

روش یاددهی-یادگیری و ارزشیابی تربیت بدنی

استاد مربوطه: دکتر خیابانچیان

جلسه ۱۵-۱۲

جلسه ۱۴-۱۲

موارد قابل اندازه‌گیری در تربیت بدنی و انواع آزمون‌ها:

در تربیت بدنی مهم‌ترین کار معلم نمره‌دهی یا همان اندازه‌گیری است. نمره‌دهی یک معلم ملاک و معیاری است برای آگاهی معلم، دانش‌آموز، اولیای دانش‌آموز از اینکه آیا دانش‌آموز در ساعت درسی موفق بوده یا نه؟ آیا ساعت درسی توانسته ساعت مفیدی بوده باشد یا نه؟ آیا دانش‌آموز توانسته پیشرفت کند و یادگیری صورت گرفته یا خیر؟ برای فهمیدن جواب این سوالات نیاز داریم اندازه‌گیری‌هایی انجام دهیم و مقایسه‌هایی صورت دهیم تا بفهمیم که به اهداف آموزشی رسیده‌ایم یا خیر؟

مهم‌ترین کار و اولین اقدام در ارزشیابی اندازه‌گیری است؛ با اندازه‌گیری اطلاعات به دست می‌آوریم، اطلاعات را با فرمول‌های آماری پردازش می‌کنیم و ارزش‌گذاری انجام می‌دهیم (نمره‌دهی و نرم‌ها) و آن نمره ملاک و معیاری است برای قضاوت درباره کلاس درس، دانش‌آموز و عملکرد معلم.

مواد قابل اندازه‌گیری در تربیت بدنی به چندبخش تقسیم می‌شود: (۱) آمادگی بدنی (۲) مهارت‌های ورزشی

موارد قابل اندازه‌گیری در تربیت بدنی:

(۱) **ورزش‌های اصلاحی و حرکت‌درمانی:** بخشی از کاربرد تربیت بدنی برای اصلاح مشکلات، ناهنجاری‌ها و عدم توانایی‌های دانش‌آموزان (دانش‌آموزان به دلیل ضعف‌های بدنی یا مشکلات ساختاری قامتی دچار مشکلاتی می‌شوند مثل: گردی پشت و گودی کمر بیش از حد و ... ستون مهره‌ها، سر، تقارن شانه‌ها، لگن، فرم قرارگیری ساق پاها و زانوها، کف پا، قوس‌های کف پا و ... خیلی از ناهنجاری‌ها در کودکان عادات رفتاری بد محسوب می‌شوند مثل بد ایستادن، بد راه رفتن، بد خوابیدن، بد نشستن و ... که باعث ایجاد ناهنجاری می‌شود. پس به ورزش‌هایی نیاز دارند که عضلات نگهدارنده قامتی ستون مهره‌ها و بقیه اندام‌ها را تقویت کند تا از بروز این مشکلات جلوگیری شود. مشکلات ساختاری عمده نیز با اندازه‌گیری‌های ورزش اصلاحی شناسایی و برای درمان به متخصص ارتوپد ارجاع داده می‌شود. پس ورزش و اندازه‌گیری‌های ورزشی می‌تواند هم در شناسایی و درمان ناهنجاری‌ها و هم در زمینه پیشگیری کمک‌کننده باشد.

(۲) **مهارت‌های ورزشی:** والیبال، بسکتبال، بدمینتون و ... شامل تکنیک‌ها، تاکتیک‌ها، نحوه بازی، گروهی

و ..

(۳) **روانشناسی ورزشی:** بررسی عملکرد روحی، روانی، شخصیتی، خلق و خو و رفتاری افراد است که افراد باید در حین فعالیت‌های ورزشی چطور باشند و ورزش چه کمکی به آنها می‌کند و چطور می‌توانند به

وسیله ورزش بسیاری از مشکلات روحی روانی، خلق و خو، شخصیتی و رفتاری خود را اصلاح کنند. روانشناسی ورزشی یعنی استفاده از علم روانشناسی که هم می‌تواند به ما کمک کند که چطور به ورزشکار کمک کنیم که در زمینه‌های مختلف بتواند ویژگی‌های روحی روانی و حالات خلقی خودش را مهار کند و بهترین وضعیت روحی روانی را داشته باشد و هم چطور به وسیله فعالیت ورزشی مشکلات روحی روانی خود را درمان کند و یا از بروز خیلی از مشکلات جلوگیری کند. خیلی از مشکلات حاد مثل افسردگی با فعالیت ورزشی قابل درمان است. شنا از جمله ورزش‌هایی است که جنبه درمانی دارد و هیدروتراپی می‌کنند هم روی جسم افراد و هم روی ویژگی‌های روحی روانی. خیلی از ورزشکاران می‌توانند با این روش‌ها وضعیت روحی روانی و خلق و خوی خود را درمان و پیگیری کنند و استرس و اضطراب فصل مسابقات را رفع کنند. پس برای این امر ما نیاز به اندازه‌گیری داریم.

۴) **آمادگی جسمانی** (قدرت عضلانی، استقامت عضلانی، توان یا نیروی عضلانی، انعطاف‌پذیری، تعادل، چابکی، سرعت، آمادگی قلبی تنفسی): آنچه که در ساعت تربیت بدنی خیلی مورد بررسی قرار می‌گیرد و بیشترین کار یک معلم در آن پایه قرار می‌گیرد مواد آمادگی جسمانی یا آمادگی بدنی هستند و البته یادگیری مهارت‌های ورزشی هم بخش بعدی آن هست. ولی به خاطر اهمیت و وسعت آمادگی جسمانی، ما آمادگی جسمانی را به عنوان پایه و مبنا می‌شناسیم.

۵) **فیزیولوژی ورزشی**: اندازه‌گیری کارکرد اندام‌ها در حین فعالیت ورزشی. بیومکانیک و بیوشیمی ورزشی به فیزیولوژی کمک می‌کنند.

۶) **بیومکانیک ورزشی**: بیومکانیک ورزشی به ما در رابطه با کارکرد اندام‌ها که چطور و به چه وسیله‌ای می‌توانند بهترین شرایط را داشته باشند کمک می‌کند؛ مثل تعیین بهترین زاویه پرتاب توپ برای بیشترین مسافت با صرف کمترین نیرو، و در رابطه با چگونگی استفاده از اهرم‌های بدن برای تولید بیشترین نیرو و یا چگونگی ایجاد بهترین سرعت در بدن به ما کمک می‌کند.

۷) تغذیه و طب ورزشی

۸) **بیوشیمی ورزشی**: نحوه فعل و انفعالات شیمیایی و تغییراتی که قبل و حین و بعد ورزش در خون و اندام‌ها و عضلات رخ می‌دهد را بررسی می‌کند.

انواع تقسیم‌بندی آمادگی جسمانی:

۱) **آزمون‌های مربوط به آمادگی عمومی بدن در دو بخش آمادگی جسمانی و آمادگی حرکتی:**

آمادگی حرکتی	آمادگی جسمانی
<ul style="list-style-type: none"> • پرش طول (ارزیابی توان پاها) • دوی رفت و برگشت ۹*۴ متر (ارزیابی چابکی) • دوی سرعت ۶۰ متر (ارزیابی سرعت) 	<ul style="list-style-type: none"> • کشش بارفیکس (ارزیابی استقامت عضلانی دست‌ها در مردان) • آویزان شدن بازو جمع از بارفیکس (ارزیابی استقامت عضلانی دست‌ها در زنان) • دراز و نشست (ارزیابی استقامت عضلانی شکم) • دوی ۵۴۰ متر (ارزیابی استقامت قلبی تنفسی)

عوامل آمادگی جسمانی فاکتورهایی هستند که در بدن ما همیشه وجود دارند و فقط با تکرار و تمرین بهتر شده و توسعه پیدا می‌کنند؛ مثل استقامت عضلانی، استقامت قلبی تنفسی، انعطاف‌پذیری، ترکیب بدن

عوامل آمادگی حرکتی فاکتورهایی هستند که علاوه بر تکرار و تمرین به آموزش و یادگیری نیز نیاز دارند؛ مثل توان، انواع سرعت (سرعت عمومی حرکتی، سرعت اندام‌ها، سرعت عکس‌العمل)، چابکی، هماهنگی، تعادل.

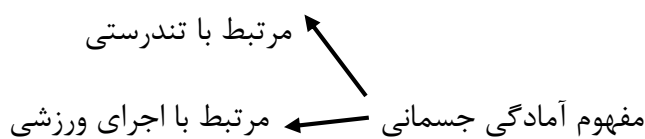
۲) تقسیم‌بندی براین شارکی از آمادگی جسمانی عبارت است از: ۱) آمادگی عضلانی ۲) آمادگی انرژی

آمادگی انرژی	آمادگی عضلانی
<ul style="list-style-type: none"> • توان هوازی (دوی ۱ مایل/۹) • دقیقه، دوی ۱/۵ مایل/۱۲ • دقیقه • توان بی‌هوازی (آزمون ۳۰ ثانیه- ای وینگیت) 	<ul style="list-style-type: none"> • انعطاف‌پذیری (رساندن دست در حالت نشسته) • چابکی (دوی رفت و برگشت ۹*۴ متر) • تعادل (ایستادن روی یک پا) • سرعت (دوی سرعت ۵۰ یارد) • استقامت عضلانی شکم (دراز و نشست) • قدرت و استقامت عضلانی کمر بند شانه‌ای (کشش بارفیکس و شنای روی دست)

آمادگی عضلانی فاکتورهایی هستند که باعث می‌شوند که عضلات آمادگی داشته و در وضعیت مناسبی قرار بگیرند. منظور از آمادگی انرژی عواملی هستند که در تولید انرژی در بدن دخالت دارند.

آمادگی جسمانی و اهمیت آن در علم ورزش:

عوامل آمادگی جسمانی به طور مستقیم در عملکرد ورزشی تاثیر دارند؛ این عوامل می‌توانند به طور مستقیم و بارزی در تندرستی تاثیر بگذارند که به آنها عوامل مرتبط با تندرستی می‌گوییم، این عوامل می‌توانند به طور مستقیم بر اجرا و عملکرد ورزشی فرد در رشته‌های مختلف تاثیر داشته باشند.



آزمون‌های مربوط به آمادگی جسمانی در دو بخش تندرستی و اجرای ورزشی:

آمادگی جسمانی مرتبط با اجرای ورزشی	آمادگی جسمانی مرتبط با تندرستی
<ul style="list-style-type: none"> • کشش بارفیکس (ارزیابی قدرت و استقامت عضلانی) • دوی ۶۰ متر (ارزیابی سرعت) • پرش طول (ارزیابی توان یا قدرت انفجاری) • دوی ۵۴۰ متر (ارزیابی آمادگی قلبی عروقی) • آزمون آمادگی جسمانی تگراس 	<ul style="list-style-type: none"> • تست ورزش یا بروس (ارزیابی آمادگی قلبی عروقی) • تست پله (ارزیابی آمادگی قلب عروقی) • وزن‌کشی زیر آب (ارزیابی ترکیب بدنی) • اندازه‌گیری چربی زیر جلدی (ارزیابی ترکیب بدنی) • آزمون کراس وبر

عوامل آمادگی جسمانی عبارتند از: قدرت عضلانی، استقامت عضلانی، توان (نیروی عضلانی)، انعطاف پذیری، تعادل (ایستا و پویا)، چابکی، سرعت (سرعت عمومی و زمان عکس العمل)، آمادگی قلبی تنفسی

عملکرد و تدریس معلم و تمرینات ارائه شده براساس محتواهای فاکتورهای آمادگی جسمانی می باشد در غیر این صورت اهداف آموزش و یاددهی عمومی محقق نمی شود.

قدرت: اصطلاح عامیانه قدرت: هر کس که توانایی انجام کاری داشته باشد قوی است.

تعریف علمی قدرت: حداکثر نیرویی است که در مقابل مقاومت معینی برای یک بار اعمال می شود. (تکرار کم و حداکثر نیرو)

استقامت عضلانی: توانایی یک عضله یا گروهی از عضلات برای انجام تعدادی حرکات یکنواخت و یا

انقباض نسبتاً طولانی است. (تکرار بیشتر یا نگهداشت زمانی بیشتر)

تفاوت قدرت و سرعت: قدرت حداکثر نیرو برای یک بار ولی استقامت بیشترین نیروی به کار گرفته شده در مدت طولانی یا تکرار بیشینه است.

توان: کار انجام شده در واحد زمان است و به دو عامل قدرت و سرعت بستگی دارد. کار انجام شده برابر است با میزان نیروی به کار گرفته شده در جابه جایی آن. پس اگر ما بتوانیم بیشترین نیروی به کار گرفته خودمان را در کمترین زمان انجام شده آن به کار بگیریم توانستیم کار را با توان بالاتری انجام دهیم.

انعطاف پذیری: از جمله فاکتورهای بسیار مهم و مرتبط با تندرستی است چرا که در نقش تمرینات اهمیت دارد و از آسیبها جلوگیری می کند و بدن را برای انجام حرکات آماده می کند. بیشترین کشش عضلات در بیشترین دامنه حرکتی مفاصل است. انعطاف پذیری را دامنه حرکتی یک مفصل می گویند. انعطاف پذیری بر دو نوع است: ایستا و پویا. انعطاف پذیری تا حد زیادی وابسته به سن و جنس است؛ هر چه سن پایین تر انعطاف پذیری بیشتر است (به دلیل کم حجم بودن مفاصل و سطح مقطع استخوانی) و خانمها نسبت به آقایان انعطاف پذیری بهتری دارند که این به دلایل ژنتیکی و وراثتی بوده و همچنین به دلیل کم حجم بودن عضلات خانمها و یا کوچک تر بودن سطح مقطع استخوانها و مفاصل در خانمها می باشد. به همین دلیل خانمها آن محدودیت حرکتی که آقایان دارند را نخواهند داشت.

تعادل: حفظ ثبات و پایداری بدن در وضعیتهای مختلف. بر دو نوع است: ایستا و پویا. برای حفظ برقراری تعادل لازم است خط شاقولی عمود بر مرکز ثقل باشد. وابسته به جنس و نوع ترکیب بدنی و نوع حالت فیزیکی بدنی دارد. خانمها معمولاً به دلیل سنگینی بیشتر در حجم پایین تنه تعادل بهتری دارند. هر چه مرکز ثقل به سمت زمین نزدیک تر باشد متعادل تر هستیم برای همین خانمها تعادل بهتری دارند. همچنین افراد کوتاه قد و یا برای حفظ تعادل سطح اتکا را بیشتر کنیم تعادل بیشتر حفظ می شود. برای همین ورزشکاران در بیشتر رشته های ورزشی برای حفظ تعادل پاها را کمی از هم باز نگه می دارند و یا کمی جلو و

عقب می‌گذارند، در نتیجه سطح اتکا وسیع‌تر شده و با کمی خم کردن زانو مرکز ثقل را به زمین نزدیک می‌کنند و همین عاملی خواهد بود برای تعادل بهتر.

