[DOI: 10.29252/jsmt.19.1.37]
Downloaded from jsmt.khu.ac.ir at 8:30 +0330 on Monday November 15th 2021

طراحی الگوی استعدادیابی ورزشکاران کاراته‌کار مبتنی بر الگوریتم‌های هوش مصنوعی

سید احسان نقیبی*[۱]، مهرداد عنبریان[۲]، الهام شیرزاد

۱. کارشناس ارشد بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران
۲. استاد بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران
۳. استادیار گروه بهداشت و طب ورزشی دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، ایران

مقاله فناوری تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۱/۱۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/٤/۳۱ شماره صفحات: **۳۷ تا ٥٤**

چکیده

باوجود اهمیت استعدادیابی برای رشته‌های ورزشی، مستندات مرتبط با استعدادیابی در کاراته بسیار اندک است. هدف از انجام این مطالعه طراحی الگوی استعدادیابی ورزشکاران کاراته‌کار مبتنی بر الگوریتم‌های هوش مصنوعی است. آزمودنی‌ها به‌صورت نمونه‌گیری در دسترس به دو گروه کاراته‌کاران نوجوان نخبه (۱۹ نفر) و غیر کاراته‌کاران (۲۰ نفر) تقسیم شدند. برخی متغیرهای آنتروپومتریکی و بیومکانیکی مبتنی بر پیشینه تحقیق انتخاب و اندازه‌گیری شد. از آزمون شاپیرو-ویلک برای تعیین نرمال بودن توزیع داده‌ها استفاده شد. برای کاهش حجم داده‌ها و تعیین مهم‌ترین متغیرهای آنتروپومتریکی و بیومکانیکی، روش آماری آنالیز مؤلفه‌های اصلی (PCA) به‌کاربرده شد. سپس در مدل‌سازی از الگوریتم شبکه‌های عصبی با سه لایه ورودی (۱۰ نرون)، میانی (۷ نرون) و خروجی (۲ نرون) استفاده شد. نتایج نشان داد که مهم‌ترین متغیرهای آنتروپومتریکی و بیومکانیکی کاراته‌کاران نوجوان نخبه به ترتیب چربی زیرپوستی سینه‌ای، قد، پرش، تعادل ایستا، قدرت نسبی پنجه دست، محیط سینه، محیط مچ پا، چربی زیرپوستی شکم و طول ظاهری پا هستند. همچنین درصد طبقه‌بندی صحیح و حساسیت داده‌ها بالا و به ترتیب ۸۷٪ و ۸۵٪ بود. با توجه به یافته‌ها می‌توان از این الگوی پیشنهادی هوشمند برای استعدادیابی کاراته‌کاران در کنار سایر روش‌ها استفاده کرد.

کلیدواژه‌ها: کاراته، استعدادیابی، شبکه عصبی، آنتروپومتری، بیومکانیک

A pattern design for talent identification in karate based on artificial intelligence algorithms

Seyed Ehsan Naghibi*[1]., Mehrdad Anbarian[2]., Elham Shirzad[3]

1. MA in Sport Biomechanics, Faculty of Sports Sciences, Bu Ali Sina University, Hamedan,
2. Professor of Sport Biomechanics, Faculty of Sports Sciences, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran
3. Assistant Professor, Department of Health and Sports Medicine, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Tehran, Iran

Abstract

Despite the importance of talent for sports, but it has yet received little attention. The purpose of this study was to present a pattern design for talent identification in karate based on artificial intelligence algorithms. Subjects divided to adolescent elite karate athletes (n = 19) and non-karate athletes adolescent (n=20) by convenience sampling. Besed on previous literature, we selected and measured biomechanical and anthropometric variables. The normal distribution of all data was analyzed using Shapiro-Wilk test. Principal component Analysis (PCA) was performed to reduce the number of variables and identify the most important anthropometric and biomechanical variables. Then, for modeling, the neural network algorithm was used with three input layer (10 neurons), middle (7 neurons) and output (2 neurons). The results showed the most important anthropometric variables of adolescent elite karate athletes were thoracic subcutaneous fat, height, jump, static balance, grip strength, chest circumference, ankle circumference, abdominal subcutaneous fat and apparent length leg respectively. Also, percentage of correct classification and sensitive of data was high and 87% and 85% respectively. According to the results of this study, this method can be used for talent karate athletes along with other methods.

Keywords: Karate, Talent, Neural Network, Anthropometry, Biomechanics.

*. s.e.naghibi@gmail.com

[DOI: 10.29252/jsmt.19.1.37]
Downloaded from jsmt.khu.ac.ir at 8:30 +0330 on Monday November 15th 2021

مقدمه

طی دهه‌های گذ شته طراحی و اجرای برنامه‌های شنا سایی و پرورش ا ستعداد از بحث‌های چالش‌برانگیز و پیچیده‌ای در حوزه علوم ورزشی بوده است. اکثر کشورهای دنیا و به‌خصوص کشورهای توسعه‌یافته هزینه‌های زیادی درزمینهٔ شنا سایی ا ستعداد انجام داده‌اند (۱). روش‌های مختلف شنا سایی ا ستعداد، تنوع پارامترهای مؤثر بر شنا سایی ا ستعداد، تعیین آزمون‌های برخوردار از اعتبار و روایی لازم، انتخاب روش‌های تک‌بعدی در برابر الگوهای ترکیبی و چندبعدی و چگونگی ارزیابی نتایج عینی برخاسته از اجرای الگوهای مورداستفاده در فرایند ا ستعدادیابی ازجمله مباحث چالش‌برانگیز در حوزه ا ستعدادیابی ورز شی ا ست. فقدان اجماع نظر قاطع در این موضوع به عواملی ازجمله ماهیت پویا و چندبعدی استعداد بازمی‌گردد (۳،۲).

یکی دیگر از چالش‌های پیش روی برنامه‌های استعدادیابی، قدرت پیش‌بینی و صحت انتخاب افراد مستعد است. متأسفانه مدل‌ها و الگوهایی استعدادیابی از قدرت پیش‌بینی پایینی بهره‌مند بوده و هنوز در مورد سودمندی و اعتبار آن‌ها پر سش‌های زیادی وجود دارد (٤). اگرچه بسیاری از مطالعات بر این باور ا ستوارند که به دلیل کمبود شواهد و مدارک علمی و سوابق تجربی در خ صوص اجرای برنامه‌های ا ستعدادیابی بهتر ا ست به برنامه‌های پرورش ا ستعداد پرداخت. بااین‌وجود بسیاری از فدرا سیون‌ها، تیم‌های ورز شی و مدارس ورزش به دنبال اجرای برنامه‌های ا ستعدادیابی ه ستند (۵). با توجه به نقش دوطرفه محیط و وراثت، این‌یک سؤال مهم ا ست که یک ا ستعداد چگونه شناسایی می‌شود و به اوج می‌رسد؟ (٦). در پژوهش حا ضر تلاش شد یکی از الگوهای جدید ا ستعدادیابی که در کشور به اجرا درآمده ا ست را موردبرر سی قرار داده و دانش تئوری موجود را به‌صورت یک محتوای نیمه تجربی ارزیابی نماید تا در آینده به توسعه‌ی روش‌های مبتنی بر پژوهش‌های کاربردی بپردازد.

در دهه‌های اخیر ویژگی‌های آنتروپومتریکی به‌عنوان یکی از عوامل اساسی موفقیت در عملکرد ورزشکاران نخبه شناخته‌شده و موردتوجه فراوانی قرارگرفته است (۷). بااین‌وجود دستیابی به اهداف قهرمانی تنها از طریق ویژگی‌های آنتروپومتریکی نمی‌تواند میسر واقع گردد و باید ویژگی‌های دیگری نظیر عوامل بیومکانیکی، فیزیولوژیکی و روان‌شناختی نیز موردتوجه قرار گیرد (۸،٦). برای مثال برخی متغیرهای بیومکانیکی نظیر تعادل و سرعت حرکت اندام از فاکتورهای مهمی محسوب می‌شود که برخورداری از آن و توسعه آن در موفقیت ورزشکاران بسیار اثرگذار است. درک صحیح از متغیرهای آنتروپومتریکی و بیومکانیکی می‌تواند در شناسایی استعدادهای ورزشی و پرورش آن مفید واقع گردد (۱۰،۹).

کاراته در سال ۱۹۹۲ در ژاپن به‌طور سنتی ابداع و توسعه یافت. این رشته در اروپا به‌سرعت توسعه یافت (۱۲،۱۱)، و در حال حاضر به‌عنوان یکی از محبوب‌ترین و عمومی‌ترین ورزش‌های رزمی در سراسر دنیا شناخته‌شده است (۱۳). مسابقات و تمرینات کاراته به دو صورت کاتا (فرم) و کمیته (مبارزه) انجام می‌گیرد. کمیته شامل حرکات برخوردی روبه‌جلو، رو به عقب، این‌سو و آن‌سو رفتن و حرکات بسیار فعال است که همه‌ی این حرکات همراه با فن‌های کوتاه حمله‌ای و دفاعی با تعادل ذهنی بالا هستند (۱٤،۱۳). این رشته در

[DOI: 10.29252/jsmt.19.1.37]
Downloaded from jsmt.khu.ac.ir at 8:30 +0330 on Monday November 15th 2021

ایران به‌عنوان یکی از محبوب‌ترین و عمومی‌ترین ورزش‌های رزمی شناخته‌شده است و به لحاظ مدال‌آوری در مسابقات بسیار مهمی نظیر بازی‌های آسیایی و المپیک[1] از سهم مدال‌آوری چشمگیر در ارزیابی سازمان‌های رسمی کشور برخوردار است (۱۵). بااین‌وجود کمبود یا نبود برنامه‌های مدون و الگوهای موفق سازمان‌یافته در استعدادیابی و پرورش ورزشکاران مستعد در این رشته به‌عنوان یک تهدید شناخته می‌شود. متأسفانه موضوع استعدادیابی و شناسایی افراد مستعد برای رشته‌های ورزشی به‌ویژه رشته‌ی رزمی کاراته با رکود مواجه است که این موضوع ممکن است در ترویج، توسعه و پیشبرد این رشته‌ی ورزشی تأثیر منفی داشته باشد (۱۵).

عدم آگاهی از نقش متغیرهای آنتروپومتریکی و بیومکانیکی در موفقیت ورزشکاران ممکن است؛ مدیران ورزشی، مربیان، والدین و حتی ورزشکار را به سمت و سویی نادرست سوق دهد و این باعث هدر رفت هزینه‌های هنگفت مالی و زمانی، سرخوردگی ورزشکار و از همه مهم‌تر افت شدید ورزش قهرمانی کشور گردد. بااین‌وجود باید توجه داشت که اگر نتایج حاصل از اجرای برنامه‌های استعدادیابی و انتخاب شاخص‌های گزینش ورزشکاران مستعد با انجام پژوهش‌های مختلف ارزیابی نگردد؛ نمی‌توان به‌صورت مستند از اثربخشی و کارایی آن‌ها دفاع نبود؛ بنابراین شناخت ویژگی‌ها به‌خصوص در رشته ورزشی کاراته (مطالعات اندکی در این زمینه وجود دارد) نه‌تنها به مربی برای انتخاب ورزشکار مستعد اطمینان کافی می‌بخشد، بلکه مدیران ورزشی را نیز قادر می‌سازد تا استراتژی‌های درازمدت حمایت و نگه داشت ورزشکار مستعد را طراحی نمایند. این امر می‌تواند به توسعه نظام ورزش قهرمانی و افزایش کارایی ورزشکاران مستعد بیانجامد.

بسیاری از تحقیقاتی که در حوزه استعدادیابی و خصوصاً در رشته ورزشی کاراته صورت گرفته، متغیرهای آنتروپومتریکی و بیومکانیکی را به‌عنوان یکی از عوامل مؤثر بر موفقیت ورزشکاران در نظر گرفته است (۱۵). همچنین اکثر این تحقیقات رده‌های سنی بزرگ‌سال را موردبررسی قرار داده‌اند و به رده‌های سنی پایه توجه خاصی نشده است. این در حالی است که در استعدادیابی باید بر رده‌های سنی پایین متمرکز بود (۱۷،۱۶،۱۵). گیام پترو و همکاران (۲۰۰۳)، پژوهشی را با عنوان بررسی ویژگی‌های آنتروپومتریکی و ساختار بدنی در کاراته‌کاران نخبه و غیرحرفه‌ای بزرگ‌سال، انجام دادند که نتایج نشان داد که گروه کاراته‌کاران نخبه دارای تیپ بدنی اکتومورف- مزومورف یعنی عضلانی و لاغر در آماتورها فقط تعداد کمی عضلانی بودند. همچنین گروه کاراته‌کاران نخبه نسبت به گروه آماتور دارای درصد چربی پایین‌تری بودند (۱۸). کاظمی و همکاران (۲۰۱۰)، در کشور کانادا تحقیقی را تحت عنوان نیم‌رخ ویژگی‌های آنتروپومتریکی تکواندوکاران برتر المپیک ۲۰۰۸ انجام داده‌اند. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که ازنظر قد تکواندوکاران مدال‌آور زن و مرد بلندتر و ازنظر وزن سبک‌تر بودند و همچنین ازنظر حجم بدن نیز تکواندوکاران مدال‌آور هم در زنان و هم در مردان حجم کمتری نسبت به سایر تکواندوکاران داشتند (۱۹).

زوران سیمونوویچ و همکاران (۲۰۱۱)، تحقیقی را تحت عنوان تفاوت در توانایی‌های حرکتی بین ورزشکاران

۱. رشته کاراته از سال ۲۰۲۰ وارد بازی‌های المپیک خواهد شد.

[DOI: 10.29252/jsmt.19.1.37]
Downloaded from jsmt.khu.ac.ir at 8:30 +0330 on Monday November 15th 2021

کاراته و غیر ورزشکاران انجام دادند. نتایج نشان داد که بین فاکتورهای توان انفجاری، استقامت عضلانی و هماهنگی ورزشکاران کاراته‌کار و غیر ورزشکاران تفاوت معناداری وجود داشت (۲۰). با توجه به بررسی‌های صورت گرفته و آنچه طی مقالات به آن اشاره شد می‌توان دریافت که درزمینهٔ رشته کاراته تحقیقی توسط محقق یافت نشد که مهم‌ترین متغیرهای آنتروپومتریکی و بیومکانیکی کاراته‌کاران نخبه را بررسی کرده باشد. درواقع ملاک دقیقی برای انتخاب مهم‌ترین متغیرهای آنتروپومتریکی و بیومکانیکی کاراته‌کارهای نخبه وجود ندارد.

ازآنجاکه نگاه هم‌زمان و موازی به چندین متغیر برای انسان پیچیده و همراه با خطا خواهد بود. هانگ (۲۰۰۱)، استفاده از الگوهای مبتنی بر هوش مصنوعی[1] (به خاطر توانایی در پردازش حجم بالایی از داده‌ها و قدرت تحلیل موقعیت‌ها مانند مغز انسان) کمک می‌کنند تا وحدت رویه‌ای متکی بر اصول علمی استعدادیابی بین مربیان و متخصصین استعدادیابی کاراته ایجاد گردد (۲۱). در تحقیق حاضر کوشش شده است که مهم‌ترین متغیرهای آنتروپومتریکی و بیومکانیکی مؤثر در کاراته‌کاران نخبه را به دست آوریم و علاوه بر آن الگوی استعدادیابی را طراحی نماییم تا با استفاده از آن بتوان افراد کاراته‌کار مستعد در کشور را به‌طور دقیق شناسایی نماییم. همچنین خیلی از اشکالات مربوط به روش‌های دیگر را برطرف سازیم به‌طور مثال در روش‌های دیگر استعدادیابی به اکثر متغیرهای استعدادیابی نیاز دارند و ملاک دقیقی برای انتخاب مهم‌ترین متغیرهای کاراته‌کاران نخبه وجود ندارند. همچنین بعد از چند سال، دیگر به این اطلاعات به دلیل تغییرات اساسی در جامعه نمی‌شود اکتفا کرد (۲۲)، ولی این الگوی مدل‌سازی مهم‌ترین متغیرهای اساسی آنتروپومتریکی و بیومکانیکی را در نظر می‌گیرد و بر اساس آن افراد کاراته‌کار نخبه را از غیر کاراته‌کار تشخیص می‌دهد و از همه مهم‌تر اینکه این الگوی مدل‌سازی استعدادیابی قابل بروز رسانی است و با تغییر ویژگی‌ها و شاخص‌های جامعه تغییر می‌کند. لذا با توجه به چنین برتری نسبت به روش‌های دیگر، این تحقیق بر آن است که چنین الگویی را بر اساس الگوریتم‌های هوش مصنوعی طراحی نماید و درصد طبقه‌بندی صحیح و درصد حساسیت آن را به دست آورد و درنتیجه در امر مهم استعدادیابی کاراته دنیا گام مهمی بردارد.

روش‌شناسی

تحقیق حاضر از نوع کاربردی و روش تحقیق توصیفی- همبستگی (تحلیل ماتریس همبستگی) است. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل کلیه کاراته‌کاران نوجوان مرد نخبه و غیر کاراته‌کاران نوجوان کشور است. برای انتخاب نمونه ابتدا با هماهنگی فدراسیون کاراته جمهوری اسلامی ایران و هماهنگی با سرمربیان تیم‌ها و هیئت‌های کاراته از آنان درخواست همکاری شد و پس از طی مراحل اداری با توجه به محدودیت‌های زیاد و در دسترس نبودن آن‌ها به‌صورت نمونه‌گیری در دسترس ۱۹ کاراته‌کار نوجوان ۱۲ تا ۱۵ سال نخبه با میانگین و انحراف استاندارد قد: ۱/۶۲±۰/۰۸ متر، وزن: ۴۷/۶۵±۱۱/۲۳ کیلوگرم که در مسابقات قهرمانی

1. Artificial intelligence algorithms

[DOI: 10.29252/jsmt.19.1.37]
Downloaded from jsmt.khu.ac.ir at 8:30 +0330 on Monday November 15th 2021

کشور مقام قهرمانی داشتند برای انجام آزمون‌ها انتخاب شدند. گروه دیگر را ۲۰ نوجوان ۱۲ تا ۱۵ سال غیر کاراته‌کار با میانگین و انحراف استاندارد قد: ۰/۰۸±۱/۵٤ متر و وزن: ۱۰/۹۸±٤۸/۸۱ کیلوگرم تشکیل دادند که به صورت نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. ملاک ورود آن‌ها به تحقیق، نداشتن سابقه ورزشی در رشته ورزشی کاراته بود.

متغیرها و ابزار اندازه‌گیری: متغیرهای آنتروپومتریکی و بیومکانیکی اندازه‌گیری شده در این تحقیق از هر دو گروه به همراه ابزار اندازه‌گیری در جدول ۱ ارائه‌شده است.

جدول ۱. متغیرهای آنتروپومتریکی و بیومکانیکی همراه با ابزار اندازه‌گیری

متغیرها	ابزار اندازه‌گیری
وزن (کیلوگرم)	ترازوی دیجیتال Zenittmed با دقت یک‌صدم گرم ساخت کشور آلمان
قد ایستاده، قد نشسته، طول کف پا، محیط مچ پا، محیط ساق پا، طول ران، محیط ران، محیط لگن، طول ظاهری پا، طول حقیقی پا، محیط کمر، نسبت دور کمر به لگن، طول کف دست، محیط مچ دست، محیط ساعد، محیط استراحتی و انقباضی بازو، طول اندام فوقانی، طول گستره دست‌ها، محیط سینه، محیط شانه، محیط گردن و محیط سر (سانتی‌متر)	متر نواری، خط کش و کولیس با دقت یک میلی‌متر ساخت کشور ایران
شاخص توده بدنی	فرمول شاخص توده بدنی
عرض کف پا، پهنای مچ پا، پهنای زانو، پهنای کف دست، پهنای مچ دست و پهنای آرنج (سانتی‌متر)	کالیپر mitutoyo با دقت یک میلی‌متر ساخت کشور آمریکا
طول ساق پا، پهنای لگن، طول ساعد، طول بازو، پهنای سینه و عرض شانه (سانتی‌متر)	کولیس بلند mitutoyo با دقت یک میلی‌متر ساخت کشور ژاپن
مقدار لایه چربی زیرپوستی ساق، ران، فوق خاصره‌ای، شکم، سه سر و دو سر بازویی، سینه‌ای و تحت کتفی (میلی‌متر)	کالیپر Slim guide با دقت نیم سانتی‌متر ساخت کشور ایران
تعادل ایستا، نیمه پویا (ثانیه) و زاویه کیو (درجه)	آزمون استورک، آزمون گردش ستاره و گونیامتر ساخت کشور چین
انعطاف‌پذیری (سانتی‌متر)	آزمون اصلاح‌شده نشستن و رسیدن به جلو توسط جعبه مخصوص مدرج
توان انفجاری (سانتی‌متر) و توان عضلات پا (کیلوگرم سانتی‌متر)	پرش سارجنت اصلاح‌شده و پرش سارجنت اصلاح‌شده با توجه به وزن بدن
قدرت مطلق (کیلوگرم) و نسبی پنجه دست (کیلوگرم/وزن)	دینامومتر دستی و دینامومتر دستی با توجه به وزن بدن
استقامت عضلات شکم (تعداد در دقیقه)	دراز و نشست
سرعت واکنش دست‌ها و پاها (سانتی‌متر)	آزمون سرعت حرکت نلسون و زمان عکس‌العمل پای نلسون
سرعت متوسط، شتاب، سرعت و چابکی (ثانیه)	بیست متر سرعت، ده متر اول سرعت و ده متر دوم سرعت، T آزمون

[DOI: 10.29252/jsmt.19.1.37]
Downloaded from jsmt.khu.ac.ir at 8:30 +0330 on Monday November 15th 2021

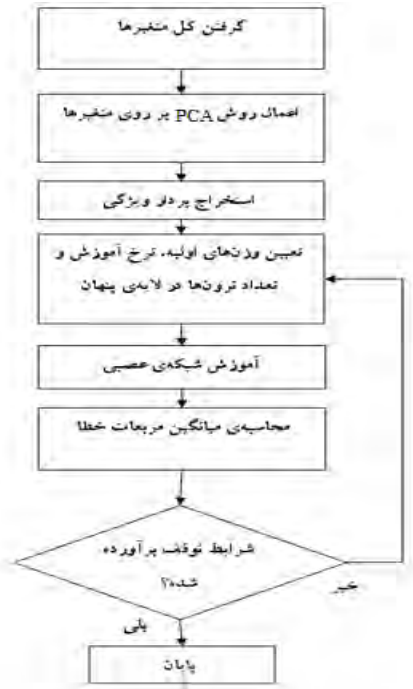
روش‌های آماری

از میانگین، واریانس و انحراف استاندارد برای توصیف داده‌ها، استفاده شد. از آزمون شاپیرو- ویلک برای تعیین نرمال بودن توزیع داده‌ها استفاده شد. برای کاهش حجم داده‌ها و تعیین مهم‌ترین متغیرهای آنتروپومتریکی و بیومکانیکی از روش آماری آنالیز مؤلفه‌های اصلی[1] (PCA) (استخراج مؤلفه‌های با واریانس بالا که هرکدام تعدادی متغیر را تحت پوشش قرار می‌دهند) به‌کاربرده شد. سپس در بخش مدل‌سازی از الگوریتم شبکه‌های عصبی (ساختار شبکه عصبی چندلایه جلو سو با روش آموزش پس انتشار خطا) استفاده شد. الگوریتم شبکه‌های عصبی که در این تحقیق استفاده شده است دارای سه لایه ورودی، میانی (پنهان) و خروجی بود. تعداد نرون لایه ورودی شامل مهم‌ترین مؤلفه‌های استخراج شده در هر بخش (آنتروپومتریکی و بیومکانیکی) توسط آنالیز مؤلفه‌های اصلی بود. تعداد نرون در لایه میانی ۷ (به‌منظور افزایش سرعت ران شدن مدل) انتخاب شد و تعداد نرون لایه خروجی در ساده‌ترین حالت کد صفر (نامناسب برای ورزش کاراته) و یک (مناسب برای ورزش کاراته) است. پیاده‌سازی شبکه عصبی دارای سه بخش فراهم کردن نمونه‌های آموزشی، فاز آموزش و آزمون شبکه عصبی است. تعداد تکرار ۵۰۰ بار و نرخ یادگیری ۰/۰۱ منظور گردید (شکل ۱). نحوه استفاده از داده‌ها بدین‌صورت است که ۸۰ درصد جهت آموزش و مابقی جهت آزمون شبکه عصبی طراحی گردیده است (۲۵،۲٤،۲۳). در این تحقیق، برای ارزیابی عملکرد شبکه‌های عصبی به کار گرفته‌شده از ملاک‌های درصد طبقه‌بندی صحیح و درصد حساسیت استفاده‌شده است. همچنین تجزیه‌وتحلیل اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار SPSS 18 (با سطح معناداری = p 0.05) و نرم‌افزار متلب (Mat. 8, 2008) و رسم نمودارها و جداول از نرم‌افزار EXCEL 2010 استفاده شد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. Principal Component Analysis(PCA)

[DOI: 10.29252/jsmt.19.1.37]
Downloaded from jsmt.khu.ac.ir at 8:30 +0330 on Monday November 15th 2021



شکل ۱. نمودار بلوکی الگوریتم استعدادیابی کاراته‌کاران

یافته‌ها

میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای موردبررسی در این تحقیق در جدول ۲ ارائه‌شده است.

جدول ۲. شاخص‌های میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای آنتروپومتریکی و بیومکانیکی دو گروه

ردیف	متغیرهای آنتروپومتریکی و بیومکانیکی	میانگین و انحراف استاندارد دو گروه	
		غیر کاراته‌کاران	کاراته‌کاران نخبه
۱	وزن (کیلوگرم)	۱۰/۹۸ ± ٤٨/٨	۱۱/۲۳ ± ٤٧/٦٥
۲	قد (متر)	۰/۰۸ ± ۱/٥٤	۰/۰۸ ± ۱/٦۲
۳	شاخص توده بدن	٤/٤±۲۰/٤٥	۲/۸۷ ± ۱۸/۰۱
٤	قد نشسته (سانتی‌متر)	٤/٤۱ ± ۸۰/۷٦	٤/۷۲ ± ۸۳/۲۱
٥	طول کف پا (سانتی‌متر)	۱/۳٥ ± ۲٤/٤۸	۱/۱٥ ± ۲٥/۰۹
٦	عرض کف پا (سانتی‌متر)	۰/۸۲ ± ۹/٤٦	۰/٥۳ ± ۹/٦۱
۷	پهنای مچ پا (سانتی‌متر)	۰/٤۲ ± ٦/۷٦	۰/۳٦ ± ٦/۷٥
۸	محیط مچ پا (سانتی‌متر)	۲/۱۷ ± ۲۱/٦۷	۱/۲٥ ± ۲۰/۸٤
۹	طول ساق پا (سانتی‌متر)	۲/۱ ± ۳٤/٦۷	۲/۱٥ ± ۳٥/٤٥
۱۰	محیط ساق پا (سانتی‌متر)	۳/٥٦ ± ۳۲/۲۸	٤/۱٥ ± ۳۰/٥
۱۱	لایه چربی زیرپوستی ساق پا (میلی‌متر)	۷/٦ ± ۱۳/٥۲	٤/٦۱ ± ۹/۲
۱۲	پهنای زانو (سانتی‌متر)	۰/۷٤ ± ۹/۷٦	۰/٥۱ ± ۹/٤۲
۱۳	طول ران (سانتی‌متر)	۳/۳۳±٤۱/۰٦	۳/۱۹ ± ٤٤/۷٥
۱٤	محیط ران (سانتی‌متر)	۷/۱٦ ± ٤۹/٥۳	٦/۱ ± ٤٦/۳۲

[DOI: 10.29252/jsmt.19.1.37]
Downloaded from jsmt.khu.ac.ir at 8:30 +0330 on Monday November 15th 2021

