

طراحی و ساخت نرم افزار پیکرسنجی

محمدرضا محمودخانی^۱، امیرحسین براتی^۲

تاریخ دریافت مقاله: ۹۰/۱۱/۰۵

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۱/۰۴/۰۷

چکیده

هدف اصلی پژوهش حاضر طراحی و ساخت نرم افزار محاسبه کننده و تحلیلگر برخی شاخص های پیکرسنجی در محیط سیستم عامل ویندوز است. این طرح کاربردی به منظور تسهیل روش های سنجش، ارزیابی، محاسبه و تحلیل شاخص های آنترپومتریکی اجرا شده است. نرم افزار طراحی شده توانایی و قابلیت اندازه گیری، ارزشیابی، محاسبه و تحلیل سریع و آسان شاخص های آنترپومتریکی مرتبط با تندرستی، رشدی - بالیدگی و تیپ بدنی را دارد. مزیت ویژه این نرم افزار استعدادسنجی ورزشی آزمودنی ها براساس تیپ بدنی است. این کار بر اساس اطلاعات موجود از تیپ بدنی ورزشکاران نخبه جهان و المپیک در ۴۰ رشته ورزشی برای مردان و ۳۰ رشته برای زنان انجام می شود و در انتها، مناسب ترین رشته ها به آزمودنی پیشنهاد می شود. از قابلیت های منحصر به فرد این طرح بهره مندی از هنجار پیکری نونهالان ایرانی (گروه سنی ۹ تا ۱۴ سال) است که براساس آن می توان میزان انحراف ابعاد بدنی آزمودنی های نونهال را نسبت به دامنه عادی جمعیت نونهال ایرانی به صورت نمرة Z محاسبه و بیان نمود. این نرم افزار به صورت آزمایشی روی بیش از ۲۰۰۰ دانش آموز پسر گروه های سنی ۹ تا ۱۶ سال در سطح کشور اجرا شد. مقایسه نتایج این نرم افزار با نتایج نرم افزارهای فانتوم و اکسل نشان دهنده روایی و پایایی کافی آن است؛ بنابراین به کاربران و علاقه مندان توصیه می شود برای اندازه گیری، ارزشیابی، محاسبه و تحلیل شاخص های آنترپومتریکی مرتبط با تندرستی، رشدی - بالیدگی و استعدادسنجی ورزشی بر اساس تیپ بدنی از این نرم افزار استفاده کنند.

واژگان کلیدی: طراحی نرم افزار، پیکر سنجی، استعدادیابی ورزشی، روایی و پایایی

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد آسیب شناسی و حرکات اصلاحی دانشگاه تربیت معلم تهران و پژوهشگر مرکز مطالعات سازمان ورزش بسیج (نویسنده مسئول)
Email: mmahmoodkhani@yahoo.com

۲. استادیار دانشگاه شهید رجایی

مقدمه

رایانه از کاربردی‌ترین ابزار امروز زندگی بشر است. امروزه، بسیاری از کارهایی که در گذشته انسان‌ها قادر به انجام آن نبوده‌اند، با وجود رایانه قابل اجرا شده است. محاسبات پیچیده‌ای که در آن هزاران عدد باید تجزیه و تحلیل شوند، با وجود رایانه تنها در عرض چند ثانیه امکان‌پذیر است (۱). روش‌های اندازه‌گیری و ارزشیابی پایه و اساس مطالعات علمی است و اگر تغییری اندازه‌گیری نشود، نمی‌تواند به صورت علمی مطالعه شود. فنون و ابزار اندازه‌گیری به قضاوت و تصمیم‌گیری دقیق و بهتر کمک می‌کند (۲). حضور رایانه در عرصه ریاضیات و آمار انقلابی به وجود آورده است و استخراج نتایج مربوط به پژوهش‌هایی با تعداد نمونه زیاد، با استفاده از نرم‌افزارهای آماری رایانه‌ای امری آسان به شمار می‌رود. در این راستا و بر اساس نیازهای موجود، هر روز نرم‌افزارهای جدیدی طراحی و ساخته می‌شوند (۳). یکی از خلأهای موجود در حیطه تربیت بدنی و ورزش کشور نبود نرم‌افزارهای تخصصی است. تحقیق حاضر با توجه به نیاز کنونی به نرم‌افزاری برای محاسبه و تحلیل ویژگی‌های آنتروپومتریکی مرتبط با تندرستی، رشد و بالیدگی و ورزش انجام شده است. از مهم‌ترین اهداف کاربردی این نرم‌افزار شناسایی برترین نفرات نونهال از نظر ویژگی‌های آنتروپومتریکی، در مقایسه با دامنه عادی جمعیت نونهال ایرانی و نیز برآورد میزان انطباق تیپ بدنی آزمودنی‌ها با اطلاعات موجود از تیپ بدنی قهرمانان جهان و المپیک در رشته‌های مختلف ورزشی است.