چابکی: توانایی تغییر سریع و آنی مسیر حرکت و یا فرم بدن با حفظ تعادل و درک موقعیت (توانایی تغییر سریع مسیر و حرکت و سرعت با حفظ تعادل و درک موقعیت). یعنی بتوانیم بدن را در کوتاه‌ترین زمان ممکن حرکت دهیم (جابه‌جایی وضعیتی) مثلاً فردی از حالت ایستاده نشسته و خوابیده و مجدداً نشسته و ایستاده دربیاید که به آن چابکی وضعیتی می‌گوییم که در آن وضعیت بدن تغییر می‌کند ولی در چابکی جابه‌جایی فرد از جایی به جای دیگر تغییر مسیر حرکت می‌دهد مثل مارپیچ رفتن یا میسرهای متوالی رفت و برگشت که فرد جابه‌جایی در مسیر یا جهت حرکت خود ایجاد می‌کند.

سرعت: جابه‌جایی بدن در کوتاه‌ترین زمان ممکن. دو نوع است: زمان واکنش، زمان حرکت. زمان واکنش یا زمان عکس‌العمل: فاصله بین دریافت محرک تا آغاز حرکت است. زمان حرکت: فاصله بین آغاز حرکت تا پایان آن را زمان حرکت می‌گویند. مجموع زمان واکنش و زمان حرکت را زمان اجرا یا سرعت اجرا می‌گویند. در زمان اجرا یک مهارت یا فعالیت حرکتی با کوتاه‌ترین زمان ممکنه و جابه‌جایی در زمان عکس‌العمل انجام می‌شود.

آزمون‌های مربوط به آمادگی جسمانی در دو بخش آمادگی عضلانی و آمادگی انرژی

آمادگی انرژی	آمادگی عضلانی
<ul style="list-style-type: none"> • دوی ۱ مایل/۹ دقیقه (ارزیابی آمادگی هوازی) • دوی ۱/۵ مایل/۱۲ دقیقه (ارزیابی آمادگی هوازی) • ظرفیت بی‌هوازی ۳۰ ثانیه (ارزیابی بی‌هوازی) 	<ul style="list-style-type: none"> • رساندن دست در حالت نشسته (ارزیابی انعطاف‌پذیری) • کشش بارفیکس (ارزیابی استقامت عضلانی دستها در مردان) • آویزان شدن بازو جمع از بارفیکس (ارزیابی استقامت عضلانی دستها در زنان) • دراز و نشست (ارزیابی استقامت عضلانی شکم) • دوی ۵۰ یارد (ارزیابی سرعت) • دوی پله (ارزیابی توان) • رفت و برگشت سریع (ارزیابی چابکی) • ایستادن روی یک پا (ارزیابی تعادل) • شنای روی دست (ارزیابی استقامت عضلانی کمر بند شانه‌ای)

این تقسیم بندی از این جهت است که در آمادگی انرژی میزان انرژی استفاده شده خودمان را به حداکثر می‌رسانیم مثل دوها و فعالیت‌های بی‌هوازی. چه هوازی و چه بی‌هوازی از جمله فعالیت‌های آمادگی انرژی هستند یعنی سیستم انرژی بدن چه به شکل هوازی چه غیر هوازی فعال خواهند بود و شامل استقامت هوازی و استقامت بی‌هوازی خواهد بود. آمادگی عضلانی شامل فاکتورهای انعطاف‌پذیری، استقامت موضعی، توان، سرعت، چابکی، تعادل و استقامت عضلانی است.

روش‌های اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری، تعادل، چابکی و سرعت به دو روش آزمایشگاهی و میدانی صورت می‌گیرد:

عامل	روش آزمایشگاهی	روش میدانی
انعطاف‌پذیری	استفاده از گونیامتر (روی مفاصل قرار گرفته و میزان باز شدن مفاصل و کشش عضلات را اندازه می‌گیرد) استفاده از فلکسومتر (بیشترین باز شدن مفصل و کشش عضلات را اندازه می‌گیرد)	آزمون رساندن دست در حالت نشسته
تعادل	استفاده از تعادل‌سنج یا صفحات تعادلی (تعادل طرف راست و چپ و همچنین بالاتنه و پایین‌تنه می‌توانند با هم مقایسه شوند)	آزمون ایستادن روی یک پا (تعادل فرشته، تعادل لک‌لک، تعادل پا باز. اینها حرکاتی هستند که در ژیمناستیک به عنوان حرکات تعادلی پایه استفاده می‌شوند)
چابکی	استفاده از وسیله اندازه‌گیری چابکی (آزمون ایلینویز، آزمون‌های مسیر پروانه‌ای، آزمون تی)	دوی ۹*۴ متر
سرعت: زمان واکنش زمان حرکت زمان اجرا	استفاده از زمان‌سنج واکنش استفاده از زمان‌سنج حرکت آزمون دوی سرعت با زمان‌سنج الکترونیکی	استفاده از خط‌کش (خط‌کش رها شده را با دو انگشت شست و اشاره گرفتن که محل گرفتن خط‌کش زمان واکنش و حرکت فرد محسوب می‌شود) استفاده از خط‌کش زمان سوت استارت‌ها دوی سرعت ۶۰ متر (تمام دوی سرعت و شنای سرعت زمان اجرا را می‌سنجند)

ارزیابی مهارت در ورزش:

به طور کلی دو نوع آزمون مهارت در ورزش وجود دارد که عبارتند از:

- (۱) آزمون‌های مهارت مربی ساخته
- (۲) آزمون‌های مهارت استاندارد

اندازه‌گیری موارد مربوط به فیزیولوژی تغذیه و طب ورزشی:

یکی از مواردی که به این سه رشته مربوط می‌شود ترکیبات بدنی است. ترکیبات بدنی یعنی بدن فرد چند درصد چربی دارد، میزان حجم عضلات و مقدار تراکم استخوانی چقدر است؟ براساس تعریف سازمان بهداشت جهانی هر چه فرد عضلات بیشتر و متراکم‌تر، چربی کمتر و بافت استخوانی متراکم‌تر و منسجم‌تری داشته باشد در وضعیت سلامتی به سر می‌برد. به همین دلیل اندازه‌گیری ترکیبات بدنی حائز اهمیت است.

یکی از مهمترین عواملی که می‌تواند ریسک خطر ابتلا به امراض و بیماری‌های مختلف از جمله فشار خون، ناراحتی‌های قلبی عروقی، سکتها و دیابت و دیگر بیماری‌های وابسته را افزایش دهد زیاد بودن چربی بدن می‌باشد.

مراد از ارزیابی ترکیب بدنی تعیین میزان چربی بدن و در نتیجه وزن مطلوب شخص است که با استفاده از روش‌های آزمایشگاهی همچون وزن‌کشی زیر آب، مقاومت الکتریکی و ... قابل اندازه‌گیری است. البته ترکیب بدنی را می‌توان با روش‌های ساده‌تری مانند اندازه‌گیری چربی تحت جلدی با وسیله‌ای به نام کالیپر یا اندازه‌گیری دور اندام‌ها با متر نواری هم مورد ارزیابی قرار داد.

• وضعیت ترکیب بدنی (Body Composition)

- ✓ وزن‌کشی زیر آب (Underwater Weighing)
- ✓ مقاومت بیوالکتریکی (Bioelectric Impedance)
- ✓ لایه‌سنجی پوستی به وسیله کالیپر (Skinfold): پشت بازو، روی بازو، پشت کتف، روی سینه، شکم، روی ران، پشت ساق پا
- ✓ اندازه‌گیری دور اندام: متر نواری (Girth): دور بازو، دور شکم، دور گردن، دور ران‌ها و ...

• **سنجش انرژی مصرفی:** تلمتری (کنترل از راه دور به وسیله انتقال امواج رادیویی)

• **سوخت و ساز پایه:** بمب کالری سنج

• **کار:** دوچرخه کارسنج و تردمیل

• **حجم‌ها و ظرفیت‌های ریوی:** اسپرومتر

• **برون‌ده قلبی:** الکتروکاردیوگرافی

• **VO2max**

مواد قابل اندازه‌گیری مربوط به روانشناسی ورزشی:

روانشناسی ورزشی علمی است که در سه شاخه یادگیری و کنترل حرکتی، رشد و تکامل حرکتی، روانشناسی اجتماعی و شخصیت به کمک ما می‌آید.

روش‌های اندازه‌گیری روانشناسی ورزشی در هر یک از شاخه‌های فوق: مشاهده، مصاحبه، پرسشنامه، ابزارهای آزمایشگاهی

برای مثال: پرسشنامه اضطراب کتل، آزمون بهداشت روانی GHQ، آزمون شخصیت آیزنگ، آزمون هوش مکعب‌های کپس و ... و نیز اندازه‌گیری زمان عمل و عکس‌العمل، هماهنگی چشم و دست و حس حرکت توسط ابزارهای آزمایشگاهی

مواد قابل اندازه‌گیری مربوط به بیومکانیک ورزشی:

بیومکانیک ورزشی شامل دو بخش است:

۱) استاتیک: عوامل مرتبط به سیستم‌های ساکن (تعیین مرکز ثقل در حالت‌های تعادلی) اندازه‌گیری می‌شوند.

۲) دینامیک: عوامل مربوط به سیستم‌های متحرک که به دو شکل سینماتیک و سینتیک (کینتیک) اندازه‌گیری می‌شوند.

- سینماتیک: بررسی عوامل زمانی و فضایی مثل سرعت و شتاب (توصیف حرکتی مهارت‌ها).
- سینتیک (کینتیک): عوامل اثرگذار روی یک سیستم نیروهای وارد شده را اندازه‌گیری می‌گیرند مانند نیروی ثقل و نیروی عضلات (نیروها و علت حرکات).

روش‌های اندازه‌گیری در بیومکانیک ورزشی:

- شبیه‌سازی (Modeling): طرح‌های گرافیکی از عملکرد واقعی و ایده‌آل با هم مقایسه شده و با حذف اشتباهات.
- استریوسکوپی: نوعی تکنیک عکسبرداری (لحظه به لحظه) برای مطالعه حرکت.
- فیلمبرداری ویدئویی: استفاده از سیستم‌های ویدئویی برای ضبط کردن عملکرد فرد.
- آنتروپومتری: شیوه‌های مختلف اندازه‌گیری ابعاد بدن.
- سینماتوگرافی یا فیلم‌برداری: استفاده از دوربین‌های پیشرفته که در هر ثانیه صدها قطعه عکس از اجرای فرد می‌گیرند.
- زمان‌سنجی: برای اندازه‌گیری سرعت حرکات بدن و اعضاء آن.
- الکترومایوگرافی (EMG): اندازه‌گیری فعالیت الکتریکی عضله یا گروهی از عضلات و در نهایت مقدار نیروی تولید شده.
- زاویه‌سنج الکتریکی: کسب اطلاعات درباره زوایای مفصلی

اندازه‌گیری موارد مربوط به ورزش‌های اصلاحی و درمانی:

ورزش‌های اصلاحی و درمانی به عنوان عامل پیشگیرانه از بسیاری از ناهنجاری‌های می‌باشد. ناهنجاری‌ها یا اکتسابی و یا ژنتیکی (ساختاری) هستند.

- ۱) مشاهده فرد از نمای پشت، جلو و پهلو و بررسی حرکات مربوطه
- ۲) بررسی وضعیت طبیعی مفاصل و اندام‌ها به ویژه معاینه یا از نظر تغییر شکل‌های غیرطبیعی مفصل و انگشتان پا
- ۳) روش ترسیم نقش پا با استفاده از پودر تالک و سایر پودرهای بهداشتی و یا اثر کف پا بر روی شیشه‌های مخصوص

۴) بررسی وضعیت کفش و مشاهده ساییدگی آن

آزمون‌های انعطاف‌پذیری، تعادل، چابکی و سرعت

تعریف و انواع انعطاف‌پذیری: انعطاف‌پذیری حرکت آزادانه مفصل در سراسر دامنه حرکتی خود است.

انعطاف‌پذیری دو نوع است:

- انعطاف‌پذیری ایستا: که اندازه‌گیری کل دامنه حرکتی در مفصل است.
- انعطاف‌پذیری پویا: که سنجش گشتاور یا مقاومت در برابر حرکت می‌باشد.

اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری:

روش‌های مستقیم اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری ایستا:

- گونیا متر: روش کار با گونیا متر به این صورت است که باید بدنه اصلی گونیا متر روی محور ثابت مفصل و دسته مدرج آن روی محور متحرک مفصل گذارده شود؛ در این حالت، مقدار دامنه حرکتی با حرکت دادن عضو به صورت درجه در صفحه نمایش ظاهر خواهد شد. مثلاً در مفصل ران بدنه اصلی گونیا متر روی ران (محور ثابت) و دسته مدرج روی ساق پا قرار می‌گیرد.
- فلکسومتر: فلکسور لیتون، گونیا متر ویژه‌ای است که از صفحات دایره شکل تشکیل شده است که بر روی همدیگر قرار گرفته‌اند و یا دو دکمه در طرفین ثابت و متحرک می‌شوند. صفحه زیر دایره مدرجی است که به طور کامل تا ۳۶۰ درجه را در هر دو جهت حرکت نشان می‌دهد. لازم به توضیح است که حرکت هر یک از صفحات که به طور مستقل از یکدیگر حرکت می‌کنند با نیروی ثقل کنترل می‌شود. فلکسومتر همچنین دارای تسمه‌ای است که دستگاه توسط آن به عضو مربوطه بسته می‌شود. بنابر نظر ماتیوس در کتاب سنجش و اندازه‌گیری در تربیت بدنی، با استفاده از وسیله مذکور می‌توان دامنه حرکتی را در ۳۰ حرکت مختلف اندازه‌گیری نمود. (فلکسومتر دستگاهی است که روی قسمت ثابت و متحرک عضله قرار داده می‌شود. دایره مدرج آن زاویه باز شدن مفصل را اندازه می‌گیرد. برای اندازه‌گیری میزان انعطاف‌پذیری کمر، زیر بغل و شانه‌ها استفاده می‌شود).