۱۵	لایه چربی زیرپوستی ران (میلی‌متر)	۱۲/۱۵ ± ۱۷	٤/٦٤ ± ۱۱/۱۵
۱٦	پهنای لگن (سانتی‌متر)	۲/۹٦ ± ۲۵/٦٤	۲/۲۱ ± ۲٤/۸۵
۱۷	محیط لگن (سانتی‌متر)	۸/۹٤ ± ۸٤/۲۲	۷/۵۹ ± ۸۱/۳٤
۱۸	طول ظاهری پا (سانتی‌متر)	٤/۹٤ ± ۸۹/۵۵	۵/۲۳ ± ۹۲/٤٦
۱۹	طول حقیقی پا (سانتی‌متر)	۵/۰۹ ± ۸۲/۷۳	٤/٦۹ ± ۸۵/۵٦
۲۰	لایه چربی زیرپوستی فوق خاصره‌ای (میلی‌متر)	۹/۸ ± ۱۰/۲۲	٤/۰۹ ± ۵/۹۲
۲۱	محیط کمر (سانتی‌متر)	۹/۳ ± ٦۸/٦۱	۷/۰٤ ± ٦٦/۰۹
۲۲	نسبت دور کمر به لگن (سانتی‌متر)	۰/۰٤ ± ۰/۸۱	۰/۰۳ ± ۰/۸۱
۲۳	لایه چربی زیرپوستی شکم (میلی‌متر)	۱٤/۲ ± ۱۵/۳	۵/٦۳ ± ۸/۷۸
۲٤	طول کف دست (سانتی‌متر)	۱/۱۳ ± ۱۷/۲۸	۱/۲۱ ± ۱۷/۵۳
۲۵	پهنای کف دست (سانتی‌متر)	۰/٤٤ ± ۷/۷	۰/٤۵ ± ۷/۷۹
۲٦	پهنای مچ دست (سانتی‌متر)	۰/٤۱ ± ۵/۳۲	۰/۳۱ ± ۵/۳۱
۲۷	محیط مچ دست (سانتی‌متر)	۱/۲۷ ± ۱٦/۱۷	۱/۱۳ ± ۱۵/۹٤
۲۸	طول ساعد دست (سانتی‌متر)	۱/۸۳ ± ۲٤/۸۹	۲/۰۸ ± ۲٤/۹۱
۲۹	محیط ساعد دست (سانتی‌متر)	۲/٤۲ ± ۲۲/٦۳	۱/۹٤ ± ۲۲/۷۹
۳۰	پهنای آرنج دست (سانتی‌متر)	۰/٤۵ ± ٦/۱٦	۰/۳۳ ± ٦/۱۸
۳۱	طول بازو (سانتی‌متر)	۲/۵٤ ± ۳۲/۵	۱/۹۸ ± ۳۳/۳۷
۳۲	محیط استراحتی بازو (سانتی‌متر)	۳/٤۸ ± ۲۳/۳۱	۲/۹۳ ± ۲۲/۵۹
۳۳	محیط انقباضی بازو (سانتی‌متر)	۳/۷۲ ± ۲۵/۷۷	۲/۹٤ ± ۲۵/٤
۳٤	لایه چربی زیرپوستی سه سر بازویی (میلی‌متر)	٦/۹۵ ± ۱۱/۲	۳/٤۹ ± ۷/۷٤
۳۵	لایه چربی زیرپوستی دو سر بازویی (میلی‌متر)	۵/۹۳ ± ٦/۷۸	۲/۱۸ ± ۳/۵٦
۳٦	طول اندام فوقانی (سانتی‌متر)	٤/٤۷ ± ۷۰/٤۹	٤/٦۵ ± ۷۱/۷۸
۳۷	طول گستره دست‌ها (سانتی‌متر)	۹/۲۵ ± ۱۵۸/۵٦	۱۰/۱۱ ± ۱٦۲/۲٤
۳۸	پهنای سینه (سانتی‌متر)	۲/۱۹ ± ۲٤/٦	۱/۹۷ ± ۲۳/٤٤
۳۹	محیط سینه (سانتی‌متر)	۷/٤٦ ± ۸۰/۳۸	۱۷/٤٦ ± ۷٤/۳
٤۰	لایه چربی زیرپوستی سینه‌ای (میلی‌متر)	۸/۷ ± ۹/۰۲	٤/۲٦ ± ۵/۲۵
٤۱	لایه چربی زیرپوستی تحت کتفی (میلی‌متر)	۸/۰۸ ± ۹/۷٤	۳/۳٤ ± ٦/۸۳
٤۲	پهنای شانه (سانتی‌متر)	۲/٦۵ ± ۳۰/٤۳	۲/۰۹ ± ۳۱/۳۳
٤۳	محیط شانه (سانتی‌متر)	۸/۳۹ ± ۹۱/۰۲	٦/٤۷ ± ۸۹/۹۹
٤٤	محیط گردن (سانتی‌متر)	۲/٤٤ ± ۳۲/٤٤	۱/۹ ± ۳۲/۲٦
٤۵	محیط سر (سانتی‌متر)	۱/۸۸ ± ۵٤/۰۵	۱/٦٤ ± ۵٤/۷۹
٤٦	زاویه کیو (درجه)	٤/۳۷ ± ۱۹/٦۵	٤/٤۵ ± ۱۷/۸۹
٤۷	تعادل ایستا (ثانیه)	۲/۳ ± ۳/۲۷	۲/۷٦ ± ٦/۹۱
٤۸	انعطاف‌پذیری (سانتی‌متر)	٦/۲۲ ± ۲۷/۲۸	٤/۸ ± ۳۰/۹۷
٤۹	پرش سارجنت (سانتی‌متر)	٦/۹٦ ± ۳۱/۲۳	٤/۰۵ ± ۳۷/۳۳
۵۰	توان عضلات پا (کیلوگرم سانتی‌متر)	۱۲۵/٦۵ ± ۵۹۳/۷۳	۱۵۹/٦۹ ± ٦٤٤/٤۷
۵۱	قدرت مطلق پنجه دست (کیلوگرم)	۷/۲۸ ± ۲۳/۹	۹/۱۸ ± ۳۳/۰۵
۵۲	قدرت نسبی پنجه دست (کیلوگرم/وزن)	۰/۱۷ ± ۰/۵	۰/۱٤ ± ۰/۷

[DOI: 10.29252/jsmt.19.1.37]

Downloaded from jsmt.khu.ac.ir at 8:30 +0330 on Monday November 15th 2021

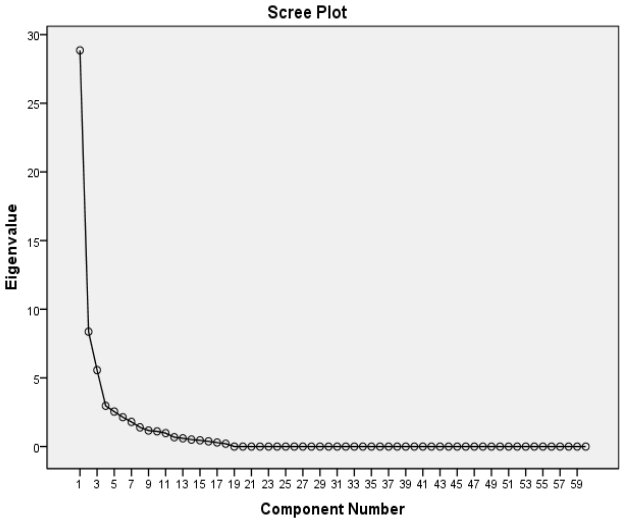
۵۳	درازنشست (تعداد در دقیقه)	۳۶/۲ ± ۹/۱۲	٤۹/٦۳ ± ۷/۱۵
۵٤	سرعت واکنش دست‌ها (سانتی‌متر)	۲۹/۷۹ ± ۷/۱۷	۲۵/٤۵ ± ۸/٤٦
۵۵	سرعت واکنش پاها (سانتی‌متر)	۱۸/۹۸ ± ۵/۵۳	۱۳/٦ ± ٦/۸۷
۵٦	بیست متر سرعت (ثانیه)	۳/٤۱ ± ۰/۳٤	۳/۲٦ ± ۰/۲٦
۵۷	ده متر اول سرعت (ثانیه)	۱/۷۸ ± ۰/۱۸	۱/۸۲ ± ۰/۱۵
۵۸	ده متر دوم سرعت (ثانیه)	۱/٦۳ ± ۰/۲۲	۱/٤۳ ± ۰/۱٤
۵۹	چابکی (ثانیه)	۱٤/۸۱ ± ۱/٦۱	۱۲/٦۸ ± ۰/٦٤
٦۰	تعادل نیمه پویا	۰/۸۲ ± ۰/۰۹	۰/۹۵ ± ۰/۰۵

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده برای کاراته‌کاران نوجوان نخبه (جدول ۳) ۱۰ عامل برجسته شده است که ۹۳/۱۸ درصد از واریانس کل داده‌ها را در برمی‌گیرند.

جدول ۳. درصد واریانس و مقادیر ویژه عامل‌ها (متغیرهای آنتروپومتریکی و بیومکانیکی)

عامل (مؤلفه)	مقادیر ویژه اولیه			استخراج مجموع مربعات			چرخش مجموع مربعات		
	کل	درصد واریانس	درصد تجمعی	کل	درصد واریانس	درصد تجمعی	کل	درصد واریانس	درصد تجمعی
۱	۲۸/۸۵	٤۸/۰۹	٤۸/۰۹	۲۸/۸۵	٤۸/۰۹	٤۸/۰۹	۱۹/۳۸	۳۲/۳۰	۳۲/۳۰
۲	۸/۳٦	۱۳/۹٤	٦۲/۰۳	۸/۳٦	۱۳/۹٤	٦۲/۰۳	۱۵/۳۰	۲۵/۵۰	۵۷/۸۰
۳	۵/۵۷	۹/۲۸	۷۱/۳۱	۵/۵۷	۹/۲۸	۷۱/۳۱	۵/۲۹	۸/۸۱	٦٦/٦۱
٤	۲/۹۷	٤/۹۵	۷٦/۲٦	۲/۹۷	٤/۹۵	۷٦/۲٦	۳/۰۸	۵/۱٤	۷۱/۷۵
۵	۲/۵۵	٤/۲٤	۸۰/۵۰	۲/۵۵	٤/۲٤	۸۰/۵۰	۲/۷۰	٤/۵۰	۷٦/۲۲
٦	۲/۱۳	۳/۵٦	۸٤/۰٦	۲/۱۳	۳/۵٦	۸٤/۰٦	۲/۳۷	۳/۹۹	۸۰/۲۱
۷	۱/۸۰	۲/۹۹	۸۷/۰٦	۱/۸۰	۲/۹۹	۸۷/۰٦	۲/۲۵	۳/۷۵	۸۳/۹٦
۸	۱/٤۰	۲/۳۳	۸۹/۳۹	۱/٤۰	۲/۳۳	۸۹/۳۹	۲/۱۸	۳/٦۳	۸۷/۵۹
۹	۱/۱۷	۱/۹٤	۹۱/۳۳	۱/۱۷	۱/۹٤	۹۱/۳۳	۱/۷۸	۲/۹٦	۹۰/۵۵
۱۰	۱/۱۱	۱/۸٤	۹۳/۱۸	۱/۱۱	۱/۸٤	۹۳/۱۸	۱/۵۷	۲/٦۲	**۹۳/۱۸**

[DOI: 10.29252/jsmt.19.1.37]
Downloaded from jsmt.khu.ac.ir at 8:30 +0330 on Monday November 15th 2021



شکل ۲. نمودار اسکری گراف برای تعیین تعداد عامل‌ها

ملاک کایزر بیان می‌کند متغیری که بار عاملی کمتر از ۰/٦ داشته باشد ارزش عامل شدن ندارد و باید از عامل حذف گردد (۲٦). ولی بیشتر تحقیقات بیومکانیکی بار عاملی کمتر از ۰/۷ را حذف می‌کنند (۲۸،۲۷). در این تحقیق متغیرهایی را که بار عاملی کمتر از ۰/۷ داشتند حذف شدند.

از جدول (٤) متغیرهای آنتروپومتریکی و بیومکانیکی ا صلی با بار عاملی بالا از هر یک از مؤلفه‌ها ا ستخراج می‌شود و در جدول (۵) ارائه می‌گردد.

جدول ۴. ماتریس عاملی دوران یافته

متغیرها	عامل آنتروپومتریکی و بیومکانیکی	عامل									
		۱	۲	۳	٤	۵	٦	۷	۸	۹	۱۰
طول اندام	قد	۰/۲۵	۰/۹۳	۰/۱۵	۰/۰٦	۰/۰۲	−۰/۱۳	۰/۰٦	۰/۰۹	۰/۰۵	۰/۰۳
	قد نشسته	۰/۳۹	۰/۸۰۱	۰/۱٦	۰/۰۸	۰/۱٤	−۰/۲۲	۰/۰۱	۰/۰۰۱	−۰/۰٤	۰/۲۵
	کف پا	۰/۳٤	۰/۷۳	۰/۲۷۰	۰/۱۷	۰/۲۲	۰/۳۰	−۰/۱۳	−۰/۰۲	۰/۰۸	۰/۰٦٦
	ساق پا	۰/۳۲	۰/۸۳	۰/۰٦	۰/۰۳	−۰/۱۳	−۰/۰۳	−۰/۱۵	۰/۰٦	۰/۱۲	−۰/۳۱٦
	ران	−۰/۰۰	۰/۷۱	−۰/۱۵	۰/۳۹	−۰/۱۳	۰/۱٦	۰/۲۳	−۰/۲۰	۰/۱۲	۰/۰۲۳
	طول ظاهری پا	۰/۳۲	۰/۹۰	۰/۰٦	۰/۱۱	−۰/۰۲	−۰/۱۲	−۰/۰٤	۰/۱۰	۰/۰۹	−۰/۱۷۰
	طول حقیقی پا	۰/۲۸	۰/۸۷	۰/۱۰	۰/۰٦	−۰/۱۳	−۰/۰۱	−۰/۰٤	۰/۱۰	۰/۱۸	−۰/۲۸
	کف دست	۰/۱۷	۰/٤۹	۰/۳۳	۰/۰۲	۰/۳۳	۰/۲۸	۰/۳٤	−۰/٤٦	۰/۰۸	۰/۰٤
	ساعد	۰/۲۹	۰/۸۱	۰/۰٤	−۰/۰٦	۰/۱۰	−۰/۲۳	۰/۱۳	−۰/۲٤	−۰/۰٦	۰/۰٤
	بازو	۰/۳٦	۰/۸۰	−۰/۰٤	۰/۰۰	−۰/۰۸	۰/۱۱	−۰/۱۹	۰/۰۱	۰/۰۹	−۰/۳۵
	اندام فوقانی	۰/۳۷	۰/۸۹	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰٦	۰/۱٤	۰/۰٤	−۰/۰۲	۰/۰٤	−۰/۱۲
	گستره دست‌ها	۰/۳۱	۰/۸٦	۰/۱۸	−۰/۱٤	۰/۱٤	۰/۰۷	۰/۰۸	−۰/۱۰	−۰/۰۲	−۰/۰۱

[DOI: 10.29252/jsmt.19.1.37]
Downloaded from jsmt.khu.ac.ir at 8:30 +0330 on Monday November 15th 2021

پهنای اندام	کف پا	۰/۴۰	۰/۵۳	۰/۲۳	-۰/۰۰	-۰/۲۷	۰/۳۵	۰/۴۵	-۰/۰۱	-۰/۱۴	۰/۰۷
	مچ پا	۰/۴۲	۰/۳۸	-۰/۰۳	۰/۶۱	۰/۰۰	۰/۲۲	-۰/۳۱	۰/۱۸	۰/۱۱	۰/۰۶
	زانو	۰/۴۸	۰/۳۸	-۰/۱۸	۰/۳۸	-۰/۵۰	۰/۱۸	۰/۱۲	۰/۱۶	۰/۰۷	۰/۱۱
	لگن	۰/۸۵	۰/۴۰	-۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۱۳	۰/۰۲	۰/۲۰	-۰/۰۱	-۰/۰۳
	کف دست	۰/۲۳	۰/۷۱	۰/۳۰	۰/۰۱	۰/۲۱	۰/۲۷	۰/۴۲	-۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۱۲
	مچ دست	۰/۳۲	۰/۶۹	۰/۲۳	۰/۱۳	۰/۳۹	۰/۱۰	۰/۱۵	۰/۱۱	۰/۰۴	۰/۲۳
	آرنج	۰/۲۱	۰/۵۳	۰/۰۱	۰/۳۰	۰/۰۱	۰/۱۴	-۰/۰۰	۰/۶۳	-۰/۰۰	۰/۱۶
	سینه	۰/۸۳	۰/۲۲	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۱۱	۰/۰۱	۰/۱۹	۰/۲۷	-۰/۱۰	-۰/۱۱
	شانه	۰/۴۴	۰۰/۶۳	۰/۲۰	-۰/۱۷	-۰/۰۹	۰/۳۶	-۰/۰۱	-۰/۲۲	-۰/۰۹	-۰/۱۸
محیط اندام	مچ پا	-۰/۰۹	۰/۴۰	۰/۲۰	۰/۰۳۸	۰/۲۵	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۱۹	۰/۸۰	۰/۰۰
	ساق پا	۰/۷۶	۰/۳۵	۰/۰۵	۰/۱۷	-۰/۲۳	۰/۱۴	۰/۱۰	-۰/۱۵	۰/۲۲	۰/۰۴
	ران	۰/۹۳	۰/۲۷	۰/۱۲	۰/۰۵	-۰/۰۰	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۱۳	۰/۰۴	۰/۰۱
	لگن	۰/۸۸	۰/۳۷	۰/۰۹	-۰/۱۶	۰/۰۷	-۰/۰۱	۰/۰۷	۰/۱۴	-۰/۰۸	۰/۰۱
	کمر	۰/۸۹	۰/۳۴	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۰۲	۰/۲۱	۰/۰۹	۰/۱۱	۰/۱۴	-۰/۰۳
	مچ دست	۰/۵۸	۰/۶۰	-۰/۰۶	۰/۱۰	۰/۱۳	۰/۲۲	۰/۳۲	۰/۱۰	۰/۰۳	۰/۱۷
	ساعد	۰/۶۴	۰/۵۷	۰/۱۴	۰/۰۶	۰/۲۳	-۰/۰۱	۰/۲۴	۰/۱۴	۰/۲۰	۰/۱۱
	استراحتی بازو	۰/۸۵	۰/۳۱	۰/۱۹	-۰/۱۰	۰/۱۴	۰/۰۱	۰/۱۷	۰/۰۵	۰/۱۹	۰/۱۴
	انقباضی بازو	۰/۸۱	۰/۳۶	۰/۱۵	-۰/۱۸	۰/۱۷	۰/۰۹	۰/۲۵	۰/۰۶	۰/۱۳	۰/۱۱
	سینه	۰/۴۶	-۰/۰۲	۰/۱۹	-۰/۱۲	۰/۰۱	-۰/۰۹	۰/۷۷	۰/۱۴	۰/۱۰	-۰/۰۱
	شانه	۰/۶۹	۰/۵۵	۰/۲۹	-۰/۱۰	۰/۰۷	۰/۱۷	۰/۱۶	۰/۰۷	-۰/۰۲	-۰/۱۵
	گردن	۰/۵۸	۰/۶۷	۰/۱۵	-۰/۳۰	-۰/۱۰	-۰/۱۲	۰/۱۵	-۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۵
	سر	۰/۱۹	۰/۶۳	۰/۳۱	-۰/۱۷	۰/۰۳	-۰/۰۸	-۰/۲۱	۰/۳۹	۰/۲۱	۰/۳۰
چربی‌های زیرپوستی	ساق پا	۰/۸۹	۰/۲۰	-۰/۲۰	۰/۱۳	-۰/۲۶	-۰/۱۹	۰/۰۸	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۳
	ران	۰/۸۸	۰/۰۸	-۰/۱۹	۰/۰۶	-۰/۲۵	-۰/۰۶	-۰/۰۵۱	-۰/۰۶	-۰/۰۲	-۰/۲۱
	فوق خاصره‌ای	۰/۹۴	۰/۲۰	-۰/۱۳	۰/۰۰	-۰/۰۲	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۳	-۰/۰۲	-۰/۰۰
	شکم	۰/۹۷	۰/۰۸	-۰/۰۴	-۰/۰۴	۰/۰۸	-۰/۰۰	-۰/۰۶	-۰/۰۹	۰/۰۸	۰/۰۱
	سه سر بازویی	۰/۹۵	۰/۰۶	۰/۰۲	-۰/۰۱	-۰/۱۳	-۰/۰۵	-۰/۱۰	-۰/۰۰	۰/۱۰	-۰/۱۰
	دو سر بازویی	۰/۹۵	۰/۱۱	-۰/۱۰	۰/۱۴	-۰/۰۳	-۰/۰۹	۰/۰۲	-۰/۱۰	-۰/۰۹	۰/۰۰
	سینه‌ای	۰/۹۸	۰/۰۹	-۰/۰۵	۰/۰۷	-۰/۰۵	-۰/۰۵	-۰/۰۷	۰/۰۱	-۰/۰۵	-۰/۱۰
	تحت کتفی	۰/۹۲	۰/۲۵	-۰/۰۰	۰/۱۴	-۰/۰۵	-۰/۰۲	۰/۴۱	-۰/۰۵	-۰/۱۶	-۰/۱۰
فیزیولوژیکی و بیومکانیکی	نسبت دور کمر به لگن	۰/۲۶	۰/۰۴	-۰/۰۷	۰/۵۵	-۰/۰۸	۰/۵۳	۰/۰۹	-۰/۰۴	۰/۵۴	-۰/۰۸
	وزن	۰/۸۱	۰/۵۶	۰/۰۹	۰/۰۴	۰/۰۱	-۰/۰۰	۰/۱۱	۰/۰۶	-۰/۰۱	۰/۰۰
	شاخص توده بدنی	۰/۹۵	۰/۲۴	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۱۰	۰/۱۱	۰/۰۵	۰/۰۰	۰/۰۰
	زاویه کیو	۰/۲۱	۰/۱۲	۰/۴۴	-۰/۲۴	۰/۰۳	-۰/۶۹	-۰/۰۲	-۰/۱۱	۰/۰۲	-۰/۱۴
	تعادل ایستا	۰/۱۰	-۰/۰۲	-۰/۱۳	۰/۹۲	۰/۰۶	۰/۰۲	۰/۱۰	۰/۰۵	-۰/۱۶	-۰/۱۹

[DOI: 10.29252/jsmt.19.1.37]
Downloaded from jsmt.khu.ac.ir at 8:30 +0330 on Monday November 15th 2021