برای سنجش و ارزیابی شاخص‌های مختلف پیکرسنجی (از قبیل تیپ بدنی، درصد چربی، جرم بافت چربی، جرم بافت عضله، مجموع چین‌های پوستی، چگالی بدن، شاخص توده بدن، نسبت دور کمر به دور لگن، چگالی بدن، طول نهایی رشد قد و سن رسیدن به اوج سرعت رشد قد) از فرمول‌های خاصی استفاده می‌شود. محاسبه این شاخص‌ها اگرچه با روش‌های دستی و سنتی قابل انجام است، نمی‌توان با این روش‌ها مجموع قابلیت‌ها و شاخص‌های پیکری افراد را با سرعت، دقت و سهولت محاسبه کرد، به‌ویژه هنگامی که جامعه آماری تعداد زیادی را در بر گیرد. برای پی بردن به برتری افراد در قابلیت‌های مختلف، از رتبه درصدی، نورم‌های استاندارد، نمرات Z و t و معادلات ریاضی و آماری خاص استفاده می‌شود (۴)، اما اغلب اوقات مربیان و کارشناسان تربیت بدنی به علت نگذراندن دوره‌های مخصوص آموزشی و در دسترس نبودن نورم‌های استاندارد ملی توانایی لازم را برای برآورد صحیح و دقیق وضعیت پیکری ندارند و بیشتر به ارزشیابی نظری، با قضاوت شخصی اقدام می‌کنند در حالی که قضاوت‌های شخصی، بدون به‌کارگیری روش‌های علمی دقت کافی ندارند و بهبود وضعیت ارزشیابی پیکرسنجی مستلزم استفاده از روش‌های نوین است. بررسی‌ها نشان می‌دهد در کشور تا کنون محققان نرم‌افزاری در این زمینه طراحی نکرده‌اند و هیچ نرم‌افزاری که

تمامی ابعاد روانی و جسمانی را ارزیابی کند، ساخته نشده است. این مسئله، به‌ویژه در خصوص استعدادسنجی بر اساس ویژگی‌های پیکری بیشتر احساس می‌شود. البته برخی نرم‌افزارهای داخلی به محاسبه بعضی از ویژگی‌های پیکری می‌پردازند، اما هیچ‌گونه تحلیلی بر آن ارائه نمی‌کنند. در خارج کشور نیز در مواردی مانند محاسبه ترکیب بدن برخی شرکت‌ها نرم‌افزارهایی را تهیه کرده‌اند، اما هیچ‌کدام جامعیت لازم را ندارند یا دارای نقایص و ضعف‌هایی شامل: مشکل نصب و راه‌اندازی، استفاده نکردن از صفحه ورودی^۱ مناسب، نیاز به نصب نرم‌افزارهای جانبی، نبود راهنمای جامع برای استفاده کاربران، نداشتن توانایی در استفاده از نورم‌های پیش‌فرض ذخیره‌شده ملی و خارجی، نداشتن توانایی اندازه‌گیری، ارزشیابی، محاسبه و تحلیل سریع و آسان شاخص‌های مختلف پیکری. نکات قابل ذکر در خصوص نرم‌افزارهای خارجی معدودی که در این زمینه در داخل کشور وجود دارند عبارت‌اند از:

- ۱- زبان طراحی و راهنمای نرم‌افزار به زبان انگلیسی است؛ از این رو کار با این نرم‌افزارها برای کاربران ایرانی سخت است؛
 - ۲- نرم‌افزارهای خارجی مانند فانتوم برای رفع نیاز کاربران خارجی طراحی شده‌اند و استفاده از آن‌ها در بسیاری موارد از جمله برآورد نتایج آزمون‌های پیکری در مقایسه با جامعه هدف در داخل کشور با مشکلات زیادی همراه است، به‌ویژه در استفاده از نمودارهای رشدی در درجه اول باید تعیین کرد که آزمودنی‌ها در شرایط مشابهی از لحاظ فرهنگی، نژادی و ویژگی‌های اجتماعی - اقتصادی باشند تا کودکان براساس یافته‌های هنجار شده مربوط به خود ارزیابی شوند (۵)؛
 - ۳- در بیشتر موارد دستیابی به فرمول‌ها و نورم‌هایی که نرم‌افزارهای خارجی در محاسبات خود استفاده می‌کنند، غیرممکن است؛
 - ۴- امکان روزآمد کردن نرم‌افزارهای خارجی بر اساس نورم‌های داخلی وجود ندارد.
- با توجه به موارد فوق و نقایص نرم‌افزارهای مختلف، نرم‌افزار پیکرسنجی و استعدادیابی ورزشی طراحی شد. این نرم‌افزار توانایی اندازه‌گیری، ارزشیابی، محاسبه و تحلیل سریع و آسان شاخص‌های مختلف آنتروپومتریکی مرتبط با تندرستی، بالیدگی و ورزش از قبیل تیپ بدنی، درصد چربی، جرم چربی، جرم بافت غیرچربی، مجموع چین‌های پوستی^۲، چگالی بدن^۳، شاخص توده بدن^۴، نسبت دور کمر به دور لگن^۱، قد بزرگ‌سالی^۲ و سن رسیدن به اوج سرعت

-
1. Interface
 2. Skin folds
 3. Body Density
 4. Body Mass Index

رشد قد^۳ را دارد و با استفاده از آن می‌توان برترین نفرات را از لحاظ ویژگی‌های آنترپومتریکی در پنج رده سنی ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۱۳ سال، در مقایسه با دامنه عادی جمعیت نونهال ایرانی شناسایی کرد و بر اساس تیپ بدنی، مناسب‌ترین رشته‌های ورزشی برای هر فرد را معرفی نمود. با توجه به اینکه نتایج برخی تحقیقات از ارتباط ویژگی‌های آنترپومتریکی و تیپ بدن با عملکرد، مشابه بودن نوع پیکری بازیکنان جوان و بزرگسال یک رشته (۶، ۷) و ثبات تیپ - بدنی در طول عمر (۶، ۸، ۹) حکایت دارد، این شاخص‌ها می‌توانند در شناسایی افراد مستعد سودمند باشند، به‌ویژه اینکه شاخص‌های پیکری تحت تأثیر عوامل ژنتیکی قرار دارند و از تمرین و تغذیه تأثیر اندکی می‌پذیرند (۷). اعتقاد هیث - کارتر نیز چنین است که تیپ بدنی اطلاعاتی ضروری در مورد تغییرات موفقیت در رشته‌های ورزشی را فراهم می‌آورد (۱۰) همچنین بلومفیلد و همکاران نیز اطلاعات تیپ بدنی را برای پیشگویی موفقیت ورزشکاران در رشته‌های ورزشی مناسب می‌دانند (۱۱). برخی نیز بر این عقیده‌اند که تفاوت در اندازه و ابعاد بدنی در بسیاری از رشته‌ها به روشنی می‌تواند تعیین‌کننده موفقیت یا شکست باشد (۱۲). بر اساس نتایج تحقیقات فوق و بسیاری از مطالعات همسو با این نتایج، بررسی تیپ بدنی افراد با هدف کمک به انتخاب ورزش‌هایی که احتمالاً شانس موفقیت بیشتری در آن خواهند داشت، می‌تواند استعدادیابی ورزشی در رشته‌های مختلف را تسهیل کند؛ در نتیجه سرمایه‌گذاری در ورزش نیز هدفمند شده، از هدر رفت سرمایه‌های ملی تا حد زیادی جلوگیری خواهد شد.

روش‌شناسی پژوهش

این تحقیق کاربردی، برای طراحی و ساخت نوعی نرم‌افزار پیکرسنجی و استعدادیابی ورزشی به اجرا در آمد که در محاسبات خود از نورم‌های پیش‌فرض و فرمول‌های مربوط استفاده می‌کند. این تحقیق از نوع تحقیقات روش‌شناسی است که به منظور اصلاح و تکمیل روش‌های سنجش و ارزیابی شاخص‌ها و قابلیت‌های آنترپومتریکی به اجرا در آمد. با توجه به ماهیت تحقیق حاضر که طراحی و ساخت نرم‌افزار پیکرسنجی و استعدادیابی ورزشی است (توسعه فناوری در بخش نرم‌افزاری) نمی‌توان جامعه آماری خاصی برای آن متصور شد، اما در اجرای آزمایشی بخش‌های مختلف آن بیش از ۲۰۰۰ نفر از دانش‌آموزان پسر ۹ تا ۱۴ ساله کشور شرکت کردند.

-
1. Waist Hip Ratio
 2. Adult Stature
 3. Age From Peck Height Velocity

ابزار مورد استفاده در این تحقیق شامل: نرم‌افزار مایکروسافت اکسل برای طراحی اولیه فرم ورود اطلاعات، نرم‌افزار برنامه نویسی ویژوال استودیو برای طراحی فرم‌های نرم‌افزار و ساخت نسخه نصبی نرم‌افزار، زبان برنامه نویسی سی شارپ (C#)^۱ و بانک اطلاعاتی ۲۰۰۸ SQL Server و چند دستگاه رایانه بوده است.

ابزار اصلی جمع‌آوری اطلاعات شامل: فرم‌های متفاوت ثبت اطلاعات ورودی، فرم پیکرسنجی سطح یک انجمن بین‌المللی پیکرسنجی (ISAK)، اطلاعات پیش‌فرض و گزارش اطلاعات خروجی است که برای ارزیابی شاخص‌های مختلف آنترپومتریکی مرتبط با تندرستی، بالیدگی و ورزش از قبیل تیپ بدنی، درصد چربی، جرم چربی، جرم بافت عضله، مجموع چین‌های پوستی، چگالی بدن، شاخص توده بدن، نسبت دور کمر به دور لگن، چگالی بدن، طول نهایی رشد قد و سن رسیدن به اوج سرعت رشد قد طراحی شد. اطلاعات مورد نیاز، با استفاده از معادلات ریاضی و آماری از رکوردهای خام ورودی محاسبه و استخراج شد. همچنین، به‌منظور تسهیل استفاده از نرم‌افزار برای کاربران، راهنمای کاملی در خصوص ابزار استاندارد و چگونگی اجرای آزمون پیکرسنجی بر اساس روش انجمن بین‌المللی پیشبرد پیکرسنجی (ISAK) در قسمت «کمک»^۲ نرم‌افزار قرار داده شده است (۱۳).

برای ورود اطلاعات به نرم‌افزار باید ابتدا آزمون پیکرسنجی انجام شود و سپس اطلاعات جمع‌آوری شده مطابق تصویر ۱ وارد نرم‌افزار شود.

یکی از قابلیت‌های ممتاز این نرم‌افزار، تفسیر نتایج و داده‌ها بر اساس نورم‌ها و هنجارهای پیش‌فرض ملی (در رده سنی نونهال) ذخیره‌شده در نرم‌افزار است که براساس آن نمودار وضعیت پیکری شخص ترسیم می‌شود. نورم‌های ملی پیکری استفاده‌شده در این نرم‌افزار توسط مرکز مطالعات سازمان ورزش بسیج کشور در سال ۸۹ تهیه شده است.

تعدادی از فرمول‌های استفاده‌شده در این نرم‌افزار عبارت‌اند از: معادله محاسبه تیپ بدن به روش هیث و کارتر (۱۴، ۱۵)، شاخص توده بدن، نسبت دور کمر به دور لگن، درصد چربی و چگالی بدن، جرم چربی و جرم بافت عضله (۱۶-۱۹)، معادله محاسبه سن رسیدن به اوج سرعت رشد قد و میزان قد نهایی (۶، ۱۵)، فرمول‌های محاسبه شاخص‌های مرکزی، انحراف استاندارد و نمره Z (۱-۳).

برای ارزیابی روایی نرم‌افزار پیکرسنجی و استعدادیابی ورزشی، لازم بود داده‌های حاصل از

۱. (C# programming language) (سی شارپ (C#) یک زبان برنامه نویسی چند الگویی از خانواده زبان‌های چارچوب دات‌نت شرکت مایکروسافت است.

محاسبه و تجزیه و تحلیل با این نرم افزار، با داده‌های حاصل از نرم افزار معتبر دیگری مقایسه شود و ضریب همبستگی بین آن‌ها محاسبه و مشخص شود (۲۰). برای این منظور، داده‌های حاصل از نرم افزار «فانتوم» ساخت انجمن بین‌المللی پیشبرد پیکرسنجی (۲۱) که متغیرهای مشابه این نرم افزار را تحلیل می‌کند و نرم افزار اکسل (۲۰) با یکدیگر مقایسه شدند. نتایج این نرم افزار با نتایج نرم افزارهای فانتوم و اکسل محاسبه و معلوم شد اگر محاسبات با دقت انجام شود و الگوریتم‌های مورد استفاده یکسان باشند، ضریب همبستگی در تمام موارد مستقیم، کامل و برابر یک خواهد بود.

تعیین پایایی به روش آزمون - آزمون مجدد و تعیین عینیت به وسیله چند آزمونگر در این نرم افزار و سایر نرم افزارهای رایانه‌ای چالش جدی محسوب نمی‌شود؛ زیرا همان‌طور که در کلیه نرم افزارها داده‌های یکسان و عملیات مشابه به نتایج یکسان منجر می‌شوند (۲۲)، در نرم افزار پیکرسنجی و استعدادیابی ورزشی نیز داده‌های یکسان و عملیات مشابه به نتایج یکسان منتهی خواهند شد.

یافته‌های پژوهش

با در نظر گرفتن ضعف‌ها و نقایص نرم افزارهای داخلی و خارجی و با توجه به نیازهای محققان داخلی در این زمینه، اجرای این پژوهش به طراحی نرم افزاری منجر شد که توانایی اندازه‌گیری و ارزشیابی دقیق، سریع و آسان شاخص‌ها و قابلیت‌های مختلف پیکری را با استفاده از نورم‌های پیش فرض و فرمول‌های مربوط داراست و با استفاده از آن می‌توان مجموعه‌ای از شاخص‌های پیکری را ارزیابی کرد و بر اساس تیپ بدنی، مناسب‌ترین رشته‌های ورزشی را برای افراد تعیین کرد. همچنین با استفاده از این نرم افزار در گروه سنی نونهال^۱ ضمن انجام محاسبات فوق می‌توان میزان انحراف ابعاد بدنی آزمودنی‌های نونهال را از داده‌های مرجع مربوط به دامنه عادی جمعیت نونهال ایرانی به صورت نمره^۲ Z محاسبه و بیان نمود. همچنین یافته‌های آزمون روایی این نرم افزار با نتایج نرم افزارهای فانتوم و اکسل نشان داد اگر محاسبات با دقت انجام شود و الگوریتم‌های استفاده شده یکسان باشند، ضریب همبستگی در تمام موارد مستقیم، کامل و برابر با یک خواهد بود. همچنین، با توجه به تعیین پایایی به روش آزمون - آزمون مجدد و تعیین عینیت به وسیله چند آزمونگر در این نرم افزار و سایر نرم افزارهای رایانه‌ای چالش جدی محسوب نمی‌شود؛ زیرا همان‌طور که در کلیه نرم افزارها داده‌های یکسان و عملیات مشابه به نتایج یکسان منجر می‌شوند (۲۲)، در نرم افزار پیکرسنجی و استعدادیابی

1. pre pubescent

ورزشی نیز داده‌های یکسان و عملیات مشابه به نتایج یکسان منتهی خواهند شد. توانایی‌ها و قابلیت‌های نرم‌افزار حاضر در محاسبه پارامترهای مختلف پیکری می‌تواند به پژوهشگران حیطه‌های مختلف علوم ورزشی کمک شایانی نماید که از آن جمله می‌توان به تعیین نوع تیپ بدنی و اجزای نوع پیکری به روش هیث - کارتر (مطابق تصویر 1) اشاره کرد. تیپ بدنی و رابطه آن با ناهنجاری‌های اسکلتی - عضلانی و آسیب‌های ورزشی از دیرباز مورد توجه مدرسان و دانشجویان حیطه حرکات اصلاحی و آسیب شناسی بوده است. برخی محققان وجود ارتباط قوی میان ناهنجاری‌های پوسچرال و تیپ بدنی را گزارش کرده‌اند و برخی دیگر نیز نتایج متفاوتی را گزارش کرده‌اند (۲۳-۲۶). همچنین پژوهش‌هایی نیز این متغیر را به-عنوان یکی از عوامل خطرزای بروز آسیب‌های ورزشی بررسی کرده‌اند (۲۷-۲۹).

نتایج تحلیل پیکرشناسی و ترکیب بدن			
تیپ بدنی : انسان ها از نظر ساختمانی بر اساس میزان بافت چربی، عضلانی و استخوانی تشکیل دهنده بدن به سه طبقه بندی کلی (چاق پیکر، عضلانی پیکر، لاغر پیکر) و ده طبقه بندی دقیق تر تقسیم می شود. تیپ بدنی (نوع پیکری) یک قابلیت جسمانی عمومی است و یکی از شاخص های شایستگی ورزشکار جهت عملکرد در سطوح بالا محسوب می شود. همچنین میان نوع پیکری و سلامت جسمی افراد ارتباطی قوی وجود دارد.			
شاخص پوندرال :	۴۱.۲۴	نوع تیپ بدنی :	اندومورفیک مزومورف
اندومورفی :	۳.۴۶	مزومورفی :	۵.۵۳
		اکتومورفی :	۱.۶۱

تصویر ۱. نمونه خروجی نرم‌افزار در بخش تیپ بدنی و اجزای نوع پیکری

برخی پژوهشگران، با بررسی ترکیب بدنی، به‌ویژه میزان بافت چربی و بافت عضله این متغیرها را از عوامل خطرزای بروز آسیب‌های ورزشی معرفی کرده‌اند (۲۷-۲۹). در برخی پژوهش‌ها تأثیر ترکیب بدنی و میزان بافت چربی و بافت عضله بر شاخص‌های مهمی نظیر انعطاف‌پذیری و دامنه حرکتی مفاصل بررسی شده است (۳۰، ۳۱). محاسبه اجزای ترکیب بدنی شامل: درصد چربی بدن، میزان ضخامت چین پوستی، میزان جرم بافت چربی، میزان جرم بافت عضله، میزان جرم بافت بدون چربی، نسبت دور کمر به دور لگن، تعیین میزان چگالی و نمایه توده بدن و ارزیابی کیفی آن بخش دیگری از قابلیت‌های نرم‌افزار حاضر است که پژوهشگران علوم ورزشی می‌توانند از آن بهره‌برداری کنند (مطابق تصویر ۲).

سنجش ترکیب بدن: شاخص های سنجش ترکیب بدن شامل شاخص توده بدن، شاخص WHR برای تعیین میزان خطر ابتلا به بیماری های قلبی-عروقی، درصد چربی بدن و مجموع چین های پوستی می باشد. هریک از این شاخص ها می تواند در تعیین سلامت فرد در حال حاضر و در آینده نقش به سزایی داشته باشد. مثلاً اگر در مورد یک نفر شاخص WHR بیش از حد طبیعی را نشان دهد به احتمال بسیار بالا بیمارهایی مثل فشارخون، قند و بیماری های قلبی در انتظار او می باشد.

نسبت وزن به قد	۰.۲۶	۶۴	جمع ۶ چین پوستی
درصد چربی بدن	۲۱.۳	۸۳	جمع ۸ چین پوستی
وزن بافت چربی بدن	۷.۶۷	۸۰-۰۸	جمع نسبی ۶ چین پوستی
وزن غیر چربی بدن	۲۸.۳۳	۰.۷۶	نسبت محیط کمر به لگن
شاخص توده بدن	۱۹.۴۶	محدوده تندرستی	چگالی
جایگاه کسب شده در نظام ۹ گانه	۶		

تصویر ۲. نمونه خروجی نرم افزار در بخش ترکیب بدنی

بلوغ و بالیدگی از دیگر موضوعات مورد توجه پژوهشگران در مطالعات مربوط به ورزشکاران کودک و نوجوان است. نتایج محاسبات نرم افزار حاضر در تعیین شاخص های بلوغ و بالیدگی شامل: تخمین سن اوج رشد قد، تعیین نمره جبرانی بلوغ و تخمین میزان قد نهایی (مطابق تصویر ۳) می تواند کمک شایانی به پژوهشگران این حیطه کند.

نتایج تحلیل بلوغی و بالیدگی

شاخص های بلوغی: این بخش منحصراً به فرد برای کودکان و نوجوانان ایرانی است و نیز برای پدران و مادرانی که نگران رشد کودکان و نوجوانان خود هستند نتایج خیلی خوبی دارد. در این بخش سن تخمینی بلوغ نشان دهنده رود بالغ بودن و یا دیر بالغ بودن فرد نابالغ می باشد و نشان می دهد او چه زمانی به اوج رشد قدی خواهد رسید. و قد نهایی او چه میزانی خواهد بود.

قد:	۱۳۶	قد نشسته:	۷۰	قد نهایی:	۱۸۰.۸۱	وزن:	۳۶
طول اندام تحتانی:	۶۶	نمره جبرانی بلوغ:	-۳.۳۳	سن تخمینی PHV:	۱۳.۵۶		

تصویر ۳. نمونه خروجی نرم افزار در بخش بلوغ و بالیدگی

از دیگر قابلیت های نرم افزار حاضر می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- معرفی مناسب ترین رشته های ورزشی برای شخص با توجه به تیپ بدنی آزمودنی ها (مطابق تصویر ۴):

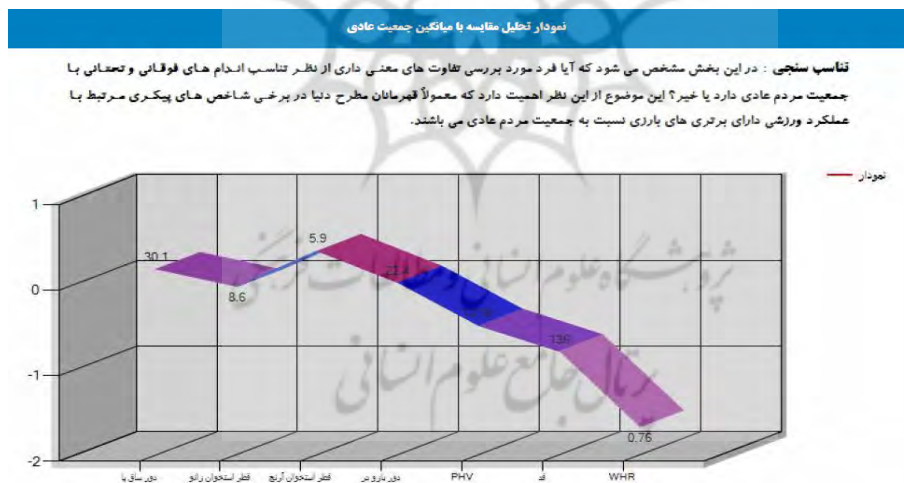
معرفی مناسبترین رشته های ورزشی بر اساس انطباق جسمانی

انطباق سنجی ورزشی : در این بخش ویژگی های پیکری فرد با اطلاعات موجود از قهرمانان نخبه جهان در حدود ۵۰ رشته مختلف ورزشی مورد مقایسه قرار می گیرد و بر اساس آن انطباق سنجی ورزشی انجام می شود. و ۱۰ رشته برتر به لحاظ بیشترین میزان انطباق پیکری معرفی می گردد تا شخص بتواند از میان این ۱۰ رشته آن را که بیشتر دوست دارد برگزیند.

	کاراته	۶		گلف	۱
	جودو	۷		پرتاب وزنه، دیسک، چکش	۲
	وزنه برداری	۸		شمشیر بازی	۳
	واترپلو	۹		راگبی	۴
	قایقرانی	۱۰		بیس بال	۵

تصویر ۴. نمونه خروجی نرم افزار در بخش استعدادسنجی ورزشی

- محاسبه میزان انحراف ویژگی های آنترپومتریکی آزمودنی های نونهال با داده های مرجع و تعیین وضعیت شخص به لحاظ پیکری (مطابق تصویر ۵)؛



تصویر ۵. نمونه خروجی نرم افزار در بخش مقایسه با نورم ویژگی های پیکری نونهالان ایرانی

- امکان حذف، اضافه و تغییر رکوردها؛
- توانایی بارگذاری داده ها از محیط اکسل به نرم افزار بدن محدودیت عددی و توانایی انتقال داده ها به اکسل؛

- امکان تغییر نورم‌های پیش‌فرض با نورم‌های جدید دارای فرمت یکسان با نورم‌های پیش-فرض نرم‌افزار و افزایش کاربری نرم‌افزار برای گروه‌های مختلف کاربران؛
- ارائه توضیح ساده به کاربر در مورد هر بخش از گزارش‌ها، دارا بودن راهنمای کامل در خصوص ابزار استاندارد و نحوه اجرای آزمون پیکرسنجی بر اساس روش انجمن بین‌المللی پیشبرد پیکرسنجی (ISAK)؛
- ذخیره اطلاعات گروهی و تهیه نمودار از اطلاعات گروهی؛
- امکان تهیه نسخه پشتیبان از اطلاعات پیش‌فرض و اطلاعات ورودی و خروجی؛
- امکان بهره‌برداری از نرم‌افزار به صورت وب؛
- امکان چاپ اطلاعات خروجی با سربرگ دلخواه و با فرمت های ورد، پی دی اف و اکسل.

محدودیت‌ها و ضعف‌های نرم افزار

- مهم‌ترین ضعف‌ها و محدودیت‌های نرم افزار پیکرسنجی و استعدادیابی ورزشی عبارت‌اند از:
- ۱- بعضی از نورم‌های ذخیره‌شده در نرم‌افزار، به‌ویژه نورم‌های مربوط به تیپ بدنی قهرمانان جهان و المپیک از منابع خارجی تهیه شده است. از آنجا که تفسیر نتایج بر اساس نورم‌ها انجام می‌شود، در صورت دسترسی، بهتر است کاربران در رشته‌هایی که قهرمانان ملی صاحب عناوین جهانی هستند اطلاعات مربوط به تیپ بدنی آن‌ها را جایگزین نورم‌ها و هنجارهای پیش‌فرض ذخیره‌شده در نرم‌افزار کنند و سپس، محاسبات خود را انجام دهند.
 - ۲- اگرچه اندازه‌گیری، ارزشیابی، محاسبه و تحلیل شاخص‌ها و قابلیت‌های مختلف آنتروپومتریک با این نرم‌افزار دقیق است، از آنجا که این محاسبات (مثلاً برآورد چگالی و درصد چربی بدن و تیپ بدن) با استفاده از فرمول‌هایی انجام می‌شود که برآورد آن‌ها با درصدی از خطا همراه است این مسئله باید در محاسبات نرم‌افزار مد نظر محققان باشد.
 - ۳- اگرچه استفاده از روش پیکرسنجی برای استعدادیابی ورزشی روشی علمی است و در مدل‌های مختلف استعدادیابی به آن اشاره شده، این روش در تمامی رشته‌ها اهمیت یکسان ندارد (۳۲، ۳۳)؛ بنابراین وضعیت پیکری در تمامی رشته‌ها اولویت ندارد.
 - ۴- با توجه به تنوع زیاد نورم‌های خارجی و داخلی، به‌علت وجود محدودیت‌های بودجه‌ای و زمانی؛ امکان ذخیره تمام نورم‌ها برای تمام شاخص‌ها و در همه گروه‌های سنی به صورت پیش‌فرض در نرم‌افزار وجود نداشت؛ بنابراین ممکن است لازم باشد محققان مختلف برای برآورد نیازهای خود نورم‌های مورد نظرشان را در نرم‌افزار وارد کنند یا نیاز باشد نورم‌های

پیش‌فرض نرم‌افزار را روزآمد کنند.

نحوه ورود داده‌ها به نرم‌افزار

برای ورود اطلاعات به نرم‌افزار ابتدا کاربر روی قسمت «ایجاد لیست جدید» کلیک می‌کند. با این کار، نرم‌افزار لیست جدیدی ایجاد می‌کند. سپس، با کلیک روی بخش «ایجاد شماره پرونده جدید» به صورت خودکار شماره‌ای اختصاصی به آزمودنی تعلق می‌گیرد. مطابق تصویر 6، اطلاعات فردی آزمودنی توسط کاربر وارد می‌شود. گفتنی است با توجه به اینکه سن دقیق آزمودنی به صورت خودکار توسط نرم‌افزار محاسبه می‌شود، کاربر نیازی به ورود سن تقویمی فرد ندارد. با تکمیل فرم مشخصات فردی و فشردن دکمه «ورود ۱»، اندازه‌های پیکری آزمودنی در صفحه مشخصات پیکری وارد می‌شود. پس از تکمیل ورود داده‌ها در هر فرم، باید از نوار پایین صفحه ابتدا روی بخش «ذخیره اطلاعات» کلیک شود و سپس فرم دیگر تکمیل شده و با کلیک روی «انصراف» از صفحه خارج شد. پس از خروج از بخش ورود اطلاعات، در صفحه بعد کاربر می‌تواند با کلیک روی بخش «اطلاعات پردازش‌نشده»، ضمن مشاهده پرونده‌های ایجادشده فرمان پردازش اطلاعات را صادر نموده، از صفحه خارج شود. با صدور فرمان پردازش اطلاعات و خروج از صفحه، خروجی نرم‌افزار (تحلیل‌های پیکری) از بخش «اطلاعات پردازش‌شده» قابل دریافت است.

تصویر ۶. فرم ورود مشخصات فردی و اندازه‌های پیکری آزمودنی

1. Enter

نتیجه‌گیری

توسعه فناوری از مهم‌ترین اولویت‌های علمی - کاربردی در ورزش است. این مهم، به‌ویژه در مورد برخی موضوعات مطالعاتی که جنبه‌های میدانی بیشتری دارند، نیازمند توجه و سرمایه‌گذاری بیشتری است. در این میان، در نظر گرفتن نیازهای ضروری و ملزومات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری استعدادیابی ورزشی به‌عنوان مقوله‌ای اساسی در ورزش قهرمانی باید مد نظر قرار گیرد. برای تبدیل این امر به ضرورتی عملی باید این باور پذیرفته شود که طراحی چنین سیستم‌هایی ضمن صرفه‌جویی در هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی از یک سو و هدایت درست و به موقع سرمایه‌های انسانی از سوی دیگر، آینده روشن‌تری را پیش روی ورزش کشور قرار خواهد داد و زمینه تولید محصولات دانش‌بنیان را بیش از پیش مساعد خواهد نمود. از آنجا که مقایسه نتایج این نرم‌افزار با نتایج نرم‌افزارهای فانوم، اکسل و روش‌های دستی نشان‌دهنده روایی و پایایی کافی آن است، توصیه می‌شود کاربران و علاقه‌مندان برای اندازه‌گیری، ارزشیابی، محاسبه و تحلیل سریع و آسان شاخص‌ها و قابلیت‌های پیکری مرتبط با تندرستی، بالیدگی و ورزش، همچنین استعدادسنجی به روش پیکرسنجی از این نرم‌افزار استفاده کنند.

منابع:

۱. همتی نژاد، مهر علی و رحمانی نیا، فرهاد. (۱۳۷۵). سنجش و اندازه‌گیری در تربیت بدنی. انتشارات پیام نور.
۲. شفیعی زاده، محسن. (۱۳۸۴). کاربرد سنجش و اندازه‌گیری در تربیت بدنی و علوم ورزشی. انتشارات بامداد کتاب.
۳. شیخ، محمود و باقرزاده، فضل‌الله. (۱۳۸۱). سنجش و اندازه‌گیری در تربیت بدنی. انتشارات نشر علم و حرکت.
۴. شیخ، محمود؛ شهبازی، مهدی و طهماسبی، شهرزاد. (۱۳۸۱). سنجش و اندازه‌گیری در تربیت بدنی. نشر بامداد کتاب.
۵. رولند، توماس دبلیو. فیزیولوژی ورزشی دوران رشد. ترجمه گائینی، عباسعلی. (۱۳۷۹). انتشارات دانش افروز.
6. Malina R.M., Bouchard C. and Bar-Or O.(2004). Growth, Maturation and

- physical activity. Human kinetic, Champaign, IL.
7. Reilly, T, Williams, M. (2003). Science & soccer, 2nd ed. Routledge, LONDON & NEW YORK.
 8. Cheng-Ye J.i. and Seiji O. (1996). Changes in somatotype during growth in Chinese youth 7° 18 years of age. American Journal of human biology. 8(3). Pp: 347-353.
 9. Shafeeq A.V, George A. (2010). Evaluation of Body Composition and Somatotype Characteristics of Male. Journal of Experimental Science, 1(11).
 10. Sterkowicz-Przybycie, K. (2010). Body composition and Somatotype of the Top of Polish male Karate contestants. Biology of Sport Journal. 27. pp: 195-201.
 11. Carter J. E. L and Ackland T.R. (2008). Somatotype in Sport. In: (T. R Ackland, B.C. Elliot and J. Bloomfield, eds). Applied Anatomy and Biomechanics in Sport, 2nd Edition. Human kinetics; , chapters4.
 12. Bourgios J, Clessens Al, Vrijens J, Philippaertes R, Van Renterghem B, Thomis M. (2000). Anthropometric characteristics of elite male junior rowers. British Journal of Sport Medicine. 34. pp: 213-217
 ۱۳. کارتر لیندسی. (۲۰۰۱). راهنمای پیکرسنجی ورزشی. ترجمه فرج زاده موالو، شهرام. آکادمی ملی المپیک و پارالمپیک.
 14. Carter J. E. L and Heath B.H. (1990). Somatotyping development and application. Cambridge University Press, appendix I,II, 352-416.
 15. Reilly T, Eston R. (2009). Kinanthropometri and Exercise Physiology Laboratory Manual. Rout ledge, volume one, 3rd Ed, chapters1, 2, 3, 8.
 16. Heyward V.H and Wagner D.R. (2004). Applied Body Composition Assessment, 2nd Edition. Human kinetics, chapters8, 9.
 17. Heymsfield S, Lohman T, Wang Z, Going S. (2005). Human Body Composition, 2nd Edition. Human kinetics, chapters8.
 18. ezenberg CV D, Nagy TR, Gower BA, Johnson R, Goran MI. (1999). Predicting body composition from anthropometry in pre-adolescent children. International Journal of Obesity 23. pp: 253-259.
 19. Kagawa M, Colin W. Binns M, Hills P. (2007). Body composition and anthropometry in Japanese and Australian Caucasian males and Japanese females. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition. 16. pp: 31-36.
 ۲۰. موسوی ساداتی، سید کاظم. (۱۳۸۸). طراحی نرم افزار ارزیابی آمادگی جسمانی. پژوهش در

علوم ورزشی (تخصصی طب ورزشی). ۲۴، صص ۱۳-۳۰.

21. [www.Isakonline.com / Resources/ Anthropometry Soft ware](http://www.Isakonline.com/ Resources/ Anthropometry Soft ware)

۲۲. کاشف، مجید. (۱۳۸۷). طراحی و ساخت نرم افزار تهیه نرم های استاندارد تحت ویندوز. پژوهش در علوم ورزشی. ۱۸، صص ۱۵-۳۰.

۲۳. فراهانی، ابوالفضل. موسوی راد، طاهره. (۱۳۸۵). مقایسه ناهنجاری‌های اسکلتی بالاتنه در سه تیپ بدنی دانش آموزان پسر ۱۱ تا ۱۵ ساله منطقه یک تهران. فصلنامه پیک نور. شماره ۱۵، صص ۷۸-۸۹.

۲۴. مقدم، سمانه. رجبی، رضا. خواجه صالحانی، مریم. (۱۳۹۰). ارتباط تیپ بدنی با انحنای کیفوز و لوردوز ستون فقرات در دختران ۱۷-۱۵ ساله. مجله تحقیقات علوم پزشکی زاهدان. ۱۰، صص ۲-۱۰.

25. Leilanie J, Prado-Lu D. (2004). Risk Factors to Musculoskeletal Disorders and Anthropometric. Measurements of Filipino Manufacturing Workers. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. 4. PP: 349° 359.

26. Hoseinifar M, Ghiasi F, Akbari A. (2007). The relationship between Lumbar and thoracic curves with body mass index and low back pain in students of Zahedan university of medical sciences. Journal of Medicine Science .7(6),pp: 984-990.

27. Engebretsen AH, Myklebust G, Holme I. (2008). Prevention of injuries among mal soccer players: a prospective, randomized intervention study targeting players with previous injuries or reduced function. American Journal of Sports Medicine. 36. pp:1052- 60.

28. Steffen K, Bakka HM, Myklebust G, Bahr R. (2008). Performance aspects of an injury

29. prevention program : a ten ° week intervention in adolescent female football players. Scandinavian Journal Medicine & Science in Sports .18. pp:596-604.

30. Tyler t.f, Muhugh,m.p ,Mirabella ,m.r, Mullaney,m.j .and Nicholas ,s.j (2006). Risk factors for noncontact ankle sprains in high school football players : the role of previous ankle sprains & body mass index. American Journal of Sports Medicine .34.PP:471-475.

۳۱. صمدی، هادی. علیزاده، محمدحسین. رجبی، رضا. (۱۳۸۶). ارتباط ویژگی‌های پیکرسنجی با دامنه حرکتی فوتبالیست‌ها در حرکات خم شدن و باز شدن مفصل ران. پژوهش در علوم ورزشی. ۱۶، صص ۱۲۶-۱۳۸.

32. Witvrouw E, Danneels L, Asselman p, D` Have T, and cambier D. (2003).

Muscle Flexibility as a Risk Factor for Developing Muscle Injuries in Male Professional Soccer Player. American Journal of Sports Medicine.31.PP:41-46.

۳۳. براون، جیم. استعدادیابی در ورزش. ترجمه سعید ارشم و الهام رادنیا. (۱۳۸۵). تهران: موسسه نشر علم و حرکت.

34. Ostojic SM. (2000). Physical and Physiological Characteristic of elite Serbian Soccer Player. Facta Universities, Physical Education and Sport, 1(7).pp:23-29.





پرویشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی