسعه ورزش با مفهوم توسعه ورزش قهرمانی و پرورش ورزشکاران قهرمان گره‌خورده است (احسانی، امیری و قره‌خانی، ۱۳۹۲: ۱). توسعه ورزش قهرمانی را تعامل سه فرآیند انتخاب و ورود ورزشکار به سیستم ورزش نخبه، حفظ و نگهداری و نهایتاً رشد و پیشرفت ورزشکار می‌دانند (Green, 2005). توسعه ورزش قهرمانی را کلیه استراتژی‌هایی می‌داند که پیشرفت نظام‌مند ورزشکار را تسهیل می‌سازد و این استراتژی‌ها باید برنامه، اهداف، ابزارها، مدیریت، تسهیلات ورزشی، مربیان، داوران و رقابت‌های ورزشی را در برگیرد (MC Kay, Niven, Lavallee, 2008). جهت‌گیری کلی توسعه ورزش را از سطح همگانی تا حرفه‌ای تعریف می‌کند، اما اختلاف نظر بر میزان توجه و اولویت این سطوح است. تعادل یا رابطه ثابتی بین موفقیت در سطح ورزش همگانی و ورزش نخبه همیشه برقرار نیست. علاوه بر این، چالش سرمایه‌گذاری برای رقابت‌های جهانی و تولید قهرمان یا سرمایه‌گذاری روی مشارکت افراد در برنامه‌های سلامت عمومی یا ملی و منافع اجتماعی-اقتصادی آن نیز وجود دارد (Farmer & Arnaudon, 1996). برخی از محققان معتقدند که عوامل کلان (مانند جمعیت، اقتصاد و رفاه اقتصادی، سیاست و نظام سیاسی، بهداشت، فرهنگ، مذهب، رفاه و شهرنشینی، تنوع جغرافیایی)، راهبرد ورزش را تعیین می‌کنند. بیش از ۵۰ درصد شاخص‌های تعیین‌کننده موفقیت در سطح بین‌المللی (مانند بازی‌های جهانی و المپیک) متغیرهای سطح کلان و خارج از کنترل سازمان‌ها و مدیران ورزش هستند. از نظر آن‌ها دو متغیر تولید ناخالص ملی (GDP) و جمعیت حدود ۵۰ درصد کل واریانس موفقیت ورزش را در سطح بین‌المللی پیش‌بینی می‌کند (De 2006, 185). نظام آموزشی مدارس و دانشگاه‌ها، رسانه‌ها و تماشاگران نیز جزو عوامل میانی قرار دارند. عوامل فردی و خرد (ورزشکاران) نیز در موفقیت مدل‌های تربیت ورزشکاران نخبه بسیار اثرگذارند. به‌طوری که از نظر بکر و لوگان^۱ (۲۰۰۷) بسیاری از تعیین‌کننده‌های

^۱. Baker & Logan

توسعه ورزشکاران نخبه فراتر از کنترل فوری سیاستمداران، دولت و سازمان‌هاست. دی‌بوسچر و همکاران (۲۰۰۶) در یک تحقیق دیگر معتقدند که نخبه شدن در ورزش برای رسیدن به قهرمانی ۱۰ سال زمان و ۱۰ هزار ساعت تمرین نیاز دارد و هزینه آن برای هر نفر ۳۷ میلیون دلار برای کسب هر مدال طلاست. اگرچه وجود رابطه خطی بین مبالغ هزینه و کسب مدال مورد تردید است. تربیت ورزشکار قهرمان باید با پیروی از یک راهبردی ملی مدیریت شود. فرآیند پرورش نخبه یا ورزشکار قهرمان در همه رشته‌ها بین ۱۰-۸ سال طول می‌کشد و حتی فرآیند تخصصی سازی بسیار زود و از ۶-۵ سالگی شروع می‌شود. بنابراین سازمان‌های ورزشی باید در تمام مراحل رشد آن‌ها را مورد حمایت قرار دهند (Bergsgard, Houlihan, Mangset,) (Nodland & Rommetveldt, 2007).

پیشینه‌های پژوهش

جابری و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهش خود شاخص‌هایی همچون کیفیت مناسب اماکن ورزشی سرپوشیده و تعداد مکفی اماکن ورزشی سرپوشیده و روباز جزو مهم‌ترین منابع، توانایی‌ها و قابلیت‌ها را جزو عوامل توسعه ورزش قهرمانی می‌دانند. مولانا و احمدی (۱۴۰۰) معتقدند که رسانه در ورزش قهرمانی مؤثر است. معین‌فر (۱۴۰۰) معتقد است: مرحله جذب حامیان ورزشی یکی از مهم‌ترین مراحل فرآیند سیاست‌گذاری کلی در ورزش است از نظر وی توجه به مدل‌های مختلف تحلیل و پیچیدگی‌های این مرحله سیاست‌گذاری، شناسایی معیارهایی برای اجرای موفق و تأثیر حامیان ورزشی در ورزش قهرمانی که بر هفت عوامل تأثیرگذار است که شامل، عوامل مدیریتی، عوامل منابع مالی، عوامل منابع انسانی، عوامل سیستم بازاریابی، عوامل سیستم اطلاعات مؤثر، عوامل تولید مؤثر و عوامل تحقیق و توسعه است. از نظر قنبری، فراهانی و قربانی (۱۴۰۰) ورزش همگانی یکی از عوامل مؤثر بر ورزش قهرمانی است. بامیر و ستایش (۱۳۹۸) در تحقیق خود با عنوان «سنجش تأثیرگذاری پیشرفت علم بر رشد و توسعه ورزش (حوزه موضوعی ورزش قهرمانی المپیک)» به روند تأثیرگذاری برون‌دادهای علمی در بازه چهارساله (۲۰۰۸ تا ۲۰۱۲) بر ورزش قهرمانی پرداختند. یافته‌های آنان نشان داد بین رویدادهای علمی و ورزش قهرمانی همبستگی است که نقش آن باگذشت زمان در رشد و توسعه ورزش قهرمانی بیش‌تر شده است. شعبانی (۱۳۹۶) در تحقیقی با عنوان «مطالعه تحلیل محیط ورزش قهرمانی و حرفه‌ای نیروهای مسلح کشور» معتقد است امروزه ورزش در تمامی بخش‌های نیروهای مسلح از حساسیت ویژه‌ای برخوردار است؛ وی عوامل مهم ورزش قهرمانی نیروهای مسلح را به دو بخش داخلی و بیرونی تقسیم نموده و آن‌ها را به شرح زیر مطرح نموده است: وجود استعدادهای بالقوه، جایگاه مناسب کشور، توانمندی تخصصی و فنی مربیان، توسعه کمی و

