

طراحی نرم افزار استعدادیابی بر پایه منطق فازی در رشته والیبال

محمدحسین نوری^{۱*}، حیدر صادقی^۲

۱. کارشناس ارشد، بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی

۲. استاد، بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی

شماره صفحات: ۱۰ تا ۱

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۸/۲۴

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۳/۳/۴

چکیده

به کارگیری ابزار مناسب و روش های علمی و نظام مند استعدادیابی، به مربیان و متخصصان ورزشی کمک می کند تا به فرآیند شناسایی و پرورش استعداد های ورزشکاران سرعت دهند. تحقیق حاضر به منظور طراحی نرم افزار استعدادیابی بر پایه منطق فازی در رشته ورزشی والیبال انجام شده است. در این پژوهش، با انتخاب مهم ترین شاخص های استعدادیابی والیبال از دیدگاه متخصصان در حوزه های پیکرسنجی (قد، قابلیت های حرکتی (سرعت)، مهارتی (پرش عمودی با دورخیز) و عملکردی (پرش جفت) و با توجه به ویژگی های والیبالیست های پسر نخبه در رده نوجوانان در این شاخص ها، الگوریتمی بر پایه منطق فازی (به وسیله بسته ابزار منطق فازی در نرم افزار متلب) طراحی شده است که شاخص های ذکر شده را به منزله ورودی مدل دریافت می کند و والیبالیست های نوجوان را، در مقایسه با والیبالیست های نخبه، در این شاخص ها، در وضعیت های نامتناسب با رشته والیبال، نیمه متناسب، متناسب، استعداد درخشان، و نادر طبقه بندی می کند. پژوهش حاضر، با تلفیق پژوهش های صورت گرفته، در دو حوزه تعیین شاخص های مؤثر، و هنجاریابی ورزشکاران نخبه در این شاخص ها، نرم افزاری هوشمند برای استعدادیابی در رشته ورزشی والیبال ارائه داده است که قادر است به مربیان و متخصصان ورزش والیبال در انتخاب ورزشکاران مستعد این رشته در رده های پایه یاری رساند.

کلیدواژه ها: استعدادیابی، والیبال، منطق فازی، نرم افزار.

Designing volleyball talent identification software based on fuzzy logic

Noori, M.H¹., Sadeghi, H².

1. Master of Science, Sport Biomechanic, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Iran
2. Full Professor, Sport Biomechanic, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Kharazmi University, Iran

Abstract

Using appropriate devices and scientific methods by coaches and trainers can accelerate the process of sport talent identification and development, and could also provide condition in which capable athletes to be directed in to suitable sport according to their abilities and skills. Former researches in scope of sport talent identification usually have been done in order to determine or normalize effective parameters. The purpose of this study was to design volleyball talent identification algorithm based on fuzzy logic which ranks the volleyball athletes. Due to expert opinion, essential parameters of volleyball talent identification which also used in this software are; Height (Anthropometry), Velocity (Ability of motion), Vertical jump with run-up (technical skill) and Pair jump (functional skill). Norms of young elite volleyball players are also used as index. Then with considering parameters and index, a fuzzy algorithm is designed which classifies volleyball players in Unmatched, Semi-matched, Matched, Brilliant and Rare class. These results can help trainers and coaches in order to select talented and capable volleyball players.

Keywords: Talent Identification, Volleyball, Fuzzy Logic, Software.

*. mh.noori835@gmail.com

مقدمه

امروزه، موفقیت در میدان‌های بین‌المللی ورزش، یکی از شاخص‌های توسعه و پیشرفت ملت‌ها شمرده می‌شود. بررسی اجمالی کشورهای گوناگونی که در بازی‌های جهانی و المپیک در صدر جدول‌ها قرار دارند، این مدعا را تأیید می‌کند. این کشورها نه تنها در حوزه زیرساخت‌های ورزش، بلکه در دیگر حوزه‌های اجتماعی، اقتصادی و سیاسی توسعه یافته‌اند (۱،۲). از آنجاکه لازمه موفقیت پایدار در میدان‌های بین‌المللی ورزش، توجه ویژه به ایجاد پشتوانه و پرورش ورزشکاران مستعد است (۳)، به کارگیری روش‌های علمی استعدادیابی ورزشی^۱ الزامی است. استعدادیابی ورزشی فرآیند کشف توانایی‌های بالقوه ورزشکاران و تعیین انطباق این قابلیت‌ها بر شاخص‌های اساسی و مؤثر در رشته‌های ورزشی مختلف است (۴،۵). به عبارت دیگر، استعدادیابی ورزشی به معنای شناسایی و کشف آن دسته از قابلیت‌های بالقوه افراد است که امکان پروراندن داشته باشند (۶). استعدادیابی بهینه^۲ در ورزش باید الگویی^۳ کارآمد و همه‌جانبه ارائه دهد و تمام جزئیاتی را که در نتیجه نهایی دخیل‌اند به‌درستی لحاظ کند (۷). طی سالیان اخیر، در حوزه مطالعات استعدادیابی سعی بر این بوده است که ابتدا شاخص‌های تعیین‌کننده در شناسایی ورزشکاران رشته‌های مختلف ورزشی به‌درستی مشخص شود؛ سپس، هنجار شاخص‌های ورزشکاران نخبه در این رشته‌های ورزشی به دست آید تا امکان مقایسه بقیه ورزشکاران با ورزشکاران نخبه فراهم شود و از این طریق درباره استعداد ورزشکاران تصمیم‌گیری شود. برخی از پژوهشگران صاحب‌نظر در حوزه استعدادیابی ورزشی تلاش کرده‌اند الگوهای مبتنی بر عوامل ذاتی و اکتسابی ارائه دهند تا از طریق آن غربالگری^۴ اولیه‌ای از ورزشکاران صورت گیرد؛ سپس، با اطمینان بیشتری می‌توان ورزشکاران را به سمت ورزشی که در آن احتمال موفقیت دارند هدایت کرد (۸،۹).

استفاده از مدل‌سازی نرم‌افزاری بر پایه الگوریتم‌های هوشمند و طراحی نرم‌افزارهای رایانه‌ای، به دلیل توانایی در پردازش حجم بالایی از داده‌ها، کمک می‌کند تا از نتایج این دو دسته از تحقیقات جهت تدوین الگوی هوشمند استعدادیابی بهره ببریم. الگوریتم هوشمند منطق فازی^۵ برخلاف منطق کلاسیک صفر و یک، از زاویه مطلق‌گرایی به مسائل نگاه نمی‌کند و آنها را به صورت وجود یا عدم نمی‌نگرد، بلکه به صورت یک پیوستار در محدوده بین صفر و یک، با حفظ فواصل مساوی، ارزش‌دهی می‌کند (۱۰). این کار به متخصصان امکان می‌دهد که با جزئیات بیشتری ورزشکاران را نسبت به هم، یا نسبت به یک شاخص، مقایسه و رتبه‌بندی کنند. الگوریتم‌های هوشمند، به دلیل اینکه توان پردازش مغزی اهمیت دارند؛ بدین ترتیب که اگر حالتی در ورودی پیش آید که برای مدل تعریف نشده باشد، الگوریتم متوقف نمی‌شود و سعی می‌کند با تحلیل و پردازشی که در حالت‌های تعریف شده انجام می‌دهد، حالت جدید را نیز تفسیر کند (۱۱). در الگوریتم هوشمند منطق فازی حالت‌هایی از ورودی‌ها به منزله رئوس تعریف می‌شوند و در حالت‌های پیش‌آمده خارج از تعاریف، الگوریتم هوشمند، با منطقی که از حالت‌های تعریف شده کسب می‌کند، وضعیت جدید را تفسیر می‌کند (۱۲). بنابراین، لزوم استفاده از الگوریتم‌های هوشمند به دلیل توانایی پردازش و تفسیر حالت‌های بسیاری است که خارج از

1. Sport Talent Identification
2. Optimal Talent Identification

3. Pattern
4. Screening

5. Intelligent Algorithm based on Fuzzy Logic

حالت‌های تعریفی ورودی پیش می‌آیند. استفاده از الگوریتم هوشمند منطق فازی، موقعیتی را فراهم می‌سازد که بتوان ویژگی‌های فردی ورزشکاران (در این مطالعه والیبالیست‌ها) در حوزه‌های مختلف را پیوسته و به موازات هم در نظر گرفت. با وجود اهمیت شناسایی ورزشکاران توانمند، به نظر می‌رسد الگوریتم یا نرم‌افزاری برای شناسایی استعدادها و قابلیت‌های والیبالیست‌های نوجوان در داخل کشور وجود ندارد یا در دسترس علاقه‌مندان و کارشناسان ورزش قرار نگرفته است. از این رو، با فرض وجود ابزار مناسب و یکسان برای استعدادیابی ورزشی در رده‌های سنی پایه، می‌توان مربیان و متخصصان را یاری کرد. هدف این تحقیق، طراحی نرم‌افزار استعدادیابی در رشته والیبال بوده است.

روش‌شناسی

در تحقیق حاضر، برای تعیین مهم‌ترین شاخص‌های استعدادیابی در رشته والیبال، از پژوهشی با عنوان «بررسی وضع موجود و تعیین شاخص‌های استعدادیابی در رشته والیبال» (۱۳) استفاده شد. برای استخراج هنجار والیبالیست‌های نخبه پسر در رده نوجوانان (۱۴/۶ تا ۱۶/۶ سال) در این شاخص‌ها از پژوهشی با عنوان «تهیه هنجار برای آزمون‌های تخصصی جسمانی و مهارتی والیبالیست‌های نوجوان» (۱۴) بهره گرفته شد و از بسته ابزار منطق فازی در نرم‌افزار متلب^۱ به منزله الگوریتم هوشمند طراحی استفاده شده است. برای تعیین مهم‌ترین شاخص‌ها، دیدگاه ۴۱ مربی مجرب به صورت امتیازدهی از ۰ تا ۵ طبق آزمون فریدمن در نظر گرفته شده است (جدول ۱).

جدول ۱. مهم‌ترین شاخص‌های استعدادیابی والیبال از دیدگاه ۴۱ مربی مجرب در محدوده امتیازدهی ۰ تا ۵ آزمون فریدمن (برگرفته از گزارش پژوهشی: بررسی وضع موجود و تعیین شاخص‌های استعدادیابی والیبال، خسرو ابراهیم، ۱۳۸۱)

میانگین	مهم‌ترین پارامتر	حوزه شاخص‌های استعدادیابی
۳/۸۶	بلندی قامت	آنتروپومتریک
۴/۰۶	سرعت	قابلیت حرکتی
۲/۹۰	پرش عمودی با دورخیز	مهارتی
۲/۰۵	پرش جفت	عملی

در بخش هنجار والیبالیست‌های نخبه، از آزمون دویدن سریع طول زمین والیبال برای تعیین سرعت، مقدار پرش طول همراه با دورخیز برای تعیین مهارت آبشار، و مقدار پرش جفت برای تعیین شاخص عملکردی استفاده شده است (جدول ۲).

جدول ۲. میانگین، کمینه و بیشینه شاخص قد، سرعت، پرش عمودی همراه با دورخیز و پرش جفت والیبالیست‌های نخبه پسر ۱۴/۶ تا ۱۶/۶ سال (برگرفته از پژوهش استعدادیابی در والیبال، جیم براون، ۲۰۰۱)

پیشینه	میانگین	کمینه	شاخص
۱۹۷/۵	۱۹۲/۵	۱۷۷/۵	آنتروپومتریک (قد) (سانتی متر)
۲/۳۰	۲/۶۱	۲/۹۷	قابلیت حرکتی (سرعت) (ثانیه)
۳۲۵	۳۱۵	۲۹۰	مهارتی (پرش عمودی با دورخیز) (سانتی متر)
۳۰۰	۲۴۵	۲۳۵	عملی (پرش جفت پا) (سانتی متر)

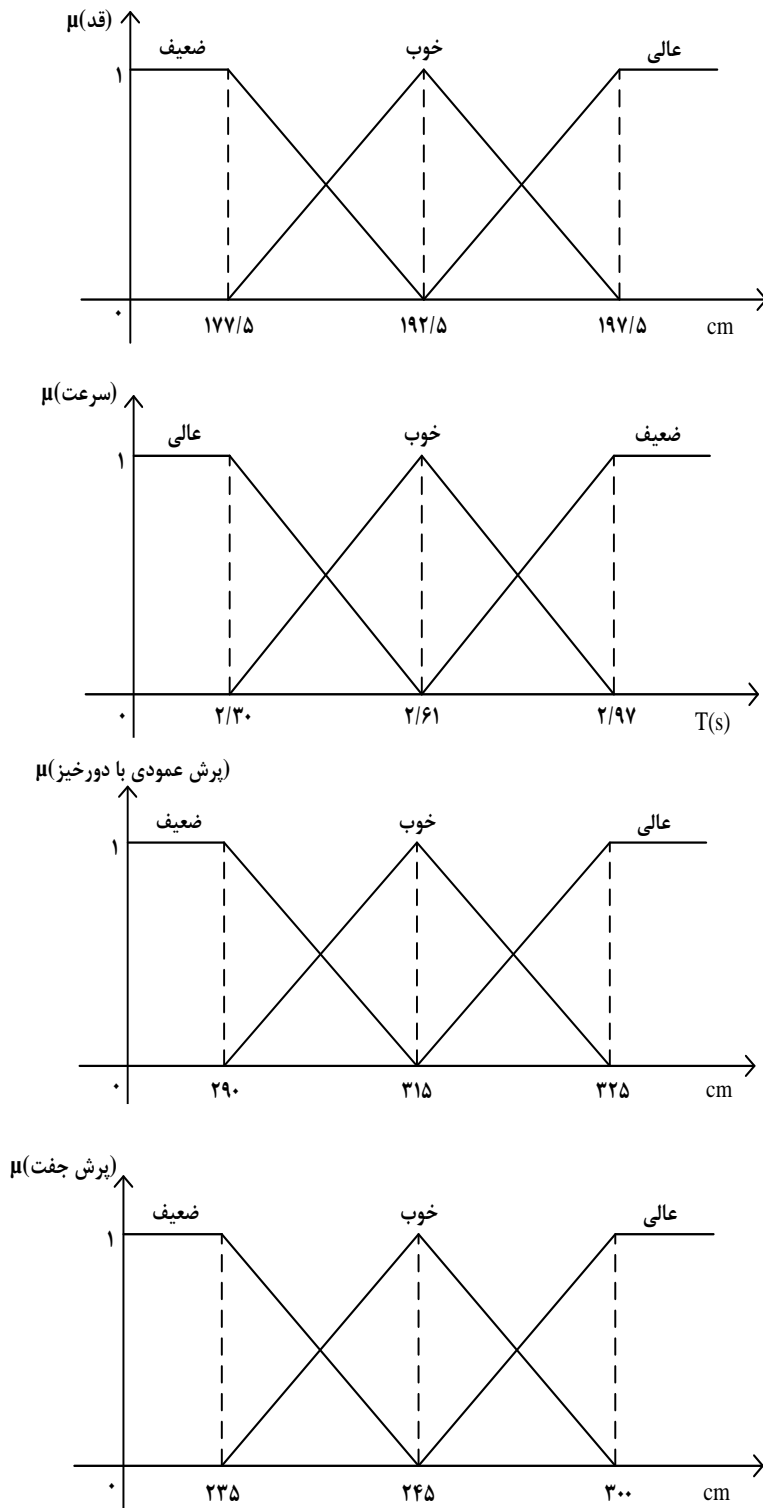
ورودی‌های فازی مدل:^۱ ورودی‌های مدل با توجه به هنجار والیبالیست‌های نخبه پسر در رده نوجوانان در جدول ۲، به ورودی‌های فازی تبدیل شدند. با این توضیح که میانگین هنجار، به منزله وضعیت خوب (محدوده والیبالیست‌های نخبه)، بالاتر از مقدار بیشینه به مثابه وضعیت عالی، و پایین تر از مقدار کمینه به منزله وضعیت ضعیف در نظر گرفته شد. لازم است چهار ورودی تعیین شده فازی شوند؛ بدین معنی که محدوده مقادیر بین وضعیت‌های ضعیف و خوب، همچنین خوب و عالی، که تعلق مطلق صفر یا یک ندارند و تعلقشان نسبی و بین صفر و یک است، مشخص شود؛ بنابراین، حد بالا و پایین این محدوده در الگوریتم منطق فازی تعیین می‌شود، سپس الگوریتم منطق فازی مقادیر تعلق نسبی مناسب برای دیگر نقاط را در خروجی تأثیر می‌دهد. ورودی‌های فازی شده مطابق هنجار والیبالیست‌های نخبه در شکل ۱ آمده شده است.

خروجی فازی مدل:^۲ خروجی به صورت یک پیوستار بین صفر تا ۱۰۰ تعریف شده است که در آن مقادیر کوچک‌تر از ۱۰ محدوده نامتناسب، نقطه ۳۰ نیمه‌متناسب، نقطه ۵۰ متناسب، نقطه ۷۰ استعداد درخشان، و ۹۰ و بالاتر از آن محدوده نادر در نظر گرفته شده است (شکل ۲).

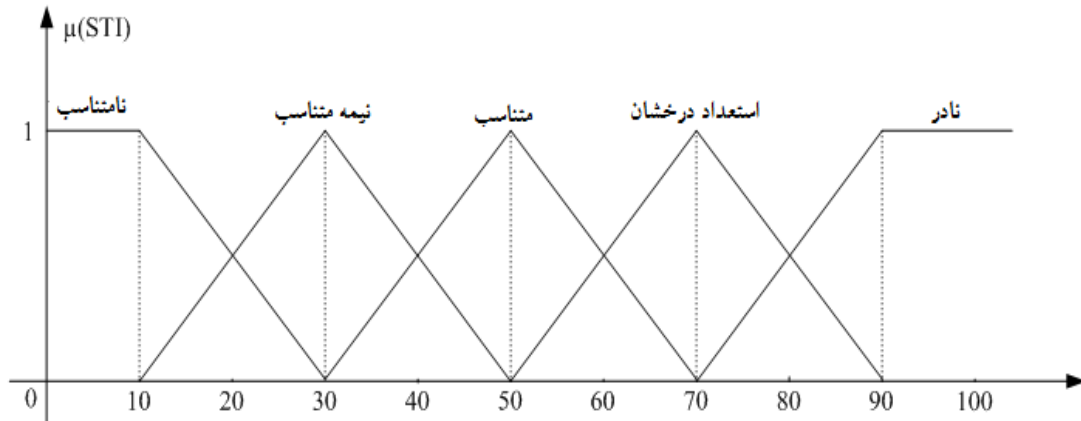
قواعد فازی:^۳ فرمان‌هایی هستند که از طریق آنها، خروجی مدل از ورودی‌ها استخراج می‌شود. با توجه به اینکه چهار ورودی وجود دارد که هر کدام شامل سه وضعیت (ضعیف، خوب، عالی) هستند، $3^4 = 81$ حالت مختلف ترکیبی بین ورودی‌ها پیش می‌آید که لازم است تمام این حالت‌ها از طریق قواعد فازی تعریف شوند. قواعد فازی به صورت شرطی و به شکل اگر-آنگاه^۴ بیان می‌شوند. تعدادی از این قواعد در جدول ۳ بیان شده‌اند.

1. Fuzzy Inputs
2. Fuzzy Output

3. Fuzzy Rules
4. IF-THEN



شکل ۱. ورودی‌های فازی مدل



شکل ۲. خروجی فازی مدل

جدول ۳. تعدادی از قواعد فازی از مجموع ۸۱ قاعده

خروجی	سپس	ورودی‌ها				قواعد فازی
		پرش جفت	پرش عمودی با دورخیز	سرعت	قد	
نامتناسب		ضعیف	ضعیف	ضعیف	ضعیف	۱
نیمه متناسب		ضعیف	خوب	خوب	ضعیف	۱۳
متناسب		خوب	خوب	خوب	خوب	۴۱
متناسب		ضعیف	عالی	خوب	خوب	۴۳
استعداد درخشان		عالی	خوب	خوب	عالی	۶۹
نادر		عالی	عالی	عالی	عالی	۸۱

قاعده فازی ۴۱ مربوط به والیبالیست‌های نخبه است. چنانچه رکوردهای این ورزشکاران به منزله ورودی اعمال شود، خروجی ۵۰ و وضعیت متناسب خواهد بود. پس از معرفی ورودی‌ها و خروجی و همچنین قواعد فازی مربوط به شکل برنامه نویسی در نرم افزار متلب، می توان وضعیت والیبالیست‌های نوجوان را در مقایسه با همسالان نخبه شان ارزیابی کرد. حالت‌های متنوع دیگری نیز از ترکیب شاخص‌های ورودی پیش می‌آید که فازی هستند؛ یعنی به طور مطلق متعلق به سه وضعیت (ضعیف، خوب، عالی) نیستند. در واقع، به این سه وضعیت تعلق نسبی دارند. برای مثال، قدی را در نظر بگیرید که ۲۰ درصد به ضعیف و ۸۰ درصد به وضعیت خوب تعلق دارد (فواصل بین میانگین و مقادیر کمینه و بیشینه ورودی‌های فازی). الگوریتم هوشمند منطق فازی همین نسبت‌ها را در خروجی لحاظ می‌کند، مثلاً خروجی این ورزشکار نسبت به ورزشکاری که ۶۰ درصد به ضعیف و ۴۰ درصد به وضعیت خوب تعلق دارد، بالاتر خواهد بود.

نتایج

نتایج خروجی نرم افزار استعدادیابی: ۲۰ رکورد متفاوت انتخاب شد و در ورودی نرم افزار قرار گرفت. پس از اجرای برنامه، نرم افزار رکورد هر ورزشکار را با ورزشکاران نخبه پسر در رده نوجوانان مقایسه می کند و بسته به میزان ضعف یا برتری، در خروجی به صورت یک عدد در بازه صفر تا ۱۰۰ نمایش می دهد. با این توضیح که تأثیر این چهار شاخص مهم، به صورت همزمان و به مثابه مجموعه ای از توانایی های فردی به وسیله نرم افزار بررسی می شود و خروجی تعیین شده به صورت درصدهایی از وضعیت های نامتناسب، نیمه متناسب، متناسب، استعداد درخشان، یا نادر نمایش داده می شود. چنانچه والیبالیست رکوردهای پایین تری نسبت به هنجار والیبالیست های نخبه در شاخص های تعیین شده داشته باشد، در گروه های نامتناسب و نیمه متناسب طبقه بندی می شود. در صورتی که رکوردهای منطبق بر هنجار داشته باشد، در گروه متناسب جای می گیرد، و چنانچه دارای رکوردهای بهتری در مقایسه با همسالان نخبه خود باشد، در گروه های استعداد درخشان و نادر طبقه بندی می شود (جدول ۴).

جدول ۴. خروجی نرم افزار استعدادیابی، برای ۲۰ والیبالیست، با رکوردهای متفاوت

استعدادیابی	مقدار خروجی ۰ تا ۱۰۰	پرش جفت (سانتی متر)	پرش عمودی با دورخیز (سانتی متر)	سرعت (ثانیه)	قد (سانتی متر)	والیبالیست
نامتناسب = ۶۷٪ نیمه متناسب = ۳۳٪	۱۷	۲۳۱	۳۱۸	۲/۸	۱۷۸	۱
متناسب	۵۰	۲۴۵	۳۱۵	۲/۶۱	۱۹۲/۵	۲
متناسب = ۵۵٪ استعداد درخشان = ۴۶٪	۵۹	۲۴۵	۳۳۵	۲/۷	۱۹۰	۳
نیمه متناسب = ۳۸٪ متناسب = ۶۲٪	۴۳	۲۴۵	۳۳۵	۲/۹	۱۸۲	۴
متناسب = ۲۲٪ استعداد درخشان = ۷۸٪	۶۶	۲۵۵	۳۴۵	۲/۴	۱۸۲	۵
استعداد درخشان	۷۰	۲۵۸	۳۱۸	۲/۷۷	۱۹۸	۶
نیمه متناسب = ۱۷٪ متناسب = ۸۳٪	۴۷	۲۳۸	۳۱۸	۲/۷۷	۱۹۲	۷
نیمه متناسب	۳۰	۲۹۱	۳۰۱	۲/۹۷	۱۸۰	۸
نامتناسب = ۵۴٪ نیمه متناسب = ۴۶٪	۱۹	۲۳۸	۳۱۸	۲/۸۷	۱۷۷	۹
نیمه متناسب = ۸۳٪ متناسب = ۱۷٪	۳۴	۲۳۸	۳۱۸	۲/۸۷	۱۸۷	۱۰
متناسب = ۸۸٪ استعداد درخشان = ۱۲٪	۵۳	۲۵۸	۳۳۸	۲/۷۷	۱۸۷	۱۱

نیمه متناسب = ۳۱٪ متناسب = ۶۹٪	۴۴	۲۲۵	۳۲۸	۲/۴۷	۱۸۹	۱۲
متناسب	۵۰	۲۷۵	۳۲۱	۲/۸۳	۱۸۷	۱۳
متناسب = ۲۷٪ استعداد درخشان = ۷۳٪	۶۵	۲۳۵	۳۵۸	۲/۳۷	۲۰۰	۱۴
استعداد درخشان = ۸۴٪ نادر = ۱۶٪	۷۳	۲۵۵	۳۴۸	۲/۶۷	۲۰۰	۱۵
متناسب	۵۰	۲۵۵	۳۱۶	۲/۷	۱۹۰	۱۶
نیمه متناسب	۳۰	۲۷۰	۳۰۱	۲/۹	۱۸۴	۱۷
استعداد درخشان	۷۰	۲۸۲	۳۲۹	۲/۵	۱۸۲	۱۸
نادر	۹۰	۲۸۲	۳۲۹	۲/۵	۲۰۲	۱۹
متناسب = ۲۹٪ استعداد درخشان = ۷۱٪	۶۴	۲۴۵	۳۲۵	۲/۷	۲۰۲	۲۰

بحث

هدف این پژوهش، طراحی الگوریتم و نرم افزاری هوشمند جهت شناسایی استعداد والیبالیست های رده نوجوانان بود. یافته های پژوهش نشان داد که با دراختیار داشتن هنجار والیبالیست های نخبه در رده نوجوانان در مهم ترین شاخص های استعدادیابی این رشته و با استفاده از الگوریتم هوشمند منطق فازی، می توان میزان قابلیت والیبالیست ها را تعیین کرد. این پژوهش، با تلفیق و به کارگیری نتایج حاصل از تحقیقات حوزه استعدادیابی علمی و با استفاده از الگوریتم هوشمند منطق فازی، نرم افزاری جهت استعدادیابی در والیبال ارائه داده است که رکورد والیبالیست ها را با هنجار والیبالیست های نخبه، در مهم ترین شاخص های استعدادیابی، مقایسه می کند، و بسته به میزان ضعف یا برتری این رکوردها در قیاس با هنجار، ورزشکاران را در گروه های مختلف طبقه بندی می کند. نتایج به دست آمده با نتایج پژوهش «تهیه هنجار برای آزمون های تخصصی جسمانی و مهارتی والیبالیست های نخبه» (۱۴) هم خوانی دارد، به طوری که اگر رکوردهای تعیین شده در تحقیق مذکور، که مربوط به والیبالیست های نخبه در رده نوجوانان است، در ورودی نرم افزار اعمال شود، خروجی وضعیت متناسب را نمایان می سازد و چنانچه رکوردهای ضعیف تر اعمال شود، وضعیت های نیمه متناسب و نامتناسب ظاهر می شود. اگر رکوردهای بالاتر از ملی پوشان اعمال شود، وضعیت های استعداد درخشان و نادر در خروجی نمایان می گردد.

پژوهش های مربوط به طراحی نرم افزار استعدادیابی بر پایه الگوریتم های هوشمند، در داخل کشور بسیار محدودند و در خارج از کشور پژوهش های نادری وجود دارند که به طراحی نرم افزار استعدادیابی از طریق الگوریتم های هوشمند پرداخته باشند. از این جمله، می توان به مقاله پاییک و راگولج (۲۰۰۹) اشاره کرد که در آن نحوه به کارگیری الگوریتم هوشمند منطق فازی جهت استعدادیابی در ورزش به طور عام مطرح شده است (۱۵). برخلاف استعدادیابی سنتی، که اغلب همه ابعاد قابلیت ها در حوزه های گوناگون اندازه گیری و ملاحظه

نمی‌شود (۱۶،۱۷)، و تنها یک یا دو شاخص (گاه بدون سنجش و اندازه‌گیری و به شکل بصری) ملاک ارزشیابی قرار می‌گیرد (۱۸)، نرم‌افزار هوشمند استعدادیابی رکوردهای والیبالیست‌ها را به صورت مجموعه‌ای از قابلیت‌ها در نظر می‌گیرد و والیبالیست‌ها با توجه به میزان کیفیت در تک‌تک شاخص‌ها، استعدادیابی می‌شوند. الگو، برخلاف روش‌های سلیقه‌ای مرسوم، وحدت رویه‌ای یکسان برپایه اصول علمی استعدادیابی ارائه می‌کند. پژوهش‌هایی که روش یا الگو یا نرم‌افزار معتبری برای استعدادیابی در ورزش ارائه کنند کمیاب‌اند. پاییک و راگولج (۲۰۰۹) تلاش کردند شاخص‌های استعدادیابی در ورزش را به شکل فازی بیان کنند. آنان معتقد بودند نگاه مطلق‌گرایانه صفر و یک (وجود یا عدم) کارآمدی لازم را در استعدادیابی ورزشی ندارد، ولی الگوی مشخصی هم ارائه نکرده‌اند (۱۵). نوری و صادقی (۲۰۱۳) با توجه به شاخص‌های اصلی استعدادیابی بسکتبال و هنجار ملی‌پوشان، نرم‌افزاری برپایه منطق فازی طراحی کردند (۱۲). در دیگر رشته‌های ورزشی نیز به شرط تعیین شاخص‌های اصلی و هنجار ورزشکاران نخبه، می‌توان الگو یا نرم‌افزار مشابهی برای استعدادیابی طراحی کرد.

نتیجه‌گیری

بررسی نتایج نشان می‌دهد هرچه رکورد والیبالیست‌ها در شاخص‌های تعیین‌شده بهبود یابد، در خروجی نیز بهبود رؤیت‌پذیر خواهد بود و والیبالیست در طبقات بالاتری از قابلیت و استعداد طبقه‌بندی خواهد شد. بنابراین، نرم‌افزار قابلیت دارد که مریدان و کارشناسان ورزش والیبالیست جهت شناسایی قابلیت‌های ورزشکاران این رشته و نیز شناخت ضعف و قوت ورزشکاران در جهت بهبود عملکرد آنان از آن استفاده کنند.

منابع

- Green, M., Houlihan, B. (2005). *Elite sport development: policy learning and political priorities*. Routledge press Publishing, London and New York. 22-5.
- Anshel, M.H., Lidor, R. (2012). Talent detection programs in sport: the questionable use of psychological measures. *Journal of Sport Behavior*. 35(3):239-66.
- Zheng, J., Chen, S. (2016). Exploring China's success at the Olympic Games: a competitive advantage approach. *Journal of European Sport Management Quarterly*. 16(2):148-71.
- Vaeyens, R., Lenoir, M. (2008). Talent identification and development programmers in sport: Current models and future. *Journal of Sport Medicine*. 38(9):703-14.
- Barreiros, A., Côté, J., Fonseca, A.M. (2014). From early to adult sport success: Analyzing athletes' progression in national squads. *European Journal of Sport Science*. 14(1):178-82.
- Sadeghi, H., Basatnia, R. (2010). Anthropometric and kinematic properties of Hossein Rezazadeh, Iranian world and Olympic champion in snatch weightlifting. *Journal of Sport Medicine Studies*. 26, 302-309. [Persian]
- Breitbach, S., Tug, S., Simon, P. (2014). Conventional and genetic talent identification in sports: Will recent developments trace talent? *Journal of Sports Medicine*. 44(11):1489-503.
- Abbott, A., Collins, D. (2004). Eliminating the dichotomy between theory and practice in talent identification and development: considering the role of psychology. *Journal of Sports Sciences*. 22(5):395-408.
- Zary, J.C., Reis, V.M., Rouboa, A. (2010). The somatotype and dermatoglyphic profiles of adult, junior and juvenile male Brazilian top-level volleyball players. *Journal of Science and Sports*. 25(3):146-52.
- Wang, L. (2003). *Adaptive fuzzy system and control: Design and stability analysis*, Prentice Hall Publishing. 3rd Ed.
- Hong, L. (2001). *Fuzzy neural intelligent system: Mathematical foundation and application in engineering*. CRC Press Publishing. p.125-6.
- Noori, M.H., Sadeghi, H. (2013). Designing basketball talent identification software based on fuzzy logic. *Journal of Sport Medicine Studies*. 13(5):27-38. [Persian]
- Ebrahim, Kh. (2002). The study of current situation and determining talent identification criteria in volleyball. Research Project, Sport Sciences Research Institute. [Persian]
- Brown, J. (2003). *Sport talent identification*. Human Kinetics Publishing, 2nd Edition, 33-43.
- Papic, V., Rogulj, N. (2009). Identification of sport talents using a web-oriented expert system with a fuzzy module. *Expert Systems with Applications*. 36(5):8830-8.

16. Gall, F., Carling, C., Williams, M., Reilly, T. (2010). Anthropometric and fitness characteristics of international, professional and amateur male graduate soccer players from an elite youth academy. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 13(1):90-5.
17. Votteler, A., Honer, O. (2014). The relative age effect in the German football TID programme: Biases in motor performance diagnostics and effects on single motor abilities and skills in groups of selected players. *European Journal of Sport Science*. 14(5):433-42.
18. Vale, P., Ramos, A., Salgado, B., Correia, P., Martins, J. (2009). Differences in technical skill performance of Portuguese junior soccer players according to competitive level and playing position. *Faculty of Sport Science, University of Porto, Porto, Portugal*. 10-44.