

طراحی و ساخت نرم افزار تهیه نورم‌های استاندارد تحت ویندوز

دکتر مجید کاشف^{۱*}

* پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

تاریخ دریافت مقاله: ۸۵/۵/۳۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۶/۱۲/۸

چکیده

نرم‌افزار هنجار ویرایش ۴ به منظور طراحی و ساخت نرم‌افزار تهیه نورم‌های استاندارد تحت ویندوز و تعیین سطح آمادگی جسمانی و رتبه‌بندی افراد بر اساس قابلیت‌های جسمانی، طراحی شده است. این نرم‌افزار به صورت آزمایشی، بر روی دانش‌آموزان پسر دوره راهنمایی شهرستان‌های استان تهران که جامعه آماری پژوهش را تشکیل می‌دهند، اجرا شد. نمونه آماری، شامل ۲۰۰ دانش‌آموز پسر شهرستان‌های کرج، ملارد و اسلامشهر بود که در دوره راهنمایی تحصیل می‌کردند و به صورت داوطلبانه در اجرای آزمون‌های دهگانه قابلیت‌های جسمانی شرکت کردند. کاربرد این نرم‌افزار برای رتبه‌بندی افراد، بر اساس آزمون‌های مورد اندازه‌گیری می‌باشد. پس از اجرای آزمون‌ها، کلیه نتایج به دست آمده وارد نرم‌افزاری می‌شود که با استفاده از روش نمرات استاندارد Z و سطوح زیر منحنی طبیعی، هنجارهای استاندارد مربوط به هر آزمون را بر اساس رتبه‌های درصدی، جایگاه افراد در کل نفرات را مشخص می‌کند و آنها را از رتبه ۱ تا n مرتب می‌کند. در نهایت، نفرات برتر در مجموع آزمون‌ها رتبه‌بندی می‌شوند. این نرم‌افزار همچنین، قابلیت رتبه‌بندی افراد را بر اساس نورم‌های هنجاری پیش ساخته و حتی میانگین و انحراف از پیش تعیین شده دارد. نرم‌افزار هنجار ویرایش ۴ را می‌توان برای تمام آزمون‌ها، با رکوردهای پیش رونده و پس رونده و برای پسران و دختران مورد استفاده قرار داد. به علاوه این نرم افزار توانایی ذخیره اطلاعات، چاپ نتایج و گزارش‌ها و اصلاح اطلاعات را دارد. ورود به این برنامه با کلمه رمز امکان پذیر است که قابل تغییر می‌باشد. این نرم‌افزار در تعیین نمره کلاسی در مدارس و دانشگاه‌ها و همچنین آزمون علمی ورودی داوطلبان به دوره‌های تربیت بدنی دانشگاه‌ها کاربرد دارد.

کلید واژه‌های فارسی: هنجارهای استاندارد، قابلیت‌های جسمانی، آزمون عملی ورودی، هنجار.

مقدمه

رایانه یکی از ابزارهای ضروری زندگی بشر امروزی است. امروزه بسیاری از کارهایی که انسان‌های دوران گذشته قادر به انجام آن نبوده‌اند، با وجود رایانه قابل اجرا شده‌اند. محاسبات پیچیده‌ای که در آن هزاران عدد باید مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند، با وجود رایانه تنها در عرض چند ثانیه امکان پذیر است (۳). 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 نرم افزارهای آماری رایانه‌ای امری آسان به شمار می‌رود. در این راستا و بر اساس نیازهای موجود، هر روز نرم‌افزارهایی جدید طراحی و ساخته می‌شوند (۲).

یکی از خلاءهای موجود در حیطه تربیت بدنی و ورزش کشور، عدم وجود نرم‌افزارهایی جامع برای تدوین نورم‌های استاندارد قابلیت‌های جسمانی و طبقه بندی افراد بر اساس توانایی‌های بدنی آنان می‌باشد. هر ساله تعداد بی شماری از داوطلبان ورود به دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی در آزمون‌های عملی ورودی شرکت می‌کنند تا افرادی با آمادگی جسمانی بالاتر گزینش شده، به دوره‌های مختلف تربیت بدنی راه یابند. با توجه به افزایش جمعیت کشور در سال‌های اخیر، محاسبه رکوردهای کسب شده و انتخاب افراد برتر، یکی از معضلات دست اندرکاران به شمار می‌رود. تحقیق حاضر با توجه به نیاز کنونی به نرم‌افزاری جامع برای تهیه نورم‌های استاندارد قابلیت‌های جسمانی، طبقه بندی و رتبه‌بندی افراد بر اساس توانایی‌های بدنی و شناسایی بهترین نفرات انجام شده است (۸).

تاریخچه طراحی و ساخت نرم‌افزار به زمانی باز می‌گردد که انسان به جمع‌آوری اطلاعات و ارزیابی آنها نیاز داشت. به علاوه راه اندازی دستگاه‌ها و ماشین آلات یا هرگونه سخت‌افزاری، نیازمند زبان قابل فهم برای دستگاه مربوطه یا نرم‌افزار است. وقتی در مورد نرم‌افزار صحبت می‌کنیم، در واقع منظور، زبان برنامه نویسی و محتوای برنامه‌ای است که بتوان به وسیله آن سخت‌افزار یا رایانه‌ای را فعال کرد (۱). اولین نرم‌افزار در سال ۱۸۰۴ توسط جاکوارد^۱ در فرانسه نوشته شد. این برنامه روی کارت‌های پانچ شده قرار داشت و توسط دستگاه‌های پارچه بافی در کارخانه‌های نساجی خوانده و بدین ترتیب نقش و طرح دلخواه

1. Jacquard-1804

روی پارچه پیاده می‌شد. پس از آن در سال ۱۸۴۳ میلادی برنامه‌ای برای ماشین تحلیل‌گر تهیه شد و حدود یکصد سال طول کشید تا سیستم جبر و ریاضی به طور کامل در رایانه وارد شود. در سال ۱۹۳۸ سیستم باینری^۱ و کدگذاری ۰ و ۱ وارد سیستم برنامه نویسی و خواندن اطلاعات در رایانه شد (۱۸).

در سال ۱۹۵۲ اولین قدم بزرگ در برنامه نویسی توسط تیمی در شرکت آی بی ام برداشته شد و زبان برنامه نویسی فورترن ابداع شد. در طول پنج سال اشکالات آن برطرف گردید و در سال ۱۹۵۷ تکمیل و عرضه شد. در سال های ۱۹۶۹ و ۱۹۷۳ زبان برنامه نویسی C برای نوشتن نرم افزارهای پیشرفته و کامل ابداع شد و پس از آن زبان‌های دیگری عرضه شد که هر یک ویژگی‌های خاص خود را دارند. در حال حاضر در حدود ۳۰۰ زبان برنامه نویسی مختلف و گاه مشترک برای طراحی نرم‌افزارهای رایانه‌ای موجود است که بعضی از آنها برای موضوعات بسیار تخصصی کاربرد دارند و برخی دیگر از رده خارج شده‌اند. برخی از زبان‌های برنامه نویسی نرم‌افزاری و سال ساخت آنها در جدول ۱ درج شده است (۱۸).

با افزایش روند پیشرفت زبان‌های برنامه نویسی، نرم افزارهای مختلفی برای انجام سریع‌تر و دقیق‌تر کارها تهیه و برای اجرای همه کارها برنامه مختلفی طراحی و پیاده شد. البته هماهنگی با پیشرفت نرم‌افزارها، سیستم‌های عامل متفاوتی نیز طراحی شد که هر یک ویژگی‌های خاص خود را دارا می‌باشند (۱).

با ایجاد و راه‌اندازی شبکه جهانی اینترنت استفاده از رایانه در زندگی روزمره به نقطه اوج خود رسید. بررسی‌ها نشان می‌دهند که استفاده از اینترنت روی همه فعالیت‌ها تأثیر داشته است. به طوری که، هر چه زمان استفاده از اینترنت افزایش یابد، میزان تماشای تلویزیون کاهش می‌یابد. مطالعات انجام شده توسط مؤسسه دی اف پی نشان می‌دهد میزان ساعاتی که شهروندان آمریکایی در سال ۲۰۰۳ میلادی صرف گشت و گذار در اینترنت کرده‌اند، نسبت به سال ۲۰۰۲ میلادی افزایش یافته و این افزایش باعث کاهش میزان تماشای تلویزیون در میان آمریکایی‌ها شده است. این در حالی است که سرعت افزایش میزان ساعت‌های استفاده از اینترنت بسیار بیشتر از سرعت کاهش ساعت‌های تماشای تلویزیون است. مطالعات

1. Binary

مؤسسه دی اف پی بیانگر آن است که در سال ۲۰۰۳ میلادی شهروندان بزرگسال آمریکایی روزانه به طور متوسط ۴۲/۵۸ دقیقه را صرف تماشای تلویزیون و ۶۵/۵ دقیقه را صرف گشت و گذار در اینترنت کرده‌اند (۱۰).

جدول ۱. برخی از زبانهای برنامه نویسی

1957 FORTRAN	1978 FP
1958 ALGOI	1980 dBASE II
1960 LISP	1983 Smalltalk-80
1960 COBOL	1083 Ada
1962 APL	1983 Parlog
1962 SIMULA	1984 Standard ML
1964 BASIC	1986 C++
1964 PL/I	1986 CLP(R)
1966 ISWIM	1986 Eiffel
1970 Prolog	1988 CLOS
1972C	1988 Mathematica
1975 Pascal	1988 Oberon
1975 Scheme	1990 Haskell
1977 OPS5	1994 Java
1978 CSP	

استفاده از رایانه در ورزش در سالهای اخیر رشد چشمگیری داشته است به طوری که هر روز نرم افزارهای پیشرفته با تسهیلات بیشتر و حجم ثبت اطلاعات کاملتر به بازار عرضه می‌شود. اولین نرم افزار ورزشی توسط ریپ و بنجامین^۱ در سال ۱۹۶۸ نوشته شد که در خصوص جمع آوری اطلاعات از بازی فوتبال بوده است (۱۵). در سال‌های بعد نرم افزارهایی برای ارزیابی اطلاعات صدمات ورزشی تهیه شد. با پیشرفت سخت افزارهای رایانه‌ای، برنامه نویسی نرم افزاری در ورزش نیز تکامل یافت و در بیشتر امور آموزشی، تمرین‌های ورزشی و مدیریت در ورزش، نرم افزارهای پیشرفته‌ای طراحی شد. برخی از افرادی که در حیطه ورزش نرم افزارهایی را تهیه کرده‌اند به شرح زیر می‌باشد:

- ریپ و بنجامین در سال ۱۹۶۸ نرم افزاری را برای بازی فوتبال تهیه کردند که می‌توان آن را اولین نرم افزار ورزشی بشمار آورد (۱۵).

1. Reep and Benjamin (1968)

- توماس رایلی^۱ در سال ۱۹۷۶ و وایتر و همکاران^۲ در سال ۱۹۸۲، نرم افزارهایی را برای تجزیه حرکات تهیه و عرضه کردند (۱۶).
 - پولارد^۳ در سال ۱۹۸۸، پارتریج و فرانکس^۴ در سال ۱۹۸۹ و ۱۹۹۰ نرم افزارهای پیشرفته تری برای تجزیه حرکات طراحی کردند (۱۸).
 - هیوز^۵ در سال ۱۹۹۳ و مک گری^۶ در همان سال به طور جداگانه نرم افزارهای تکامل یافته‌ای برای تجزیه حرکات نوشتند (۱۷).
- رایلی^۷ (۱۹۷۶) یک سیستم تجزیه و تحلیل حرکتی، جهت تخمین میزان تحریک بازیکنان فوتبال، ابداع کرد. بعد از آن به منظور پردازش سریع داده‌ها، روش‌های تجزیه و تحلیل دستی به روش‌های تجزیه و تحلیل کامپیوتری تغییر پیدا کردند. برای مثال مک گری^۸ و فرانکس^۹ (۱۹۹۵) از یک سیستم کامپیوتری برای تجزیه و تحلیل عددی، ارائه مدل‌ها و روش‌های بازی و تعیین تاکتیک‌های بازی استفاده کردند. سیستم‌های جدید اجازه می‌دهند اطلاعات به طور مستقیم وارد کامپیوتر شده و از زمین‌های شبیه‌سازی شده و حرکات مربوط جهت نمایش بر روی صفحه نمایش کامپیوتر استفاده شود. اطلاعات مربوط برای توان با استفاده از موشواره و ثبت ویدئویی، به طور سریع و صحیح وارد کامپیوتر کرد. این تغییرات مشکلات اساسی سیستم‌های دستی را برطرف کرده به گونه‌ای که ورود اطلاعات آسان و کسب نتایج نیز سریع می‌باشد (۱۶).
- رایلی (۱۹۷۶) اولین کسی بود که سیستم تجزیه و تحلیل حرکت را برای تخمین نسبت کار بازیکنان فوتبال حرفه‌ای توسعه داد. این سیستم برای حفظ اطلاعات مربوط به دوره‌های فیزیولوژیکی مانند مسافت طی شده با شدت‌های متفاوت و یا نسبت زمان تمرین به استراحت طراحی شده بود (۱۶).

1. Tomas Reilly (1976)
 2. Whiter et.al. (1982)
 3. Pollard (1988)
 4. Partridge and franks (1989-1990)
 5. Hughes (1993)
 6. Mc Gray (1993)
 7. Reilly
 8. Mc Gray
 9. Franks

سیستم‌های اولیه کامپیوتری که به وسیله پروزون^۱ (لیدز) طراحی شده بود، نسبت کار (حرکات ناپیوسته و مجزای افراد) و الگوهای بازی را تجزیه و تحلیل می‌کرد. در این سیستم‌ها ۶ دوربین در اطراف زمین بازی قرار داده شده بود و همگی به کامپیوتری مشترک وصل بودند. سیستم تجزیه و تحلیل همیشه در دسترس نبود و همچنین خیلی گران قیمت بود. بنابراین، تجزیه و تحلیل حرکات ترکیبی از همه بازیکنان در زمین با یک سیستم آنالیزنت برداری از الگوهای بازی تیم، توسعه یافت. به طوری که هریس^۲ و ریلی^۳ (۱۹۸۸)، پولارد^۴ و همکاران (۱۹۸۸)، پاتریج و فرانک^۴ (۱۹۸۹ و ۱۹۹۰)، هیوز^۵ (۱۹۹۳) و یاماناکا و همکاران (۱۹۹۳) همگی از سیستم کامپیوتری برای آنالیزنت برداری استفاده کردند. این آنالیزها به طور اساسی روی تاکتیک و الگوهای بازی تأکید داشتند (۵).

نرم‌افزارهای ورزشی مختلفی در دنیای ورزش وجود دارند و هر روز با توجه به نیازهای ورزشی بر تعداد آنها افزوده می‌شود. بعضی از نرم‌افزارها با سخت‌افزار مختص به خود کار می‌کنند و برخی دیگر بر سیستم‌های رایانه ای قابل نصب هستند. تعدادی از نرم‌افزارهای ورزشی به شرح زیرند:

آسیب شناسی

این نرم‌افزارها که بیشتر در زمینه اپیدمیولوژی آسیب‌ها و مانیتورینگ صدمات ورزشی ساخته شده‌اند، بر اساس اطلاعات به دست آمده از صدمات ورزشی، آنها را دسته‌بندی می‌کنند و اطلاعات با ارزشی را در اختیار مربیان و ورزشکاران رشته‌های مختلف قرار می‌دهند. چند نمونه از این نرم‌افزار و مؤسسات سازنده آن بدین قرارند:

- ۱- مدیریت صدمات ورزشکاران ساخته مؤسسه کرام
- ۲- سیستم آسیب‌های دوندها ساخت شرکت میکرو
- ۳- سیستم مونیتورینگ صدمات ورزشی ساخت طب ورزشی سیستم

1. Prozone (Leeds)
 2. Harris
 3. Pollard
 4. Partridge and Franks
 5. Hughes

۴- سیستم نرم افزاری صدمات ورزشی ساخت شرکت طب ورزشی رایانه‌ای (۱۸).

بیومکانیک ورزشی

این حیطه شامل تجزیه حرکات، ارزیابی و اندازه‌گیری حرکتی، آموزش صحیح حرکات ورزشی و محاسبات عددی نیروهای وارده در مهارت‌های ورزشی می‌باشد. یکی از افرادی که تحقیقات زیادی در زمینه بیومکانیک ورزشی انجام داده دکتر گیدئون آریل^۱ بوده است. او در آزمایشگاه خویش به نام آزمایشگاه تحلیل رایانه‌ای بیومکانیک در امهرست ایالت ماساچوست تحقیقات متعددی روی جیمی کانرز^۲ در تنیس، و تری آلبرتین^۳ در پرتاب وزنه و مک ویلکینس^۴ در پرتاب دیسک انجام داده است (۳). وی با به کارگیری ابزار و آلات رایانه‌ای و تجزیه و تحلیل چگونگی انتقال نیروها در طول حرکت و با استفاده از علم بیومکانیک برای هر قهرمان شکل مطلوبی از مهارت ترسیم کرد که با مشخصات فیزیکی او مطابقت داشته باشد. در نهایت این نمونه را با حرکت‌های واقعی او در حین مهارت اصلی مقایسه کرد. بدیهی است که این مقایسه در رفع حرکت‌های بیهوده، جابجا شدن‌های نامناسب و رفتارهایی که باعث اتلاف نیرو می‌شود، مؤثر است (۳).

آریل و همکاران در سال ۱۹۷۶ با بهره‌گیری از تکنیک الکترومیوگرافی قدرت را در ورزشکاران افزایش دادند. آنها از عضلات دست و پای ورزشکار نوار الکترومیوگرافی تهیه کردند و علامت‌ها را به رایانه منتقل نمودند. رایانه همان علامت‌ها را در هنگام تمرین، به وسیله الکترودهایی، به عضلات ورزشکاران ارسال می‌کرد. در این مرحله ورزشکار نه تنها از قدرت عضلات خویش بهره می‌برد، بلکه از تحریک الکتریکی تولید شده به وسیله الکترودها نیز برای افزایش قدرت استفاده می‌کرد. بتدریج قدرت انقباضی حتی بدون وجود الکترودها، افزایش پیدا می‌کرد (۳).

1. Dr. Gideon Arill
2. Jimmy Caners
3. Terry Albertin
4. Mc Wilkins

تولید و استفاده از نرم‌افزار ورزش در ایران از سابقه چندانی برخوردار نیست. به دلیل نیاز روز افزون بشر به رایانه در سال‌های اخیر در ایران نیز فعالیت‌هایی برای ساخت نرم‌افزارهای ورزشی صورت گرفته است. برخی به شرح زیرند:

کاشف در سال ۱۳۷۰ اولین فردی بود که با استفاده از نرم‌افزاری که خود ساخته بود نورم‌های استاندارد آزمون‌های دراز و نشست، کشش بارفیکس، دو رفت و برگشت، دو ۴۵ متر سرعت، پرش جفت، دو ۵۴۰ متر و دو ۵۴۰ متر دور زمین والیبال را روی ۳۰۰۰۰ نفر دانش‌آموزان دختر و پسر سنین ۹ تا ۱۷ سال تدوین کرد (۱۷).

واعظ موسوی در سال ۱۳۷۴ در جریان هنجاریابی روی ۴۷۰۰ نفر از بسیجیان، نرم‌افزار «شادان» را طراحی کرد و نورم‌های نظامیان را در آن قرار داده و با استفاده از این نرم‌افزار، سطح قابلیت‌های سربازان را می‌سنجید و ضعف‌ها و قوت‌های آنها را مشخص می‌ساخت (۹).

ارجمند حسابی در سال ۱۳۸۱ نرم‌افزار DIET AND FITNESS را طراحی کرد. این نرم‌افزار اطلاعات غذایی مناسب با نوع ورزش و فعالیت‌های بدنی را ارائه می‌کرد (۷).
بهرام و شریف نژاد در سال ۱۳۸۲ نرم‌افزار ادراک حرکت را برای کار با دستگاه ادراک حرکت و زمان واکنش را طراحی کردند. این نرم‌افزار تنها برای کار با دستگاه مربوطه کاربرد دارد (۶).

رهنما در سال ۱۳۸۴، برای تجزیه و تحلیل آسیب‌ها و خطرات آسیب در فوتبال نرم‌افزار کامپیوتری طراحی کرد که قادر به اصلاح داده‌ها و تجزیه و تحلیل آنها در دامنه وسیعی از آسیب‌های فوتبال است. این نرم‌افزار که به روش نت برداری کامپیوتری طراحی شده برای تجزیه و تحلیل آسیب‌ها در بازی فوتبال است و توسعه آن می‌تواند برای انواع ورزش‌های گروهی کاربرد داشته باشد (۵).

در حال حاضر نرم‌افزارهای متعددی برای ثبت اطلاعات بازی‌های دسته جمعی در رشته‌های فوتبال، بسکتبال، والیبال، هندبال، و سایر رشته‌های ورزشی طراحی شده است و هر ساله ویرایش پیشرفته‌تر آنها به بازار عرضه می‌شود (۵). همچنین، نرم‌افزارهای متعددی در خصوص تغذیه، فیزیولوژی ورزشی، اندازه‌گیری آنترپومتری و ترکیب بدنی، بیومکانیک ورزشی، یادگیری و کنترل حرکتی، آسیب‌شناسی ورزشی، مدیریت ورزشی و مربیگری

ورزشی به بازار عرضه شده است (۵، ۹، ۱۲). علاوه بر آن، بسیاری از دستگاه‌های آزمایشگاهی در تربیت بدنی، از یک نرم‌افزار مخصوص برای تجزیه و تحلیل اطلاعات به دست آمده استفاده می‌کنند که این نرم‌افزارها خاص آن دستگاهها طراحی شده‌اند (۱۱، ۱۳، ۱۴).

روش شناسی تحقیق

تحقیق حاضر از نوع کاربردی است و به منظور طراحی و ساخت نرم‌افزار تهیه نورم‌های استاندارد و رتبه‌بندی افراد به اجرا در آمده است. این نرم‌افزار به گونه‌ای ساخته شده که در محیط ویندوز ۹۸، ۲۰۰۰ و xp قابل استفاده است.

با توجه به ماهیت تحقیق، که طراحی و ساخت نرم‌افزار تهیه نورم‌های استاندارد و رتبه‌بندی افراد است، جامعه آماری خاصی برای آن نمی‌تواند متصور شد. اما برای اجرای آزمایشی آن، جامعه آماری شامل دانش‌آموزان دوره راهنمایی شهرستان‌های استان تهران در نظر گرفته شده است. قابل ذکر است که این نرم‌افزار در مورد هر جامعه آماری که دارای یک یا چند متغیر باشد، صرف نظر از نوع مقیاس متغیرهای آن، قابل استفاده است. نمونه آماری در نظر گرفته شده در این پژوهش شامل ۲۰۰ دانش‌آموز شهرستان‌های کرج، ملارد و اسلام شهر می‌باشد که به صورت داوطلبانه در اجرای آزمون‌ها شرکت کرده‌اند.

در تحقیق حاضر، ابزار جمع‌آوری اطلاعات به دو بخش تقسیم می‌شود. بخش اول شامل نورم‌های استاندارد است که بر اساس سطوح زیر منحنی طبیعی و نمرات استاندارد Z ساخته شده و به زبان نرم‌افزار تحت ویندوز، برای رایانه تعریف می‌گردد. برای مقایسه مقادیر مختلف در مقیاس‌های گوناگون، باید آنها را به نوعی مقیاس واحد تبدیل کنیم تا مقایسه امکان‌پذیر شود. در این خصوص، از نمره‌های استاندارد Z استفاده می‌شود. کاربرد نمره‌های استاندارد Z برای تعیین جایگاه درصدی افراد در گروه است که از درصدهای زیر منحنی طبیعی استفاده می‌شود. نمره‌های استاندارد Z بر مبنای الگوی استاندارد به دست آمده‌اند که میانگینی برابر با صفر و انحراف معیاری برابر با یک دارند. نمره استاندارد به نمره‌ای گفته می‌شود که میانگین و انحراف معیار آنها در انواع مختلف اندازه‌گیری، ثابت باشند. از آنجا که رکوردها، غالباً از مقیاس‌های متفاوتی هستند، برای جمع کردن رکوردها، باید ابتدا آنها

را به یک نمره نسبی که مبنای مشترکی دارند، تبدیل کنیم. برای تبدیل رکوردها به مقیاس واحد از سطوح زیر منحنی طبیعی استفاده می‌کنند که دارای درصدهای ثابتی هستند. در نتیجه بهترین روش برای تبدیل رکورد به درصد، استفاده از نمره‌های استاندارد Z می‌باشد (۴).

نورم‌های استاندارد، که در تربیت بدنی کاربرد فراوانی دارند، مانند کلیدی هستند که می‌توان به وسیله آنها ما به سرعت رکوردها را به نمره تبدیل کرد. معمولاً "آزمون‌های مورد نظر را روی نمونه‌هایی به اجرا می‌گذارند که به طور تصادفی، از یک جامعه آماری انتخاب شده‌اند. سپس نورم یا هنجاران جامعه را مشخص می‌کنند. بدیهی است، هر چه دامنه و پوشش بررسی، وسیع‌تر باشد، نمونه آماری گسترده‌تر و تعمیم نتایج به دست آمده به کل جامعه، به حقیقت نزدیکتر خواهد بود. زیرا در نمونه‌های آماری بزرگتر افراد ضعیف و قوی، مانند آنچه که در جامعه آماری مورد نظر هستند، امکان انتخاب شدن دارند و می‌توانند در آزمون‌ها شرکت کنند (۷).

برای تهیه نورم‌های استاندارد، پس از ثبت کلیه آزمون‌ها در رایانه و شروع عملیات محاسبه نورم، ابتدا میانگین و انحراف معیار آنها محاسبه می‌شوند. هر چند نمونه آماری مورد مطالعه مقدار بیشتری داشته باشد، منحنی نمره‌ها به منحنی طبیعی نزدیکتر خواهد شد و می‌توان آن را منحنی طبیعی فرض کرد. به علاوه با توجه درصدهای زیر منحنی طبیعی که از صفر تا ۱۰۰ است، $Z, X = X \pm SZ$ معادل هر درصد، در جدولی وارد رایانه شده است. بدین ترتیب بر اساس میانگین و انحراف معیار رکوردها در این حالت رایانه جدولی را ارائه می‌دهد که در یک ستون درصدهای صفر تا ۱۰۰ با توالی ۵ یا یک (و یا هر عدد دیگر که برای آن مشخص کرده باشیم) آمده است و در ستون دیگر رکوردهای معادل آن درصدها محاسبه و درج می‌گردد. در زمان استفاده از نورم، رکورد آزمودنی وارد جدول شده و درصد معادل آن برای وی منظور خواهد شد (۷). البته لازم به یادآوری است که نورم‌ها باید بر اساس سن و جنس تهیه شود و از این رو هر نورم برای دختران و پسران یا زنان و مردان و در گروه‌های سنی به طور جداگانه تهیه می‌شود (۷).

یکی از نکات مهم در تهیه نورم‌های استاندارد، توجه به نوع رکوردهایی است که آزمونهای مختلف دارند. به طور کلی مثال، رکوردهای دوی سرعت از نوع پس‌رونده و رکوردهای

پرش جفت از نوع پیش رونده هستند. در تهیه نورم‌های استاندارد، برای اعداد پس رونده علامت Z ها عوض می‌شوند که رایانه تنها با دریافت اطلاعات لازم در خصوص پس رونده یا پیش رونده بودن رکوردها این تغییر را انجام می‌دهد (۷).

برای سهولت در تبدیل رکورد به هر نمره دیگر یا تقسیم‌بندی کیفی پنج ارزشی، ستون‌های دیگری وجود دارد که می‌توان با تغییر در آنها تقسیم‌بندی مشخص غیر از درصد را به جدول نورم اضافه کرد (۷).

نرم‌افزار تهیه نورم‌های استاندارد، بر اساس روش‌های متداول، طراحی شده و در محیط ویندوز قابل اجرا است. این نرم افزار قابلیت‌های زیر را دارا می‌باشد:

- ۱- ورود اطلاعات به رایانه، بر اساس رکوردهای به دست آمده از هر تعداد آزمون و برای هر تعداد آزمودنی و نیز ورود به برنامه با کلمه رمز؛
- ۲- محاسبه میانگین، انحراف معیار، بزرگترین و کوچکترین عدد و تعداد آزمودنی‌ها؛
- ۳- تعیین پس رونده یا پیش رونده بودن رکوردها به تفکیک هر آزمون؛
- ۴- تعیین نمره Z معادل ۱۰۰ و صفر (در حالت‌های مختلف، نمره Z معادل ۱۰۰ و صفر می‌تواند ۲، ۳، ۴ یا ۵ باشد، که معمولاً عدد ۳ می‌باشد)؛
- ۵- مشخص ساختن نوع جدول نورم، با توجه به فاصله درصدی ۱۰، ۵، ۲ و ۱ درصد؛
- ۶- مشخص ساختن نمره معادل درصد که می‌تواند صفر تا هر عددی باشد؛
- ۷- محاسبه نورم به تفکیک آزمون‌های مورد نظر؛
- ۸- مقایسه رکوردهای هر آزمودنی در جدول نورم‌ها (حداکثر تا ۱۲ نورم) و تبدیل رکوردها به درصد؛
- ۹- جمع درصدهای محاسبه شده در مجموع آزمون‌ها و محاسبه میانگین درصدها؛
- ۱۰- مرتب کردن آزمودنی‌ها بر اساس میانگین درصدها و در مجموع آزمون‌ها؛
- ۱۱- رتبه‌بندی افراد از قوی به ضعیف به هر تعداد از رتبه ۱ تا n؛
- ۱۲- ذخیره نتایج در تمام مراحل؛
- ۱۳- چاپ نتایج در تمام مراحل؛
- ۱۴- امکان بازیابی و اصلاح کلیه اطلاعاتی که به اشتباه به رایانه وارد شده است؛
- ۱۵- امکان توقف ورود اطلاعات، ذخیره آنها و ادامه ورود اطلاعات در زمان‌های دیگر؛

- ۱۶- ارائه گزارش نهایی از وضعیت آزمودنی‌ها، در مجموع آزمون‌ها؛
- ۱۷- ذخیره و ساخت گزارش نهایی در فایل جداگانه و ورود اطلاعات در گروه‌های دیگر؛
- ۱۸- ساخت نورم بر اساس میانگین و انحراف معیار آزمون‌ها زمانی که اطلاعات خام در اختیار نباشد؛
- ۱۹- تطبیق جدول نورم‌های ساخته شده روی جمعیت‌های آماری که در گذشته تهیه و آماده شده‌اند و ادامه عملیات از بند ۹ به بعد (در این حالت رکوردهای خام به رایانه وارد می‌شود اما، بدون آنکه نورم مربوط به آنها محاسبه شود، مقایسه با استفاده از نورم‌های آماده صورت می‌گیرد؛
- برای ساخت نرم‌افزار تهیه نورم‌های استاندارد از روشهای آمار توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار، نمرات استاندارد Z و سطوح زیر منحنی طبیعی، بر اساس نقاط و مرتبه‌های درصدی، استفاده شده است.

مشخصات نرم‌افزار هنجار

نرم‌افزار هنجار (ویرایش 4) با زبان برنامه نویسی Visual Basic نوشته شده است که در محیط سیستم عامل ویندوز 98, 2000, XP قابل اجرا می‌باشد و با استفاده از برنامه Access جدول‌ها و گزارش‌های مربوطه را به نمایش می‌گذارد. ویرایش ۱ این نرم‌افزار در سال 1370 با زبان Basic و تحت سیستم عامل Dos تهیه شده بود که تنها به تدوین نورم‌های استاندارد آزمون‌های ورزشی می‌پرداخت. ویرایش ۲ در سال 1373 با زبان Basic در کامپیوترهای PC تهیه شده که علاوه بر تهیه نورم‌های استاندارد از آزمون‌های ورزشی، رکوردهای افراد را بر اساس نورم‌های مربوطه به درصد تبدیل می‌کرد، و به طور مجزا، برای هر نورم، نتایج بدست آمده را گزارش می‌کرد. ویرایش ۳ نرم‌افزار هنجار در سال 1376 با برنامه FoxPro در محیط سیستم عامل Dos طراحی شد. این ویرایش، قابلیت‌های بیشتری به ویرایش‌های قبلی داشت و می‌توانست نورم‌های استاندارد را تهیه کند و سپس به مقایسه و رتبه‌بندی پردازد. نرم‌افزار هنجار، ویرایش ۴، بر اساس تجربیات

گذشته تهیه شده به همین دلیل بسیاری از مشکلات قبلی در آن بر طرف گردیده و به مراتب توانایی بالاتری نسبت به ویرایش های قبلی دارد.

طریقه نصب نرم افزار هنجار (ویرایش ۴)

برای نصب نرم افزار هنجار (ویرایش ۴) ابتدا باید برنامه ای شامل کلیه دستورالعمل های مربوطه نصب شود. این برنامه همراه با نرم افزار برای نصب نرم افزار اصلی ارائه می گردد. پس از آن روی فایل هنجار کلیک کرده و برنامه Install برای نصب نرم افزار فعال می کنیم. این برنامه به طور پیش فرض، روی درایو C و در شاخه Program File قرار می گیرد و می توان محل نصب آن را به دلخواه تغییر داد. اندازه تصویر روی مانیتور باید ۱۲۰۰ و زبان باید English (united state) باشد. برای سیستم دسترسی راحت تر می توان ورودی نرم افزار هنجار را بر روی Desktop منتقل کرد.

منوی اصلی

با وارد کردن رمز برنامه، وارد منوی اصلی می شویم. در منوی اصلی شش کلید وجود دارد که از بالا به پایین شامل «ورود اطلاعات خام»، «ساخت نورم»، «ورود نورم»، «مقایسه»، «گزارش» و «خروج» می باشد. از منوی برنامه و کارکردهای آن به سه روش نورم بدست می آید. اول: با ورود اطلاعات خام؛ دوم: با ورود میانگین و انحراف معیار داده ها و سوم: با ورود نورم ساخته شده به برنامه بدین ترتیب می توان افراد را بر اساس رکوردهایشان رتبه بندی کرد. رتبه بندی نیز با هر تعداد نورم امکان پذیر است. هر یک از کلیدهای مندرج در منوی اصلی کارهایی انجام می دهند به شرح زیر:

۱: ورود اطلاعات خام

این بخش برای درج رکوردهایی استفاده می شود که از اجرای آزمونها به دست آمده، و معمولاً "ابتدایی ترین قسمت کار با نرم افزار است. ورود رکوردهای خام حتی می تواند همزمان با اجرای آزمونها توسط داوطلبان باشد. اپراتور باید در محل اجرای آزمونها حضور داشته باشد و پس از اجرای آزمودنی، در این صورت رکورد وی در کارت

مخصوص ثبت نتایج درج همزمان به کامپیوتر نیز وارد شود. چگونگی ورود اطلاعات خام در ادامه توضیح داده خواهد شد.

۲: ساخت نورم

بخش مربوط به ساخت نورم پس از ورود اطلاعات خام کاربرد پیدا می‌کند. نورم‌های استاندارد ساخته شده در این نرم‌افزار بر اساس اطلاعات خام و یا در صورت نیاز، فقط با ورود میانگین و انحراف معیار می‌باشد. روش ساخت نورم در ادامه تشریح می‌شود.

۳: ورود نورم

این بخش هنگامی مورد استفاده قرار می‌گیرد که نورم در اختیار باشد و بخواهیم برخی از افراد را بر اساس یک نورم استاندارد ملی مورد ارزیابی و سنجش قرار دهیم. در این حالت می‌توان نورم اصلی را وارد برنامه و سپس افراد را بر اساس آن رتبه‌بندی کرد. کاربرد این روش در مدارس و دانشگاه‌ها بسیار زیاد و متداول است. توضیحات تکمیلی در ادامه آمده است.

۴: مقایسه

این بخش از نرم‌افزار برای رتبه‌بندی و مقایسه افرادی است که در چند آزمون شرکت کرده‌اند. در این حالت افرادی که در چند آزمون شرکت کرده‌اند و چند رکورد برای آنان وجود دارد، با هم و بر اساس نورم مربوطه، مورد مقایسه قرار می‌گیرند و در نهایت همه آنها بر اساس عملکردشان رتبه‌بندی می‌شوند. توضیحات بیشتر در ادامه درج شده است.

۵: گزارش

این بخش برای صدور دستور چاپ کلیه فعالیت‌های انجام شده و ارائه گزارش مربوطه به کار می‌رود. در این قسمت همه کارهای انجام شده توسط برنامه بازبینی و در صورت نیاز چاپ می‌شود.

۶: خروج

دکمه خروج برای خارج شدن از برنامه است. لازم به ذکر است که کلیه این گزینه‌ها در بالای صفحه نیز وجود دارند. برای اجرای آزمایشی برنامه برای رفع نواقص احتمالی، بر اساس هماهنگی‌های قبلی تعداد ۲۰۰ دانش آموز پسر دوره راهنمایی که در شهرستانهای تهران مشغول به تحصیل می‌باشند در آزمونهای مختلف شرکت کردند. این آزمون‌ها شامل

درصد چربی، دو ۵۴۰ متر، دراز و نشست، کشش بارفیکس کوتاه، دو رفت و برگشت ۹×۴ متر، پرش عمودی سارجنت، دو ۳۶ متر سرعت، دربیبل فوتبال زیگزاگ و انعطاف پذیری می باشد. پس از اجرای همه آزمون‌ها توسط دانش آموزان و ثبت رکوردهای آنان روی برگه‌های مخصوص، برگه‌ها جمع آوری شد. پس از جمع آوری برگه‌ها همه اطلاعات وارد کامپیوتر گردید. از آنجا که در ورود اطلاعات به برنامه، بین دختران و پسران تفاوتی وجود ندارد لذا، فقط این آزمون‌ها تنها در مورد پسران اجرا شد. برای هر فرد یک کد یا شماره در نظر گرفته شد، با ورود اطلاعات، مراحل نورم‌سازی و محاسبه‌ها و در نهایت امر مقایسه انجام گردید. با اجرای این آزمایش برخی از مشکلات به وجود آمده، برطرف گردید. لازم به ذکر است که در انتخاب آزمون‌ها سعی شده است که رکورد آزمون‌ها از هر دو نوع پسر رونده و پیش‌رونده باشد. از آزمون آمادگی جسمانی و مهارتی نیز استفاده شده است. بنابراین، این برنامه هیچ گونه محدودیتی در هیچ نوع آزمونی ندارد و برای همه آزمون‌ها محاسبات و مقایسه قابل اجرا است.

منابع:

۱. حسنودی، رضا (۱۳۷۹). مبانی تکنولوژی، طراحی و تولید به کمک کامپیوتر. تهران، انتشارات مؤسسه آموزش و تحقیقات دفاعی.
۲. خراسانی زاده، علی (۱۳۷۵). کاربرد نرم افزار SPSS در پژوهش‌های آماری. تهران، انتشارات قم.
۳. خوردند، محمد تقی (۱۳۷۳). «کامپیوتر در ورزش». فصل نامه ورزش. شماره ۲۱، صفحه ۵.
۴. دلاور، علی (۱۳۸۱). روشهای تحقیق در علوم تربیتی و روانشناسی. نشر ویرایش.
۵. رهنما، نادر (۱۳۸۴). «تهیه نرم افزار آسپهای ورزشی در فوتبال». تهران، پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی.
۶. شریف نژاد، علی، بهرام، عباس (۱۳۸۴). «طراحی، ساخت و پایایی سنجی دستگاه اندازه گیری عملکرد حرکت». فصلنامه پژوهش در علوم ورزشی. ۹: ۲۹-۴۴.
۷. کاشف، مجید (۱۳۸۲). سنجش و اندازه گیری در تربیت بدنی. تهران، معاونت تربیت بدنی و تندرستی، آموزش و پرورش.
۸. کاشف، مجید و همکاران (۱۳۸۲). بازنگری و اصلاح آزمون عملی ورودی داوطلبان رشته تربیت بدنی دانشگاهها. تهران، پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی.
۹. واعظ موسوی، محمد کاظم (۱۳۶۹). مبانی و روشهای آمادگی جسمانی نظامیان. تهران، انتشارات کمیته ملی المپیک جمهوری اسلامی ایران.
۱۰. روزنامه همشهری، ۷ مهر ۱۳۸۳، سال دوازدهم، شماره ۳۵۰۹، صفحه ۵.

۱۱. یزدانی، شیرین، فرهپور، نادر (۱۳۸۳). بررسی پایایی دستگاه Dynamic tability Platform «برای سنجش نوسانات پوسچر از طریق دستکاری سیستم های مختلف درگیر در کنترل حرکتی». *نشریه پژوهش در علوم ورزشی*. ۵: ۱۲۱-۱۳۴.
12. Arnhem, S. (2002). **Principles of athletic training** .11Th Mc Grqw Hill Pub.
13. Dallas and Hurnigan, L.P. (1987). Development of objective instrument to measure identify status in terms of occupation crisis and commitment education and Psychological measurement. *Research Quarterly*, Vol.41:70-76.
14. Donatelli, R. Wooden, M.J. (1989). **Orthopaedic physical therapy**. Churchill Livingstone Inc,USA.
15. Reep, C. Benjamin, B. (1968). Skill and chance In association football. *Journal of the Royal statistical Society*. Series A, vol. 131. 581-585.
16. Rahnama, N. Reilly, T. lees, A. (2002). A Critical incident analysis of injury risk in competitive Soccer play. *Physical Therapy in Sport*. Vol. 3: 44-45.
17. Hughes, M. (1996). Notational **analysis** in sport: Reilly, T. **Science and Soccer**. London, E. and FN Spon.
18. WWW.thocp.net/ (history of software).
19. WWW.digitalscout.com