کیفی هیئت‌های ورزشی، ضعف امکانات و تجهیزات، توسعه‌نیافتگی باشگاه‌های ورزشی، ضعف آموزش، توجه ناکافی به ورزشکاران، کمبود کمی و کیفی مربیان، ضعف برنامه‌های حمایتی، فقدان شیوه و برنامه، ضعف فرهنگی ورزش قهرمانی، عدم توفیق در کسب مدال، کمبود منابع مالی، مشارکت کم جامعه و فقدان برنامه کلان دانسته و عوامل بیرونی مؤثر بر ورزش قهرمانی نیروهای مسلح را شامل جمعیت جوان کشور، توجه مسئولان کشور، توسعه رسانه‌های ورزشی، افزایش دانش مردم، چهارفصل بودن کشور، رغبت زیاد مردم برای تماشای مسابقات، رشد فناوری، ضعف بازاریابی در ورزش قهرمانی، عدم تمایل بخش خصوصی به سرمایه‌گذاری، نهادهای زیاد سیاست‌گذار، کمبود امکانات و تجهیزات میزبانی، رشد و توسعه کم ورزش قهرمانی منطقه و رشد کند صنعت ورزش کشور را در این زمینه مهم می‌داند (شعبانی، ۱۳۹۶: ۱۰۴). پورکیانی و همکاران (۱۳۹۶) در تحقیق خود با عنوان «تحلیل اثرگذاری ورزش قهرمانی بر توسعه ورزش» معتقدند، توسعه ورزش ملی بخش مهمی از توسعه اقتصادی اجتماعی است. رواج ورزش در تمامی بخش‌ها موجب افزایش نشاط اجتماعی و بهره‌وری ملی می‌شود. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که در ورزش قهرمانی، توسعه نظام استعدادیابی و پرورش ورزشکاران مستعد در توسعه ورزش اولویت بیشتری دارد. رحیمی و همکاران (۱۳۹۶) در تحقیق خود با عنوان «بررسی ورزش قهرمانی و حرفه‌ای نیروهای مسلح کشور» معتقدند در جهت توسعه ورزش قهرمانی و حرفه‌ای نیروهای مسلح کشور می‌توان با بهره‌گیری عوامل داخلی همچون استعدادها بالقوه و استاندارد کردن باشگاه‌ها و استفاده از فرصت‌هایی مانند ترکیب نیروی جوان و علاقه‌وافر مردم به ورزش و همچنین استفاده از ابزارهایی مانند بازار یابی و خصوصی‌سازی ورزش قهرمانی و حرفه‌ای را توسعه بیشتری داد. صیادی و همکاران (۱۳۹۵) در تحقیق خود با عنوان «تحلیل چالش‌های اخلاقی در ورزش قهرمانی و حرفه‌ای کشتی استان خوزستان» معتقدند عوامل روان‌شناختی با میانگین ۲۷/۳ بیش‌ترین تأثیر و عوامل فرهنگی با میانگین ۵۰/۲ کمترین تأثیر را بر چالش‌های اخلاقی ورزش قهرمانی و حرفه‌ای را دارند. ریحانی و همکاران (۱۳۹۵) نیز در تحقیق خود با عنوان «چالش‌های توسعه ورزش همگانی در مقابل ورزش قهرمانی» معتقدند سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌های مسئولین ورزشی در هر کشور می‌تواند بر جهت‌گیری‌ها و مفهوم توسعه در هر سطح از ورزش به‌خصوص ورزش قهرمانی اثرگذار باشد. این تحقیق با بررسی چالش بین توسعه ورزش همگانی و ورزش قهرمانی معتقدند که در اکثر کشورها تعادل بین موفقیت در سطح ورزش همگانی و ورزش قهرمانی همیشه برقرار نیست. حتی این چالش در اثرگذاری یا رابطه ورزش همگانی و ورزش قهرمانی وجود دارد. طباطبایی و همکاران (۱۳۹۳) در تحقیقی با عنوان «تحلیل محتوای روزنامه‌های ورزشی با رویکردی بر

ورزش قهرمانی و حرفه‌ای بانوان» معتقدند رسانه‌های جمعی در شکل‌گیری ارزش‌های اجتماعی و باورها و نگرش افراد جامعه نقش انکارناپذیری و یک ابزار برای عرضه ورزش به شمار می‌روند. احسانی (۱۳۹۲) در تحقیق با عنوان فرآیند توسعه ورزش قهرمانی، به بررسی شاخص‌های ورزش قهرمانی می‌پردازد و معتقد است عوامل زیر زمینه را برای موفقیت ورزش قهرمانی فراهم کند:

(۱) حمایت مالی (۲) رقابت‌ها و مسابقات (۳) تسهیلات و تجهیزات (۴) ورزشکار (۵) خصوصی سازی (۶) ورزش همگانی (۷) ساختار و سازمان برنامه‌های ورزش (۸) مربی (۹) استعدادیابی (۱۰) تحقیقات علمی و رسانه‌ها.

سیرنی^۱ (۲۰۱۹) در تحقیقی با عنوان قوانین مقررات ضد قیمت‌گذاری و فروش بلیت‌های فصل توسط تیم‌های ورزش قهرمانی و حرفه‌ای به بررسی برخی از موضوعات مربوط به توزیع بلیت‌های فصل توسط تیم‌های ورزشی پرداخته است. وی معتقد است ورزش قهرمانی بر اقتصاد اثرگذار است و از عوامل مهم در ورزش قهرمانی، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی است. بابیاک و کیل^۲ (۲۰۱۸) در تحقیق خود با عنوان گفت‌وگوهای ذینفعان در ورزش قهرمانی و حرفه‌ای، معتقدند بسیاری از مشاغل، از جمله تیم‌های ورزشی حرفه‌ای، در حال طراحی و مشارکت برای اجرای داوطلبانه مسئولیت‌های اجتماعی هستند که این اقدام سبب سود و منفعت ذینفعان و همچنین خود ورزشکاران قهرمان می‌شود. هامفریز و پیان^۳ (۲۰۱۸) در تحقیق خود با عنوان «رویدادهای ورزش قهرمانی-حرفه‌ای و ترافیک در شهرهای ایالات متحده آمریکا» به بررسی رابطه ورزش قهرمانی و ترافیک شهری می‌پردازد آنان معتقدند که رویدادهای ورزشی باعث تمرکز افراد در شهرها هنگام روز بازی‌ها می‌شود این تحقیق به‌طور غیرمستقیم به ارتباط متقابل جمعیت و ورزش قهرمانی اشاره می‌کند. جانگ و هون‌لی^۴ (۲۰۱۸) معتقدند بررسی لحظه‌های قهرمان شدن ورزشکاران و توزیع درصدهای برنده شدن و کشف پیامدهای اقتصادی ناشی از آن پرداخته و معتقدند که این ورزش قهرمانی بر اقتصاد اثرگذار است. کی‌سان^۵ (۲۰۱۴) معتقد است می‌توان با تدوین الگوریتم قهرمانان لیگ (LCA) مبتنی بر جمعیت تصادفی برای بهینه‌سازی مداوم و تقلید یک فضای قهرمانی اقدام کرد این شبیه‌سازی سبب استفاده از یک تحلیل مسابقه مصنوعی و هر تغییر لازم را در شکل‌گیری خود (تولید یک راه‌حل

1. Cyrenne

2. Babiak & Kihl

3. Humphreys & Pyun

4. Jang & Hoon Lee

5. Kashan

جدید) برای مسابقات آینده ایجاد می‌کند. نتایج این تحقیق نشان‌دهنده اهمیت توجه به علم شبیه‌سازی و به‌کارگیری آن در ورزش قهرمانی است. بالک و رابینسون^۱ (۲۰۰۹) عنوان کردند که محیطی که ورزشکاران را از جنبه‌های مختلف حمایت می‌کند احتمال موفقیت بین‌المللی ورزشکاران را افزایش می‌دهد. همچنین ساختارهای استعدادیابی، مسیرهای پیشرفت ورزش، حمایت علمی، سیستم آموزش مربیان، دسترس به تسهیلات و تجهیزات، رویکردهای ضد دارویی، حمایت از زندگی غیرورزشی و ساختارهای رقابتی نیز در ورزش قهرمانی مؤثر است. سوتیریادو و شیلبری^۲ (۲۰۰۹) در تحقیق خود توسعه ورزش قهرمانی را در استرالیا مورد تجزیه و تحلیل قراردادند آن‌ها توسعه ورزش قهرمانی را نیازمند وجود و همکاری گروه‌های علاقه‌مند (برای مثال تماشاگران، مدیران)، راهبردهای طرح‌ریزی‌شده مخصوص و روش‌های دیگر (مانند مسابقات، رقابت‌ها) می‌دانند. آن‌ها معتقدند که مربی در همه سازمان‌ها نقش محوری را دارد چراکه مستقیماً بر پیشرفت و موفقیت ورزشکار تأثیر دارد. سوتیریادو و همکاران^۳ (۲۰۰۸) در تحقیقی خود برای توسعه ورزش سه فرآیند: ۱- جذب ۲- حفظ و نگهداری ۳- پرورش را در نظر گرفته‌اند. فرآیند جذب شامل افراد ورزشی، شرکت‌کنندگان، حامیان و تماشاگران بدون توجه به عوامل جمعیت‌شناختی و اقتصادی اجتماعی است. باشگاه‌ها و انجمن‌ها فرصت‌های شرکت و پیشرفت در ورزش را برای افراد مهیا می‌سازند. مرحله حفظ و نگهداری یا انتقال نیازمند این است که مرحله جذب با موفقیت صورت گیرد و هدف آن شناسایی افراد مستعد و حفظ کردن آن‌ها و کمک به آن‌ها تا مهارت‌های موردنیاز و استانداردهای یک ورزشکار سطح بالا را کسب کنند. در مرحله پرورش تلاش می‌شود یک ورزش خاص یا فرد یا تیم به‌خوبی رشد یابد. هدف این است که ورزشکاران ماهر برای رویدادها و رقابت‌های بین‌المللی پرورش یابند و پیوستاری از موفقیت‌های مستمر از ورزش قهرمانی شکل و حفظ شود. دی‌بوسچر و همکاران (۲۰۰۶) به بررسی عوامل توسعه ورزش قهرمانی و موفقیت ورزشی بین‌المللی پرداختند آنان این عوامل را در ۹ رکن تقسیم‌بندی کردند که در سه گروه جای می‌گیرند: گروه اول بنام ورودی شامل: سرمایه‌گذاری مالی و منابع انسانی، گروه دوم راهبرد و سیاست‌هایی است که توسعه ورزش قهرمانی را تسهیل می‌کند و شامل تسهیلات تمرین، مربی، رقابت، تحقیقات علمی است گروه سوم نتیجه و خروجی ورزش قهرمانی است که به‌وسیله مدال‌های المپیک و دیگر مسابقات، تعداد ورزشکاران باکیفیت، رسیدن به جایگاه ششم

1. Boulk & Rabinson

2. Sotiriadou & Shilbury

3. Sotiriadou

تا هشتم در جهان مشخص می‌گردد. از نظر وی عوامل درگیر در توسعه یا موانع ورزش قهرمانی را در سه سطح مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد که شامل: سطح کلان، سطح میانی و سطح خرد است. سطح کلان عوامل فرهنگی و اجتماعی مانند جمعیت، سیاست، اقتصاد، سیستم فرهنگی، متغیرهای جغرافیایی و اقلیمی. سطح میانی شامل عواملی است که متأثر از سیاست و راهبرد ورزش شامل سیاست‌های ورزش و تخصیص منابع، برنامه‌ها و استراتژی‌هایی برای بلندمدت است. سطح خرد شامل خود ورزشکار (ژنتیک) و محیط اطرافش (والدین، دوستان و هم‌تایان و مربیان) است.

مارتین^۱ و همکاران (۲۰۰۵) توسعه ورزش قهرمانی را شامل استفاده از علم ورزش‌ها، مسائل پزشکی و ورزشی، استعدادیابی و امور مربی دانست و همچنین عنوان کرد که توسعه ورزش قهرمانی در استرالیا بر پایه استعدادیابی منظم است که ورزشکاران را انتخاب و پرورش می‌دهد. اسمارت^۲ (۲۰۰۵) معتقد است ارتباط ورزش قهرمانی با رسانه‌های گروهی مخصوصاً تلویزیون، تجارت و شرکت‌های حامی ورزش، بسیار نزدیک است. برامهام^۳ و همکاران (۲۰۰۱) و هولیهان^۴ (۲۰۰۰) یک هرم که شامل چهار سطح زیر است را برای توسعه ورزش معرفی کردند: سطح پایه و اساس هرم شامل یادگیری مهارت‌های حرکتی اصلی و سطح دوم، شرکت شامل ورزش در اوقات فراغت، شرکت در ورزش برای سلامتی، آمادگی جسمانی و تفریح و سطح سوم اجرای مهارت است که نشان‌دهنده تلاش برای کسب مهارت و بهبود استانداردهای فردی است رأس هرم یعنی سطح چهارم شامل ورزش قهرمانی است که نشان‌دهنده اجرای ورزشی مطابق با استانداردها و در سطح ملی است. گلد^۵ و همکاران (۲۰۰۲) معتقدند متغیرهای خدمات حمایتی، تسهیلات مناسب، داشتن مربیان باکیفیت بالا و رابطه مناسب ورزشکار و مربی معرفی تأثیر مثبت در مسابقات قهرمانی المپیک دارند. از نظر آن‌ها عوامل سازمانی شامل: اتحاد قوی، رابطه مثبت مربی- ورزشکار، توانایی مربی در مقابله با بحران‌ها، انتظارات مربی، حمایت عمومی جامعه، مشکلات سفر و آشفتگی المپیک را در مسابقات المپیک تأثیرگذار می‌دانند. آن‌ها عواملی که بر مسابقه دادن ورزشکاران در مسابقات جهانی و المپیک تأثیر دارد به چهار طبقه تقسیم کرده‌اند:

۱- عوامل محیطی تمرین، سازش با محیط، سفر و محیط مسابقه است.

1. Martin
2. Smart
3. Bramham
4. Houlihan
5. Gould

۲- عوامل شخصی که شامل تغذیه، مصدومیت، اهداف و انتظارات است.

۳- عوامل رهبری که شامل مربیان و سبک مربیگری است.

۴- عوامل تیمی که شامل جو تیم، شبکه حمایت، نقش‌ها و ارتباطات است.

لارس و هاگری^۱ (۱۹۹۶) عوامل مهم برای موفقیت ورزشی را به کمک ۱۵ متخ‌صص کانادایی در ۹ طبقه تقسیم کردند و نتیجه گرفتند که یک مدل واحد از عوامل که منجر به موفقیت همه ملت‌ها یا همه ورزش‌ها را تحت پوشش قرار دهد وجود ندارد. آنان معتقدند آماده کردن ورزشکاران از نظر روانی مهم‌ترین عامل موفقیت آن‌ها در مسابقات حساس به شمار می‌رود. هینیلای^۲ (۱۹۸۲) در تحقیق خود فرایندها، معیارهای موفقیت و منابعی را که در ورزش کشورها دخالت دارند معرفی نمود که این عوامل شامل: اندازه جمعیت (برای استعدادیابی)، آموزش (اردوهای تمرینی، مدارس مخصوص)، علوم ورزشی، آموزش مربی، فن‌آوری (تسهیلات و تجهیزات ورزشی)، مدیریت (انجمن ورزشکاران)، امور مالی (حمایت، درآمد حاصل از تبلیغات) است.

با جمع‌بندی مطالب تحقیقات داخلی و خارجی در حوزه ورزش قهرمانی، فهرستی از شاخص‌ها و مؤلفه‌های اولیه تهیه گردید. پس از حذف موارد تکراری و اصلاحات مدنظر خبرگان تعداد ۲۱ شاخص و مؤلفه بر اساس نمره دهی طیف لیکرت ۵ گزینه‌ای (از خیلی کم تا خیلی زیاد) حائز نمره قابل قبول در جامعه مدنظر قرار گرفت. با استفاده از روش تحلیل عاملی تأییدی تعداد ۱۱ شاخص نهایی برای معرفی به نرم‌افزار MATLAB و مدل‌سازی تعیین گردید که در بخش روش پژوهش تشریح شده است.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر با توجه به تحلیل عاملی تأییدی، تو صیفی از نوع همبستگی است و در مرحله فازی با توجه به هدف، از نوع کاربردی و با توجه به روش جمع‌آوری داده‌ها و تکمیل گام‌به‌گام تحقیق از نوع تو صیفی-پیمایشی (که روشی برای دست آوردن اطلاعاتی درباره دیدگاه‌ها، باورها، نظرات، رفتارها، انگیزه‌ها یا مشخصات گروهی از اعضای یک جامعه است) نمونه آماری پژوهش تعداد ۲۱۰ مورد ارزیابی انجام شده توسط ۲۱ خبره پژوهش است که هر یک ۱۰ نمونه ارزیابی را با توجه به شاخص‌های ورودی انجام داده‌اند که در مجموع یک ماتریس ۱۲*۲۱۰ شامل ۱۲ ستون که ۱۱ ستون مربوط به شاخص‌های ورودی و ستون آخر به‌عنوان خروجی