انعطاف‌پذیری	۰/۱۸	۰/۰۳	۰/۱۱	−۰/٦۷	۰/۲۸	−۰/۰۵	۰/۲۸	۰/۱۱	−۰/۲۸	−۰/۰۲	
پرش سارجنت	۰/۰٦	۰/۲۱	۰/۹۰	۰/۰۷	۰/۰۳	−۰/۰٤	۰/۱۳	−۰/۱۰	۰/۱۹	۰/۱٤	
توان عضلات پا	۰/۷٦	۰/۵۷	۰/۲٦	۰/۰٤	۰/۰۲	−۰/۰۲	۰/۱٤	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۲	
قدرت مطلق پنجه دست	۰/۳۰	۰/٦۲	۰/۲۸	−۰/۱۱	۰/٦۰	−۰/۰	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۱۵	۰/۰۱	
قدرت نسبی پنجه دست	−۰/۲۸	۰/۲۱	۰/۲۳	−۰/۰٦	۰/۸٤	−۰/۰٦	−۰/۰۲	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۰٦	
درازنشست	۰/۱۹	−۰/٦۵	۰/۳۳	۰/۰۸	−۰/۱۷	−۰/۱۰	۰/۲۰	۰/٤۳	−۰/۰۳	−۰/۰۲	
سرعت واکنش دست‌ها	−۰/۲۰	−۰/٤۵	−۰/۳۱	۰/۰۳	۰/۳۱	۰/۱۸	−۰/۳۵	−۰/۱۰	−۰/۳۸	−۰/۱۹	
سرعت واکنش پاها	−۰/۲۲	۰/۲٦	۰/۲٤	۰/۱۲	−۰/۲۳	−۰/۰٤	−۰/۲۰	−۰/۷۵	−۰/۲۳	−۰/۰۵	
بیست متر سرعت	۰/۰٦	−۰/۱۵	−۰/۹۵	۰/۱٤	−۰/۱٤	۰/۰٤	−۰/۰۳	۰/۰۱	−۰/۰۱	۰/۰٤	
ده متر اول سرعت	۰/۱۸	−۰/۱۱	−۰/۸٦	−۰/۰۱	۰/۰٦	۰/۲۸	۰/۰۳	۰/۰۱	−۰/۰۱	۰/۰۷	
ده متر دوم سرعت	−۰/۰۸	−۰/۱٦	−۰/۸۳	۰/۲۷	−۰/۳۱	−۰/۲۱	−۰/۰۸	۰/۰۲	−۰/۰۰	−۰/۰۱	
چابکی	۰/۰۸	۰/۱۱	−۰/٦۱	۰/۰۷	−۰/۱۰	۰/٦۰	−۰/۱۷	−۰/۰۳	۰/۱۲	−۰/۱۸	
تعادل نیمه پویا	−۰/۳۰	−۰/٤٤	۰/۰۸	−۰/۲۸	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۱٦	۰/۰۲	۰/۷۵	

مهم‌ترین متغیرهای آنتروپومتریکی و بیومکانیکی کاراته‌های نوجوان نخبه به ترتیب چربی زیرپوستی سینه‌ای، قد، پرش سارجنت، تعادل ایستا، قدرت نسبی پنجه دست، محیط سینه، محیط مچ پا، تعادل نیمه پویا، چربی زیرپوستی شکم و طول ظاهری پا شدند (جدول ۵).

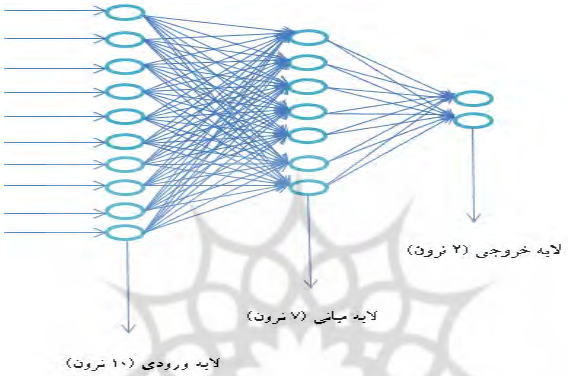
جدول ۵. متغیرهای استخراجی اصلی

ردیف	عامل اصلی	عامل (مؤلفه)									
		۱	۲	۳	٤	۵	٦	۷	۸	۹	۱۰
۱	لایه چربی زیرپوستی سینه‌ای	۰/۹۸									
۲	قد		۰/۹۳								
۳	پرش سارجنت			۰/۹۰							
٤	تعادل ایستا				۰/۹۲						
۵	قدرت نسبی پنجه دست					۰/۸٤					
٦	محیط سینه							۰/۷۷			

[DOI: 10.29252/jsmt.19.1.37]
Downloaded from jsmt.khu.ac.ir at 8:30 +0330 on Monday November 15th 2021

۷	محیط مچ پا									۰/۸۰	
۸	تعادل نیمه پویا										۰/۷۵
۹	لایه چربی زیرپوستی شکم	۰/۹۷									
۱۰	طول ظاهری پا		۰/۹۰								

سپس تعداد نرون لایه ورودی که شامل مهم‌ترین مؤلفه‌های استخراج‌شده آنتروپومتریکی و بیومکانیکی است (۱۰ نرون) توسط آنالیز مؤلفه‌های اصلی به ترتیب بالا مشخص شد. بعدازآن تعداد نرون در لایه میانی ۷ (به‌منظور افزایش سرعت ران شدن مدل) انتخاب شد و تعداد نرون لایه خروجی در ساده‌ترین حالت کد صفر (نامناسب برای ورزش کاراته) و یک (مناسب برای ورزش کاراته) با تعداد تکرار ۵۰۰ بار و نرخ یادگیری ۰/۰۱ در نظر گرفته شد. شکل (۳) معماری شبکه عصبی استعدادیابی کاراته‌کاران نوجوان را نشان می‌دهد.



شکل ۳. معماری شبکه عصبی کاراته‌کاران

جدول (٦) نتایج مربوط به درصد طبقه‌بندی صحیح و درصد حساسیت داده‌ها توسط شبکه‌ی عصبی چندلایه با تعداد ۷ نرون در لایه‌ی میانی برای یادگیری و آزمون را نشان می‌دهد.

جدول ۶. نتایج نرخ طبقه‌بندی برای متغیرهای مختلف

یادگیری (۸۰٪ داده‌ها)		**آزمون (۲۰٪ داده‌ها)**	
درصد طبقه‌بندی صحیح	درصد حساسیت	درصد طبقه‌بندی صحیح	درصد حساسیت
٪۸۹	٪۸۸	٪۸۷	٪۸۵

با توجه به نتایج حاصل از جدول (٦) آزمون دارای نرخ طبقه‌بندی صحیح ۸۷٪ و نرخ حساسیت ۸۵٪ است.

بحث

هدف از انجام این مطالعه طراحی الگوی استعدادیابی ورزشکاران کاراته‌کار مبتنی بر الگوریتم‌های هوش مصنوعی است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که مهم‌ترین متغیرهای آنتروپومتریکی و بیومکانیکی کاراته‌های نوجوان نخبه به ترتیب چربی زیرپوستی سینه‌ای، قد، پرش سارجنت، تعادل ایستا، قدرت نسبی پنجه دست، محیط سینه، محیط مچ پا، تعادل نیمه پویا، چربی زیرپوستی شکم و طول ظاهری پا است. همچنین آزمون دارای نرخ طبقه‌بندی صحیح ۸۷٪ و نرخ حساسیت ۸۵٪ است.

[DOI: 10.29252/jsmt.19.1.37]
Downloaded from jsmt.khu.ac.ir at 8:30 +0330 on Monday November 15th 2021

در ورزش کاراته، به دلیل اهمیت توان انفجاری و سرعت، لایه چربی اضافی عامل محدودکنندهٔ اجرا به شمار می‌رود (۲۹). تمرینات شدید، سنگین و درازمدت بدنی ورزشکاران نخبه کاراته که در اکثر موارد نوعی بیش تمرینی محسوب می شود و عواملی همچون کم‌خوابی، کم‌اشتهایی و افزایش میزان سوخت‌وساز پایه بدن در درازمدت یکی از عوامل مهم کاهش لایه چربی در بدن محسوب می‌شود (۳۰). میزان لایه چربی زیرپوستی و درصد چربی بدن از عوامل ایجاد تفاوت میان ویژگی‌های آنتروپومتریک ورزشکاران نخبه و غیر نخبه می‌باشند. مطالعات مختلف، کاراته‌کاران را دارای درصد چربی بدنی پایین و تیپ بدنی برخوردار از عدد اکتومورفی بزرگ معرفی نموده‌اند (۳۳،۳۲،۳۱)؛ که به نظر می‌رسد لایه چربی زیرپوستی زیاد بر موفقیت کاراته‌کارها اثر منفی دارد و می‌تواند عاملی بازدارنده برای دستیابی به اوج اجرای ورزشی باشد. به نظر می‌رسد ازآنجاکه در کمیته تعداد ضربات دست بیشتر از پا است (۳٤)، پس اندام فوقانی نقش به سزایی را در امتیاز گرفتن ایفا می‌نماید، همچنین با توجه به ماهیت این ر شته و ضرباتی که ردوبدل می شود ورز شکاران نخبه کاراته باید از لایه چربی شکمی کمتری برخوردار باشند. لذا برای اینکه کاراته‌کاران نخبه به این هدف بر سند بایستی بسیاری از تمریناتشان را بر روی این نقاط متمرکز کنند، لذا بایستی از لایه چربی کمتری در این نقاط برخوردار باشند.

همچنین پژوهشگران وجود اختلاف میان درصد چربی و میزان لایه چربی زیرپوستی ورزشکاران نخبه و غیر نخبه را گزارش نموده‌اند (۳۵،۹) و به‌منظور توضیح این یافته اغلب به تفاوت در نوع و شدت تمرینات افراد نخبه و غیر نخبه اشاره‌شده است (۳٦،۳۵). در این راستا توجه به این نکته ضروری است که در ورزش کاراته قدرت عضلانی نقش اساسی در اجرای فنون دارد. بیشتر بودن بافت چربی به معنی کاهش نسبی بافت کارگر (عضله) به بافت غیرفعالی (چربی) است که فقط وزن اندام را سنگین‌تر می‌کند؛ قدرت عضلانی ناکافی موجب کاهش کارایی و خستگی عضلانی و درنتیجه افزایش خطا در اجرای صحیح و کامل فنون شده و باعث افزایش خطر بروز آسیب‌دیدگی شود (۳۷). درصد پایین چربی بدن در تحقق سطوح بالای کارایی حرکتی نقش مهمی را ایفا می‌کند. مطالعات متعدد از ارتباط مستقیم و معکوس میان درصد چربی بدن با فاکتورهایی نظیر توان و چابکی حکایت دارد (۲۹). به‌ویژه در فعالیت‌هایی مانند مبارزات کاراته که ماهیتی درگیرانه دارد؛ کمتر بودن بافت چربی می‌تواند موجب بهبود اجرای ورزشی کاراته‌کاران شود. در این راستا گائو (۲۰۰۱) در پژوهشی نشان داد که درصد پایین چربی بدن عامل مؤثری در عملکرد موفق تکواندوکاران است. در ورزش کاراته، به دلیل اهمیت فاکتورهای توان انفجاری و سرعت، لایه چربی اضافی عامل محدودکنندهٔ اجرا به شمار می‌رود (۲۹).

کاراته ازجمله ورزش‌هایی است که در آن، تنوع تکنیکی زیادی وجود دارد. وجود انواع تکنیک‌های تهاجمی و تدافعی که با استفاده از اندام فوقانی و تحتانی اجرا می‌شود و هدف‌گذاری بخش‌های مختلف بدن جهت ورود ضربات باعث شده است تا طول اندام به‌عنوان یکی دیگر از فاکتورهای آنتروپومتریکی موردتوجه قرار گیرد (۳۸،۹). از منظر بیومکانیکی بلندتر بودن طول اندام موجب می‌شود که بازوی محرک اهرم بلندتر گردد و

[DOI: 10.29252/jsmt.19.1.37]
Downloaded from jsmt.khu.ac.ir at 8:30 +0330 on Monday November 15th 2021

درنتیجه، میزان گشتاور افزایش یابد و ورزشکار نیروی بیشتری را برای ضربه زدن به حریف تولید نماید (۱۷)؛ بنابراین طول اندام عاملی مهم و مؤثر بر عملکرد ورزشی کاراته‌کاران خواهد بود. درواقع کشیده‌تر بودن اندام تحتانی و فوقانی باعث می‌شود هنگام کاربرد ضربات دست‌وپا علیه حریف گشتاور نیروی بیشتری انتقال یابد. این مسئله به‌ویژه برای کاراته‌کاران سبک‌های کنترلی، مزیتی اساسی محسوب می‌شود زیرا در این سبک‌ها استفاده از ضربات دست‌وپا اهمیت ویژه‌ای در موفقیت ورزشکار دارد (۳۹). در مورد متغیرهای محیط سینه و محیط مچ پا، محقق موفق به یافتن پژوهشی که این عامل را در کاراته‌کاران بررسی نموده باشد، نگردید. محیط سینه در رشته ورزشی کاراته یکی از نقاطی است که توسط حریف در مبارزات مورد هدف قرار می‌گیرد؛ بنابراین داشتن محیط سینه‌ای کمتر یک مزیت برای ورزشکاران نخبه‌ی این رشته به شمار می‌رود و برخورداری از این امتیاز مثبت از دادن امتیازات بیشتر به حریف جلوگیری می‌کند. قانون وُلف بیان می‌کند استخوان‌های یک انسان یا حیوان سالم خود را با میزان فشار و باری که بر آن‌ها تحمیل می‌شود سازگار می‌کنند. با کاهش فشار بر استخوان‌ها، آن‌ها نیز در طول زمان ضعیف‌تر و باریک‌تر می‌شوند (٤٠). همان‌طور که پیداست عضله مهم‌ترین رابط بین نیرو و استخوان است، این بدان معنا است که اگر نیرویی به بدن وارد شود؛ مهم‌ترین منبع جذب نیرو در بدن عضله است. همچنین اگر عضله نیرو را خوب جذب نماید به ساختارهای دیگر فشار کمتر واردشده و آسیب‌دیدگی ساختارهایی ازجمله رباط و استخوان کمتر است (٤١). به نظر محقق ازآنجاکه در کاراته‌کاران نخبه عضلات در جذب نیرو به‌خوبی فعال و به‌عنوان جذب‌کننده شوک هستند لذا به ساختار استخوانی فشار چندانی وارد نمی‌گردد و همچنین به دلیل اینکه آن‌ها با توجه به ماهیت رشته نیاز به جابجایی-های سریع‌تری دارند پس تعادل بهتر و نیاز به سطح اتکای کمتری (سطح مفصلی مچ پا) دارند و درنتیجه محیط مچ پای آن‌ها از ضخامت و حجم کمتری برخوردار است (۹).

کاراته ورزشی است که از ماهیت سرعتی و بی‌هوازی بیشتری برخوردار است. نیاز بالای ورزش کاراته به سیستم بی‌هوازی، اهمیت توان بی‌هوازی در این رشته را مشخص می‌کند و به همین علت، بیشترین حجم تمرینات جسمانی در ورزش کاراته، بر فعالیت‌های بی‌هوازی متمرکزشده است (٤٢). در اکثر تحقیقات انجام‌شده، ظرفیت و توان بی‌هوازی ورزشکاران رشته‌های رزمی ازجمله کاراته در حد بالا گزارش‌شده است (٤٣). عملکرد سریع از شاخص‌های بارز کاراته‌کاران نخبه است؛ بنابراین، عملکرد خوب در ورزش کاراته به‌سرعت و چابکی بالا وابسته است. با توجه به ماهیت ورزش کاراته، سرعت جابجایی دست‌وپا از مهم‌ترین عوامل اجرای خوب به شمار می‌رود (۱۷). باوجوداین، باید توجه داشت که ورزشکاران سبک‌وزن، سریع‌تر و چابک‌تر از ورزشکاران سنگین‌وزن هستند. درواقع، اهمیت آمادگی بی‌هوازی، به دلیل تأثیر آن بر اجرای حرکات سریع، استقامت در توان و عملکرد خوب باوجود بالا بودن سطح اسیدلاکتیک است (۲۲). به‌طور ویژه موفقیت در تکنیک‌های دفاعی و حمله‌ای کمیته بستگی به توانایی سرعت، خصوصاً سرعت اولیه و تغییرات سریع موقعیت بدن (چابکی) دارد (٤٣). بر این اساس می‌توان سرعت حرکت اندام و توانایی در تغییر جهت سریع و جابه‌جایی بدن را ازجمله عوامل مؤثر بر عملکرد موفق کاراته‌کاران برشمرد. در کاراته، تعادل یکی از مهم‌ترین

[DOI: 10.29252/jsmt.19.1.37]
Downloaded from jsmt.khu.ac.ir at 8:30 +0330 on Monday November 15th 2021

عوامل موفقیت در اجرای ماهرانه به شمار می‌رود (٤٤). در بسیاری از رشته‌های رزمی ازجمله کاراته ورزشکار باید برای اجرای بسیاری از ضربات، مرکز ثقل خود را روی یک‌پا حفظ نماید و نداشتن تعادل مناسب، به‌آسانی باعث سرنگون شدن او می‌شود که این امر، عملکردش را مختل خواهد ساخت (٤٥). این نکته در رشته ورزشی کاراته با توجه به قوانین مسابقات از اهمیت بیشتری نسبت به بقیه رشته‌های رزمی برخوردار است. با توجه به قوانین مسابقات کاراته، کمیته‌کاران برای اینکه بتوانند در مسابقه امتیاز بگیرند باید ضربات خود را به‌صورت کنترلی وارد نمایند و همچنین ضربه واردشده را با سرعت و همراه با حفظ تعادل اجرا نمایند (اندامی را که هنگام اجرای ضربه به سمت حریف هدایت کرده بلافاصله و با حفظ تعادل به وضعیت قبل بازگرداند).

ارزیابی قدرت پنجه‌های دست، از آزمون‌های متداول در رشته کاراته است (٤٦). برخی پژوهش‌ها از وجود همبستگی مثبت میان قدرت گرفتن دست با طول و پهنای دست حکایت دارد (٤٧). به‌طورکلی ازنظر اصول فیزیولوژی و بیومکانیکی هر چه سطح مقطع عضله یا گروه عضلانی بیشتر شود عضله نیروی بیشتری تولید می‌کند و درنتیجه نیروی انقباض آن افزایش می‌یابد. درواقع به‌موازات افزایش طول استخوان‌ها، عضلات نیز طویل‌تر (برخورداری از بازوی اهرمی بهتر در عضلات برای تولید نیروی انقباضی بیشتر) خواهند شد. از طرف دیگر به‌موازات افزایش در ابعاد اندام‌ها و متناسب با آن قطر عضلات، قدرت انقباضی عضلات نیز بالا می‌رود (٤٧). در این پژوهش داشتن قد و اندامی بلند و پهنای دست بزرگ‌تر برای کاراته‌کاران نخبه یک مزیت محسوب می‌شود و به نظر می‌رسد که می‌تواند دلیلی بر اهمیت قدرت نسبی پنجه دست در کاراته‌کاران نخبه باشد. همان‌طور که در جدول (٦) مشاهده می‌شود، شبکه‌ی عصبی توانسته است بین انواع مختلف متغیرها چه برای داده‌های آموزشی و چه برای داده‌های آزمایشی تمایز بالایی قائل شود و آزمون دارای نرخ طبقه‌بندی صحیح ۸۷٪ و نرخ حساسیت ۸۵٪ است. ازآنجاکه در ادبیات تحقیق مطلبی در این زمینه توسط محقق یافت نشد امکان مقایسه این تحقیق با دیگر تحقیقات وجود ندارد.

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق نشـــان داد که مهم‌ترین متغیرهای آنتروپومتریکی و بیومکانیکی کاراته‌کاران نوجوان نخبه چربی زیرپو ستی سینه‌ای، قد، پرش سارجنت، تعادل ایستا، قدرت نسبی پنجه د ست، محیط سینه، محیط مچ پا، تعادل نیمه پویا، چربی زیرپو ستی شکم و طول ظاهری پا ا ست. پرش سارجنت، تعادل ایستا، قدرت نسبی پنجه دســـت و تعادل نیمه پویا متغیرهای بیومکانیکی بســـیار مهمی بودند که اکثر تحقیقات آن‌ها را نادیده گرفتند. همچنین درصد طبقه‌بندی صحیح و حساسیت داده‌ها برای آزمون به ترتیب ۸۷٪ و ۸۵٪ است. شبکه عصبی مصنوعی که در این تحقیق طراحی و مورداستفاده قرار گرفت دارای نرخ طبقه‌بندی صحیح (۸۷٪) و حســـاســـیت (۸۵٪) بالایی اســـت. با توجه به یافته‌های این تحقیق می‌توان از این روش و مشـــخصـــه‌های آنتروپومتریکی و بیومکانیکی خروجی از الگوی هوشـــمند در کنار ســـایر روش‌ها به‌منظور اســـتعدادیابی کاراته‌کاران استفاده کرد.