روش‌های غیر مستقیم اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری ایستا:

آزمون‌های میدانی هم برای اندازه‌گیری غیر مستقیم انعطاف‌پذیری استفاده می‌شود. برای این کار از وسایل ساده‌ای هم‌چون خط‌کش و متر نواری استفاده شده و دامنه حرکتی به جای مقیاس درجه یا سانتیمتر تعیین می‌شود. مثال: آزمون رساندن دست در حالت نشسته (تخته انعطاف‌پذیری)

آزمون رساندن دست در حالت نشسته: وسایل مورد نیاز: تشک یا زیرانداز و خط‌کش ۳۰-۴۰ سانتی‌متری. روش کار:

- ۱) از آزمودنی بخواهید که با پاهای صاف روی تشک بنشیند.
- ۲) مطمئن شوید که پاها صاف هستند و انگشتان به طرف بالا قرار دارند.

۳) از آزمودنی بخواهید که پس از دو بار حرکت آزمایشی (برای گرم کردن) دست‌های خود را تا حد امکان به طرف انگشتان پا ببرد و برای چند ثانیه در این وضعیت نگه دارد (یک دست را روی دست دیگر بگذارد).

۴) خط‌کش را طوری بگیرید که درست نقطه وسط آن (عدد ۱۵ یا ۲۰) بالای انگشتان آزمودنی باشد.

۵) امتیاز آن عددی (+ یا - سانتیمتر) است که در دفعه سوم آزمون ثبت می‌شود.

تعادل: توانایی حفظ پایداری بدن است: وقتی بدن از درجه استحکام خوبی برخوردار باشد، به طوری که بتواند در مقابل نیروهایی که قصد بهم زدن تعادل او را دارند، مقاومت نماید در این صورت تعادل پایدار است، در غیر این صورت تعادل ناپایدار است. حرکت تعادلی را در خیلی از حرکات روزمره داریم مثل ایستادن، راه رفتن و نشستن و همین که حرکات روزمره را انجام می‌دهیم یعنی بدن متعادلی داریم. بعضی افراد تعادل پایدارتری دارند که وابسته به سن، جنس و قرار گرفتن مرکز ثقل افراد می‌باشد.

تعادل بر دو نوع است: تعادل ایستا که توانایی حفظ پایداری در وضعیت ثابت است. تعادل پویا که توانایی حفظ پایداری در حال حرکت است.

اندازه‌گیری تعادل:

۱) سکوی توازن: یک روش آزمایشگاهی برای اندازه‌گیری تعادل سکوی توازن یا صفحات تعادلی می‌باشد. سکوی توازن دستگاهی است که از یک صفحه تعادل و یک دستگاه کنترل خطا تشکیل شده است. دستگاه کنترل، ورودی‌هایی برای زمان‌سنج تعبیه شده که با اتصال زمان‌سنج می‌توان میزان تعادل مرکز و چپ و راست بدن را در دامنه ۰-۱۵ درجه تعیین نمود. با سکوی توازن می‌توان به راحتی زمان تعادل را برای مرکز، چپ و راست بدن ثبت نمود و تعداد خطا (بهم خوردن تعادل) را نیز مشخص کرد.

نورم آزمون سکوی توازن

سن	کم	متوسط	زیاد
کمتر از ۱۰ سال	۱۵	۳۰	۴۵
۱۰-۱۵ سال	۲۵	۴۰	۵۵
بیشتر از ۱۵ سال	۳۵	۵۰	۶۵

۲) ایستادن روی یک پا: یک آزمون میدانی و کاربردی که به خصوص در مدارس نیز استفاده می‌شود ایستادن روی یک پا می‌باشد. هدف آزمون: اندازه‌گیری تعادل ایستا. این آزمون به شکل‌های مختلف انجام شود؛ مثل تعادل لک لک، تعادل فرشته، تعادل پا باز. ساده‌ترین آزمون، آزمون تعادل لک لک می‌باشد:

نحوه اجرای آزمون: ۱) آزمودنی روی پای مسلط می‌ایستد و درحالی که دست‌ها را به کمر زده است، انگشتان پای دیگر را روی زانوی پای مسلط می‌گذارد. ۲) آزمودنی با فرمان «حاضر» و سپس «رو» پاشنه پای مسلط را بلند می‌کند و در حالی که روی انگشتان یک پای خود ایستاده است، تلاش می‌کند تا تعادل خود را بدون حرکت دادن پا و یا جدا شدن دست‌ها از کمر حفظ کند. (مدت زمانی که فرد می‌تواند بدون بهم خوردن

تعادل در این وضعیت بماند ثبت می‌شود و هرچه زمان بیشتری در این حالت بماند یعنی تعادل پایدارتری دارد. (۳) به آزمودنی اجازه دهید تا این حرکت را سه نوبت انجام داده و در پایان بهترین امتیاز او را با جدول‌های مربوط مقایسه کنید.

نورم آزمون ایستادن روی یک پا

سن	کم	متوسط	زیاد
کمتر از ۱۰ سال	۱۰*	۲۰	۳۵
۱۰-۱۵ سال	۱۵	۳۰	۴۵
بیشتر از ۱۵ سال	۲۵	۴۰	۵۵

* زمان به ثانیه

۳) راه رفتن روی میله موازنه: هدف آزمون: اندازه‌گیری تعادل پویا. نحوه اجرای آزمون: آزمودنی از یک طرف میله موازنه به آرامی شروع به راه رفتن می‌کند و در پایان سمت دیگر پس از ۵ ثانیه مکث، مجدداً به نقطه شروع برمی‌گردد. زمان حرکت و تعداد خطاها (تعداد دفعات بهم خوردن تعادل بر روی میله موازنه) اندازه گرفته می‌شود. هرچه فرد حرکت رفت و برگشت را در زمان کوتاه‌تر و تعداد دفعاتی که تعادل فرد ناپایدار شده کمتر باشد می‌گوییم فرد از وضعیت تعادلی بهتری برخوردار است. وسیله: میله موازنه و کرونومتر. امتیازگذاری: زمان و تعداد خطاها

چابکی: توانایی تغییر سریع مسیر حرکت و سرعت با حفظ تعادل و درک موقعیت است. (توانایی تغییر مسیر، جهت و وضعیت بدن در کوتاه‌ترین زمان ممکن). چابکی به قدرت، استقامت، سرعت، تعادل و مهارت بستگی دارد. چابکی را به دو صورت **عمومی و ویژه** می‌شناسند؛

چابکی عمومی (یا چابکی حرکتی) به اجرای حرکات و فعالیت‌های ورزشی اختصاص دارد (مانند فوتبالیستی که با تیزهوشی و سرعت، توپ را از میان بازیکنان حریف به شکل زیگزاگ عبور می‌دهد). (انتقال و جابجایی بدن در حین اجرای حرکات و فعالیت‌های مختلف، از جایی به جای دیگر یا در مسیر رفت و برگشت، چرخشی و مارپیچ)

چابکی ویژه به اجرای حرکات سریع یک عضو از بدن اختصاص دارد (مانند حرکات سریع دست بازیکن بدمینتون).

اندازه‌گیری چابکی:

آزمون رفت و برگشت سریع (دوی ۹*۴ متر): یکی از معروف‌ترین آزمون‌های چابکی و یکی از آزمون‌های متداول و مرسوم در مدارس این آزمون می‌باشد. هدف آزمون: اندازه‌گیری چابکی عمومی بدن. وسیله: ۴ توپ کوچک، ۲ جعبه کفش یا چوب‌های مخصوص دو و میدانی و یا ساده‌ترین وسیله تخته پاک‌کن، ۲ کرونومتر. همچنین به زمین مسطحی نیاز است که دو خط موازی به فاصله ۹ متر از یکدیگر روی آن کشیده شده باشند. نحوه اجرای آزمون: (۱) توپ‌ها را در پشت یکی از خطوط بگذارید. (۲) آزمودنی پشت خطی که مقابل توپ قرار دارد می‌ایستد و با فرمان «حاضر» و «رو» به طرف خط دیگر می‌دود با برداشتن یکی از توپ‌ها به طرف خط شروع برمی‌گردد و توپ را داخل جعبه کفش می‌گذارد. (۳) سپس مجدداً

بازمی‌گردد و توپ دیگر را برمی‌دارد و به طرف خط شروع می‌دود. با گذاشتن توپ دوم در جعبه و گذشتن از خط شروع، آزمون به پایان می‌رسد. زمان ۴ دور رفت و برگشت ثبت می‌شود و هرچه زمان کمتر چابکی حرکتی بهتر خواهد بود. امتیازگذاری: مدت آزمون به ثانیه و دهم ثانیه از زمان شروع تا پایان محاسبه می‌شود و به عنوان امتیاز آزمون محسوب می‌گردد.

آزمون بورپی و زیگزاگ

سرعت: به زمان نسبی طی شده برای انجام کار اطلاق می‌شود. سرعت یعنی توانایی کار انجام شده در کوتاه‌ترین زمان. سرعت می‌تواند برای کل بدن یا عضو خاصی از آن در نظر گرفته شود که به ترتیب سرعت عمومی و سرعت عضوی گفته می‌شود. سرعت از دو بخش تشکیل شده است: زمان واکنش و زمان حرکت.

اندازه‌گیری سرعت:

سرعت به راه‌های گوناگون و با وسایل ساده مانند کورنومتر یا ابزارهای دقیق آزمایشگاهی اندازه‌گیری می‌شود. سرعت اعضای بدن را به چند طریق اندازه می‌گیرند، رایج‌ترین و دقیق‌ترین آن‌ها استفاده از زمان سنج یا روش دیگری به نام سینماتوگرافی است. «دوی سرعت ۶۰ متر» یکی از رایج‌ترین این آزمون‌هاست که تقریباً در هر محیطی قابل اجراست. این آزمون به اندازه‌گیری سرعت عمومی بدن می‌پردازد.

تعریف و انواع آزمون‌های قدرت عضلانی، استقامت عضلانی و توان (نیروی عضلانی):

اندازه‌گیری قدرت و استقامت عضلانی: (۱) ایستا (به کارگیری نیروی عضلات بدون حرکت) که با دینامومتر و کابل‌های تنسیومتر اندازه گرفته می‌شود. (۲) پویا (مقابله با یک نیروی عضلانی) که با بلند کردن وزنه یا حرکات نرمشی اندازه‌گیری می‌شود. (۳) ایزوکینتیک (با تغییر زوایای مختلف بدن) که با کابل‌های الکترونیکی یا دستگاه‌های کابل الکترومکانیکی اندازه‌گیری می‌شود.

قدرت عضلانی: آمادگی یک عضله یا گروهی از عضلات برای اعمال حداکثر فشار به یک مانع ثابت یا متحرک برای یک مرتبه را قدرت عضلانی می‌نامند. قدرت یکی از عوامل مهم موفقیت در بسیاری از رشته‌های ورزشی است.

قدرت بیشترین نیرویی است که در برابر مقاومت معینی برای یک بار اعمال می‌شود.

انواع قدرت: (۱) قدرت ایستا یا ایزومتریک (۲) قدرت پویا یا ایزوتونیک (الف- درون‌گرا یا کنسنتریک ب- برون‌گرا یا اکسنتریک) (۳) قدرت ایزوکینتیک

قدرت ایستا یا ایزومتریک: انقباض‌های عضلانی در برابر مقاومت ثابت و غیر قابل حرکت است که در آن ضمن اینکه تنش عضله افزایش می‌یابد، تغییری در طول عضله یا وضعیت مفصل ایجاد نمی‌شود.

اندازه‌گیری قدرت ایستا یا ایزومتریک: (۱) استفاده از دینامومتر (برای اندازه‌گیری قدرت عضلانی دست، پا، شانه‌ها، سینه و پشت) (۲) استفاده از کابل تنسیومتر (برای اندازه‌گیری قدرت عضلات قسمت‌های مختلف بدن)

دینامومتر: وسیله‌ای است که برای اندازه‌گیری قدرت ایستا به کار می‌رود. دو نوع دینامومتر وجود دارد؛ یکی برای اندازه‌گیری قدرت عضلات دست و دیگری برای اندازه‌گیری قدرت پاها، شانه‌ها، سینه و پشت. نحوه کار با دینامومتر: آزمودنی باید بایستد و در حالی که صفحه مدرج دینامومتر به طرف خارج بدن قرار دارد با دست کشیده آن را بگیرد و تا حد امکان بدون حرکت دادن بازو آن را بفشارد. برای اندازه‌گیری قدرت ایستای عضلات پشت، سینه، شانه‌ها و پا از دینامومتر ویژه‌ای استفاده می‌شود که اصطلاحاً نیروسنج چندکاره نامیده می‌شود. دینامومتر مذکور از یک سکو برای ایستادن، صفحه مدرج، دستگیره و زنجیره تشکیل شده است. برای اندازه‌گیری قدرت باید:

- (۱) آزمودنی در حالی که نیروسنج در بین پاهای او قرار دارد روی سکو بایستد.
- (۲) طول زنجیر متناسب با نوع آزمون تنظیم شود (آزمون می‌تواند به اشکال مختلف انجام شود؛ شش نوع مختلف آن در شکل زیر نشان داده شده است).
- (۳) آزمودنی باید دستگیره را محکم بگیرد و به آرامی بیشترین نیروی ممکنه را به منظور بالا کشیدن دستگیره وارد کند.
- (۴) نیروی اعمال شده در صفحه مدرج نیروسنج نشان داده خواهد شد.
- (۵) هر یک از آزمون‌های بند دوم باید سه نوبت تکرار شود. پس از هر نوبت دقت شود که عقربه دینامومتر به نقطه صفر برگردانده شود.



کابل تنسیومتر: برای ارزیابی قدرت ایستا به کار می‌رود. این روش توسط هریسون کلارک در سال ۱۹۶۶ در دانشگاه اورگون ابداع شد. با این روش می‌توان ۳۸ گروه عضلانی مختلف را تحت آزمون قرار داد. تنسیومتر دارای صفحه مدرجی است که از صفر تا ۴۰۰ پوند درجه‌بندی شده است. مثلاً وقتی کابل به میج پا وصل می‌شود میزان کششی که فرد می‌تواند در کشیدن این کابل وارد کند قدرت ایستا را اندازه می‌گیرد.

قدرت پویا یا ایزوتونیک: شامل انقباض‌هایی است که طول عضله و وضعیت مفصل مربوطه هنگام بلند کردن جسم تغییر می‌کند.

اندازه‌گیری قدرت پویا: دربرگیرنده آزمون‌هایی است که در آنها طول عضله تغییر می‌کند و عموماً در قالب حرکات با وزنه و حرکات نرمشی اجرا می‌شود. شامل:

✓ آزمون یک تکرار بیشینه (برای اندازه‌گیری قدرت عضلات هر ناحیه از بدن): آزمون‌های مستقل قدرت برای گروه‌های عضلانی خاص که بر مبنای یک تکرار بیشینه طراحی شده‌اند. آزمون‌هایی از گروه حرکات نرمشی یعنی کشش بارفیکس و دراز و نشست. یک تکرار بیشینه بیشترین مقدار

- وزنه‌ای که قبل از بروز خستگی فقط یک بار برداشته شود. هدف آزمون: اندازه‌گیری قدرت پویا، اندازه‌گیری بیشترین وزنه بلند شده در یک تکرار بیشینه. این آزمون شامل شش حرکت پرس سینه، جلو بازو، کشش دستگاه قرقه‌ای از پشت گردن، راست کردن زانو و خم کردن زانو می‌باشد. در حرکات مذکور باید بیشترین وزنه‌ای را که آزمودنی می‌تواند یک بار بلند کند تعیین شود.
- ✓ آزمون کشش بارفیکس با حمل حداکثر وزنه برای یک مرتبه (برای اندازه‌گیری قدرت عضلات کمر بند شانه‌ای)
- ✓ آزمون کشش دراز و نشست با حمل حداکثر وزنه برای یک مرتبه (برای اندازه‌گیری قدرت عضلات شکم)

نخستین حداکثر قدرت (یک تکرار بیشینه) از تکرارهای مختلف:

$$\text{حداکثر قدرت عضلانی} = \frac{\text{وزنه جابه‌جا شده}}{1 - 0.02(\text{تکرار})}$$

مثال: ورزشکاری که با وزنه ۸۰ کیلوگرمی، ده بار پرس سینه انجام می‌دهد (۱۰ تکرار بیشینه)، برای اینکه یک تکرار بیشینه او را به دست آوریم عملیات زیر را انجام می‌دهیم:

$$\text{حداکثر قدرت عضلانی} = \frac{80}{1 - 0.02(10)} = \frac{80}{0.80} = 100\text{kg}$$

نکته: در صورتی که امکان انجام ۶ آزمون نیست به پیشنهاد گتمن می‌توان جهت ارزیابی قدرت بالاتنه و پایین تنه تنها از دو آزمون پرس سینه و پرس پا استفاده کرد.

آزمون کشش بارفیکس ← جهت اندازه‌گیری استقامت کمر بند شانه‌ای و حداکثر وزنه‌ای که شخص می‌تواند جابجا کند ← قدرت عضلانی پا

دیپ پارالل ← حداکثر وزنه‌ای که شخص می‌تواند جابجا کند ← قدرت عضلانی پا

دراز و نشست ← همراه با وزنه روی سینه ← قدرت عضلانی شکم

آزمون کشش بارفیکس که می‌تواند توسط خود بارفیکس یا نردبان سوئدی انجام گیرد، برای اندازه‌گیری استقامت کمر بند شانه‌ای و بازوی اشخاص ۱۰ سال و بیشتر به کار می‌رود.

آزمون دراز و نشست نیز در زمره آزمون‌های استقامت عضلانی قرار دارد. برای جلوگیری از فشار آمدن بر مهره‌های گردنی، دراز و نشست اصلاح شده استفاده می‌شود که دست‌ها به شکل صلیبی روی سینه قرار می‌گیرد.

قدرت هم جنبش یا ایزو کینتیک: انقباض‌هایی که در آن عضله با حداکثر تنش در تمام دامنه مفصلی حرکتش کوتاه می‌شود. ترکیبی از انقباض‌های ایزومتریک و ایزوتونیک است. زیرا نه فقط شامل بیشترین تلاش (مانند ایزومتریک) در تمام زوایای مفصلی است، بلکه در سراسر دامنه حرکت مفصل صورت می‌گیرد.

(مانند ایزوتونیک). اندازه‌گیری قدرت عضلانی به صورت ایزوکینتیک به دستگاه‌ها و وسایل پیشرفته و گران قیمت نیاز دارد.

قدرت عضلانی را می‌توان به صورت مطلق و نسبی اندازه‌گیری کرد:

✓ اگر در اندازه‌گیری قدرت عضلانی هیچ گونه متغیری در نظر گرفته نشود، در حقیقت قدرت مطلق را اندازه‌گیری کرده‌ایم.

✓ اگر در اندازه‌گیری قدرت عضلانی حتی یک متغیر (مانند وزن، سن، جنس و ...) را لحاظ کنیم، اندازه‌گیری قدرت عضلانی به صورت نسبی خواهد بود.

نکته: برای اندازه‌گیری استقامت عضلانی دست‌ها (پنجه‌ها) نیز می‌توان با درصدی از حداکثر قدرت (بیشترین انقباض) مثلاً با ۵۰ درصد آن عمل فشردن را انجام داد. مدت زمان انقباض مذکور، نشان‌دهنده استقامت عضلانی دست است.

استقامت عضلانی: عبارت است از آمادگی عضله برای تکرار یک حرکت معین و مشابه یا وارد آوردن یک فشار و یا نگهداری یک انقباض در مدت زمان طولانی؛ مانند شمارش تکرار (مثل دراز و نشست) یا مدت استقامت (کشش بارفیکس با آرنج خم در زنان)

نکته: محدودیت در ظرفیت استقامت عضلانی مربوط به نوع تارهای عضلانی است. تارهای کندانقباض (st) ظرفیت استقامت و تکرار بیشتری را نسبت به تارهای تندانقباض (ft) دارند. تارهای کندانقباض مسئول انجام نیروی عضلانی استقامتی هستند.

اندازه‌گیری استقامت عضلانی:

- ایستا: دینامومتر (تکرار انقباض با استفاده از نیروسنج بدون تغییر در زوایا یا طول عضله)
- پویا: بلند کردن وزنه و یا حرکات نرمشی (دراز و نشست، بارفیکس، شنا روی دست و حرکات با وزنه‌های سبک و متناسب با نیروی عضلانی فرد و ...)
- ایزوکینتیک (هم‌جنبش): دستگاه‌های الکترومکانیکی و هیدرولیکی؛ سایبکس

روش‌های اندازه‌گیری استقامت عضلانی ایستا:

الف) نگهداری دینامومتر با درصدی از حداکثر قدرت در مدت زمان طولانی (برای اندازه‌گیری استقامت عضلانی دست‌ها).

ب) آزمون یک کشش بارفیکس و نگهداری آن (برای اندازه‌گیری استقامت عضلات کمر بند شانه‌ای ویژه دختران)

روش‌های اندازه‌گیری استقامت عضلانی پویا:

الف) آزمون کشش بارفیکس (ویژه پسران برای اندازه‌گیری استقامت عضلات کمر بند شانه‌ای) تعداد تکرارها شمرده می‌شود.

ب) آزمون دراز و نشست (برای اندازه‌گیری استقامت عضلات ناحیه شکم)

ج) آزمون شنا روی دست یا شنای سوئدی (برای اندازه‌گیری استقامت عضلات ناحیه بازو و قسمت بالای سینه)

آزمون کشش بارفیکس در پسران: در آزمون پسران، ارتفاع میله از زمین باید به قدری باشد که آزمودنی در حالی که دست و پای او کاملاً کشیده شده بتواند از آن آویزان شود، بطوریکه پاهای او با زمین تماس پیدا نکند. گرفتن میله باید طوری باشد که پشت دست‌ها به طرف صورت قرار گیرد. بعد از اطمینان از حالت کشیده بودن بدن، آزمودنی با کمک بازوان خود بدنش را بالا می‌کشد تا جایی که چانه او بالاتر از میله قرار گیرد. سپس بدنش را پایین آورده و به حالت اول برمی‌گردد؛ آزمودنی این عمل را تا جایی که برایش امکان دارد تکرار می‌کند. امتیازگذاری: در کشش بارفیکس برای پسران تعداد کشش‌ها تا آخرین کششی که صحیح انجام گرفته به حساب امتیاز آزمودنی گذاشته می‌شود.

آویزان شدن در حالت بازو جمع از بارفیکس دختران: در آزمون دختران باید از دو مراقب یکی در جلو و دیگری در پشت آزمودنی استفاده شود. ارتفاع میله باید به اندازه تقریبی قد داوطلب تنظیم شود. داوطلب میله را طوری می‌گیرد که پشت دست‌ها به طرف صورت قرار گیرد و به یاری دو مراقب بدن خود را بالا می‌کشد تا جایی که چانه او بالاتر از میله باشد. در این حالت آرنج‌ها خم شده و سینه نزدیک به میله قرار گرفته است. آزمودنی تا مدتی که امکان دارد، خود را در این حالت نگه می‌دارد. برای این کار تنها یک نوبت به آزمودنی اجازه داده می‌شود. امتیازگذاری: در آزمون دختران ثبت ثانیه‌ها تا آخرین لحظه‌ای که آزمودنی در حالت آویختگی صحیح قرار دارد صورت می‌گیرد و به حساب امتیاز او منظور می‌شود.

آزمون اصلاح شده کشش بارفیکس: بومگارتنر در سال ۱۹۷۸ نوع جدیدی از آزمون کشش بارفیکس را برای سنین مختلف و هر دو جنس ابداع نمود که تا حد زیادی مشکلات مربوط به سنجش قدرت و استقامت عضلانی کمر بند شانه‌ای و بازو را با روش‌های پیشین کم می‌کرد. برای این کار وسیله مخصوصی باید استفاده شود و در این مورد بومگارتنر اظهار می‌کند که وسیله مورد نظر را می‌توان با صرف هزینه ناچیزی ساخت. در آزمون اصلاح شده باید آزمودنی بر روی یک سطح شیبدار دراز بکشد و میله را طوری بگیرد که پشت دست‌ها رو به صورت و فاصله دست‌ها به اندازه عرض شانه باشد. سایر بخش‌های آزمون جدید مانند پیشین است.

آزمون اصلاح شده کشش بارفیکس خوابیده: در سال ۱۹۸۴ هنجارهای مخصوص مردان و زنان تنظیم و ارائه شد. برای مثال نقطه ۵۰ درصدی برای مردان در آزمون اصلاح شده ۳۰ کشش و برای زنان ۱۱ کشش است. این آزمون در مدارس و بخصوص برای دختران استفاده می‌شود. بارفیکس را طوری تعبیه کرده‌اند که فرد در حالت خوابیده قرار می‌گیرد، بدن مایل هست و پاشنه پاها روی زمین قرار می‌گیرد، دست‌ها روی میله

بارفیکس (پشت دست‌ها رو به صورت) قرار می‌گیرد و با خم و باز شدن آرنج‌ها بدن بالا و پایین می‌رود تا حدی که نوار نشانگر تا حد چانه و سینه فرد قرار بگیرد.

آزمون دراز و نشست با زانوی خمیده: در این آزمون آزمودنی به پشت دراز می‌کشد و در حالیکه کف پاهایش روی زمین قرار دارد و فاصله پاشنه پای او تا باسن بیشتر از ۳۰ سانتیمتر نیست، زانو‌ها را طوری خم می‌کند که زاویه زانو‌ها از ۹۰ درجه کمتر باشد؛ سپس دست‌ها را به پشت گردن برده، انگشتان را در هم قلاب می‌کند. در این حال، آرنج‌ها باید صاف روی زمین یا تشک قرار گیرد-پاهای آزمودنی به وسیله یار کمکی نگه داشته می‌شود تا کف پاهای او روی زمین ثابت بماند. آزمودنی با انقباض عضلات شکم و آوردن سر و آرنج‌ها به سمت بالا سعی می‌کند به روی شکم تا شود، تا جایی که آرنج‌ها به زانو‌ها برسد (لمس زانو‌ها با آرنج) این عمل یک دراز و نشست حساب می‌شود. بعد از رساندن آرنج‌ها به زانو‌ها، آزمودنی به حالت اول برمی‌گردد؛ قبل از تکرار حرکت آرنج‌ها باید به صورت صاف روی زمین قرار گیرد. وقت نگهدار فرمان «حاضر» و سپس «رو» می‌دهد و آزمودنی با شنیدن «رو» حرکت را شروع و با کلمه «ایست» حرکت را متوقف می‌سازد. تعداد دراز و نشست صحیحی که در مدت ۶۰ ثانیه انجام شده به حساب او گذاشته می‌شود. (امروزه قلاب کردن دست‌ها پشت گردن که در گذشته انجام می‌شده جزو حرکات ممنوعه (به دلیل آسیب رساندن به مهره‌های گردنی) محسوب می‌شود؛ بنابراین بهتر است دست‌ها یا کنار گوش‌ها یا به شکل صلیبی روی سینه قرار داده شود).

آزمون شنای روی دست: برای شروع حرکت باید آزمودنی روی دست‌ها و پنجه پاهایش قرار گیرد (چنانچه قدرت بالاتنه او کم است می‌تواند زانوهای خود را روی زمین قرار دهد (شنا روی دست اصلاح شده)). برای اجرای حرکت باید در حالیکه آرنج خود را خم می‌کند سینه را به زمین نزدیک کند و هنگامی که نزدیک زمین رسید مجدداً با راست کردن آرنج به طرف بالا بیاورد. حرکات صحیحی را که انجام می‌دهد در مدت یک دقیقه شمارش نموده و پس از آن با استفاده از جدول مربوطه سطح آمادگی او را تعیین کرد. شنا روی دست بیشتر جنبه قدرتی دارد و در صورتی که فرد بتواند این حرکت با تکرار بیشتری انجام دهد استقامتی خواهد بود.

توان (نیروی عضلانی):

بنا به تعریف، توان کار انجام شده در واحد زمان است. این رابطه در فرمول زیر نشان داده شده است.

$$\text{توان} = \text{کار} / \text{زمان} \quad \text{بیشترین نیروی انجام شده در جابجایی} = \text{کار}$$

اندازه‌گیری توان:

برای اندازه‌گیری توان از وسایل الکترومکانیکی (مانند دستگاه ایزوکینتیک) و آزمون‌های میدانی همچون پرش جفت، پرش عمودی و پرتاب مدیسن بال یا سافت بال استفاده می‌شود.

اگر هدف فقط اندازه‌گیری توان عضلانی باشد حتماً باید زمان انجام کار نیز اندازه گرفته شود. اما اگر هدف نیروی انفجاری یا نیروی عضلانی باشد نیازی به اندازه‌گیری زمانی نیست.

آزمون پرش جفت: هدف آزمون: اندازه‌گیری توان انفجاری پا. آزمودنی باید درحالی‌که نوک پنجه‌های او پشت خط پرش قرار گرفته و پاها حدود ۳۰ سانتیمتر از هم فاصله دارند بایستد. آزمودنی برای آماده شدن به پرش، دست‌ها را به عقب تاب می‌دهد و زانوها را خم می‌کند. با پرتاب همزمان دست‌ها به جلو و راست کردن زانو، پرش به جلو انجام می‌شود. امتیازگذاری: اندازه‌گیری مسافت پرش از پشت پاشنه یا بخش دیگری از بدن که به هنگام فرود با زمین تماس پیدا کند تا خط ابتدای پرش. بیشترین مقدار (سانتیمتر) از سه نوبت پرش به حساب آزمودنی گذاشته می‌شود.

آزمون پرش عمودی (سارجنت): هدف آزمون: اندازه‌گیری توان انفجاری بازکننده‌های پا. آزمودنی رو به دیوار می‌ایستد و در حالی که دست برتر خود را با گچ علامت‌دار نموده، بالاترین نقطه دیوار را با دست کشیده لمس می‌کند. پس از علامت زدن نقطه مذکور از آزمودنی خواسته می‌شود که با خم کردن زانوها به طرف بالا پریده و تا حد امکان بالاترین نقطه دیوار را در اوج پرش لمس کند. آزمون باید سه نوبت اجرا شود. امتیازگذاری: اختلاف بین نقطه اول (ارتفاع آزمودنی با دست کشیده بدون پرش) و نقطه اوج پرش امتیازی است که آزمودنی کسب کرده است. بهترین امتیازی را که آزمودنی در سه نوبت به دست آورده برای او ثبت می‌شود.

آزمون مارگاریا-کالامن: آزمون مناسبی برای اندازه‌گیری توان به شمار می‌رود که برای مردان دانش‌آموز و دانشجوی طراحی شده است؛ البته با انجام تغییراتی می‌توان برای زنان استفاده کرد. روش آزمون: آزمودنی‌ها به فاصله ۶ متری در جلوی پلکان ایستاده و سپس در زمان دلخواه با سرعت هر چه تمام‌تر از پله‌ها به بالا دویده به نحوی که در ۳ پله را با یک قدم پشت سر می‌گذارند. یک صفحه اتصال روی پله‌های سوم و نهم قرار گرفته اسن (ارتفاع هر پله به طور متوسط در حدود ۱۷۴ میلی‌متر است). به حمض آنکه آزمودنی پای خود را روی اولین صفحه اتصال قرار داد، یک ساعت شروع به کار کرده (روی پله سوم) و با گذاردن پا روی صفحه اتصال دوم، کار ساعت متوقف می‌شود. بهتر آن است که آزمون را چندین بار تکرار کرده و بهترین زمان ثبت شود. با استفاده از فرمول ذیل می‌توان بازده توان را محاسبه نمود:

$$P=W.D/T$$

زمان بین اولین و آخرین پلکان‌های آزمون=T فاصله عمودی بین اولین و آخرین پلکان=D وزن فرد=W توان=P

آزمون‌های توانی حتما باید اندازه‌گیری زمان داشته باشند در غیر این صورت نیروی انفجاری محسوب می‌شود مثل آزمون پرش جفت. البته در آزمایشگاه برای پرش سارجنت دستگاه‌های دیجیتالی وجود دارد که زمان پرش فرد به بالا را ثبت می‌کند.

آزمون ۵۰ یارد (۴۵ متر) سرعت: این آزمون چون مسافت کوتاهی دارد و سرعت حرکت زیاد هست هم به نوعی آزمون سرعت و هم آزمون قدرت محسوب می‌شود؛ قدرت در سرعت هم از جمله آزمون‌های توانی محسوب می‌شوند. کالامن رابطه بالایی را بین زمان ۵۰ یارد سرعت (با استفاده از شروع متحرک یاردی) و آزمون توان مارگاریا-کالامن به دست آورد ($R=0/974$). این موضوع دال بر آن است که با جایگزین کردن

آزمون ۵۰ یارد سرعت به جای آزمون مارگاریا-کالامن ضمن حذف وسایل گرانیقیمت، احتمالاً می‌توان همان نتایج را کم و بیش به دست آورد.

هر چند کالامن رابطه غیرمعنی‌داری بین آزمون توان و آزمون پرش سارجنت که در آن فقط ارتفاع پرش ثبت شده بود، رسید (به نحوی که قبلاً متذکر گردید، استفاده از آزمون پرش سارجنت به عنوان یک آزمون توان زیاد مناسب نیست مگر اینکه سرعت و وزن آزمودنی بخشی از اندازه‌گیری را تشکیل دهد-نمودار لوییز) در صورتی که زمان سنج دقیق در دسترس باشد، آزمون مارگاریا-کالامن آزمون بسیار مناسبی است، در غیر این صورت می‌توان از ۵۰ یارد دوی سرعت که دارای شروع متحرکی (دویدن) است، استفاده کرد.

در بین این آزمون‌های توان، اگر امکان دسترسی به پلکان یا همان آزمون مارگاریا-کالامن، یا سارجنت با دستگاه ثبت زمان سنج داشته باشیم؛ بهترین آزمون برای محاسبه توان محسوب می‌شوند.

استقامت قلبی-تنفسی: از جمله مهم‌ترین فاکتورهای وابسته با تندرستی می‌باشد. استقامت قلبی تنفسی یا آمادگی هوازی به طور مستقیم بر روی کارکرد قلب، سیستم عروقی و تنفسی دخالت دارد. تعریف: برخورداری از نوعی کیفیت که به وسیله آن قلب و تنفس می‌تواند به سهولت خود را با شدت فعالیت بدنی هماهنگ کند و با همان سهولت هم از خستگی رها شوند و فعالیت سنگین دیگری را شروع کند.

اندازه‌گیری استقامت قلبی-تنفسی:

✓ آزمون‌های آزمایشگاهی بروس (تست ورزش) و بالک. تست ورزش: ۸ مرحله است. هر مرحله ۳ دقیقه است. در مرحله اول بدون سرعت و شیب فرد روی تردمیل راه می‌رود. بعد چند ثانیه استراحت ۳ دقیقه دوم شروع می‌شود. ورزشکاران به راحتی تا ۶ مرحله می‌دوند اما افرادی که مشکل قلبی عروقی یا استقامت قلبی تنفسی ضعیف‌تری داشته باشد در مراحل دوم و سوم متوقف می‌شود. در هر مرحله سرعت و شیب تردمیل افزایش می‌یابد. ضربان قلب فرد اندازه‌گیری و از روی آن استقامت قلبی تنفسی اندازه‌گیری می‌شود.

✓ مقیاس‌های شدت تمرین: بورگ PRE

✓ آزمون‌های میدانی: پله‌هاروارد فرم کوتاه و بلند، اسلون، دوازده دقیقه‌ای کوپر (مسافت طی شده در مدت ۱۲ دقیقه ثبت می‌شود هرچه مسافت بیشتری طی شود فرد استقامت قلبی تنفسی بهتری دارد)، ۲۴۰۰ متری کوپر و آزمون روفیه. آزمون ۵۴۰ متر، آزمون ۱۶۰۰ متر و یک مایل راه رفتن. ۵۴۰ و ۱۶۰۰ متر معمولاً در مدارس استفاده می‌شود. ۵۴۰ متر نیمه استقامت است و برای دختران استفاده می‌شود. ۱۶۰۰ متر برای پسران قابل استفاده است.

✓ مقیاس بورگ: که به وسایل ثبت آزمایشگاهی نیاز دارد.

ضریب همبستگی و نحوه تعیین روایی و پایایی آزمون‌ها

▪ ضریب همبستگی در اندازه‌گیری تعیین روایی و پایایی آزمون‌ها کاربرد دارد.

همبستگی:

- محاسبه همبستگی یکی از اساسی‌ترین روش‌های تحلیل آماری است.
- هدف از محاسبه همبستگی، اندازه‌گیری و بررسی نوع رابطه و میزان شباهت و تناسب میان صفات مختلف افراد، اشیاء و پدیده‌هایی است که مورد تحقیق واقع می‌شوند.
- در تحلیل همبستگی همیشه دو متغیر با هم و از لحاظ رابطه‌ای که نسبت بهم دارند در یکی از دو حالت عمده وابستگی و عدم وابستگی قرار می‌گیرند. همیشه همبستگی میزان ارتباط و وابستگی را تعیین می‌کند.

انواع همبستگی:

- ❖ **منفی:** گاهی بین دو متغیر همبستگی منفی وجود دارد، به این معنی که تغییر یکی از متغیرها سبب تغییر در متغیر دیگر ولی در جهت عکس آن می‌شود. (ارتباط بین دو متغیر معکوس بوده و افزایش یکی باعث کاهش دیگری و بالعکس می‌شود.)
- ❖ **مثبت:** گاهی بین دو متغیر همبستگی مثبت وجود دارد، به این معنی که تغییر یکی از متغیرها سبب تغییر در متغیر دیگر در جهت موافق آن می‌شود. (ارتباط بین دو متغیر مستقیم بوده و افزایش یا کاهش یک متغیر باعث افزایش یا کاهش در متغیر دیگر می‌شود.)
- ❖ **خنثی:** گاهی نیز هیچ گونه رابطه و یا همبستگی بین دو متغیر موجود نمی‌باشد، و در این صورت همبستگی بین آن دو صفر می‌باشد.

ضریب همبستگی:

یک شاخص آماری است که در حالات مختلف ارتباط بین دو متغیر وابسته را در یک مقیاس ثابت و محدود معین می‌کند. با تحلیل و تفسیر ضریب همبستگی می‌توانیم میزان ارتباط بین دو متغیر را بسنجیم. ضریب همبستگی از +1 تا صفر و از صفر تا -1 متغیر می‌باشد. به طور کلی با داشتن همبستگی بین دو متغیر، احتمال موفقیت و یا شکست را می‌توان پیش‌بینی نمود. ضریب همبستگی -1 به معنی همبستگی کامل معکوس و ضریب همبستگی +1 به معنی همبستگی کامل مستقیم می‌باشد. مقدار ضریب همبستگی $+0/5$ و $-0/5$ نشان‌دهنده همبستگی نسبی هستند.

محاسبه ضریب همبستگی در اعداد خام:

برای محاسبه ضریب همبستگی در اعداد خام چندین روش وجود دارد:

(۱) استفاده از انحراف نمره‌ها از میانگین

$$r = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x - \bar{x})^2 \sum(y - \bar{y})^2}}$$

ضریب همبستگی پیرسون

مثال: داده‌های مندرج در جدول پایین مربوط به نمرات بارفیکس و دراز و نشست ۱۰ دانشجوی تربیت بدنی است و نحوه

محاسبه ضریب همبستگی دو دسته به شرح زیر است:

		$(x-\bar{x})$	$(y-\bar{y})$			
X	Y	x	y	x^2	y^2	xy
۲۰	۱۲	۷	۲	۴۹	۴	۱۴
۱۸	۱۶	۵	۶	۲۵	۳۶	۳۰
۱۶	۱۰	۳	۰	۹	۰	۰
۱۵	۱۴	۲	۴	۴	۱۶	۸
۱۴	۱۲	۱	۲	۱	۴	۲
۱۲	۱۰	-۱	۰	۱	۰	۰
۱۲	۹	-۱	-۱	۱	۱	۱
۱۰	۸	-۳	-۲	۹	۴	۶
۸	۷	-۵	-۳	۲۵	۹	۱۵
۵	۲	-۸	-۸	۶۴	۶۴	۶۴
$\sum x = 130$ $\bar{X}=13$	$\sum y = 100$ $\bar{Y}=10$	۰	۰	$\sum x^2 = 188$	$\sum y^2 = 138$	$\sum xy = 140$

برای محاسبه ضریب همبستگی دو فرمول داریم؛ زمانی که مقدار مینگین‌ها را داشته باشیم از فرمول اول (پیرسون) استفاده می‌کنیم. زمانی که از طریق جدول محاسبه کنیم از فرمول دوم استفاده می‌کنیم:

چون $x=y=0$ است فرمول ضریب همبستگی به صورت زیر بیان می‌شود.

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}} = \frac{140}{\sqrt{188(138)}} = 0/87$$

ضریب همبستگی ۰/۸۷ نسبتاً یک همبستگی قوی بین دو متغیر X و Y است.

▪ معمولاً بالای ۰/۸ را ضریب همبستگی خوب محسوب می‌کنیم.

استفاده از روش رتبه‌بندی اسپیرمن:

در صورتی که نمرات یا رکوردهای آزمون به شکل رتبه باشند، درحقیقت به شکل رتبه‌بندی توانمندی آزمودنی‌ها را اندازه‌گیری شده باشند (رکورد عددی نداریم و فقط رتبه‌بندی داریم) در این حالت از اسپیرمن استفاده می‌کنیم: (منظور از D اختلاف رتبه‌ها و N تعداد یک دسته از داده‌ها می‌باشد).

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

در این روش ابتدا باید هر دسته از داده‌ها را رتبه‌بندی کرده، سپس اختلاف رتبه‌ها را محاسبه و آن‌ها را به توان دو رسانده و با هم جمع کنیم و با استفاده از اطلاعات دیگر فرمول، ضریب همبستگی را محاسبه نمود.

استفاده از ضریب همبستگی در تعیین روایی:

ویژگی‌های یک آزمون خوب: داشتن روایی، پایایی، عینیت و عملی و قابل اجرا بودن. روایی و پایایی مهم‌ترین ویژگی می‌باشند و برای اینکه بخواهیم یک آزمون خوب و استاندارد داشته باشیم حتما باید مورد بررسی قرار گیرند. در این بین مهم‌ترین ویژگی روایی می‌باشد برای اینکه هدفمندی آزمون می‌باشد؛ اگر آزمون هدفمند نباشد و اهداف و مقصود اصلی ما را از انجام آزمون برای ما برآورده نکند آزمون فایده‌ای برایمان نخواهد داشت.

انواع روایی عبارتند از: (۱) روایی محتوا (۲) روایی پیش‌بین (۳) روایی سازه

روایی محتوا: به این مطلب اشاره می‌کند که نمونه سوال‌های مورد استفاده در یک آزمون تا چه حد معرف کل جامعه سوال‌های ممکن است که می‌توان از محتوی یا موضوع مورد نظر تهیه کرد. هر چه آزمون از این لحاظ غنی‌تر باشد «روایی» بیشتری دارد.

روایی پیش‌بین: ویژه آزمون‌هایی است که برای پیش‌بینی موفقیت افراد در امور تحصیلی، ورزشی و یا شغلی به کار می‌رود. ویژه آزمون‌هایی است که معمولا نقش تخمین، ارزیابی و پیشگویی دارد مثل آزمون کنکور

استفاده از ضریب همبستگی در تعیین پایایی آزمون‌ها:

پایایی: پایدار بودن، ثبات نتایج آزمون. اگر آزمونی را در یک فاصله زمانی کوتاه و در شرایطی تقریباً یکسان بیش از یک بار انجام دهیم داده‌های حاصل از چند بار اجرای تست، نزدیک به هم باشند، آن تست یا آزمون دارای اعتبار است.

برای تعیین اعتبار آزمون‌ها چندین روش وجود دارد که عبارتند از:

- روش پایایی مصحح (عینیت)
- روش بازآزمایی
- روش فرم‌های موازی یا هم‌ارز
- روش دو نیمه کردن آزمون
- روش کودر ریچارد سون

(۱) **روش پایایی مصحح (عینیت):** برای از بین بردن اثر مخل آزمون‌گیرنده‌ها (نقش مثبت و منفی آزمون‌گیرنده‌ها) از روش پایایی مصحح استفاده می‌شود. برای تعیین پایایی آزمون‌های تشریحی (انشایی) که نمرات آن‌ها تحت تاثیر قضاوت مصححان برگه‌های آزمون قرار می‌گیرد، باید از دو یا چند مصحح که مستقلاً برگه‌های امتحانی را تصحیح می‌کنند استفاده کرد. همبستگی بین نمرات این مصححان شاخص ثبات در قضاوت مصححان به حساب می‌آید و در آزمون‌های عملی نیز می‌شود از چند نفر داور و یا قاضی برای ثبت رکوردها و امتیازگذاری استفاده نمود.

۲) روش بازآزمایی: ساده‌ترین روش تعیین اعتبار یک آزمون بازآزمایی است. در این روش آزمون را دو نوبت در اختیار آزمون‌شوندگان قرار می‌دهند و نمرات حاصل را با هم مقایسه می‌کنند. ضریب همبستگی بین نمرات حاصل از دو بار اجرای آزمون، ضریب اعتبار آزمون است.

۳) روش فرم‌های هم‌ارز: در روش بازآزمایی مشکلاتی وجود دارد، ممکن است در اجرای بخش دوم آموزش که ناشی از اجرای بخش اول است تاثیر کاذب در داده‌ها بگذارد و یا در اجرای دوم افراد دل‌زده شوند و احساس خستگی نموده و لذا در داده‌ها تاثیر بگذارند. روش فرم‌های هم‌ارز برای رفع مشکلات فوق به کار می‌رود و در این روش دو آزمون معادل برای یک مطلب (موضوع) تهیه می‌کنند و آن‌ها را در فاصله زمانی کوتاهی به یک گروه واحد از آزمون‌شوندگان می‌دهند. (در این روش ظاهر آزمون تغییر کرده ولی محتوای کلی آزمون یکی هست). ضریب همبستگی بین نمرات این دو آزمون، ضریب اعتبار این آزمون‌ها به حساب می‌آید.

۴) روش دو نیمه کردن آزمون: در این روش یک آزمون واحد یک بار به یک گروه از آزمون‌شوندگان داده می‌شود و پس از اجرا آن را به دو نیمه مساوی تقسیم می‌کنند. (در این روش دو نیمه کردن سوالات معمولاً یا به صورت تصادفی و یا به صورت شماره‌گذاری و زوج و فرد صورت می‌گیرد) در این روش، بهترین راه دو نیمه کردن آزمون این است که همه سوال‌های فرد را یک آزمون و سوال‌های زوج را نیز آزمون دیگری بدانیم. معمولاً در آزمون‌های کتبی استفاده می‌شود. ضریب همبستگی حاصل از نمرات دو نیمه کردن آزمون ضریب اعتبار هر یک از نیمه‌های آزمون خواهد بود و برای محاسبه ضریب اعتبار کل آزمون، ضریب همبستگی بین نیمه‌ها را در فرمول زیر که به فرمول اسپیرمن-براون شهرت دارد قرار می‌دهند.

r_{tt} = ضریب اعتبار آزمون
 $r_{A,B}$ = ضریب همبستگی بین نیمه‌های آزمون

$$r_{tt} = \frac{2r_{A,B}}{1 + r_{A,B}}$$

۵) روش کودر-ریچاردسون: در این روش نیز آزمون تنها یک بار اجرا می‌شود. در این روش همسانی درونی کل آزمون بررسی می‌شود و برای این منظور همه سوالات آزمون تحلیل می‌شوند. سوالات آزمون هم به صورت تک تک و مجزا هم با همدیگه و هم به صورت کلی بررسی و تحلیل می‌شوند. در اعتبارسنجی محتوایی و فرمتی پرسشنامه‌هایی که محقق خود آن را طراحی کرده است، از این روش استفاده می‌شود.

کیفیت‌های مطلوب در اندازه‌گیری (ویژگی‌های یک آزمون خوب):

۱) روایی (مربوط بودن یا هدفمندی آزمون) ۲) پایایی (دقیق بودن یا ثبات نتایج آزمون)

۳) عینیت (پایایی مصحح) ۴) قابل اجرا بودن

مثال: ضریب همبستگی به روش رتبه‌ای اسپیرمن:

x	y	R_x	R_y	D	D^2
۲۰	۱۲	۱	۳/۵	-۲/۵	۶/۲۵
۱۸	۱۶	۲	۱	۱	۱
۱۶	۱۰	۳	۵/۵	-۲/۵	۶/۲۵
۱۵	۱۴	۴	۲	۲	۴
۱۴	۱۲	۵	۳/۵	-۱/۵	۲/۲۵
۱۲	۱۰	۶/۵	۵/۵	۱	۱
۱۲	۹	۶/۵	۷	-۰/۵	۰/۲۵
۱۰	۸	۸	۸	۰	۰
۸	۷	۹	۹	۰	۰
۵	۲	۱۰	۱۰	۰	۰
$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2 - 1)} = 1 - \frac{6(21)}{10(99)} = 0/87$					$\sum D^2 = 21$

در جدول فوق ما رکورد هم داریم ولی می‌خواهیم از روش اسپیرمن استفاده کنیم و رکوردها را تبدیل به رتبه کرده‌ایم. خیلی وقت‌ها ممکن است فقط یکی از متغیرها رتبه‌بندی شده باشد و دیگری رکورد باشد باز هم از این روش استفاده می‌کنیم، حتی اگر هر دو متغیر هم رتبه‌بندی نباشد باز هم این فرمول برای ما قابل اجرا است (جدول بالا).

جلسه ۱۵

آزمون‌های مهارت‌های ورزشی:

آزمون‌های مهارتی در رشته‌های بدمینتون، بسکتبال، والیبال، فوتبال، تنیس روی میز، هندبال، شنا، ژیمناستیک، دو و میدانی.

• آزمون‌های مهارت بدمینتون

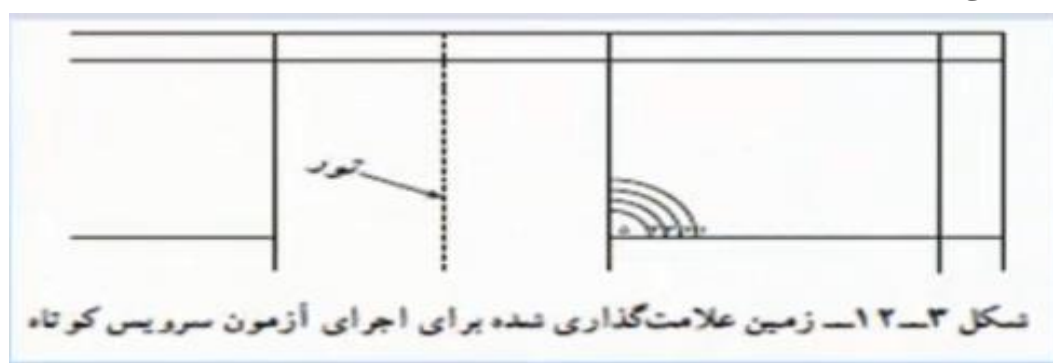
■ آزمون لوک هارت و مک پیرسون: وسایل مورد نیاز: راکت، توپ، دیوار صاف به طول و عرض سه متر، کورنومتر، نوار چسب. دستورالعمل: ابتدا خطی موازی زمین روی دیوار رسم کرده که از زمین به اندازه ارتفاع تور (بسته به سن و جنس متفاوت است) با کف سالن فاصله داشته باشد. خط دیگری روی زمین رسم کرده که با دیوار ۲ متر فاصله داشته باشد. خط محدودکننده‌ای نیز با فاصله ۹۲ سانتی‌متری از دیوار رسم می‌کنیم. آزمودنی پشت خط شروع ایستاده و شروع به ضربات متوالی به دیوار به مدت ۳۰ ثانیه می‌کند. سپس تعداد ضربات را می‌شماریم. این آزمون سه بار تکرار می‌شود و بهترین رکورد ثبت می‌شود.

■ آزمون میلر: وسایل مورد نیاز: راکت، توپ، دیوار صاف، کورنومتر و نوار چسب. دستورالعمل: ابتدا روی دیواری که عرض ۳/۰۴۸ متر و ارتفاع ۴/۵۷ دارد خطی به ارتفاع

۲/۲۳ رسم کرده و خط دیگری روی زمین روبروی دیوار که از آن ۳/۰۴۸ فاصله دارد ترسیم می‌کنیم. آزمون‌دهنده پشت این خط ایستاده با اعلام شروع به مدت ۳۰ ثانیه ضربات متوالی می‌زند و تعداد ضربات صحیح شمرده می‌شود. (ضربات فورهند و بک هند و ...)

■ آزمون فرنچ:

- **سرویس کوتاه:** آزمودنی ۲۰ بار سرویس کوتاه می‌زند از بین تور و طنابی که به موازات تور با فاصله ۵۰/۸ سانتیمتری نصب شده است.
 - **سرویس بلند:** آزمودنی ضربات را از بالای یک طناب به ارتفاع ۲/۳۸ متر که با تور ۴/۲۸ متر فاصله دارد عبور می‌دهد. ۲۰ تکرار انجام می‌دهد.
- برای ضربات سرویس زمین را علامت‌گذاری کرده و بر حسب محل برود توپ به آن امتیاز می‌دهند.

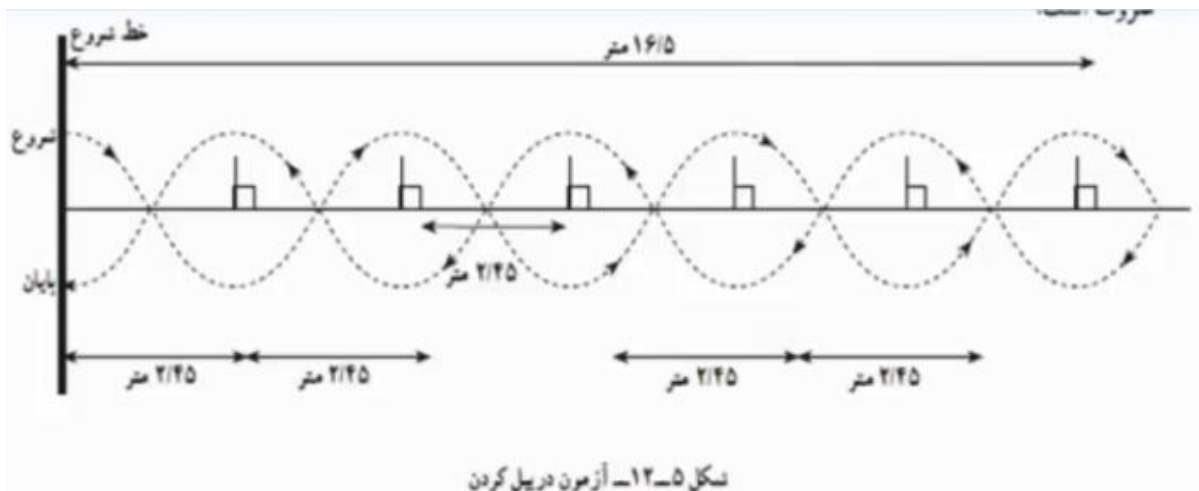


اگر هدف از آزمون سرویس‌ها سرعت باشد باید زمان بگیریم ولی اگر هدف دقت سرویس باشد مکان را در زمین بدمینتون علامت‌گذاری کرده و آنها را امتیازبندی می‌کنیم. مکان‌هایی که امتیاز بیشتری دارند نقاطی هستند که برای فرود توپ سرویس مهم‌تر است و حریف سخت‌تر می‌تواند توپ را بگیرد.

• **آزمون مهارت بسکتبال:**

▪ **مجموعه آزمون جانسون:**

- **آزمون سرعت گل زدن:** آزمودنی در جای دلخواه ایستاده (پشت حلقه بسکتبال هر نفر با توجه به سایز بدنی و طول قامت جای خود را تنظیم می‌کند؛ افراد بزرگسال و قوی‌تر و حرفه‌ای‌تر پشت منطقه پنالتی و کودکان و بچه‌های مبتدی در مدارس در جایی که معلم مشخص می‌کند می‌ایستند، محل انتخابی می‌تواند مستقیم یا با زاویه ۴۵ درجه یا زاویه صفر (کنار حلقه) باشد) و به مدت ۳۰ ثانیه تعداد گل‌ها شمرده می‌شود.
- **آزمون دربیبل زدن:** در یک خط مستقیم به طول ۱۶/۵ متر موانعی با فاصله ۲/۴۵ سانتی‌متری قرار داده و در مدت ۳۰ ثانیه تعداد دفعاتی که از موانع عبور می‌کند را می‌شماریم.



▪ **آزمون بسکتبال برای زنان و دختران:** (کاربرد زیاد در مدارس)

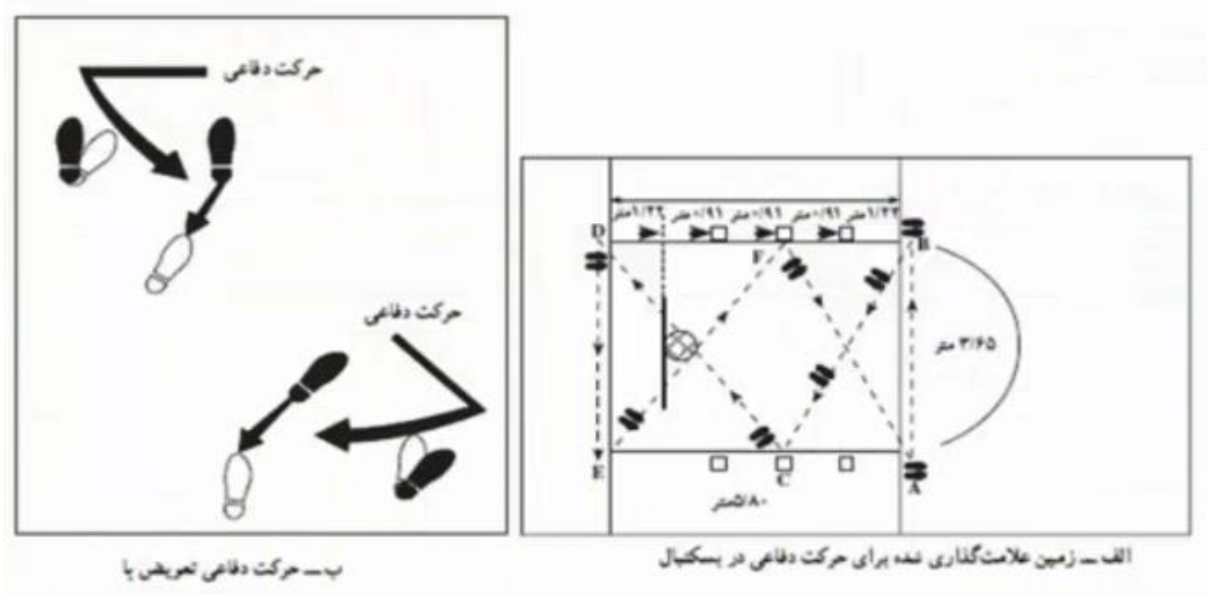
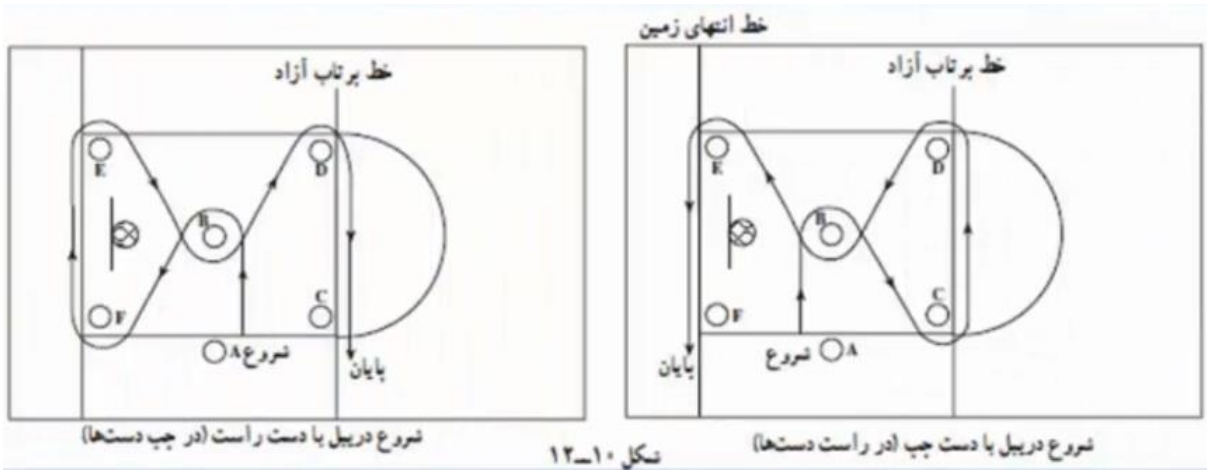
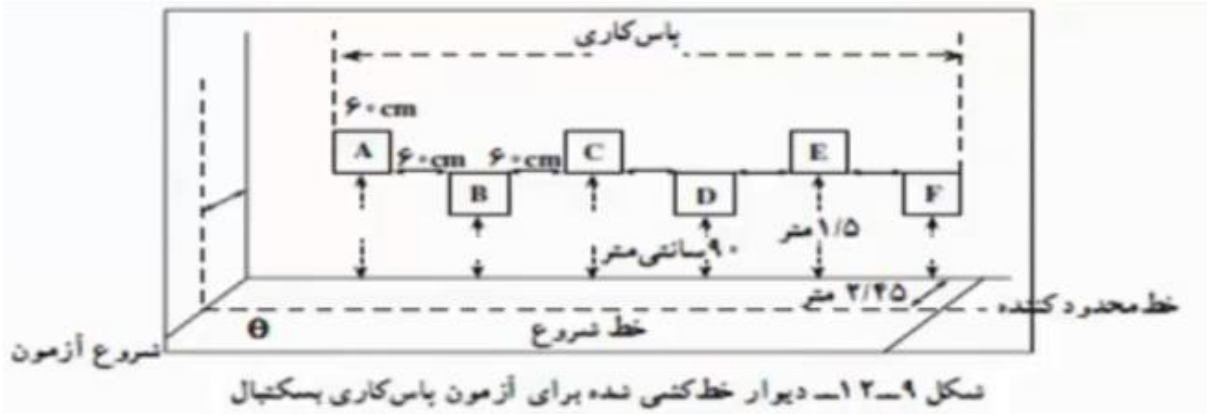
- آزمون شوت ۳۰ ثانیه (از خط پنالتی و برای کودکان و افراد کوتاه قد جلوتر از خط پنالتی) و شمارش تعداد شوت گل شده
- آزمون پاس سینه به سینه (حتی پاس زمینی و بالای سر یا بغل گوش را می‌توان این آزمون را اجرا کرد. اگر سرعت مد نظر باشد زمان مشخصی تعیین و تعداد پاس رد و بدل شده را می‌شماریم. اگر دقت مد نظر باشد فقط به قوس و درستی حرکت نگاه می‌کنیم)
- آزمون گرفتن و شوت کردن: این آزمون می‌تواند با ریباند کردن، پاس دادن و دریبل زدن ترکیب شود.



■ مجموعه آزمون‌های ایفرد برای پسران و دختران:

- آزمون پرتاب از نقاط مختلف
- آزمون پاس دادن و گرفتن در حین حرکت: (در آزمون پاس کاری با دیوار، مربع‌هایی را با فاصله ۶۰ سانتیمتری روی دیوار رسم می‌کنیم و فرد از نقطه شروع با حرکت عرضی پاس به دیوار داده و دریافت می‌کند و حرکت را تا مربع‌های بعدی ادامه می‌دهد. این آزمون آزمون خوبی برای دقت و سرعت و هماهنگی می‌باشد.
- آزمون کنترل و دریبل: (به هنگام روبرو شدن با مدافع، آزمون دریبل زدن در مسیر مارپیچ که زمان گرفته و دقت و درستی حرکت فرد را می‌بینیم).
- آزمون حرکت دفاعی





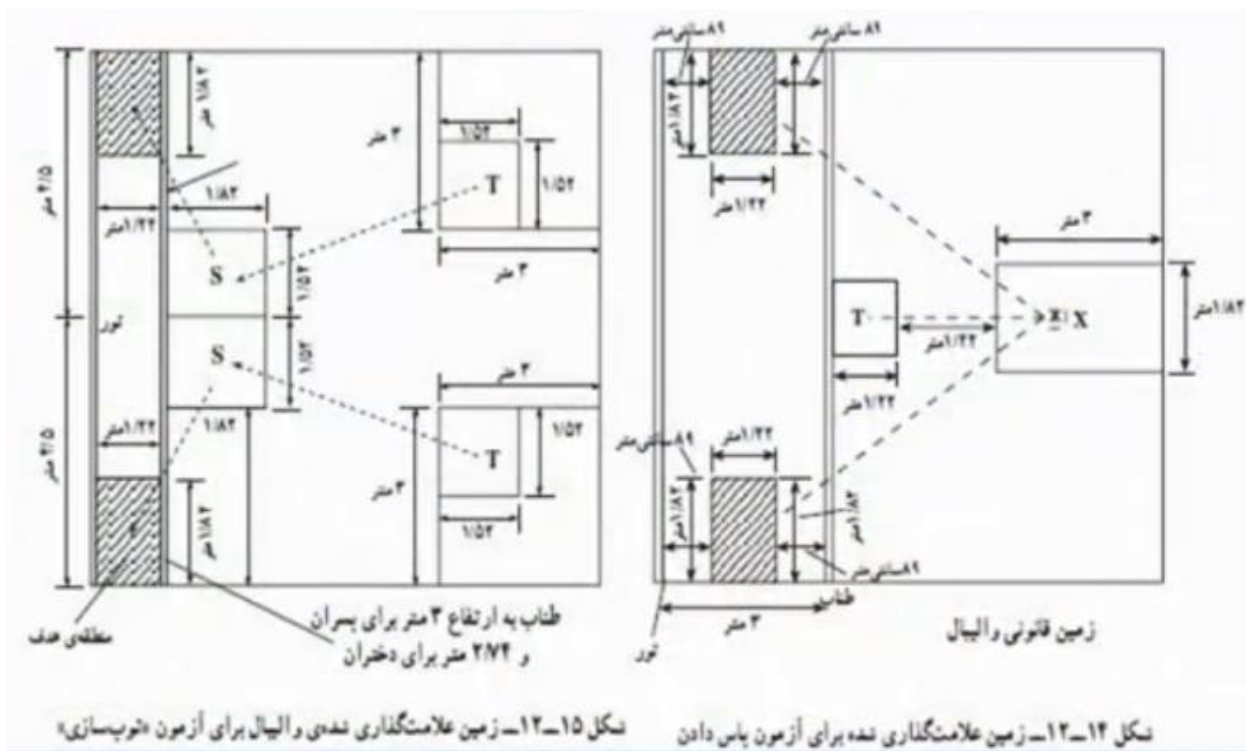
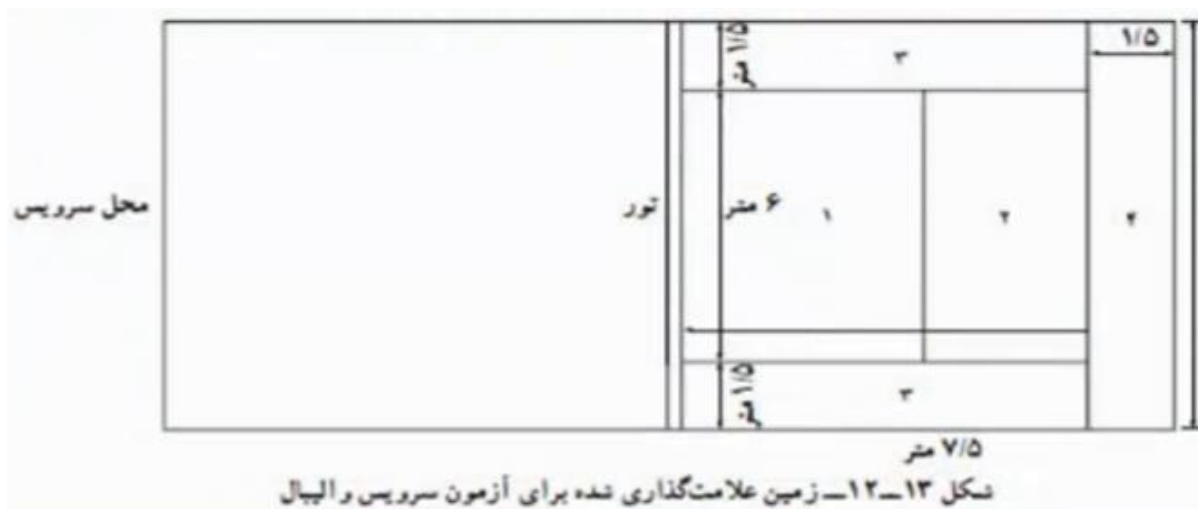
• آزمون مهارت والیبال:

▪ مجموعه آزمون‌های ایفرد:

- آزمون پنجه و ساعد (روی دیوار داخل منطقه مربعی و محل تعیین شده داخل مربع پنجه یا ساعد می‌زند. اگر دقت مد نظر باشد تعداد پنجه و ساعد متوالی بدون زمین

خوردن توپ را بدون در نظر گرفتن زمان می‌شماریم و اگر سرعت حرکت مد نظر باشد در مدت زمان ۳۰ ثانیه تعداد دفعات متوالی پنجه و ساعد را اندازه می‌گیریم.)

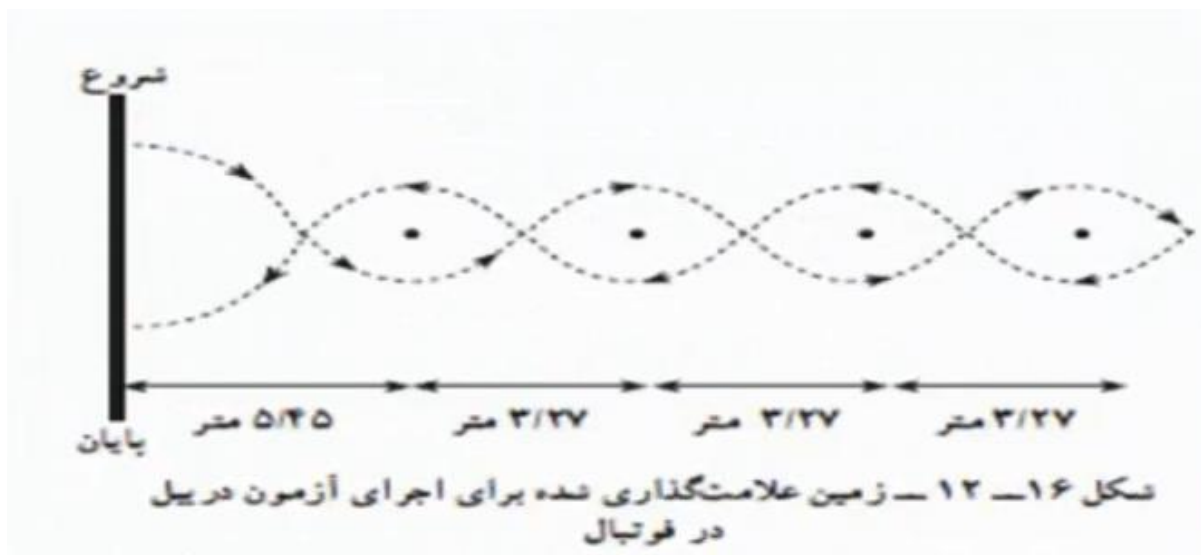
- آزمون سرویس: (آزمون دقت سرویس. علامت‌گذاری زمین و فرد ۱۰ سرویس می‌زند. براساس سختی و دشواری مناطق امتیازها متفاوت خواهد بود. منطقه وسط ساده‌ترین منطقه است و امتیاز یک دارد، منطقه پشت: امتیاز ۲، مناطق کناری: ۳، خط انتهایی: ۴، مناطق گوشه خط انتهایی زمین: ۵)
- آزمون پاس دادن
- آزمون توپ‌سازی: (مهیا کردن توپ برای ضربه بعدی توسط پاسور و لیبرو)

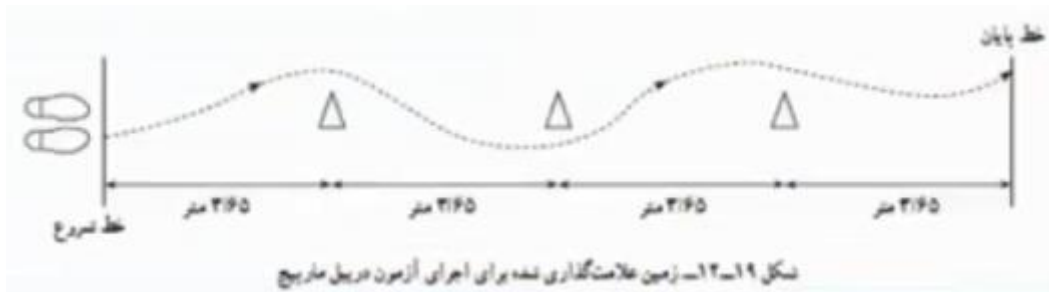
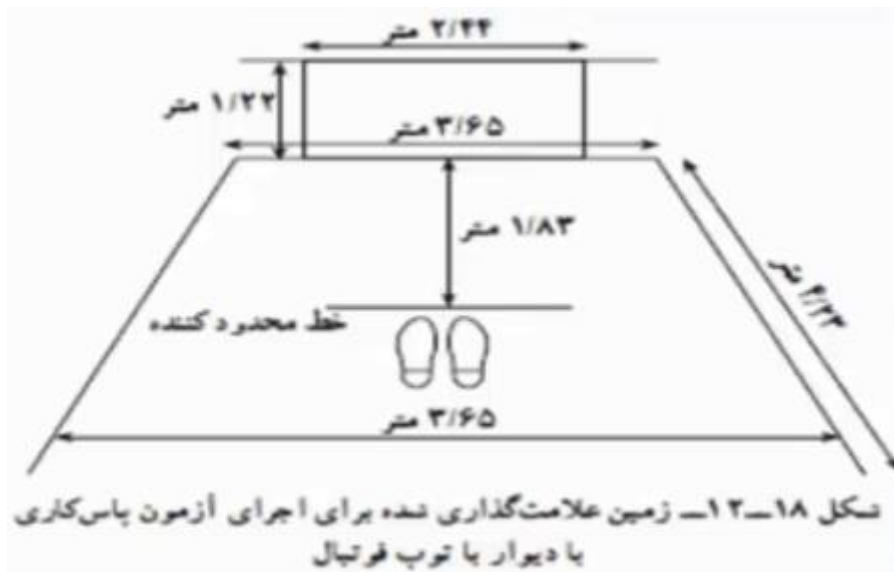


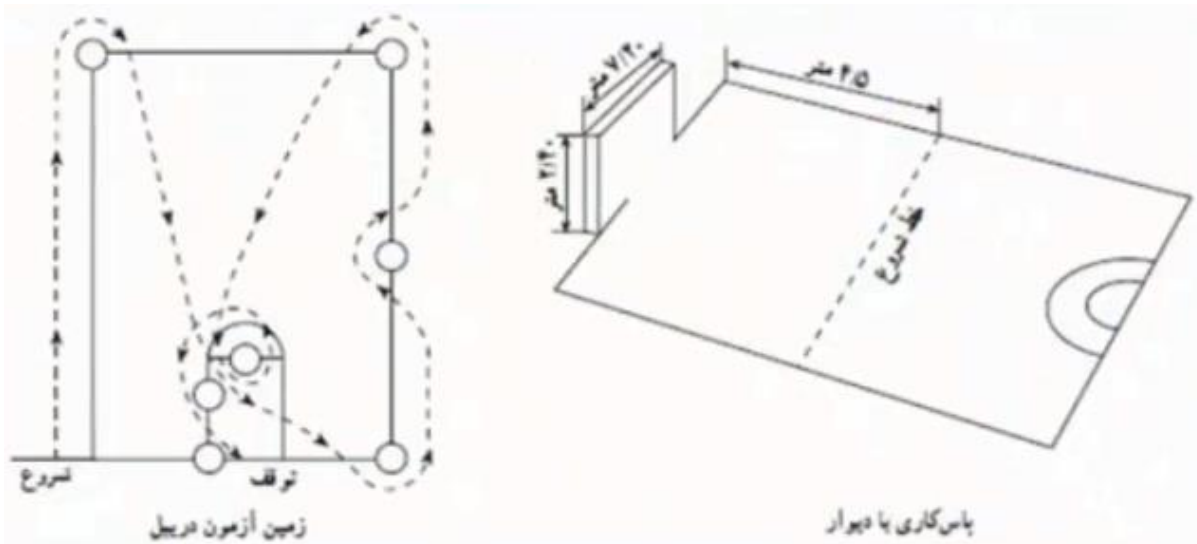
- آزمون برادی
- آزمون راسل لانگ
- آزمون سرویس
- آزمون فرنچ و کوپر

• آزمون مهارت فوتبال:

- آزمون دربیبل
- آزمون دربیبل و شوت
- آزمون دقت شوت
- آزمون پاس کاری با دیوار
- آزمون دربیبل مارپیچ
- آزمون ضربه پنالتی
- آزمون روپایی و کنترل توپ در هوا
- مجموعه آزمون‌های ایگلی:
- آزمون دربیبل
- آزمون کنترل توپ در هوا
- آزمون پاس کاری با دیوار
- آزمون سر زدن







• آزمون مهارت تنیس روی میز:

- آزمون مت توکهارت: شمارش تعداد ضربات متوالی در ۳۰ ثانیه فورهند، بکهند، کات و سرویس. سرعت ضربات سرویس نیز می تواند اندازه گیری شود. می توان مثل رشته های دیگر روی میز تنیس روی میز علامت گذاری و امتیازبندی کرده و آزمون سرویس بگیریم.

• آزمون مهارت شنا:

- آزمون ۱۲ دقیقه شنا کردن (شنای آزاد)
- آزمون نجات غریق
- آزمون ۲۵ متر شنا
- آزمون پارو زدن ۲۵ متر
- آزمون ۲۵ متر دست زدن
- آزمون شمارش تعداد دست
- آزمون تکنیک های مختلف: کرال سینه، قورباغه، پروانه، مقدماتی و پهلو (مربی صحت تکنیک را اندازه می گیرد که می تواند حرکات پا و دست، نفس گیری و هماهنگی فرد باشد که شامل استارت مربوط به هر شنا، فرو رفتن در زیر آب یا غوطه وری، برگشت زدن ها باشد).

می توانیم اندازه ها را براساس طول استخر خودمان تعدیل کنیم. این آزمون ها بیشتر برای سرعت و استقامت به کار می رود.

• آزمون مهارت دوومیدانی:

- آزمون دوهای سرعت
- آزمون دوی سرعت با دورخیز
- آزمون دوی نیمه استقامت

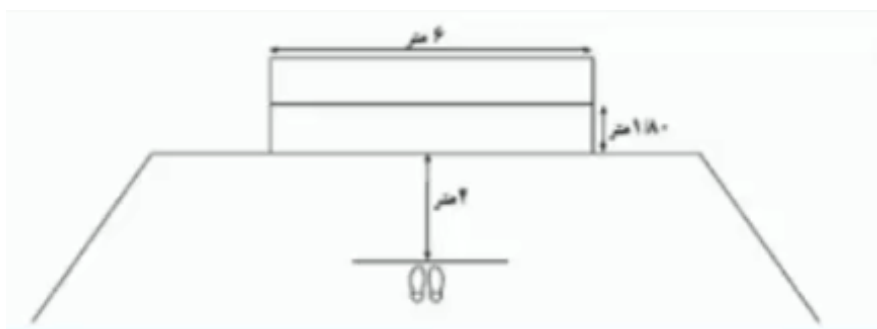
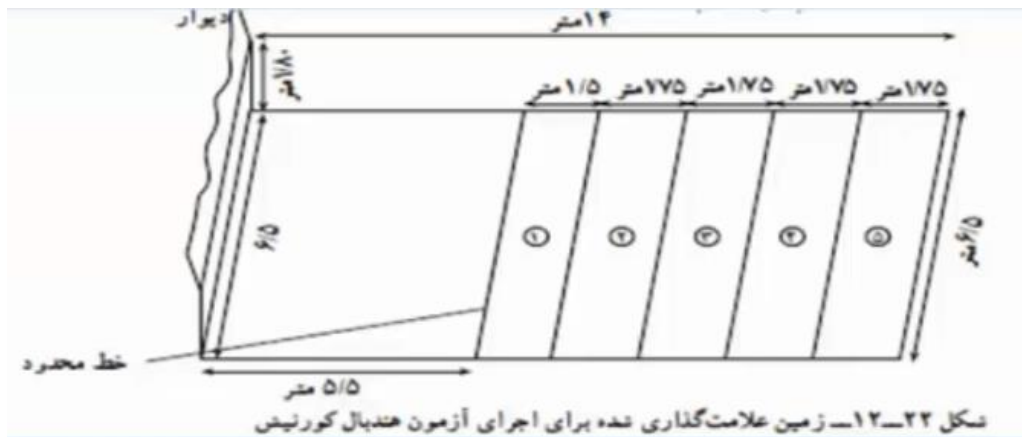
- آزمون‌های پرتابی
- آزمون‌های پرشی
- آزمون‌های دوی با مانع
- آزمون دوی امدادی

معمولا ما آزمون‌های دوومیدانی را چندان تغییر نمی‌دهیم برای اینکه باید فرد برای مسابقه آماده شود. در مدارس اگر امکانات کافی نداشته باشیم می‌توانیم مسافت‌ها و مقدارها را کمی تعدیل کنیم مثل آزمون استقامت کوپر که در مدارس به شکل ۱۶۰۰ یا ۵۴۰ متر برگزار می‌کنیم.

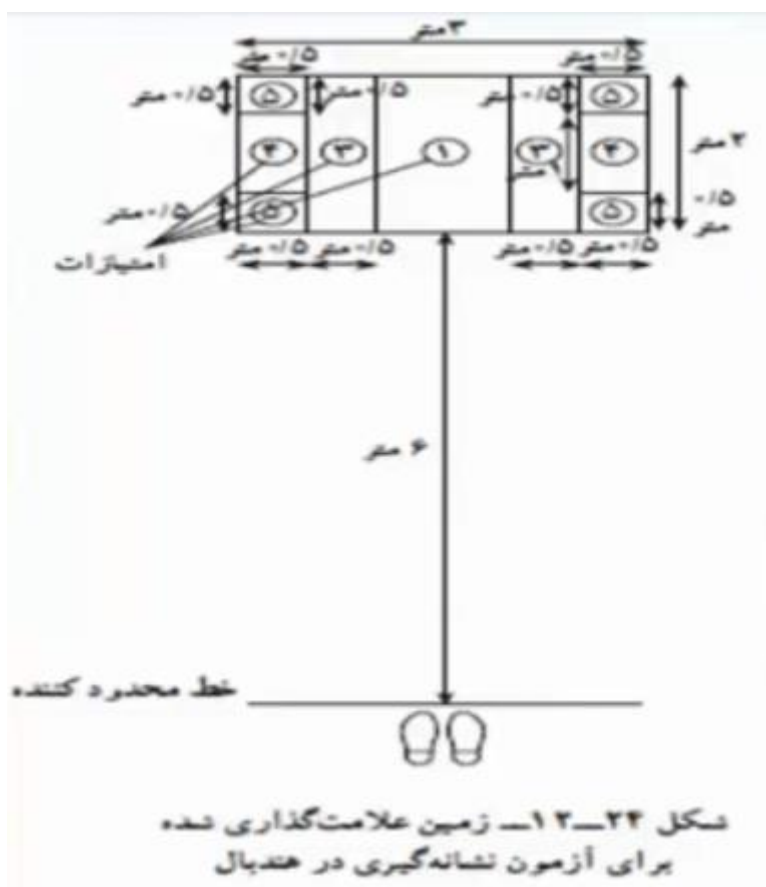
• آزمون مهارت هندبال:

- آزمون کورنیشن: (فرد به دیوار با قدرت ضربه می‌زند و برگشت توپ در زمین علامت‌گذاری شده امتیاز فرد را نشان می‌دهد و مناطق عقب‌تر زمین نشان‌دهنده امتیاز بیشتر و درحقیقت قدرت بالای ضربه فرد می‌باشد).
- آزمون پاس‌کاری با دیوار
- آزمون نشانه‌گیری
- آزمون پنالتی

آزمون‌های هندبال تقریبا مثل آزمون‌های مهارت بسکتبال و فوتبال می‌باشد.



در تصویر فوق، دیوار را علامت‌گذاری کرده و فرد شوت می‌زند یا پاس‌کاری می‌کند و محل زدن ضربات تعیین‌کننده امتیاز فرد خواهد بود.



تعداد ۱۰-۲۰ شوت به دیوار زده و براساس مناطق امتیازگذاری شده به فرد امتیاز می‌دهیم.

• آزمون مهارت ژیمناستیک:

- آزمون حرکات زمینی: (پرکاربرد در مدارس ابتدایی)
- آزمون خرک: (پرکاربرد در مدارس ابتدایی)
- آزمون بارفیکس (مخصوص آقایان)
- آزمون خرک حلقه (مخصوص آقایان)
- آزمون چوب موازنه (مخصوص خانم‌ها)
- آزمون پارالل
- آزمون دار حلقه (مخصوص آقایان)

آنچه که در ژیمناستیک مد نظر ما است صحت، درستی، زیبایی، موزونی و هماهنگی حرکات است.