^۱. Laros & haggerty

^۲. Heinila

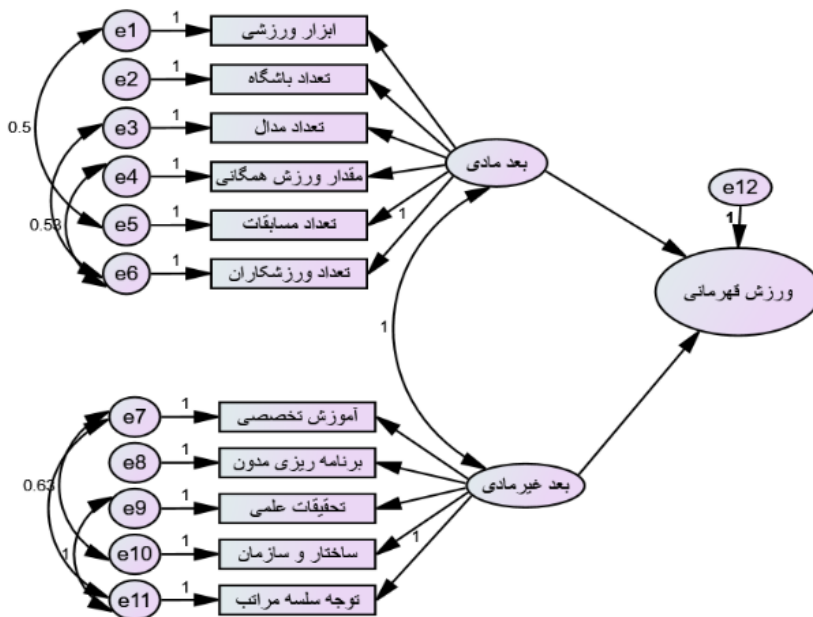
متناظر با شاخص‌ها و شامل ۲۱۰ سطر که هر سطر مربوط به یک مورد مشاهده یا ارزیابی است دلیل استفاده از روش سیستم استنتاج فازی عصبی- تطبیقی (ANFIS) در برابر سیستم‌های دیگر، با توجه به مزایای اساسی آن به شرح زیر است: (Ata & Kocyigit, 2010)؛ عالی‌نژاد، آذر و پورزندی، (۱۳۹۸).

- استفاده از شبکه‌های عصبی برای مرتب‌سازی داده و شناسایی الگوها.
- ایجاد یک سیستم استنتاج فازی شفاف که دارای اشکالات کمی بوده و نسبت به شبکه‌های عصبی، خطای کمتری را در محاسبات نشان می‌دهد.
- این سیستم مزایای یک سیستم خبره‌ی فازی را حفظ می‌کند، درحالی‌که نیاز به وجود خبره را نیز کاهش می‌دهد.
- به‌واسطه‌ی استفاده از منطق فازی، مشکلات مدل‌سازی و تحلیل داده‌های پیچیده در این روش کاهش می‌یابد.
- امکان وارد کردن ابعاد کیفی تجارب انسانی به این سیستم وجود دارد.
- سیستم فازی - عصبی قابلیت یادگیری را با حفظ مزایای سیستم استنتاج فازی دارد (عالی‌نژاد، آذر و پورزندی، ۱۳۹۸).

در مقایسه با سایر تکنیک‌های یادگیری، انفیس دارای سرعت آموزش بالاتر، مؤثرترین الگوریتم یادگیری و سادگی نرم‌افزار است؛ مزیت منحصر به فرد مدل انفیس این است که نیازی به وجود هرگونه ارتباط مشخص بین متغیرهای ورودی و خروجی قبل از استفاده از مدل ندارد و این رابطه از طریق یک فرآیند خودآموزی تعیین می‌گردد (بهرام پرور، ۱۳۹۷). انفیس عمدتاً در بسیاری از زمینه‌ها مانند شناسایی سیستم، کنترل فازی، پردازش داده‌ها و غیره مورد استفاده قرار گرفته است (Birle, Hussein & Becker, 2013). برای تعریف مجموعه‌های فازی دو روش مختلف وجود دارد: روش اول تعریف ارزش‌های زبانی بر اساس رفتار متغیر و روش دوم تعریف ارزش‌های زبانی بر اساس دانش متخصصان در دامنه صفر تا یک است (زندی و همکاران، ۱۳۹۹).

قلمرو مکانی و زمانی تحقیق، به ترتیب شامل باشگاه‌ها و اماکن ورزشی ارتش جمهوری اسلامی ایران مستقر در شهر تهران از سال ۱۳۹۸ الی ۱۴۰۰ است و جامعه خبرگان در فرایند استخراج مؤلفه‌ها مدل مفهومی، شامل تعداد ۲۱ نفر از استادان و صاحب‌نظران حوزه مدیریت ورزشی و فعال در زمینه ورزش است که با روش نمونه‌گیری قضاوتی و در دسترس انتخاب شده‌اند. روش اصلی پژوهش، یعنی بهره‌برداری از علم خبرگان برای پیش‌بینی و تعیین میزان ورزش قهرمانی به‌وسیله سیستم استنتاج فازی عصبی-تطبیقی است. لازمه این کار مشخص نمودن شاخص‌های

ورودی است. ابتدا از نرم افزار SPSS22 به منظور درک درستی از تعداد دسته‌بندی شاخص‌ها یک تحلیل عاملی اکتشافی نیز به عمل آمد، نرم‌افزار SPSS22 تقسیم شاخص‌ها را در دو دسته‌بندی پیشنهاد نمود، لذا از نرم‌افزار AMOS برای اطمینان و تأیید شاخص‌های استخراج شده با برقراری پیش‌فرض‌های اصلی داده‌ها یعنی؛ برطرف نمودن داده‌های گم شده، عدم اسمی بودن داده و نرمال بودن داده‌ها (چولگی باید بین -۳ تا +۳، کشیدگی بین -۷ تا +۷) بدین منظور استفاده شد. طبق دیدگاه کلاین، مطالعاتی که باهدف تحلیل ساختار عاملی ابزارهای سنجش انجام می‌شوند، بین حداقل ۵ تا حداکثر ۲۰ مشارکت‌کننده به ازای هر ماده آزمون باید انتخاب شوند (عبداله‌پور و شکری، ۱۳۹۸). در مطالعه حاضر، از قاعده حداقل مشارکت‌کننده استفاده شده است. با انجام برخی اصلاحات جزئی (حذف شاخص، یا مزید نمودن یک مسیر بین آن‌ها، ثابت نمودن یک مسیر و...) تمامی مقادیر وزن‌های رگرسیونی در مدل اندازه‌گیری از لحاظ آماری (همگی دارای ۳ ستاره یعنی تا سه رقم اعشار صفر هستند و چون از ۰,۰۵ کمترند) معنادارند و تعداد ۱۱ شاخص، مطابق شکل زیر تأیید گردید.



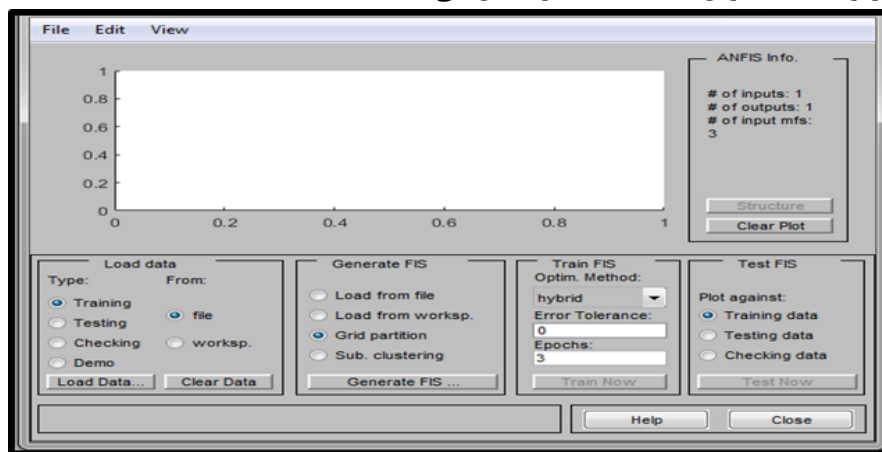
شکل (۱) شاخص‌های تأییدشده برگرفته از مدل مفهومی و ادبیات

برای هریک از این شاخص‌ها دامنه قابل قبولی در نظر گرفته شده است. برخی از مهم‌ترین شاخص‌ها به‌منظور بررسی برازش الگو عبارت‌اند از شاخص مجذور خی دو (χ^2)، شاخص مجذور خی دو بر درجه آزادی (χ^2/df)، شاخص برازش مقایسه‌ای (CFI)، شاخص نیکویی برازش (GFI)، شاخص نیکویی برازش انطباقی (AGFI) و خطای ریشه مجذور میانگین تقریب (RMSEA) استفاده شده است (حبیبی و عدنور، ۱۳۹۶: ۲۱؛ عبدالله‌پور و شکری، ۱۳۹۸). ارقام به‌دست‌آمده برابر جدول زیر نشان‌دهنده مطلوب بودن برازش و تأیید شاخص‌های آن است.

جدول (۱) شاخص‌های برازش شاخص‌های تأیید شده

شاخص برازندگی	CMIN یا χ^2	χ^2/df	SRMR	RMSEA	GFI	AGFI	CFI
دامنه پذیرش	< ۰,۰۵	۵-۱	< ۰,۰۵	< ۰,۰۵	< ۰,۹	< ۰,۹	> ۰,۰۵
مقدار در تحقیق	۰,۰۴	۲,۳۴	۰,۰۵۳	۰,۰۵۱	۰,۷۶	۰,۶۴	۰,۹۱۱

ANFIS مزیت استفاده از شبکه عصبی تطبیقی و منطق فازی را باهم ترکیب و از نوع سیستم استنتاج فازی سوگنو^۱ استفاده می‌کند و اعضای مجموعه فازی خروجی را پیش‌بینی می‌کند. شکل زیر صفحه آغازین یک ANFIS را نشان می‌دهد:



شکل (۲) پنجره ANFIS در نرم‌افزار MATLAB

همان‌طور که در شکل بالا معلوم است پیجره ANFIS دارای چهار قسمت اصلی زیر است:

- ۱- بارگذاری اطلاعات (Load Data) ۲- تنظیمات عمومی سیستم (Generate FIS) ۳-
- تنظیمات قسمت آموزش سیستم (Train FIS) ۴- تنظیمات قسمت تست سیستم (Test FIS).

^۱. Sugeno

داده‌های ۱۱ شاخص اصلی مطابق ملزومات طراحی انفیس (انتخاب تصادفی داده‌ها و تفکیک مناسب داده‌ها به دو قسمت داده‌های آموزش سیستم و داده‌های تست سیستم)، در قالب یک ماتریس $۱۲ * ۲۱۰$ به سیستم برای آغاز عملیات محاسبات و تجزیه و تحلیل وارد می‌شود. شکل ۳ فرایند انجام پژوهش را در یک نگاه نشان می‌دهد.

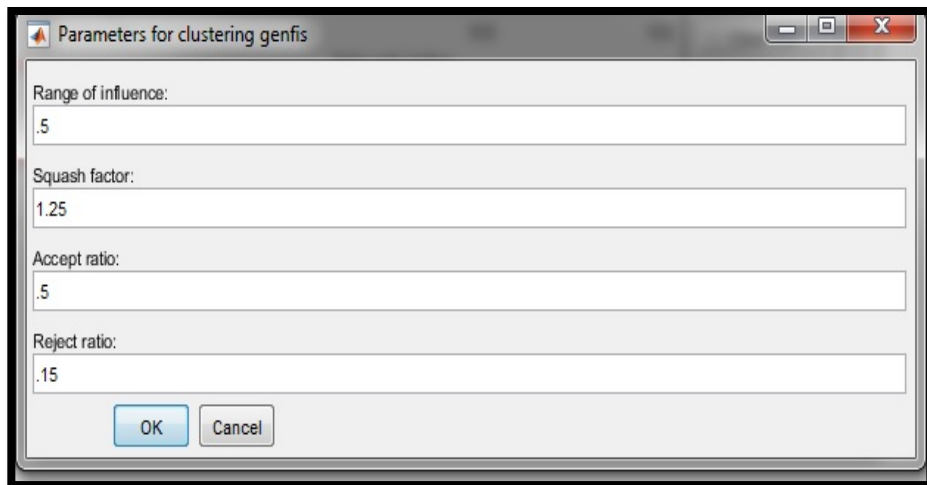


شکل (۳) مراحل انجام پژوهش

تجزیه و تحلیل داده‌ها

پس از دریافت اطلاعات باشگاه‌های ارزیابی شده توسط ارزیابان و جمع‌بندی این اطلاعات در قالب یک ماتریس $۱۲ * ۲۱۰$ (شامل ۱۲ ستون و ۲۱۰ سطر) که هر سطر مربوط به یک مورد ارزیابی از باشگاه‌های مدنظر بوده و هر ستون نیز نمایانگر یکی از شاخص‌های تعیین شده است (ستون آخر مربوط به نمره هر شاخص است). اطلاعات ۲۱۰ مورد ارزیابی به طوری که ۸۰ درصد داده‌ها جهت آموزش مدل و ۲۰ درصد از داده‌ها را جهت تست مدل به صورت کاملاً تصادفی تعیین و تفکیک می‌گردد. تنظیمات مرحله آموزش به شرح زیر با توجه به رویکرد معروف

خوشه‌بندی کاهشی^۱ به منظور افزایش سرعت و دقت مدل به شرح زیر مطابق شکل ۴ مورد استفاده قرار گرفته است:



شکل (۴) تنظیمات پنجره پارامترهای مدل

- Range of influence = ۰,۵ شعاع نفوذ است که بین ۰ و ۱ است هرچه شعاع بزرگ‌تر باشد تعداد خوشه‌ها کمتر و بالعکس (اگر ۰ باشد به تعداد داده‌ها خوشه و اگر ۱ باشد فقط یک خوشه داریم).
- Squash Factor = ۱,۲۵ میزان نفوذ هر خوشه بر داده‌های خارج از شعاع نفوذش است.
- Accept Ratio = ۰,۵ نرخ پذیرش یک داده در خوشه است (تابع تصمیمی از الگوریتم یاگر^۲ است، درجه‌ای از امتیاز برای هر داده که می‌تواند مرکز کلاستر باشد یا نه)
- Reject Raitio = ۰,۱۵ نرخ رد شدن یک داده است (چنانچه امتیاز داده پایین‌تر از ۰,۱۵ باشد رد می‌شود).

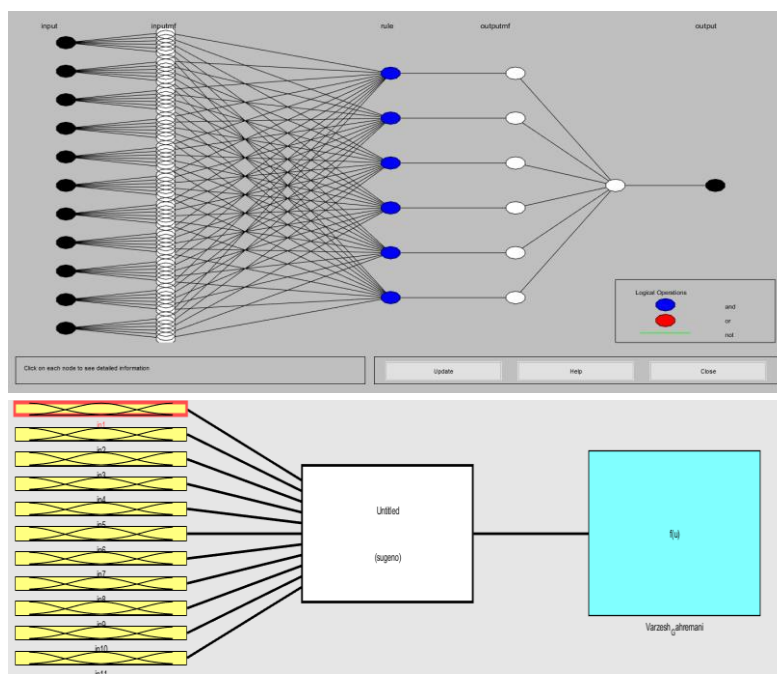
طراحی ANFIS مربوط به ورزش قهرمانی

برای تدوین ANFIS مربوط به ورزش قهرمانی، ماتریس ۲۱۰ مورد ارزیابی براساس ۱۱ شاخص‌های ورودی به شرح زیر برابر معیارهای و الزامات (قید شده در بالا) مربوط به ساخت مدل ANFIS، را وارد نرم‌افزار MATLAB می‌کنیم، شکل زیر ساختار مدل پس از اجرا شدن نرم‌افزار است.

1. Sub Clustering

2. Yager

- ۱) ابزارها و تجهیزات ورزشی (q1).
- ۲) تعداد و کیفیت باشگاه‌ها در ن.م (q2).
- ۳) تعداد و کیفیت مدال‌های کسب‌شده (q3).
- ۴) توجه به ورزش همگانی در راستای ورزش قهرمانی (q4).
- ۵) توجه به مسابقات ورزشی (q5).
- ۶) تعداد ورزشکاران و شناسایی استعدادها (q6).
- ۷) برنامه‌ریزی مدون برای ورزش قهرمانی (q7).
- ۸) آموزش تخصصی (ورزشکاران و مربیان) (q8).
- ۹) توجه علمی - تحقیقاتی به ورزش (q9).
- ۱۰) ساختار و سازمان مناسب ورزشی (q10).
- ۱۱) توجه سلسله‌مراتب و مدیران به ورزش قهرمانی (q11).

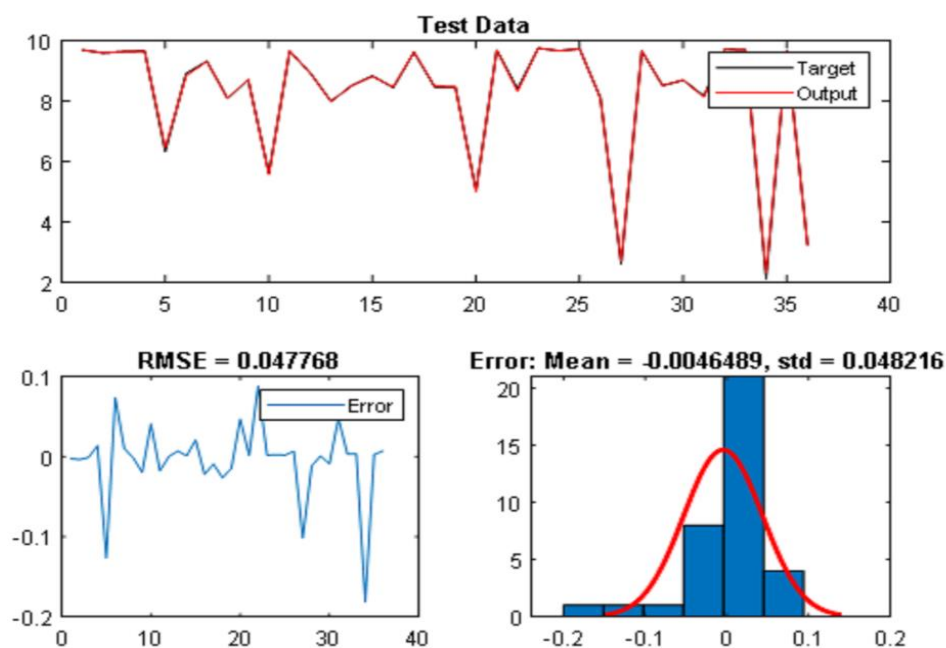


شکل (۵) ساختار مدل طراحی شده

اعتبار سنجی مدل

اعتبار سنجی تحقیق از دو منظر مورد توجه بوده است؛ ابتدا اعتبار سنجی ابزار گردآوری داده‌ها که با نظر خبرگان روایی شاخص‌ها و با نرم‌افزار SPSS پایایی آن‌ها مورد تأیید قرار گرفت

(پایایی پر سشنامه در کل 0.863 بوده است) و در وهله دوم، برای اعتبار سنجی و ارزیابی مدل فازی، داده‌های مورد استفاده در اعتبارسنجی باید دارای دو شرط انتخاب تصادفی و عدم به‌کارگیری آن‌ها در فرایند آموزش باشند. با بهره‌گیری از این داده‌ها می‌توان از هر یک از سه روش معروف طراحی استنتاج فازی شامل: روش جدا سازی شبکه‌ای (Grid Partitioning)، روش خوشه‌بندی کاهشی (Subtractive Clustering) و روش خوشه‌بندی کاهشی فازی یا همان FCM (Fuzzy c-means Clustering) استفاده نمود این روش ضمن داشتن تمامی قابلیت‌های ۲ روش قبل، دارای سرعت بالای محاسبه و مقدار خطا کمتر، برای محاسبات چند ورودی و چند خروجی با هر سطحی از پیچیدگی است و با تعیین تعداد خوشه‌ها به‌صورت هدفمند می‌توان مقدار خطا را تا حد امکان کاهش داد. لذا این روش توسط محققین توصیه می‌شود (عالی‌نژاد و آذر، ۱۳۹۹). محاسبات مقدار خطای مدل در مرحله آموزش و تست آن برابر شکل زیر محاسبه گردیده است.



شکل (۶) محاسبات اعتبارسنجی مدل نهایی

در اعتبارسنجی استنتاج فازی عصبی-تطبیقی معمولاً برای ارزیابی عملکرد مدل، از پارامترهای مجذور میانگین مربعات خطا (RMSE)، درصد خطای نسبی (ϵ)، میانگین خطای مطلق (MAE) و ضریب تبیین (R^2) استفاده می‌شود (عالی‌نژاد، آذر و پورزندی، ۱۳۹۹ : ۸۰)؛

(Jacovides, 1997: 95). نتایج این محاسبات مطابق جدول زیر نشانگر دقت و قابلیت اعتماد به مدل در تعیین و پیش‌بینی میزان ظرفیت نوآوری منابع سازمان است.

جدول (۲) اعتبار مدل استنتاج فاز عصبی - تطبیقی

مقدار مدل	مقدار بهینه	بازه مقادیر	معادل	معیار اعتبارسنجی
۰,۰۴۷	هرچه کمتر باشد بهتر است (کمتر از ۰,۱ عالی است)	از صفر تا بی‌نهایت	RMSE	مجذور میانگین مربعات خطا
۰,۹۲	هرچه کمتر باشد بهتر است	از صفر تا بی‌نهایت	ϵ	درصد خطای نسبی
۰,۰۶۶	در مقایسه ۲ سیستم، هرچه کمتر باشد بهتر است	از صفر تا بی‌نهایت	MAE	میانگین خطای مطلق
۰,۸۸۹	بین ۰,۶ تا ۰,۸ مناسب/ بین ۰,۸ تا ۱ عالی	از صفر تا یک	R^2	ضریب تعیین (تشخیص)

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

به‌منظور شناسایی شاخص‌هایی که مدل نسبت به تغییرات آن‌ها حساسیت بیشتری دارد با انجام تست حساسیت شاخص‌ها (تغییر جزئی یک شاخص با فرض ثابت بودن سایر شاخص‌ها) برای حالتی که سازمان در سطوح پایینی از شاخص‌ها قرار دارد (مانند زمان ابتدای تشکیل سازمان) نشان می‌دهد شاخص ۷، ۸ و ۱۰ بیشترین اثر را دارند و در زمانی که سازمان از میزان متوسطی از شاخص‌ها برخوردار است (رشد سازمان)، شاخص ۷ و ۹ دارای اثر بیشتری هستند و زمانی که سازمان در شرایط عالی از رشد خود قرار دارد، شاخص‌های ۷ و ۱۱ دارای بیشترین اثر بر مدل هستند. لذا به‌نظر می‌رسد در شرایطی که سازمان تازه تشکیل شده باشد با تمرکز سرمایه‌گذاری بر روی برنامه‌ریزی مدون، آموزش و توجه به ساختار و سازمان مناسب می‌توان به نتایج بهتری در زمینه ورزش قهرمانی رسید و هنگامی که سازمان در مرحله رشد است یا از مقدار متوسطی از شاخص‌ها برخوردار است بهتر است تمرکز مدیران، فرماندهان و مسئولین ورزشی بیشتر بر شاخص برنامه‌ریزی مدون و شاخص توجه علمی - تحقیقات ورزشی برای اثرگذاری بیشتر باشد و هنگامی که سازمان به مرحله بلوغ و کمال خود رسیده باشد ضمن عدم غافل شدن از حمایت و توجه مدیران و سلسله‌مراتب از ورزش قهرمانی که قاعدتاً در سطح مناسبی در این شرایط قرار دارد باید به شاخص برنامه‌ریزی مدون همچنان اهمیت داد.

پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی

- بررسی شاخص‌های ورزش قهرمانی در رشته خاص و موردنیاز آجا با تحلیل مسیر شاخص‌ها، برای بررسی میزان تأثیرگذاری هر شاخص به‌منظور مقایسه تطبیقی نیروها.
- بررسی ورزش قهرمانی به‌صورت نیروهای متشکل آجا (به‌صورت نیرویی) با انجام مقایسه تطبیقی با سایر سازمان‌های موازی به‌منظور تحلیل نقاط قوت/ضعف و تهدید/فرصت مرتبط با این شاخص‌ها در سطح نیروهای آجا.
- بررسی موضوع ورزش قهرمانی، با روش فراترکیب، به‌منظور جمع‌بندی و تحلیل نتایج تمامی تحقیقات صورت گیرد.

قدردانی

از کلیه اساتید، مدیران و مسئولین محترمی که در خصوص تکمیل و انجام این پژوهش قبول زحمت نمودند و با صرف وقت ارزشمند خود محقق را یاری نمودند صمیمانه تشکر می‌کنم.

منابع

- آجرلو، مصطفی. محمدکاظمی، رضا. نادری خورشیدی، علیرضا و قربانی، محمدحسین. (۱۳۹۵).
- طراحی ساختار تشکیلاتی کلان ورزش جمهوری اسلامی ایران. *مطالعات مدیریت ورزشی*، (۳۸): ۲۵۰.
- احسانی، محمد. (۱۳۹۲). فرآیند توسعه ورزش قهرمانی، کنگره ملی مدیریت ورزش.
- احسانی، محمد. امیری، مجتبی و قره‌خانی، حسن. (۱۳۹۲). طراحی و تدوین نظام جامع ورزش حرفه‌ای کشور. *پژوهشگاه تربیت‌بدنی*.
- بامیر، موسی و ستایش، امیرحسین. (۱۳۹۹). سنجش تأثیرگذاری پیشرفت علم بر رشد و توسعه ورزش (حوزه موضوعی ورزش قهرمانی المپیک). *مطالعات مدیریت ورزشی*، (۵۵): ۵۹-۷۰.
- پورکیانی، محمد، حمیدی، مهرزاد، گودرزی، محمود و خبیری، محمد. (۱۳۹۶). تحلیل اثرگذاری ورزش حرفه‌ای و قهرمانی بر توسعه ورزش، *مطالعات مدیریت ورزشی*، (۴۲): ۵۵-۷۲.
- جابری، سجاد. کشتی‌دار، محمد. طالب‌پور، مهدی و غیور، سیدمرتضی. (۱۴۰۰). تدوین راهبردهای رقابت‌پذیری و توسعه ورزش قهرمانی دانشگاه فردوسی مشهد با استفاده از تکنیک متاسوات، *رویکردهای نوین در مدیریت ورزشی*، (۳۲): ۱۵۳-۱۶۷.
- حبیبی، آرش، عدن‌ور، مریم. (۱۳۹۶). مدل یابی معادلات ساختاری و تحلیل عاملی، *انتشارات جهاد دانشگاهی*، ویرایش ۶: ۲۱.

- رحیمی، محمد مهدی. میری، هادی. میلانی، محمد و دادکان، محمدحسین. (۱۳۹۶). بررسی ورزش قهرمانی و حرفه‌ای نیروهای مسلح کشور به روش تحلیل (SWOT). اولین همایش ملی دستاوردهای علوم ورزشی و سلامت دانشگاه علوم پزشکی آبادان.
- ریحانی، محمد. رمضان‌نژاد، رحیم و حسینی‌کشتان، میثاق. (۱۳۹۵). چالش‌های توسعه ورزش همگانی در مقابل ورزش قهرمانی. اولین همایش ملی مطالعات کاربردی در علوم ورزشی.
- زرگر، افشین. (۱۳۹۲). تراژدی رقابت قدرت‌های فضایی و اهمیت سیاست فضا در قرن ۲۱، فصلنامه مطالعات بین‌المللی، سال دهم، (۱): ۵۳.
- زرگر، افشین، (۱۳۹۴)، ورزش و روابط بین‌الملل: جنبه‌های مفهومی و تئوریک، فصلنامه تخصصی علوم سیاسی، سال یازدهم، (۳۱): ۸.
- زندی، محسن، گنج‌لو، علی، بی‌مکر، ماندانا، نیکومنش، نرگس و مرادی، نگار. (۱۳۹۹). کاربرد منطق فازی و سیستم استنتاج تطبیقی عصبی-فازی جهت پیش‌بینی تغییرات فیزیکی و ...، نشریه پژوهش‌های علوم و صنایع غذایی ایران، (۱۴)، ۳۳۹-۳۵۱.
- سازمان تربیت‌بدنی جمهوری اسلامی ایران. (۱۳۸۱). مطالعات نظام جامع تربیت‌بدنی و ورزش، مطالعات تفصیلی.
- سازمان تربیت‌بدنی. (۱۳۸۲). سند راهبردی نظام جامع توسعه مدیریت تربیت‌بدنی و ورزش کشور مصوبه جلسه مورخه ۱۳۸۲/۶/۹ هیئت محترم وزیران.
- سند تفصیلی نظام کلان و جامع توسعه تربیت‌بدنی و ورزش کشور (۱۳۸۳)، بخش ورزش حرفه‌ای، سازمان تربیت‌بدنی تهران، انتشارات سیب سبز.
- شعبانی، عباس. (۱۳۹۶). مطالعه تحلیل محیط ورزش قهرمانی و حرفه‌ای نیروهای مسلح کشور. فصلنامه مدیریت نظامی، (۲): ۹۳-۱۱۴.
- شعبانی، عباس. شاهسون، حسین و گمار، خدیجه. (۱۳۹۲). مطالعه انواع ورزش‌ها و تفریحات مطلوب دانشجویان آموزش‌دیده‌های سما کشور، کنفرانس مدیریت ورزشی، تهران.
- صدرنبوی، رامپور. (۱۳۷۶). پرستیژ، قدرت و زور، فصلنامه دانش و توسعه، (۶ و ۷).
- صیادی، علی. حیدری‌نژاد، صدیقه و مرعشیان، سیدحسین. (۱۳۹۶). تحلیل چالش‌های اخلاقی در ورزش قهرمانی و حرفه‌ای کشتی استان خوزستان. یازدهمین کنگره ملی پیشگامان پیشرفت، تهران.
- طاهری نسب، کورش. (۱۳۸۷). تاریخچه پیدایش ورزش‌ها. تهران، انتشارات عباسی.
- طباطبایی، مریم‌السادات. هنری، حبیب و شهلائی، جواد. (۱۳۹۳). تحلیل محتوای روزنامه‌های ورزشی با رویکردی بر ورزش قهرمانی و حرفه‌ای بانوان. همایش ملی انجمن علمی مدیریت ورزشی، تهران.

- عالی نژاد، امیرحمزه. آذر، عادل و پورزندی، محمدابراهیم. (۱۳۹۸). طراحی مدل پیش‌بینی و ارزیابی ظرفیت نوآوری شرکت‌های دانش‌بنیان با رویکرد استنتاج فازی عصبی- تطبیقی (ANFIS)، پژوهش‌های مدیریت عمومی، (۴)۱۳: ۵۵-۸۴.
- عالی نژاد، امیرحمزه، آذر، عادل. (۱۳۹۹). طراحی مدل سیستم استنتاج فازی عصبی - تطبیقی برای ارزیابی و پیش‌بینی سطح مدیریت دانش سازمان با محوریت نوآوری. پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری، (۱)۵: ۱۷۱-۱۸۹، doi: DOR/20.1001.1.24766291.1399.5.1.7.8.
- عبدالله‌پور، محمدآزاد، شکری، امید. (۱۳۹۸). تحلیل عاملی تأییدی و همسانی درونی نسخه فارسی پرسشنامه تعامل معلم. آموزش و ارزشیابی (علوم تربیتی)، ۱۲(۴۵): ۵۱-۷۰. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=499770>
- فراهانی، ابوالفضل. کشاورز، لقمان. رضایی‌صوفی، مرتضی و مروی‌اصفهانی، ناهید. (۱۳۹۹). تحلیل عوامل مؤثر بر رفتار مدیران ورزش برای رویارویی و مدیریت بحران‌های ورزش قهرمانی ایران. مطالعات مدیریت رفتار سازمانی در ورزش، شماره ۲۶: ۳۹-۵۲.
- فراهانی، ابوالفضل، کشاورز، لقمان و صادقی، علی. (۱۳۹۵). تدوین راهبردهای توسعه ورزش قهرمانی ایران. پژوهش‌های کاربردی در مدیریت ورزشی، سال ۵، (۳): ۱۴۲-۱۲۷.
- قنبری، محمد، فراهانی، ابوالفضل و قربانی قهفرخی، لیلا. (۱۴۰۰). طراحی الگوی استراتژی توسعه ورزش قهرمانی و همگانی در ورزش دانش آموزی استان هرمزگان بر مبنای ماتریس SWOT، سومین کنفرانس ملی ارتباطات ورزشی: سواد ارتباطی و سواد رسانه ای در ورزش، شیراز، <https://civilica.com/doc/1251244>.
- کلانی، امین. الهی، علیرضا. سجادی، سیدنصراله و زارعیان، حسین. (۱۳۹۹). تدوین الگوی جامع استعدادیابی در ورزش قهرمانی ایران. پژوهش در تربیت ورزشی، دوره ۸، (۲۰): ۳۳-۵۰.
- مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور. (۱۳۹۰). مجله علمی دانشگر. www.nrisc.ac.ir/daneshgar
- مرکز مطالعات راهبردی نزاچا. (۱۳۹۵). کارگروه خبرگی نوشوندگی نزاچا در حوزه ورزش و مدیریت مستقل تربیت‌بدنی.
- معین‌فرد، حمید. (۱۴۰۰). جذب حامیان مالی در ورزش قهرمانی، سومین کنفرانس ملی ارتباطات ورزشی: سواد ارتباطی و سواد رسانه ای در ورزش، شیراز، <https://civilica.com/doc/1251207>.
- مولانا، یاسمین و احمدی، مهرداد. (۱۴۰۰). شناسایی موانع پوشش رسانه ای ورزش قهرمانی بانوان در ایران: تحلیل محتوای کیفی، سومین کنفرانس ملی ارتباطات ورزشی: سواد ارتباطی و سواد رسانه ای در ورزش، شیراز، <https://civilica.com/doc/1251282>.
- Ata, R., Kocyigit, Y. (2010). An adaptive neuro-fuzzy inference system approach for prediction of tip speed ratio in wind turbines. *Expert Systems with Applications*, 37 (7): 5454-5460.

- Babiak, Kathy; Kihl, Lisa A. (2018). A Case Study of Stakeholder Dialogue in Professional Sport: An Example of CSR Engagement, *Business, and Society Review*, 123 (1): 07.
- Baker, J. & Logan, A. J. (2007). Developmental contexts and sporting success: Birth .8.
- Bergsgard, N. A., Houlihan, B., Mangset, P., Nodland, S. I., & Rommetveldt, H. (2007). A comparative analysis of stability and change, *Sport policy*, Elsevier.
- Birle, S., Hussein, M. & Becker, T. (2013). Fuzzy logic Control and soft sensing applications in food and beverage processes. *Food Control* 29: 254-269.
- Bohlke, K. & Robinson, L. (2009). Benchmarking of elite sport systems, *Management Decision*.47, 1, 67-84.
- Bramham, P., Hylton, K., Jackson, D & Nesti, M. (2001). Introduction in Nesti (Eds), *Sport development: policy process and practice* 1-6, Londn.
- Cyrenne, Philippe. (2019). Antiscalping laws and the selling of season tickets by professional sports teams; *Managerial and Decision Economics* Volume 40, Issue 6; First published: 06.
- De Bosscher, V., de Knop, P., van Bottenburg, M. & Shibli, S. (2006). A conceptual framework for analysing sports policy factors leading to international sporting Success, *European Sport Management Quarterly*, 6:185-215.
- De Bosscher, V.; De Knop, P.; Van Bottenburg, M.; Shibli, S. & Bingham, J. (2009). Explaining international sporting success: An international comparison of elite sport systems and policies in six countries. *Sport Management Review*.
- De Bosscher. V.; Bingham, S.; Shibli, S.; Van Bottenburg, M. & De Knop, P. (2008). The global sporting arms race: An international comparative study on sports policy factors leading to international sporting success. *Oxford: Meyer a Meyer*.
- Farmer, P. & Arnaudon, S. (1996). Australian sport policy National sport policies: An international handbook: 1-22.
- Gould, D.; Greenleaf, C.; Chang, Y, C & Guinan, D. (2002). A survey of US Atlanta and Nagano Olympians: variables perceived to influence performance, *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 73: 175-186.
- Gould, D.; Guinan, D.; Greenleaf, C. & Chang, Y, C. (2002). A survey of U. S. Olympic coaches: variables perceived to have influenced athlete performances and coach effectiveness, *The Sport Psychologist*, 16: 229-250.
- Green, M. (2005). Integration macro and meso level approaches: An omparative analysis of elite sport development in Australia, Canada and The United Kingdom. *European Sport Management Quarterly*, 5: 142-166.
- Heinila, K. (1982). The totalisation process in international sport. Toward a theory of the totalisation if competition in top-level sport. *Sportwissensechaft*, 3: 235-253.
- Houlihan, B. (2000). The politics of crowded policy spaces European Physical Education Review, *Sporting excellence, schools and sports development*, 6 (2): 171-193.

- Humphreys, Brad R.; Pyun, Hyunwoong. (2018). Professional sporting events and traffic: Evidence from U.S. cities, *Journal of Regional Science* (58), Issue 5.
- Jacovides, C. P. (1997), reply to comment on Statistical procedures for the evaluation of evapotranspiration models, *Agricultural Water Management* 3: 95-97.
- Jang, Hayley.; Hoon Lee, Young. & Fort, Rodney. (2018). WINNING IN PROFESSIONAL TEAM SPORTS: HISTORICAL MOMENTS, *Economic Inquiry*, 1: 57.
- Laros, K. & Haggerty. T, R. (1996). Factors associated with national Olympic success: an exploratory study, *Unpublished Msters thesis, universiteit Brunswick, Canada*.
- Ligus, M. & Peternek, P. (2018). Determination of most suitable low-emission energy technologies development in Poland using integrated fuzzy AHP-TOPSIS method. *Energy Procedia* 153: 101-106.
- Martin, S.G.; Arin, K.P.; Palakshappa, N. & Chetty, S. (2005). Do elite sports systems mean more Olympic medals? Retrieved July 15 from: <http://commerc.Massy.ac.nz/research-outputs/2005/20503/>.
- MC Kay, J.; Niven, A G.; Lavallee, D. & Whitw, A. (2008). Sources of strain among elite U. K. track athlete, *The Sport Psychologist*, 22: 143-164.
- Sakthivel, G., Saravanakumar, D. & Muthuramalingam, T. (2018). Application of failure mode and effect analysis in manufacturing industry-an integrated approach with FAHP-fuzzy TOPSIS and FAHP-fuzzy VIKOR, *International Journal of Productivity and Quality Management*, 24: 398-423.
- Smart, b. (2005). *The sport star: Modern sport and the cultural economy of sporting celebrity*, London: sage.
- Sotiriadou, K. & Shillbury, D. (2009). Australian elite athlete development: An organizational perspective, *Sport Management Review*.
- Sotiriadou, K., Shilbury, D., Quick, S. (2008). The attraction, retention/transition, and nurturing process of sport development: some Australian evidence, *Journal of Sport Management*, 22: 247-272.