[DOI: 10.29252/jsmt.19.1.37]
Downloaded from jsmt.khu.ac.ir at 8:30 +0330 on Monday November 15th 2021

منابع

1. Burguet, R., Sákovics, J. (2019). Bidding for talent in sport. Economic Inquiry. 57(1): 85-102.
2. Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, M., Philippaerts, R. (2008). Talent Identification and Development Programmes in Sport Current Models and Future Directions. Sports Medicine. 38(9): 703-14
3. Bergkamp, T.L., Niessen, A.S.M., den Hartigh, R.J., Frencken, W.G., Meijer, R.R. (2018). Comment on: Talent Identification in Sport: A Systematic Review. Sports Medicine. 48(6): 1517-9.
4. Williams, A.M., Reilly, T. (2000). Talent identification and development in soccer. Journal of Sports Sciences. 18(9): 657-67.
5. Durand-Bush, N., Salmela, J.H. (2001). The development of talent in sport. In: Singer, R.N., Hausenblas, H.A., Janelle, C.M., editors. Handbook of Sport Psychology. 2: 269-89.
6. Žvan, M., Čoh, M. (2018). Identification of young talents in sport. Glasnik Antropološkog Društva Srbije. (53): 119-23.
7. Cabral, B.G.A.T., Cabral, S.A.T., de Miranda, H.F., Dantas, P.M.S., Reis, V.M. (2011). Discriminant effect of morphology and range of attack on the performance level of volleyball players. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano. 13(3): 223-9.
8. Noori, M.H., Sadeghi, H., Amirseifaddini, M.R., Abbasi, A. (2019). Designing smart pattern in soccer talent identification based on main and weighted criteria resulted from analytic hierarchy process via fuzzy logic. Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport. 7(13): 65-75. [Persian]
9. Naghibi, S.E., Anbarian, M., yousefi, M., Shirzad, E., Aziziyan, S. (2017). Principal Component Analysis Of Anthropometric and Biomechanical Variables In Adolescent Elite Karateka Athletes. Journal of Sport Biomechanics. 3(2): 27-41. [Persian]
10. 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): 148-171.
11. Cynarski, W.J. (2014). The European karate today: The opinion of experts, Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology. (14):3: 10-21.
12. Nursyamsi, Y., Ishak, M. (2018). The Optimization of Physical Fitness through Mahatma Breathing and Karate. In 2nd International Seminar on Global Health (ISGH). 252-8.
13. Zarrouk, N., Hammouda, O., Latiri, I., Adala, H., Bouhlel, E., Rebai, H., Dogui, M. (2016). Ramadan fasting does not adversely affect neuromuscular performances and reaction times in trained karate athletes. Journal of the International Society of Sports Nutrition. 13(1): 1-10.
14. Jorga, I., Mastrappas, S., Damigos, D. (2018). Identifying contributing factors to progress in Karate-Do using the Fuzzy Cognitive Mapping approach. Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology. 18(1): 15-22.
15. Rasouli, S.H., Jafari, A., Bagheri, S.Kh. (2014). The Comparison of some Anthropometric, Motor and Physical Fitness Features of Iran and Pakistan National Karate Athletes. Journal of Sport medicine and Physical Fitness. 1(2): 81-94. [Persian]
16. Sanchez-Puccini, M.B., Argothy-Bucheli, R.E., Meneses-Echavez, J.F., Lopez-Alban, C.A., Ramírez-Velez, R. (2014). Anthropometric and Physical Fitness Characterization of Male Elite Karate Athletes. International Journal of Morphology. 32(3): 1026-31.
17. Mousavi-Nezhad, M.H. Farhadi, H. (2012). A comparison of anthropometric and physiological characteristics of Elite cycling and karate athletes. Annals of Biological Research. 3(1): 628-31.
18. Giampetro, M., Pujia, A., Bertini, I. (2003). Anthropometric features and body composition of young athletes practicing karate a high and medium compertitive level. Acta Diabetol. 40(1): 145-8.
19. Kazemi, M., Perri, G., Soave, D. (2010). A profile of 2008 Olympic Taekwondo competitors.The Journal of the Canadian Chiropractic Association. 54(4): 243–9.
20. Simonović, Z., Bubanj, S., Projović, A., Kozomara, G., & Bubanj, R. (2011). Differences in motor abilities between karate athletes and nonathletes. Sport Scientific & Practical Aspects. (8): 1-15.
21. Hong, L. (2001). Fuzzy neural intelligent system: Mathematical foundation and application in engineering. CRC Press Publishing. 33-41.
22. Sheikh, M., Shahbazi, M., Amini, A., Gholamalizadeh, R. (2010). Current Talent Identification Models, Development of a New Model for Karate in Iran Based on Physical and Mental Readiness. Journal of Development & Motor Learning. 2(4): 45-56. [Persian]
23. Kurt, I., Ture, M., Kurum, A.T. (2008). Comparing performances of logistic regression, classification and regression tree, and neural networks for predicting coronary artery disease. Expert Systems with Applications. 34(1): 366-74.
24. Mohammadpour-Tahamtan, R.A., Esmaeili, M.H., Ghaemian, A., Esmaeili, J. (2012). Application of Artificial Neural Network for Assessing Coronary Artery Disease. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences. 22(86): 9-17. [Persian]
25. Abderrahim, H., ChellaliEmail, M.R., Hamou, A. (2016). Forecasting PM10 in Algiers: efficacy of multilayer perceptron networks. Environmental Science and Pollution Research. 23(2): 1634,41.
26. Sarmad, Z., Bazarghan, A., Hejazi, E. (2012). Research Methods in the Behavioral Sciences. Tehran. 24. [Persian]
27. Sadeghi, H. (2003). Local or global asymmetry in gait of people without impairments. Gait and Posture. 17(3): 197-204.
28. Sadeghi, H., Prince, F., Zabjek, K.F., Allard, P. (2001). Sagittal hip muscle power during walking in old and young men. Journal of Aging and Physical Activity. 9(2): 172-83.
29. Shan, G., Evans, J., Tsung Chang, Sh. (2016). Development of a real-time biofeedback tool for martial arts coaching practice. In ISBS-Conference Proceedings Archive. 33(1): 94-7.
30. ZilaeiBouri, Sh., Khedri, A., Ahangar pour, A., ZilaeiBouri, M. (2013). Comparing the Effects of Aerobic Exercises of High and Moderate Intensity on Serum Leptin Levels and Capacity of Fat Oxidation among Young Obese Girls. Journal of Fasa University of Medical Sciences. 3(1): 81-7. [Persian]
31. Fritzsche, J., Raschka, C. (2007). Sports anthropological investigations on somatotypology of elite karateka. Anthropologischer Anzeiger; Bericht Uber Die Biologisch-Anthropologische Literatur. 65(3): 317-29.

[DOI: 10.29252/jsmt.19.1.37]
Downloaded from jsmt.khu.ac.ir at 8:30 +0330 on Monday November 15th 2021

32. Chaabène, H., Hachana, Y., Franchini, E., Mkaouer, B., Chamari, K. (2012). Physical and Physiological Profile of Elite Karate Athletes. Sports Medicine. 42(10): 829–43.
33. Jukic, J. (2015). Gender Differentiations of Some Anthropological Characteristics of Karate Players – Cadets. Collegium Antropologicum. 1(39): 83-94.
34. Aziziyan, S. (2014). Comparison of type injuries and injured organs in female martial arts elite. Master's Degree, Imam Reza International University. [Persian]
35. Shakiri, K., Zaborski, B., Sylejmani, B., Kostovski, Z. (2015). Differences in the morphological characteristics with athletes and non athletes at the age of 16-18 years. Sport Science (International Scientific Journal of Kinesiology). 8(2): 8-10.
36. Chaabene, H., Hachana, Y., Franchini, E., Tabben, M., Mkaouer, B., Negra, Y., Hammami, M., Chamari, K. (2015). Criterion Related Validity of Karate Specific Aerobic Test (KSAT). Asian Journal of Sports Medicine. 6(3).
37. Shojaedin, S.S., Mahmoodkhani, M.R. (2013). Biometric parameters associated with injury in elite martial arts athletes and preventive strategies. Journal of Research in Rehabilitation Sciences. 9(2): 243-52. [Persian]
38. Khanzadeh, S., Sadeghi, H., Karimi, S., Hoseiynpour, S. (2015). Muscle stimulation timing while implementing Ura Mawashi Geri in Iranian elite women. Asia Pacific Conference on Performance Analysis of Sport. Journal of Human Sport and Exercise. 10: 677- 86.
39. Macan, J., Bundalo-Vrbanac, D., Romic, G. (2006). Effects of the new karate rules on the incidence and distribution of injuries. British Journal of Sports Medicine. 40(4): 326-30.
40. Frost, H.M. (1994). Wolff's Law and bone's structural adaptations to mechanical usage: an overview for clinicians. The Angle Orthodontist. 64(3): 175-88.
41. Winter, D.A. (2009). Biomechanics and Motor Control of Human Movement. 4, John Wiley & Sons.
42. Chaabene, H., Hachana, Y., Franchini, E., Mkaouer, B., Chamari, K. (2012). Physical and physiological profile of elite karate athletes. Sports Medicine.1(10): 829-43.
43. Koropanovski, N., Berjan, B., Bozic, P., Pazin, N., Sanader, A., Jovanovic, S., Jaric, S. (2011). Anthropometric and Physical Performance Profiles of Elite Karate Kumite and Kata Competitors. Journal of Human Kinetics. 30(1): 107-14.
44. Hertel, J., Gay, M.R., Denegar, C.R. (2002). Differences in postural control during single-leg stance among healthy individuals with different foot types. Journal of Athletic Training. 37(2): 129–32.
45. Arab Ameri, E., Dehkhoda, M.R., Taheri, M., Sayyah, M. (2011). Determining the index profile talent in the field of Taekwondo (women) Iran. Sport Management Studies. 3(12): 27-42. [Persian]
46. Lermakov, S.S., Podrigalo, L.V., Jagiello, W. (2016). Hand-grip strength as an indicator for predicting the success in martial arts athletes. Science of Martial Arts.12: 179-86.
47. Jalili, M. (2007). anthropometry and hand grip strength. Journal of Medical Council of Iran. 26(3): 330-6. [Persian]

نحوه درج مقاله: سید احسان نقیبی، مهرداد عنبریان، الهام شیرزاد، (۱۴۰۰). طراحی الگوی استعدادیابی ورزشکاران کاراته‌کار مبتنی بر الگوریتم‌های هوش مصنوعی. پژوهش در طب ورزشی و فناوری. ۱۹(۱):۵۴-۳۷. دی او آی ۱۰.۲۹۲۵۲/jsmt.۱۹.۱.۳۷

How to cite this article: Seyed Ehsan Naghibi., Mehrdad Anbarian., Elham Shirzad. (2021). A pattern design for talent identification in karate based on artificial intelligence algorithms. 19(1):37-54. (In Persian). DOI: 10.29252/jsmt.19.1.37.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی