ایران عرضه
فروشگاه کالاهای دانلودی
IRANARZE.IR

IranArze.ir
@iranarze
@iranarze

تعداد صفحات
۴۱

آخرین بروزرسانی
۲۹ دی ۱۴۰۳

جزوه خلاصه

خلاصه و نکات مهم اندازه گیری، سنجش و ارزشیابی در تربیت بدنی

- حیطه تخصصی
- دبیر تربیت بدنی
- خلاصه و نکات مهم

انتشار یا استفاده غیر تجاری از این جزوه، بدون حذف لوگوی ایران عرضه "مجاز" می باشد
IRANARZE.IR

فهرست مطالب

- فصل اول: خلاصه اندازه گیری، سنجش و ارزشیابی در تربیت بدنی تالیف ایران عرضه {صفحه ۳}
- فصل دوم: نکات مهم اندازه گیری، سنجش و ارزشیابی در تربیت بدنی تالیف ایران عرضه {صفحه ۳۷}

ایران عرضه
IRANARZE.IR
فروشگاه کالاهای دانلودی

❖ فصل اول: خلاصه اندازه گیری، سنجش و ارزشیابی در تربیت بدنی تالیف ایران عرضه

آمار، سنجش و اندازه گیری در تربیت بدنی

فصل اول: تعاریف آمار، ارزشیابی و اندازه گیری

آمار

آمار عبارت است از مجموعه ای از فنون یا روشهای ریاضی برای جمع آوری، تنظیم، تحلیل و تعبیر و تفسیر داده های عددی.

آمار ابزار اساسی سنجش و اندازه گیری است.

ارزشیابی

فلسفه ارزشیابی رسیدن به اهداف غایی آموزش و پرورش و در نهایت جامعه است. ارکان مهم آموزش و پرورش عبارتند از: هدف، برنامه، روش، وسایل آموزشی، ارزشیابی.

ارزشیابی، تعیین ارزش با داوری با فرآیند سازمان یافته برای جمع آوری تحلیل و تفسیر اطلاعات و تفسیر نتایج سنجش و اندازه گیری است. به عبارت دیگر، دادن مفهوم و محتوا به اطلاعات حاصل از اندازه گیری و سنجش.

ارزشیابی فرآیندی است که از اندازه گیریها استفاده میکند و مقصود از اندازه گیری، گردآوری اطلاعات است. در فرایند ارزشیابی، اطلاعات بر طبق استانداردهای معینی تفسیر میشوند تا تصمیم گیری بر اساس آنها میسر باشد. آشکار است که موفقیت ارزشیابی به کیفیت اطلاعات گردآوری شده بستگی دارد. فرآیند، اندازه گیری اولین گام در ارزشیابی است. نکته مهم اینکه تا آزمون نباشد، اندازه گیری مفهوم پیدا نمیکند و چنانچه آزمون و اندازه گیری انجام نشود، امر ارزیابی مقدور نخواهد بود.

هدف از ارزشیابی تسهیل در تصمیم گیری منطقی است و تعیین هدفها، اولین گام در فرایند ارزشیابی است.

ارزشیابی، فرآیند تصمیم گیری پویایی است که شامل سه جز است:

الف) گردآوری اطلاعات مناسب (اندازه گیری)

ب) قضاوت در مورد ارزش این اطلاعات طبق برخی استانداردها

ج) تصمیم گیری بر اساس این اطلاعات

هدفهای اندازه گیری و ارزشیابی

هدف نهایی از اجرای آزمون، بهبود فرایند تصمیم گیری است. شش هدف کلی که فرایند آموزش را تسهیل می کنند، عبارتند از:

۱- جایگزین کردن: از آزمون ها میتوان برای قرار دادن دانش آموزان در کلاس و گروهها مطابق با توانایی هایشان استفاده کرد.

۲- تشخیص دادن: آزمون ها را میتوان برای تشخیص نقاط ضعف افراد به کار برد تا بتوان کار را به صورت فردی اصلاح کرد. جایگزین کردن معمولا شامل وضعیت فرد در ارتباط با دیگران میشود، ولی از آزمون های تشخیص برای مجزا کردن نقایص ویژه ای که وضعیت ضعیفی به وجود آورده اند، استفاده میکنیم.

۳- ارزشیابی پیشرفت تحصیلی: هدف از انجام دادن آزمون این است که تعیین کنیم آیا به اهداف مهم دسترسی پیدا کرده ایم یا نه. جایگزین کردن، تشخیص دادن و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی با هم اساس آموزش فردی را تشکیل میدهند.

٤- پیش بینی: نتایج آزمون را میتوان برای پیش بینی میزان پیشرفت فرد در فعالیت های آینده مورد استفاده قرار داد.

۵- ارزشیابی برنامه: نتایج آزمون شرکت کنندگان را میتوانیم به عنوان مدرکی برای ارزشیابی برنامه مورد استفاده قرار دهیم.

٦- انگیزش: نمره های آزمون میتواند در افراد انگیزش ایجاد کند.

۷ - انتخاب: برای انتخاب ورزشکاران زبده و ترکیب تیم های ورزشی نیاز به اندازه گیری و ارزشیابی است. برای مثال، اگر تیم بسکتبال نیاز به بازیکن سانتر داشته باشد از طریق آزمون های عملکرد و ارزشیابی بازی فرد مورد نظر، انتخاب انجام میشود.

۸- طبقه بندی: به منظور ایجاد فرصت بیشتر برای فعالیت، دسته بندی افراد میتواند راهگشا باشد. با این پیش فرض که همگن بودن گروه ها بهتر میتواند نیازها و اهداف را برآورده کند. بنابراین کار طبقه بندی نیاز به اندازه گیری و ارزشیابی دارد.

۹ - یادگیری: بازخورد های اجرای ورزشی در یادگیری حرکتی بسیار اساسی به نظر میرسد. از طریق آزمون های مهارت و نتایج ارزشیابی ها، امکان ارائه بازخورد و تسهیل یادگیری فراهم میشود و علاوه بر آن اجرای آزمون ها نیز فرصتی برای یادگیری است.

۱۰- نمره گذاری: سنجش و ارزشیابی میتواند از طریق نمره گذاری در فرآیند آموزش و پرورش مشارکت کند. برای مثال، افراد قبول و مردود را تعیین کند.

۱۱- تعیین صلاحیت شغلی: برای استخدام داوطلبان متصدی مشاغل نیاز به تعیین صلاحیت آنها از طریق آزمون های مختلف نظری و عملی است تا افراد مورد نظر برگزیده شوند.

۱۲- ارزشیابی کارکنان: مدیران، معلمان، مربیان و کارمندان میتوانند با استفاده از ابزارهای سنجش، مورد ارزشیابی قرار گیرند. مثلاً با نظر سنجی از مافوق ها، زیر دستان و همکاران.

۱۳ - روابط عمومی: نتایج ارزشیابی و سنجش میتواند به گسترش علاقه نسبت به فعالیت جسمانی و کسب حمایت از برنامه های ورزشی و غیره مورد استفاده قرار گیرد.

۱٤- پژوهش: متخصصان ورزشی از نتایج ارزشیابی و سنجش در بسیاری موارد برای پاسخ به سوالات پژوهشی استفاده می کنند.

انواع ارزشیابی (بر اساس زمان و هدف)

الف) بر اساس زمان و هدف

۱- **ارزشیابی تشخیصی (ورودی):** آموخته های پایه یا رفتارهای ورودی دانش آموزان را که لازمه یادگیری مطالب جدید است، مورد سنجش قرار میدهد و یا عملی است که برای قضاوت درباره سطح آمادگی دانش آموزان جهت شروع مرحله جدید آموزشی و تصمیم گیری آگاهانه در این مورد به کار می رود.

اهداف ارزشیابی تشخیصی عبارتند از:

بررسی آموخته های قبلی دانش آموزان، آگاهی از سطح آمادگی آنان در رابطه مستقیم با درس، شناخت تفاوتهای فردی، کشف نقاط ضعف دانش آموزان، کمک به جبران عقب ماندگی ها و آماده سازی آنان و انطباق برنامه و روش آموزش با سطح آمادگی دانش آموزان.

۲ - ارزشیابی مرحله ای: آگاهی از تحقق اهداف رفتاری که به صورت مستمر در پایان هر بخش از تدریس یا به صورت روزانه و یا هفتگی انجام میگیرد. به این نوع ارزشیابی، ارزشیابی تکوینی، مستمر یا در حین اجرا نیز میگویند. ارزشیابی تکوینی یادگیری را بهبود میبخشد. بازخورد یکی از قویترین متغیر ها در یادگیری و اجرای آزمون در دوره آموزش میباشد و قدرت ارزشیابی تکوینی در این است که بازخورد فراهم میکند.

اهداف ارزشیابی تکوینی عبارتند از:

نظارت گام به گام معلم نسبت به تحقق هدفهای رفتاری بخشهای مختلف هر مطلب آموزشی، هدایت مستمر یادگیری دانش آموزان، اصلاح و بهبود روشهای تدریس و رفع نارسائی های آنان و انطباق روش، برنامه و وسایل آموزشی با نیازهای دانش آموزان.

۳- **ارزشیابی پایانی:** این ارزشیابی در پایان هر دوره آموزشی انجام میگیرد که راجع به میزان آموخته های دانش آموزان است و معمولاً در هر سه ماه با نیمسال تحصیلی انجام میگیرد. این ارزشیابی برخلاف ارزشیابی مرحله ای که تحقق هدفهای جزئی مطالب آموزشی را مورد ارزیابی قرار میدهد، ناظر به ارزشیابی هدفهای کلی آموزش است. ارزشیابی پایانی موقعی که هدف ها را به وضوح نمیتوانیم مشخص کنیم، در زمینه های مختلف یادگیری نیز مفید است.

هدفهای ارزشیابی پایانی عبارتند از:

- از دیدگاه آیین نامه های آموزشی: تعیین ارتقاء دانش آموزان به کلاسهای بالاتر

- از نظر معلم: اصلاح بهبود برنامه و وسایل آموزشی و روشهای خود در مراحل یا سالهای تحصیلی بعد، ارائه پیشنهادات سازنده به پژوهشگران آموزش و پرورش به منظور اصلاح و بهبود برنامه ها، وسایل، روشها و حتی هدفهای آموزشی.

ب) بر اساس نظام مرجع

۱- **هنجاری:** اگر برای تفسیر داده ها و اطلاعات جمع آوری شده در مورد یک گروه، آنها را با گروه مرجعی مقایسه کنیم، به آن گروه مرجع، گروه هنجار میگویند. گروه مرجع از کسانی تشکیل میشود که به گونه ای شبیه به افراد مورد نظر هستند. بنابراین برای قضاوت درباره سطح نسبی عملکرد یک فرد، از هنجاریابی استفاده میشود.

هنجار انواع مختلفی دارد:

هنجار سنی یا معادل سنی: این هنجار براساس سنین مختلف تعیین میشود و گروه مرجع گروه سنی خاصی میباشد.

هنجار کلاسی: در این هنجار از گروههای کلاسی به عنوان گروههای مرجع استفاده میشود... مثل پایه های مختلف تحصیلی.

شاخص طبقه بندی: از آنجا که افراد از نظر سن، قد و وزن متفاوت هستند و این اختلافات بر توانایی اجرای آنها اثر می گذارد. بنابراین از شاخصهای طبقه بندی استفاده میشود.

هوش بهر: که از طریق تقسیم سن عقلی بر سن تقویمی ضرب در ۱۰۰ بدست می آید.

هنجار درصدی: در این نوع هنجار، فرد با گروه سنی یا کلاسی خودش که به طور منطقی عضو آن است، مقایسه میشود و وضعیت نسبی فرد در گروه را بر حسب کسانی که نمره پایین تر از او گرفته اند، مشخص میکنیم، به طوریکه هر نمره خام دارای یک رتبه درصدی است. توضیحات بیشتر در مباحث آماری خواهد آمد.

هنجار نمرات استاندارد: یا معیار از آنجا که واحدهای نمره های درصدی یا رتبه های درصدی نامساوی هستند و این عدم تساوی مقایسه افراد را از لحاظ عملکرد با مشکل مواجه میکند، برای رفع این مشکل از نمرات معیار استفاده میشود که موفقیت نسبی یک فرد نسبت به گروه براساس فاصله نمره او از میانگین معلوم میشود. این فاصله نیز بر حسب واحد انحراف معیار نشان داده میشود. نمرات NCE ,T,Z و... از این نوعند که در جای خود در بخش نمره گذاری توضیح داده خواهد شد.

۲- ملاکی: در این روش برای موفقیت فرد، حد خاصی تعیین میشود و افراد را با آن حد می سنجند که این ملاک ها بر اساس مطالعات تجربی تعیین میشوند. برای مثال اگر در آزمون آمادگی جسمانی برای قبولی در آزمون های مختلف پرش دو و.... رکورد خاصی مشخص شود، از این روش استفاده کرده ایم.

۳- فردی: اگر ارزشیابی به وسیله وضعیت شخص با خودش و از طریق تعیین ضریب پیشرفت انجام شود، ارزشیابی فردی خواهد بود.

استانداردهای ارزشیابی

ارزشیابی فرآیند معنی دادن به اندازه گیری با قضاوت در مورد آن بر اساس برخی استاندارد هاست. دو نوع استاندارد رایج، استاندارد هنجاری و استاندارد ملاکی نام دارند. استانداردهای ملاکی برای این استفاده میشود که بدانیم آیا فرد به سطح معینی از مهارت رسیده است یا نه. در حالی که استاندارد هنجاری برای قضاوت در مورد عملکرد یک نفر در ارتباط با عملکرد سایر افراد گروه معینی، به کار میرود. استانداردهای ملاکی برای تهیه استانداردهای عملکرد برای تمام افراد به کار میروند، در حالی که استانداردهای هنجاری برای مقایسه بین افراد به کار برده می شوند.

ماهیت استانداردهای هنجاری (نورمی):

استانداردهای هنجاری با گرفتن آزمون از تعداد زیادی افراد در یک گروه معین به وجود آمده اند. روش معمولی هنجار سازی، استفاده از رتبه های درصدی است. این نوع هنجار (نورم)، درصد افرادی را که انتظار می رود پایین تر از مقدار معینی نمره بیاورند. مشخص می کند.

. ماهیت استانداردهای ملاکی:

استاندارد ملاکی استاندارد عملکرد از قبل تعیین شده به شمار میرود که نشان میدهد فرد به سطح مطلوبی از عملکرد دست یافته است. در این مورد عملکرد فرد با افراد دیگر مقایسه نمی شود بلکه مقایسه فقط با استاندارد انجام می شود. برخلاف استانداردهای هنجاری که متغیر مورد استفاده به صورت پیوسته است، استاندارد ملاکی دو ارزشی است. اصطلاحاتی از قبیل قبول، رد، مبتدی، ماهر با مثبت و منفی برای توصیف ارزشیابی های دو ارزشی مورد استفاده قرار می گیرند. محدودیت اصلی و متداول شیوه استانداردهای ملاکی این است که غالبا پیدا کردن ملاکی که به وسیله آنبتوانیم مهارت را تعریف کنیم، وجود ندارد.

فصل سوم: انواع نمره و مقیاس ها

اقسام نمره عبارتند از:

۱- پیوسته:مثل اکثر نمره ها در تربیت بدنی. بین هر دو ارزش یک نمره پیوسته، مقادیر بی شماری دیگری که امکان دارد به عنوان اجزای آن بیان شوند، وجود دارد، برای مثال رکورد های دو صد متر سرعت معمولا تا نزدیک ترین دهم ثانیه ثبت می شوند.

۲- ناپیوسته: نمره های ناپیوسته به تعدادی ارزش های خاص محدودند و معمولا به صورت اجزای آنها بیان نمی شوند. امتیازهای پرتاب یا شلیک به هدف نمره گذاری شده به صورت۱،۲،۳،٤،٥ یا صفر است و برای اینکه فرد فقط می تواند یکی از امتیازات را کسب کند، ناپیوسته به شمار می رود. در این حالت کسب نمره ای برابر با ٤/٥یا ۱/٦٧ غیرممکن است.

انواع نورم: نورمها انواع گوناگونی دارندد که عبارتند از: کلاسی – سنی – درصدی – استاندارد – نورم بر مبنای شاخص های طبقه بندی (این نوع نورم کامل ترین نورم ها می باشد).

نمره **گذاری**: فرایند نمره گذاری دو مرحله دارد:

۱- انتخاب شاخص ها (بصورت نظری یا عینی) که اساس نمره را تشکیل می دهد.

۲- محاسبه واقعی.

روش های نمره دادن

۱- استاندارد معلم: استانداردهای معلم، هنجاری به شمار میروند، ولی روش به کار برده شده برای تهیه آنها بسیار به استانداردهای ملاکی شبیه است. چنانچه استانداردهای معلم به صورت سیستم قبول یا رد و با لایق و نا لایق به کار برده شوند، استانداردها ملاکی خواهند بود.

۲- ترتیب رتبه: ترتیب رتبه، روش نمره گذاری هنجاری به شمار میرود. معلم تصمیم میگیرد چه نمره های حرفی داده شود و چند درصد از کلاس باید هر یک از نمره ها را بگیرند، یعنی ابتدا امتیازات را مرتب میکند و سپس نمره ها را می دهد. از مزایای روش ترتیب رتبه، سرعت و آسانی به کار بردن آن است. ضعف این روش این است که نمره دانش آموز به عملکرد سایر دانش آموزان کلاس بستگی دارد.

ضعف دیگر این است که ارفاقی برای کیفیت کلاس در نظر گرفته نمیشود، یعنی نسبت معینی از دانش آموزان باید نمره های بالا و نسبت معینی از آنها باید نمره پایین بگیرند.

۳- منحنی طبیعی: در این روش هنجاری، فرض میشود که نمره ها توزیعی طبیعی دارند و میتوانیم آن را برای تعیین نقاط برش در بین نمره های حرفی به کار ببریم. مزایا و محدودیتهای روش منحنی طبیعی هر چند که وقت گیرتر است.

ولی با مزایا و محدودیتهای روش ترتیب رتبه یکسان است.

٤- هنجارها (نورم ها): هنجارها، استانداردهای عملکرد هستند که برخلاف استانداردهای نظری انتخاب شده به وسیله معلم، بر تحلیل داده ها استوارند. چنانچه استانداردهای هنجاری را به کار ببریم، هنجارها بهترین نوع استاندارد به شمار می روند. هنجارها در مقایسه با سایر انواع استانداردها مزایای زیادی دارند. آنها تحت تأثیر عملکرد گروه یا کلاس که ارزیابی شده است، واقع نمیشوند. مزیت دیگر این است که نیاز نیست هر سال استانداردهای عملکرد جدیدی درست کنیم. همچنین چون استانداردهای یکسانی برای ارزشیابی چندین گروه یا دانش آموزان کلاسهای مختلف به کار برده می شود، نمره ها از درجه ثبات بالایی برخوردارند.

۵- نمره های نهایی: در پایان دوره تحصیلی باید بر اساس تمام اطلاعاتی که در اختیار داریم، یک نمره نهایی برای هر یک از دانش آموزان تعیین کنیم. سه روش معمول برای دادن نمره های نهایی عبارتند از:

- مجموع نمره های حرفی
- سیستم امتیازی
- مجموع نمره های T

مقیاس ها

انواع مقیاس ها عبارتند از:

مقیاس اسمی (نشانه و طبقه) کیفی:

گاهی اعداد فقط برای نشانه گذاری و مشخص کردن افراد با اشیا به کار میروند، مثل شماره های لباس بازیکنان، گروههای خونی مختلف، جنس افراد(مذکر و مونث بودن)، رنگ پوست و مو. گاهی افراد یا اشیا بر حسب صفات مشترک گروه بندی میشوند و هر گروه با عدد مشخص میشوند. در این مورد اعداد به منظور مشخص کردن افراد با گروهها به کار می روند و عموما جنبه کیفی دارند.

مقیاس ترتیبی (رتبه ای):

این مقیاس رتبه و مرتبه هر فرد را در یک گروه مشخص میکند. فواصل رتبه در این طبقه بندی یکسان نیست. مقیاس ترتیبی همانند مقباس اسمی به طبقه بندی می پردازد، با این تفاوت که طبقات را مرتب میکند؛ مثلا نفر اول مسابقات کشتی برتر از نفرات دوم و سوم است، اما میزان برتری مشخص نیست. این طبقه فاقد صفر مطلق است. نمره های ترتیبی، واحد اندازه

گیری مشترکی بین هر عدد ندارند، ولی نظم و ترتیبی در نمره ها وجود دارد که میتوان یک نمره را بالاتر از نمره دیگر دانست. برای مثال رتبه های کلاسی و رتبه های کنکور سراسری از نوع ترتیبی هستند.

مقیاس فاصله ای:

این مقیاس علاوه بر مشخص کردن مرتبه فرد، فواصل مساوی هر مقیاس را نیز نشان میدهد، مقیاس فاصله ای از نقطه صفر، شروع نمیشود. بلکه دارای صفر قراردادی است، نمونه خوب این مقیاس دماسنج است. در این مورد میتوان گفت که تفاوت دمای ۳۰ درجه با ٤٠ درجه برابر تفاوت دمای ۵۰ درجه با ٦٠ درجه است. در این مقیاس فاصله ها با هم برابرند. در مورد مثال فوق نمیتوان گفت که دمای آب ۹۰ درجه دو برابر دمای آب ٤۵ درجه است. نمره هایی که بین صفر تا ۲۰ یا صفر تا ۱۰۰ در محیطهای آموزشی داده میشود نیز از نوع مقیاس فاصله ای میباشند.

مقیاس نسبی:

این مقیاس، کامل ترین مقیاس هاست و دارای صفر مطلق است. این مقیاس تمام خصوصیات مقیاسهای بالا را دارد، به علاوه اینکه تمام اعمال ریاضی را میتوان روی آنها انجام داد. خط کش مثال خوبی از مقیاس نسبی است. همچنین برای اندازه گیری قد و وزن بهتر از مقیاس نسبی استفاده میشود. در تربیت بدنی بیشتر نمره ها نسبی با فاصله ای هستند.

فصل چهارم: زمینه های مورد بحث تربیت بدنی در ارتباط با سنجش و اندازه گیری

تکامل سنجش و اندازه گیری

تکامل سنجش و اندازه گیری در تربیت بدنی در مورد زمینه های زیر است:

۱- اندازه گیری شکل ظاهری اجزاء بدن: در این قسمت سن، وزن، قد، دور سینه، گنجایش ششها و قطر و طول اعضای بدن اندازه گیری میشود.

۲- قدرت عضلانی: در این بخش قدرت عضلات پشت پا، پنجه دستها، بازوها و... اندازه گیری میشود.

۳- پیشرفتهای حرکتی پایه: این قسمت، دویدن، پرتاب کردن، پریدن و... را اندازه گیری می کند.

٤- مهارتهای ورزشی: این قسمت، پرش ارتفاع، کشش بارفیکس، دو های سرعت کوتاه، بالا رفتن از طناب، شنای سوئدی و پرتاب وزنه را اندازه گیری می کند.

۵- طبقه بندی افراد در گروههای متجانس: در این قسمت، افراد بر حسب وزن، قد، جنس و.... طبقه بندی می شوند.

٦- آزمون های قلبی عروقی: مثل آزمون پله هاروارد، اولین بار« موسو» با دستگاه (ارگوگراف وسیله اندازه گیری کار انجام شده) به سنجش و اندازه گیری آمادگی های قلبی عروقی پرداخت و کرامپتون اولین آزمون سنجش قلب و عروق را تهیه کرد.

۷- آمادگی های حرکتی: عبارتند از کشش بارفیکس، شنای سوئدی، دراز و نشست، دویدن. ولی رایج ترین این آزمون ها همان آزمون ایفرد میباشد که کامل ترین آنها نیز هست.

۸- اطلاعات و آگاهی های علمی: در این قسمت دانشهای تئوری مربوط به ورزشهای مختلف، مانند قوانین و مقررات و اطلاعات زیربنایی علوم ورزشی از قبیل فیزیولوژی، حرکت شناسی، آناتومی و.... مورد مطالعه قرار می گیرد.

فاکتورهای مهم آمادگی جسمانی و آمادگی حرکتی عبارتند از:

الف) قدرت عضلانی

قدرت عضلانی حداکثر نیرویی است که گروهی از عضلات در مدت زمان کوتاهی می توانند اعمال کنند. به عبارت دیگر، آمادگی عضلات برای وارد کردن حداکثر فشار به یک مقاومت یا مانع ثابت و یا متحرک فقط برای یک مرتبه، مثل پرس وزنه. کاربرد قدرت عضلانی در مهارت های ورزشی و ورزش های اصلاحی است.

ب) نیروی عضلانی

آمادگی عضله یا دسته ای از عضلات برای وارد کردن حداکثر فشار یا زور بر یک مانع ثابت یا متحرک با حداکثر شدت و سرعت به نحوی که آن مانع به حداکثر ارتفاع با فاصله برسد. به نیروی عضلانی «قدرت انفجاری» نیز گفته میشود. نیرو را معمولا با واحدهای اندازه گیری مسافت و کار انجام شده و توان میسنجند و نظر به جنبه انفجاری که دارد،. سرعت عمل و عکس العمل در آن دخیل میباشد. پرش ها، پرتاب ها و استارت ها به نیروی عضلانی نیاز دارند. در وزنه برداری کشیدن وزنه تا روی سینه نیروی عضلانی و پرس آن در حرکت دو ضرب، قدرت عضلانی میباشد. سرعت، قدرت و مهارت در نیروی عضلانی دخالت میکنند.

نیروی عضلانی به سه صورت سنجیده میشود:

- مسافت (پریدن، پرتاب کردن، صعود کردن)
- کار (W=F.D)
- توان (کار انجام شده در واحد زمان)

مثال هایی از نیروی عضلانی: پرش طول جفتی و بدون دور خیز، پرش ارتفاع بدون دور خیز، ارتفاع جابجایی مانع، پرتاب دیسک، پرتاب نیزه.

ج) توان: توانایی به کار بردن حداکثر نیرو در سریع ترین زمان را توان گویند. موقعی که توان به طور مکانیکی اندازه گیری می شود، آزمونهای پرش، همبستگی بالایی با نیرو ندارند.

قدرت و کار عضلانی در نشان دادن توان ضروری است:

$p = \frac{W}{t}$ که در آن $W = F.D$

د) استقامت عضلانی: آمادگی عضله برای تکرار یک حرکت معین و مشابه یا وارد کردن یک فشار و یا نگهداری یک انقباض در مدت زمان طولانی، استقامت عضلانی نام دارد.

ص ۳۲ پاراگراف اول تا سر توان

ه) سرعت: سرعت بر دو نوع است: سرعت حرکت – سرعت عکس العمل

قدرت، نیرو و استقامت عضلانی در سرعت دخالت دارند.

آزمونهای سرعت عبارتند از: آزمونهای عکس العمل، مثل سقوط آزاد خط کش

آزمونهای سرعت حرکت، مثل دوهای سریع و کوتاه

آزمون های سرعت حرکت و عکس العمل باهم، مثل آزمون سقوط خط کش در حالی که دو دست حداقل ۱۵ سانتی متر یا بیشتر با خط کش فاصله داشته باشند.

ط) تعادل: تعادل بر دو نوع است: ایستا (ساکن) – حرکتی

تعادل با عامل زیر در ارتباط است: حواس، ادراک حرکتی که در مفاصل و عضلات وجود دارند و ظرافت و دقت دید، هنگامی که بدن در حال حرکت است.

تست ایفرد (AAHPERD)

تست ایفرد یکی از تست هایی است که آمادگی عمومی بدن را می سنجد. آمادگی عمومی بدن خود به دو قسمت تشکیل میشود:

۱- آمادگی حرکتی: در آمادگی حرکتی، جنبش پذیری، فنی بودن و آموزش پذیری وجود دارد و فاکتورهای آن به وسیله تمرین توسعه می یابند. آمادگی های حرکتی خارج از بدن بوده و بر اثر آموزش اخذ میشوند. آمادگی های حرکتی بر پایه آمادگی های جسمانی میباشند؛ یعنی آمادگی های جسمانی به عنوان پایه بوده و آمادگی های حرکتی ساختمان را تشکیل می دهند.

آمادگی های حرکتی عبارتند از:

نیروی عضلانی چابکی، تعادل، سرعت، ریتم، شناخت ادراک، حرکت، مهارت و هماهنگی اعصاب و عضلات تمرینات دایره ای و ایستگاهی برای آمادگی حرکتی مفید میباشند.

۲- آمادگی جسمانی: آمادگی های جسمانی نوعی ویژگی هستند که ریشه آنها در داخل بدن است و با سلامت عمومی داخل بدن ارتباط دارند. این آمادگی ها فنی نیستند، آموزش پذیر نیستند و فاقد جنبش و حرکتند ولی تمرین در پیشرفت آنها سهم بسزایی دارد. فاکتورهای آمادگی جسمانی عبارتند از:

انعطاف پذیری، قدرت عضلانی، استقامت و آمادگی قلب و تنفس

تست هایی که برای اندازه گیری آمادگی جسمانی به کار میروند، تست کوپر، تست پله هاروارد، پرس خوابیده، کشش از بارفیکس، دیپ آویزان شدن از بارفیکس، دراز و نشست، شنای سوئدی، خم کردن بدن روی پاها برای رساندن دستها به پنجه پاها یا پایینتر (تست انعطاف پذیری)، فشار به قدرت سنج دستی و نشست و برخاست با ٤ شماره تست (چمباتمه)

موارد تست ایفرد عبارتند از:

. پرش طول بدون دور خیز(برای سنجش نیروی عضلانی پاها)

. دوی رفت و برگشت ٤/٩ متر (برای سنجش چابکی)

. دوی سرعت ٤٥ متر (برای سنجش سرعت)

. کشش بارفیکس (بررسی سنجش استقامت عضلانی دستها و کمربند شانه ای در آقایان)

. آویزان شدن از بارفیکس با آرنج های خم (برای سنجش استقامت عضلانی دستها و کمربند شانه ای در خانم ها)

دراز و نشست با پای جمع (برای سنجش استقامت عضلات شکم)

. دوی استقامت ٥٤٠ متر (برای سنجش استقامت قلبی تنفسی)

از بین موارد تست ایفرد پرش طول، دو رفت و برگشت ٤*٩ متر و دوی سرعت ٤*٥ متر از دسته آمادگی های حرکتی می باشند و کشش از بارفیکس، آویزان شدن از بارفیکس، دراز و نشست با پای جمع و دوی استقامت ٥٤٠ متر از دسته آمادگی های جسمانی میباشند.

فصل ششم: آمار توصیفی (جدول توزیع فراوانی و نمودارها)

آمار توصیفی

آمار توصیفی به منظور سازمان دادن، خلاصه کردن و توصیف اندازه های نمونه به کار می رود و هدف آن پیش بینی و استنباط پارامتر جامعه مورد مطالعه نیست. در حالی که آمار استنباطی به منظور پیش بینی یا برآورد پارامتر جامعه از طریق اندازه های نمونه به کار برده می شود. این عمل با استفاده از فرآیند استدلال قیاسی و بر اساس نظریه صورت می پذیرد.

توزیع فراوانی

توزیع فراوانی عبارت است از سازمان دادن اندازه ها با مشاهدات به صورت طبقات همراه با فراوانی هر طبقه. توزیع فراوانی، داده ها را به صورت خلاصه و مرتب به نحوی که تفسیر آنها آسان شود. در یک جدول نمایش می دهد. این جدول شامل دو ستون است. ستون که با بزرگترین نمره شروع و به کوچکترین نمره خاتمه پیدا می کند و ستون ۱ که فراوانی هر نمره را نشان میدهد برای مهیا کردن جدول توزیع فراوانی فعالیتهای زیر را به ترتیب انجام می دهیم:

. ثبت اعداد را به ترتیب هر ستونی که با x نشان داده میشود از بزرگترین عدد شروع میکنیم و به کوچکترین عدد خاتمه می دهیم.

.در مقابل هر عدد در زیر ستونی که خط نشان نامیده میشود به اندازه تعداد دفعاتی که هر عدد تکرار میشود، خط نشان می زنیم. البته ستون خط نشان اختیاری است. حاصل جمع این ستون برابر تعداد کل نمره ها است.

نحوه ساختن توزیع فراوانی طبقه بندی شده

- محاسبه دامنه تغییرات (R): دامنه تغییرات برابر است با اختلاف بزرگترین عدد با کوچکترین عدد به اضافه ۱

۱ + کوچکترین عدد - بزرگترین عدد = دامنه تغییرات (R)

- تعیین تعداد طبقات (y): انتخاب تعداد طبقات اختیاری است، اما معمولا تعداد طبقات را بین ۱۰ تا ۲۰ انتخاب می کنند. در صورتی که تعداد طبقات کمتر از ۱۰ طبقه باشد، اندازه طبقات بزرگ شود و همین امر موجب از دست دادن اطلاعات بیشتری میشود. و چنانچه طبقات بیشتر از ۲۰ طبقه شود، تهیه و تنظیم جدول نیاز به وقت و کار بیشتر دارد اقتصادی نیست. در

صورت عدم تمایل به استفاده از قاعده تجربی فوق تعداد طبقات را میتوان با استفاده از فرمول زیر که به قانون استرژ» معروف است بدست آورد:

$K=1+3,3 \log n$

توزیع فراوانی نسبی

برای بدست آوردن این فراوانی، فراوانی مطلق (f_i) هر طبقه را بر تعداد کل داده ها (N) تقسیم می کنیم.

توزیع فراوانی نسبی درصدی

اگر فراوانی نسبی هر طبقه را در ۱۰۰ ضرب نمائیم، فراوانی نسبی درصدی به دست می آید.

توزیع فراوانی تراکمی (تجمعی)

این فراوانی از جمع کردن فراوانیها به صورت متوالی از پایینترین طبقه با طبقات بعدی به دست می آید. بنابراین فراوانی هر طبقه (cf) برابر است با حاصل جمع فراوانی آن طبقه با فراوانی های طبقات پایین تر از آن، به عبارت دیگر فراوانی تراکمی هر طبقه مساوی است با مجموع فراوانی های طبقه پایین و طبقه مورد نظر .

توزیع فراوانی تراکمی درصدی (Cf%)

برای محاسبه فراوانی تراکمی درصدی هر طبقه فراوانی تراکمی همان طبقه به مجموع کل اعداد (N) تقسیم میکنیم. سپس حاصل تقسیم را درصد ضرب مینمائیم.

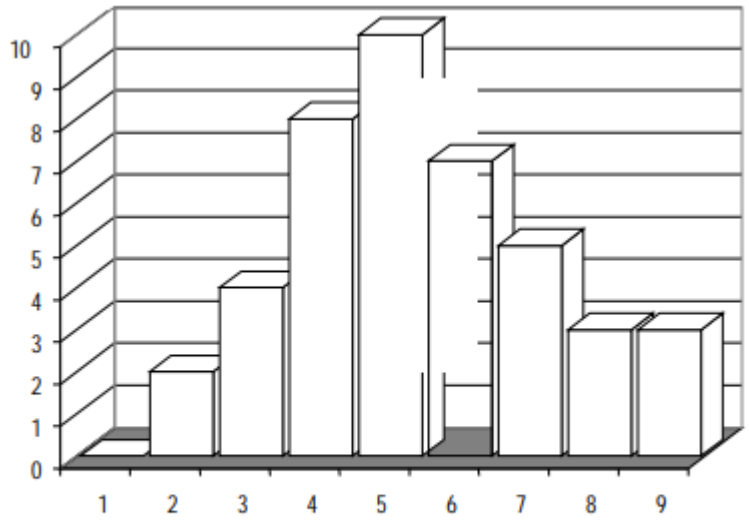
$$Cf\,\% = \frac{Cf}{N} \times 100$$

نمودار فراوانی

یک توزیع فراوانی را میتوان با چند نوع نمودار به شرح زیر نمایش داد:

هیستوگرام:

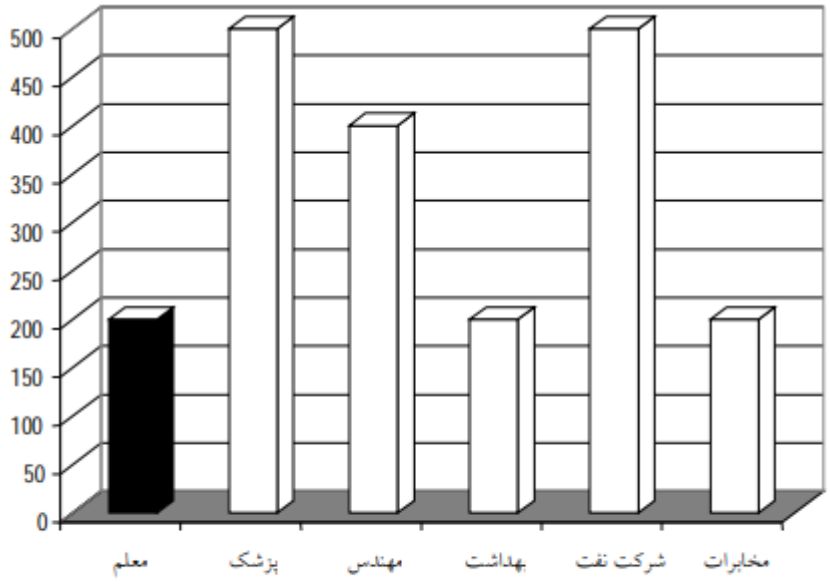
هیستوگرام نموداری است که از طریق آن اطلاعات تنظیم و طبقه بندی شده در جدول توزیع فراوانی نمایش داده می شود. این نمودار از ستون هایی که به همه چسبیده شده اند، تشکیل شده است. اتصال ستونها در هیستوگرام موجب شده است که این نمودار وسیله مناسبی برای نمایش داده های ناشی از اجرای متغیرهای پیوسته گردد. این نمودار برای نمایش متغیرهایی که با استفاده از مقیاسهای فاصله ای و نسبی اندازه گیری شده اند، به کار برده می شود. در هیستوگرام هر ستون نشان دهنده یک طبقه از اعداد است. عرض هر ستون برابر فاصله طبقه و ارتفاع آن مساوی فراوانی همان طبقه است. (نمودار (۱)



نمودار 1- نمودار هیستوگرام

نمودار ستونی:

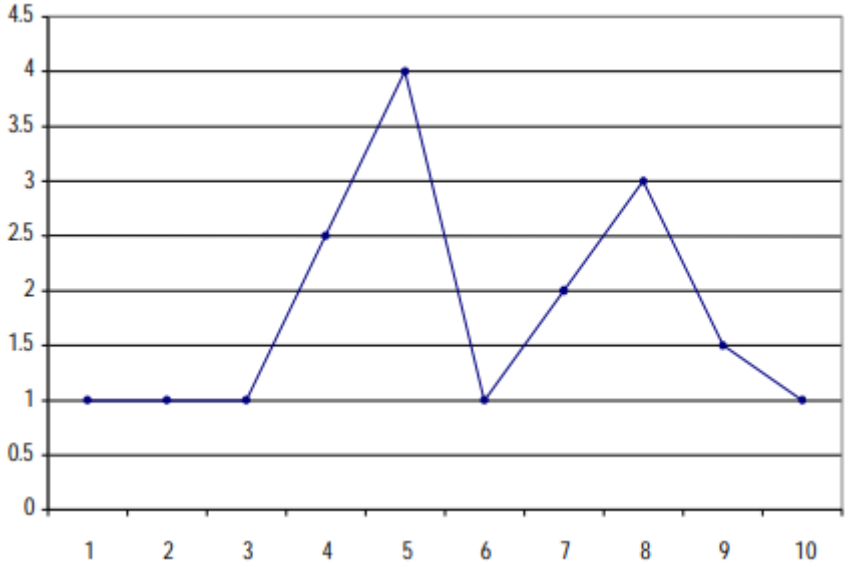
نمودار ستونی همانند نمودار هیستوگرام است. تنها اختلافی که بین این دو وجود دارد این است که در نمودار ستونی، ستونها مجزا از یکدیگر هستند و از این نمودار وقتی استفاده میشود که داده های جمع آوری شده متعلق به متغیرهای گسسته باشند و با استفاده از مقیاس اسمی اندازه گیری شده اند. همانند هیستوگرام، در نمودار ستونی برای نمایش طبقات گسسته از مستطیل استفاده میشود. ارتفاع هر ستون برابر فراوانی و عرض همان ستون، که بر روی محور X ترسیم می شود، برای نمایش هر گروه یا طبقه به کار برده می شود.



نمودار ۲- نمودار ستونی درآمد اقشار مختلف

نمودار چند ضلعی:

نمودار چند ضلعی از تمام نمودار هایی که به منظور توصیف توزیع های آماری به کار برده میشود، مورد استفاده بیشتری دارد. دلیل این امر هم سهولت ساختن و توصیف آن است. در این نمودار مثل تمام نمودارها از دو محور عمودی (y) و افقی (x) استفاده می شود.

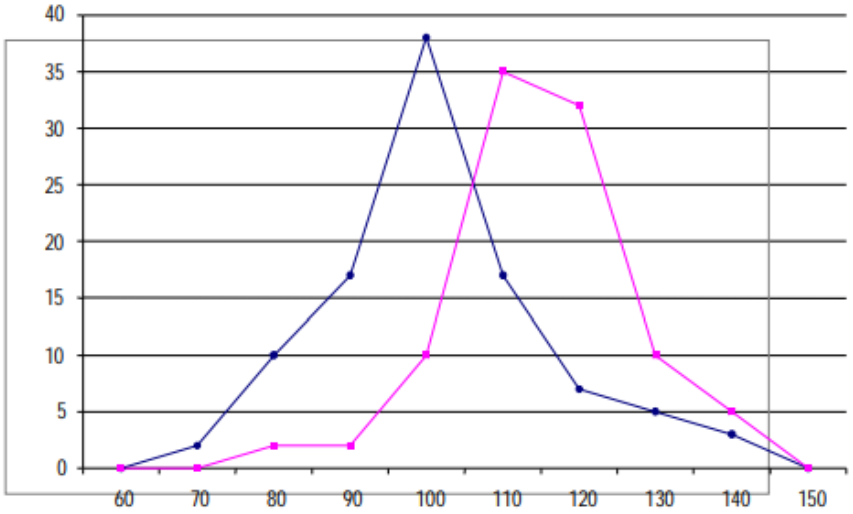


نمودار ۳- نمودار چند ضلعی

در نمودار چند ضلعی محور y به منظور نمایش فراوانی ها به کار برده میشود و در کنار این محور f نوشته می شود. اعداد با نمره هایی که از اندازه گیری ویژگی مورد مطالعه به دست آمده است، در روی محور X نمایش داده می شود. برای ترسیم این نمودار از نقاط میانی طبقات استفاده می شود.

ترسیم نمودار چند ضلعی در شرایطی که دو دسته فراوانی مختلف وجود دارد:

در خیلی از موارد برای یک گروه نمره دو دسته فراوانی مختلف وجود دارد و ما علاقه مندیم که نمره های این گروه را در روی یک دستگاه محور مختصات ترسیم کنیم. اگر نمودار این دو توزیع را روی یک محور مختصات ترسیم نمائیم با مشکلاتی روبرو خواهیم شد. چون فراوانی های مختلفی برای هر طبقه وجود دارد، بنابراین ممکن است خطوط در بالای همدیگر واقع شود و در نتیجه مقایسه نمودارها به صورت مستقیم امکانپذیر نباشد.



نمودار ٤- نمودار چندضلعی با دو دسته فراوانی

در چنین شرایطی بهترین راه تبدیل فراوانی ها به درصد با نسبت و ترسیم آنها است. بنابر این فراوانی ها را به درصد تبدیل میکنیم و به همین منظور دو ستون ۱P و ۲P در جدول قرار میدهیم. برای محاسبه ستون های ۱ و ۲P فراوانی هر طبقه را به مجموع فراوانی طبقات تقسیم میکنیم، سپس حاصل را در ۱۰۰ ضرب می نمائیم. پس از محاسبه درصد های طبقات یا به عبارت دیگر تبدیل دو دسته فراوانی به درصد، به ترسیم نمودار چند ضلعی می پردازیم. در چنین شرایطی محور y برای نمایش درصد ها به کار برده میشود و در روی محور x نمره های آزمون قرار داده می شود.

نمودار چند ضلعی تراکمی (اجابو):

این نمودار وقتی مفید است که پژوهشگر علاقه مند باشد وضعیت یک نمره یا یک فرد را نسبت به بقیه نمره ها یا افراد مشخص کند. به عنوان مثال تعیین اینکه نمره یک فرد از چند درصد نمره ها بیشتر یا کمتر است.

برای ترسیم نمودار تراکمی، ابتدا فراوانی های تراکمی هر طبقه محاسبه میشود. فراوانی تراکمی هر طبقه برابر است با فراوانی همان طبقه به اضافه مجموع فراوانی طبقات پایینتر از آن. نمودار چند ضلعی تجمعی از طریق قرار دادن نمره ها یا ویژگی مورد اندازه گیری بر روی محور افقی و فراوانی های تجمعی بر محور عمودی ترسیم می شود.

فصل هفتم: آمار توصیفی (شاخص های گرایش مرکزی)

شاخص های گرایش مرکزی

شاخص های گرایش مرکزی به ترتیب اهمیت عبارتنند از: میانگین – میانه - نما

نما یا مد (mod)

ساده ترین شاخص گرایش مرکزی است و عبارت است از نمره ای که در توزیع فراوانی دارای بیشترین تکرار (فراوانی) باشد. نما با داده های اسمی به کار برده میشود. نما یک شاخص بی ثبات میباشد، زیرا اضافه یا حذف کردن یک نمره می تواند مقدار آن را به طور قابل ملاحظه ای تغییر دهد.

نما همیشه در نزدیک مرکز توزیع فراوانی قرار ندارد. به همین دلیل نمیتوان به عنوان شاخص مرکزی به آن اطمینان داشت، نما به عنوان یک شاخص مرکزی، استفاده محدودی دارد. نما مخصوصاً در گروههای کوچک دارای اعتبار نیست و نما را نمیتوان به صورت ریاضی دستکاری کرد.

نما از بین شاخصهای مرکزی دارای کمترین مفروضات است. مناسبترین مورد استفاده آن زمانی است که مقیاس اندازه گیری به کار برده شده اسمی باشد. نما در مقایسه با سایر شاخصهای مرکزی به سهولت محاسبه می شود.

اگر در توزیعی هیچ عددی دارای بیشترین فراوانی نباشد یا به عبارت ساده تر تمام اعداد به اندازه یکدیگر تکرار شده باشند. نتیجتاً توزیع دارای نما نخواهد بود. به توزیع هایی که فراوانی دو عدد بیشتر از بقیه و به اندازه یکدیگر تکرار شده باشند. توزیع دو جمله ای و اگر بیش از دو نما باشد، توزیع چند جمله ای گفته میشود. برای برآورد سریع مقادیر متوسط (گرایشهای مرکزی) از نما استفاده می شود.

میانه (md)

نقطه وسط توزیع نمرات، میانه می باشد و نقطه ای است که نیمی از نمره ها در بالای آن و نیم دیگر در زیر آن قرار دارند. اندازه یا حجم واحدهای اندازه گیری در میانه تاثیر ندارد. چون میانه بر اساس نمره های رتبه بندی به دست می آید، بنابراین مورد استفاده آن زمانی است که مقیاس اندازه گیری رتبه ای باشد.میانه را می توان با مقیاسهای فاصله ای و نسبی به ار برد، اما مقیاس های مذکور در محاسبه میانه به کار برده نمی شود.

ویژگی های مهم میانه: مجموع قدر مطلق انحرافات نمره ها از میانه کوچکتر یا مساوی مجمع قدر مطلق انحرافات نمره ها از هر عدد دیگری است.

محاسبه میانه در جدول توزیع فراوانی

محاسبه میانه در صورتی که جدول توزیع فراوانی موجود باشد، از طریق فرمول زیر محاسبه می شود.

$$md = L + (\frac{\frac{N}{2} - C}{F}) \times i$$

میانگین (X)

معتبرترین شاخص گرایش مرکزی است. میانگین از طریق حاصل جمع نمرات تقسیم بر تعداد آنها محاسبه می شود. میانگین مناسب ترین شاخص تمایل مرکزی برای داده های فاصله ای و نسبی به شمار می رود.

محاسبه میانگین

در صورتی که تعداد اعداد کم باشند، آنها را باهم جمع کرده و بر تعداد آنها تقسیم می کنیم: یعنی

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{N}$$

انتخاب یک اندازه گرایش مرکزی

در انتخاب اندازه های گرایش مرکزی عوامل مختلفی بایستی مورد توجه قرار گیرد. اولین عامل، مقیاس اندازه گیری به کار برده شده است. در صورتی که مقیاس اندازه گیری اسمی باشد، نما صحیح ترین شاخصی است که بایستی به کار برده شود. مثال: فرض کنید دانشجویان یک دانشکده بر اساس محل سکونت به سه گروه تقسیم شده اند. ۲۵ درصد در آپارتمان، ٦۰ درصد در خوابگاه های دانشجوئی و ۱۵ درصد در خانه های ویلایی زندگی میکردند. در این مثال چون مقیاس به کار برده شده اسمی است، بنابراین نما شاخص مناسبی برای تعیین میزان گرایش به مرکز است.

در صورتی که قصد محاسبه متوسط حقوق ماهانه کارکنان موسسه ای را داریم که اختلاف حقوق در بین آنها خیلی زیاد است. میانه شاخص بسیار مناسبی خواهد بود. به این معنی که حقوق ها را به ترتیب (مقیاس رتبه ای) مرتب کرده و عددی که توزیع را به دو قسمت مساوی تقسیم کند، انتخاب میکنیم. در چنین شرایطی استفاده از میانگین به دلیل وجود فقط چند حقوق بالا درست نیست. میانه یک شاخص ترتیبی است و زمانی به کار برده میشود که اطلاعات جمع آوری شده به صورت ترتیبی هستند.

در صورتی که مقیاس اندازه گیری به کار برده شده فاصله ای یا نسبی باشد، میانگین به عنوان یک شاخص مناسب به کار برده میشود. البته با مقیاسهای فوق میتوان میانه و نما را نیز به کار برد. به عنوان مثال، چنانچه یک آزمون ریاضی در یک کلاس اجرا شود، برای محاسبه متوسط نمره های کلاس در این آزمون، میانگین شاخص دقیقی خواهد بود.

دومین ملاک در انتخاب یکی از اندازه های مرکزی، هدفی است که با توجه به آن اندازه مرکزی محاسبه می شود. در صورتی که هدف این است که ارزش با مقدار هر یک از مشاهدات با اعداد در شاخص مرکزی مشارکت داشته باشد، میانگین مناسب ترین شاخص است میانه زمانی به کار برده میشود که پژوهشگران نمی خواهند نمره های فوق العاده بزرگ یا کوچک در محاسبه شاخص مرکزی تأثیر داشته باشند. در صورتی که هدف محاسبات آماری شاخصی است که با عنایت به آن عمل، استنباط با برآورد صورت می گیرد، میانگین مناسب ترین شاخص است.

ص ٦۳ از انتخاب یک اندازه گیری تا آخر صفحه

رابطه بین میانگین، میانه و نما

$$mo = 3md - 2\overline{x} \qquad \text{نما} = 3 \times \text{میانه} - 2 \times \text{میانگین}$$

معیارهای مهم برای مقایسه نمودارها

میانگین – انحراف استاندارد (انحراف معیار) - کجی (مثبت و منفی)

فصل هشتم: آمار توصیفی (شاخص های پراکندگی)

شاخصهای پراکندگی

وجود یا فقدان پراکندگی ضرورتاً نه خوب است نه بد. این قضاوت بایستی با توجه به هدف پژوهش صورت گیرد. به عنوان مثال در صورتی که هدف یک آزمون تعیین میزان معلومات یک گروه باشد، پراکندگی زیاد مطلوب خواهد بود، اما پس از تدریس یا آموزش، معلم انتظار دارد که کلیه دانش آموزان مطالب تدریس شده را یاد گرفته باشند. در این حالت پراکندگی کم مورد انتظار است.

. شاخص های پراکندگی به ترتیب اهمیت

. شاخص های پراکندگی به ترتیب اهمیت عبارتند از:

. انحراف استاندارد (انحراف معیار)

. واریانس

. انحراف چارکی

دامنه تغییرات

انحراف چارکی

انحراف چارکی عبارت است از نصف فاصله بین چارکهای اول و سوم. انحراف چارکی همانند میانه تحت تأثیر نمره های خیلی بزرگ یا خیلی کوچک قرار نمیگیرد. انحراف چارکی زمانی استفاده میشود که مقیاس اندازه گیری حداقل فاصله ای باشد هنگامی که نمودار نمرات بصورت کجی باشد، این شاخص خوبی برای نشان دادن پراکندگی است. همچنین هنگامی که نمودار نمره ها به صورت کجی (مثبت یا منفی) است، انحراف چارکی شاخص مناسبی برای نشان دادن پراکندگی است.

چارک متوسط: فاصله بین چارکهای اول و سوم (تفاضل آنها)، چارک متوسط (دامنه تغییر بین چارکها) نام دارد.

چارک ها:

چارک اول را Q1 می نامند که همان نقطه ۲۵% است؛ یعنی Q1 نقطه ای است که ۲۵% افراد زیر این نقطه و ۷۵% افراد بالای آن قرار دارد.

چارک دوم همان میانه است که Q2 می نامند که و نقطه ۵۰% است؛ یعنی Q2 نقطه ای است که ۵۰% افراد بالای آن و ۵۰% افراد زیر آن قرار دارد.

چارک سوم را Q3 می نامند که همان نقطه ۷۵% است؛ یعنی Q3 نقطه ای است که ۷۵% افراد زیر این نقطه و ۲۵% افراد بالای آن قرار دارند.

انحراف چارکی در واقع میانگین چارک اول و سوم است، یعنی:

$$\text{انحراف چارکی} = \frac{\text{چارک اول } (Q_1) - \text{چارک سوم } (Q_3)}{2}$$

انحراف متوسط (MD)

میانگین قدر مطلق انحرافات از میانگین را انحراف متوسط می گویند. برای استفاده از انحراف متوسط مقیاس اندازه گیری بایستی حداقل فاصله ای باشد. محاسبه انحراف متوسط به شکل زیر است:

در صورتی که جدول توزیع فراوانی موجود نباشد:

$$MD = \frac{\Sigma|X - \bar{X}|}{N}$$

و در صورتی که جدول توزیع فراوانی وجود داشته باشد:

$$MD = \frac{\Sigma f|X - \bar{X}|}{N}$$

ویژگیهای انحراف استاندارد

۱- اگر عدد ثابتی مثل C به تک تک نمرات یک توزیع افزوده و یا کم گردد، انحراف معیار جدید هیچگونه تغییری نخواهد کرد.

۲- اگر تک تک نمرات یک توزیع در عدد ثابتی مثل C ضرب شود، انحراف معیار جدید نیز برابر است با انحراف معیار قدیم ضرب در عدد ثابتC . مثلاً اگر انحراف معیار یک سری اعداد ٤ باشد و تک تک نمرات در ٥ ضرب شوند، انحراف معیار جدید برابر ۲۰ خواهد بود.

۳- اگر تک تک نمرات یک توزیع بر عدد ثابت C تقسیم شود انحراف معیار جدید برابر است با انحراف معیار قدیم تقسیم بر عدد ثابت C مثلاً اگر انحراف معیار یک سری اعداد ۲۵ باشد و تک تک اعداد توزیع بر عدد ٥ تقسیم شوند، انحراف معیار اعداد جدید برابر ٥ خواهد بود. ($\frac{25}{5} = 5$)

٤- انحراف معیار نیز مانند واریانس هیچگاه منفی نمی شود.

٥- انحراف معیار بر حسب بزرگی و یا کوچکی مورد تفسیر قرار نمی گیرد، بلکه پژوهشگر به کمک این شاخص به تفسیر نمرات جمع آوری شده می پردازد.

٦- استفاده از انحراف استاندارد زمانی است که مقیاس اندازه گیری حداقل فاصله ای باشد.

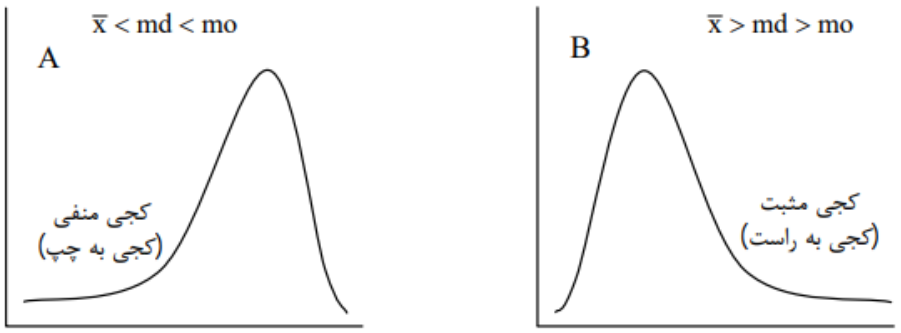
۷- انحراف استاندارد معتبرترین شاخص پراکندگی است، زیرا در محاسبه آن ارزش عددی هر یک از داده ها مورد استفاده قرار می گیرد. بنابراین از این شاخص برای انجام اعمال ریاضی می توان استفاده کرد.

فصل نهم: آمار توصیفی (شاخص های موقعیت نسبی)

معمولاً نموداری که متقارن نباشد دارای کجی مثبت یا منفی خواهد بود. در منحنی متقارن کجی برابر صفر است. در توزیع متقارن فاصله بین چارک اول (Q_1) تا میانه (Q_2) و فاصله بین چارک سوم (Q_3) تا میانه مساوی است، در حالی که در کجیها این رابطه برقرار نیست. کجی به دو شکل وجود دارد

- کجی مثبت (کجی به راست): زمانی که کشیدگی به سمت راست منحنی باشد که در این حالت رابطه بین Q_1 و Q2 و Q3 به شکل روبه رو است ($Q_3 - Q_2 < Q_2 - Q_1$). در کجی مثبت، میانگین دارای بالاترین و نما پایین ترین و میانه نیز در وسط این دو قرار دارد. در این توزیع میانگین همیشه بزرگتر از میانه است و نما معمولاً کوچکتر از میانه خواهد بود. (شکل ۱)

. کجی منفی (کجی به چپ): زمانی که کشیدگی بیشتر به سمت چپ منحنی باشد. که در این حالت رابطه بین Q_1 و Q_2 و Q_3 به شکل روبه رو است: ($Q_3-Q_2>Q_2-Q_1$). در کجی منفی، میانگین همیشه کوچکتر از میانه است و نما معمولاً بزرگتر از میانه میباشد. (شکل ۱)



شکل ۱- کجی مثبت و منفی

فرمول کجی پیرسون

فرمول کجی پیرسون، عبارت است از میانگین منهای نما تقسیم بر انحراف استاندارد؛ یعنی:

$$\frac{\text{میانگین - نما}}{\text{انحراف استاندارد}}$$

اگر عدد بدست آمده مثبت باشد، منحنی کجی مثبت و در صورتی که عدد بدست آمده منفی باشد، منحنی کجی منفی خواهد داشت.

نقاط درصدی (صدک ها)

نقاط درصدی زمانی به کار برده میشوند که پژوهشگر بخواهد از یک جامعه قسمتی با تعدادی را انتخاب کند. در اینجا رتبه درصدی را داریم که از طریق آن میخواهیم نمره آزمون (صدک) را حساب کنیم جایی که امتیاز بیشتر نمره بهتری محسوب میشود. از این فرمول برای محاسبه نمره آزمون که با رتبه خاصی متناظر است، استفاده میکنیم.

نقطه درصدی، نقطه ای است که مشخص میکند چند درصد افراد زیر آن عدد و چند درصد بالای آن قرار دارند. مثلاً نقطه درصدی ۵۸ نشان دهنده این است که ۵۸، درصد از افراد زیر این نقطه و ۴۲ درصد از افراد بالای آن است و با میانه که همان نقطه ۵۰ درصد است. یعنی ۵۰ درصد از داده ها زیر این نقطه (میانه) و ۵۰ درصد از افراد بالای آن قرار دارد.

توجه شود که نقطه درصدی جزء اعداد خام است و در جدول توزیع فراوانی در ستون Xها قرار دارد.

فرمول نقاط درصدی: $P_x = L + (\frac{P_N - f_b}{f_i}) \times i$

در فرمول فوق، Pn حاصل ضرب نقطه درصدی مورد نظر در تعداد کل نمره ها Fb (N) فراوانی تراکمی طبقه زیر طبقه مورد نظر که از PN بدست آمده و Fi فراوانی مطلق طبقه مورد نظر است.

فرمول صدکها به شکل زیر نیز آورده می شود

$$P = |r| + [\frac{\frac{(PR)(n)}{100} - cfb}{fw}](UM)$$

در فرمول فوق، P نمره آزمون (صدک) که با رتبه درصدی متناظر است، X نمره ای که صدک را در بر می گیرد(نمره ای که زیر آن فراوانی های صدک مورد نظر قرار میگیرد)، |r| حد واقعی پایینی (X- 0/5UM),PR رتبه درصدی، n تعداد نمره ها (مجموع فراوانی ستون)، cfb تعداد نمره های زیر fw, X فراوانی X و UM واحد اندازه گیری است که نمره های آزمون با آن بیان میشود.

فصل دهم: نمرات استاندارد و انواع آن

نمرات استاندارد

نمره استاندارد وضعیت فرد را نسبت به میانگین تعیین می کند. این نمرات حداقل با مقیاس فاصله ای بکار برده می شوند و تعیین می کنند که یک نمره چند انحراف استاندارد بالاتر و یا پایین تر از میانگین قرار دارد.

نمرات استاندارد Z

در نمره استاندارد Z دامنه نمرات بین ۳+ و ۳- می باشد، البته در برخی منابع دامنه نمرات Z را بین ۵+ و ۵- نیز در نظر می گیرند. هنگام تبدیل یک سری اعداد به نمره استاندارد Z، میانگین برابر صفر و انحراف استاندارد را برابر با یک می گیریم؛ یعنی در نمره استاندارد میانگین صفر و انحراف استاندارد ۱ خواهد بود. در نمرات Z فاصله بین اعداد اصلی تغییری نخواهد کرد.

واحد اندازه گیری نمرات استاندارد، انحراف استاندارد است و شکل توزیع نمرات Z همانند نمرات اصلی است. توزیع Z زمانی به کار می رود که مقیاس اندازه گیری حداقل فاصله ای باشد. فرمول Z به قرار زیر است:

$$Z = \frac{X - \overline{X}}{S}$$

نمره IQ (بهره هوشی)

در نمره IQ میانگین برابر ۱۰۰ و انحراف استاندارد ۱۵ است. بنابراین دامنه تغییرات آن بین ۵۵ تا ۱۴۵ می باشد. مثلا فردی که بهره هوشی او مساوی میانگین باشد، نمره IQ او برابر ۱۰۰ خواهد بود و یا اینکه فردی که یک انحراف استاندارد بالاتر از میانگین بهره هوشی دارد، نمره IQ او برابر ۱۱۵ خواهد بود. برای بدست آوردن بهره هوشی می توان از فرمول زیر استفاده کرد:

$$IQ = 100 + 15z$$

مجموع نمره های حرفی

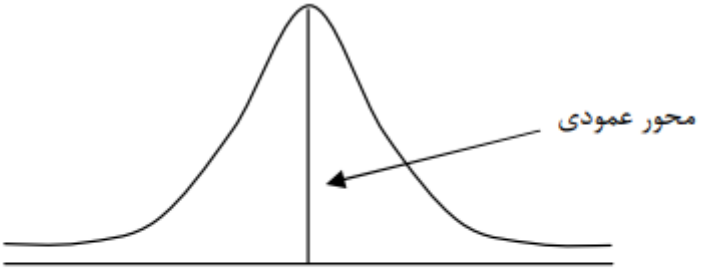
این روش موقعی به کار برده میشود که نمره های آزمون متشکل از واحدهای مختلف مقیاس اندازه گیری است که قابلیت جمع پذیری ندارند. نمره های هر آزمون به نمره های حرفی، تبدیل میشوند و سپس نمره های حرفی، خود به اعداد تبدیل می شوند. از مجموع این نمره ها برای تعیین نمره نهایی هر دانش آموز استفاده می کنیم.

نمره های حرفی در مقابل نمره های T

در تصمیم گیری بین انتخاب نمره های حرفی و نمره های T دو ملاک دقت و سرعت باید به خاطر سپرده شوند. مجموع نمره های T از مجموع نمره های حرفی دقیقتر است، به دلیل اینکه نمره T بالاتر بیانگر نمره بهتری است. بدون شک بعضی از دانش آموزان در همه آزمون ها شرکت نمی کنند. این موضوع میتواند مشکلی جدی به هنگام محاسبه نمره نهایی به وجود آورد. در چنین مواقعی بهترین روش این است که میانگین عملکرد دانش آموز را در آزمون هایی که شرکت کرده است به جای هر نمره ناتمام بگذاریم، از این رو میتوانیم برآوردی از کل نمره به دست آوریم و آنگاه نمره نهایی را تعیین کنیم.

ویژگیهای منحنی طبیعی

منحنی طبیعی را میتوان از جنبه ریاضی زنگوله ای متقارن و در نقطه ای که همزمان نما میانه و میانگین مرکزیت دارند تعریف کرد (نمودار ۳). چون نقطه مرکزی هم میانه و هم نماست نمره ای بیشترین فراوانی را دارد که نصف نمره ها در پایین آن قرار گیرند. از نظر تعریف ریاضی منحنی طبیعی دارای میانگین صفر و انحراف معیار یک است از این رو منحنی طبیعی ترسیم تعداد نامحدودی از نمره های Z میباشد.



میانگین = میانه = نما

نمودار ۳- نمودار توزیع طبیعی

ویژگیهای منحنی طبیعی عبارتند از نمودار (٤)

۱- منحنی طبیعی حول میانگین متقارن است و حداکثر ارتفاع آن در میانگین قرار دارد.

۲- منحنی طبیعی میانگین، میانه و نما بر هم منطبق اند.

۳- سه انحراف استاندارد در هر طرف میانگین وجود دارد(در کل ٦ انحراف استاندارد)

٤ - در فاصله یک انحراف استاندارد از میانگین ٦٨% از افراد قرار دارند.

٥- در فاصله بین ۱ تا ۲ انحراف استاندارد بالاتر یا پایینتر از میانگین ۵۹/۱۳% از افراد قرار دارند.

٦- در فاصله بین ۲ تا ۳ انحراف استاندارد بالاتر یا پایینتر از میانگین ۱۵/۲% از افراد قرار دارند.

۷- در فاصله ۲ انحراف استاندارد از میانگین حدود ۹۵% از افراد قرار دارند.

۸- در فاصله ۳ انحراف استاندارد از میانگین حدود ۷٤/۹۹% از افراد قرار دارند.

۹- سطح منحنی بین میانگین و 1Z برابر ۱۳/۳٤% سطح تمام منحنی است.

۱۰- منحنی طبیعی هیچگاه محور افقی را قطع نخواهد کرد؛ یعنی دو انتهای منحنی طبیعی باز می باشد.

۱۱- منحنی نرمال (طبیعی) برای محاسبه رتبه درصدی و طبیعی کردن یک توزیع فراوانی به کار می رود.

فصل دوازدهم: آمار توصیفی

کلمه statistics که به فارسی آن را آمار ترجمه کرده اند در اغلب زبانها به دو معنی به کار میرود:

الف) به معنی ارقام و اعداد واقعی یا تقریبی درباره اموری از قبیل زاد و مرگ طلاق و ازدواج تصادفات رانندگی، میزان محصولات کشاورزی و صنعتی و .....

ب) به معنی روشهایی برای جمع آوری تنظیم و تجزیه و تحلیل اطلاعات عددی درباره موضوعی.

این دو مفهوم با هم ارتباط دارند در این فصل بیشتر به قسمت «الف» که اغلب آمار توصیفی نامیده میشود خواهیم پرداخت به طور کلی در بحث آمار توصیفی به سه قسمت عمده -۱- مفاهیم اولیه -۲ مشخص کننده های مرکزی ۳ مشخص کننده های پراکندگی -٤ مشخص کننده های نسبی پراکندگی می پردازیم.

مفاهیم اولیه

علم آمار: به مجموعه ای از روشها و مراحل مختلف که برای جمع آوری اطلاعات اولیه دسته بندی داده ها و تجزیه و تحلیل آنها و در نهایت تفسیر آنها به کار میرود علم آمار میگوییم علم آمار به دو بخش تقسیم میشود

۱- آمار توصیفی: قسمتی از روشهای آماری است که شامل جمع آوری اطلاعات دسته بندی آنها و در انتها نمایش این داده ها میباشد.

۲- آمار استنباطی: قسمتی از روشهای آماری است که در آن اطلاعات به دست آمده از آمار توصیفی را مورد تجزیه و تحلیل قرار میدهند و نتایج حاصل از آن را به کل یا قسمتی از جامعه تعمیم میدهند.

جمعیت (جامعه آماری): مجموعه تمام عناصری که حداقل دارای یک ویژگی مشترک هستند و در یک زمان مشخص یا موقعیت مناسب مورد توجه قرار میگیرند را جمعیت یا جامعه آماری میگوییم.

مقیاس سازی:

اختصاص دادن عدد به متغیرها را مقیاس سازی گویند در حقیقت میخواهیم عدد حقیقی x را تحت قاعده خاص F به متغیر ۱ نسبت دهیم یعنی x = F (t) به عنوان مثال میتوان فرض کرد که دمای اتاق متغیر مورد نظر باشد، در این صورت عدد X توسط دماسنج F به ویژگی دما اختصاص می یابد. بر حسب این که قاعده F چگونه باشد میتوان چهار مقیاس گوناگون به دست آورد.

۱- مقایس اسمی: از x = F (۱) یک مقیاس اسمی به دست میآید، هرگاه عدد x تنها برای تشخیص اسم یا نام استفاده شود. این مقیاس به کد نیز شهرت دارد. البته قابل ذکر است که از این مقیاس برای مقایسه (بزرگتر کوچکتر یا چند برابر) یا چهار عمل اصلی حساب نمیتوان استفاده کرد به عنوان مثال به اتومبیلهای موجود در کشور یک شماره اختصاص یافته است، اگر شماره خاصی را در نظر بگیرید این شماره فقط بیانگر این است که اتومبیل مورد نظر از چه نوعی چه رنگی و ... میباشد.

۲- مقیاس ترتیبی: از x=F(t) یک مقیاس ترتیبی به دست می آید، اگر شدت و ضعف متغیر t در x منعکس شود، می توان x را برای مقایسه بکار برد ولی نمی توان روی آن چهار عمل اصلی حساب را انجام داد.

۳- مقیاس فاصله ای: از x=F(t) یک مقیاس فاصله ای به دست می آید اگر این تابع به صورت خطی x=at+b با فرض a>0 باشد. که در آن عرض از مبدا مخالف صفر است. این مقیاس دارای سه ویژگی زیر است:

الف) صفر به معنی هیچ نیست.

ب) نسبت حفظ نمی شود.

ج) نسبت فاصله ها حفظ می شود.

٤- مقیاس نسبتی: از x=F(t) یک مقیاس نیبتی به دست می آید اگر این تابع به صورت x=at (a>0) باشد. در این مقیاس صفر به معنی "هیچ" است، نسبت حفظ می شود و نسبت فاصله ها نیز محفوظ می باشد.

دسته بندی داده ها و جدول توزیع فراوانی

در آمار توصیفی بعد از جمع آوری داده ها، دسته بندی داده ها در یک جدول انجام میگیرد. برای انجام این کار ابتدا نیاز است تا تعاریف زیر را مطرح کنیم:

فراوانی: تعداد دفعات تکرار یک شی و یا عدد را فراوانی آن شی یا عدد میگوییم و با fi نشان می دهیم.

جدول توزیع فراوانی: متداولترین جدول آماری به جدول فراوانی معروف است که این جدول شامل دو ستون که یکی نشان دهنده گروه ها و دیگری نشان دهنده تعداد دفعات تکرار گروه (فراوانی) می باشد.

تذکر: در بررسی جدول توزیع فراوانی دو حالت کلی زیر را در نظر میگیریم:

حالت اول: تعداد داده های آماری کم باشد.

حالت دوم: تعداد داده های آماری زیاد باشد.

حالت اول:

اگر تعداد داده های آماری کم باشد برای دسته بندی آنها یک جدول توزیع فراوانی رسم میکنیم که در ستون اول مقادیری از متغیر (xi) را می نویسیم و در ستون دوم فراوانی مربوط به هر ستون (fi) را می نویسیم تعداد قرصهای استامینافون که ۲۰ خانواده در عرض یک ماه مصرف میکنند به صورت زیر داده شده است.

جدول فراوانی آن را تشکیل دهید.

0,2,3,11,8,6,5,2,1,1,4,3,3,5,5,2,2,4,0

تعداد قرص‌ها (x_i)	0	1	2	3	4	5	6	8	11
فراوانی $(f_i(x_i))$	2	2	4	3	2	3	1	1	1

حالت دوم:

اگر تعداد داده های آماری زیاد باشد بایستی داده ها را دسته بندی کنیم و برای طبقات حدود قائل شویم که برای این منظور چند اصطلاح آماری مورد نیاز را تعریف میکنیم.

۱- دامنه تغییرات: اختلاف بین بزرگترین و کوچکترین داده را دامنه تغییرات میگوییم و با R نشان می دهیم:

۲- تعداد دسته ها: در یک جدول توزیع فراوانی تعداد دسته ها را با حرف K نشان میدهیم و انتخاب آن بستگی به دامنه تغییرات دارد. هر چه داشته تغییرات بزرگتر باشد تعداد دسته ها یا طبقات نیز بیشتر می شود.

۳- طول دسته: هر دسته از دو عدد تشکیل میشود، عدد کوچکتر را کران پایین و عدد بزرگتر را کران بالای آن دسته یا طبقه می نامیم. اختلاف بین کران پایین و کران بالای هر طبقه را طول دسته (فاصله طبقه) می گوییم و با حرف C نشان می دهیم.

نکته: طول دسته را میتوان از رابطه مقابل نیز به دست آورد:

C=[R/K]

۴- **مرکز دسته (نماینده طبقه):** میانگین کران پایین و کران بالای یک دسته را مرکز دسته می گوییم که از رابطه زیر به دست می آید:

$$x_i = \frac{\text{کران بالا + کران پایین}}{۲} = \frac{L_i + U_i}{۲}$$

نکته: فراوانی مرکز دسته ها برابر تعداد اعضایی است که در آن دسته قرار گرفته اند.

نکته: تفاضل دو مرکز دسته متوالی برابر است با طول دسته.

انواع **فراوانی**

۱- **فراوانی مطلق:** تعداد عناصر هر دسته یا تعداد دفعات تکرار هر داده را فراوانی مطلق آن دسته با آن داده می نامیم و آن را با Fi نمایش می دهیم.

نکته: مجموع فراوانی های مطلق با تعداد کل داده ها (حجم جامعه) برابر می باشد:

$$\sum_{i=۱}^{K} f_i = f_۱ + f_۲ + \mathbf{L} + F_K = N$$

۲- فراوانی نسبی: نسبت فراوانی مطلق هر دسته یا هر داده به تعداد کل فراوانی ها (حجم جامعه) را فراوانی نسبی آن داده می نامیم و آن را با fpi نمایش میدهیم:

$$f_{pi} = \frac{f_i}{\sum_{i=۱}^{K} f_i} = \frac{f_i}{N}$$

نکته: مجموع فراوانی های نسبی برابر یک است.

$$\sum_{i=۱}^{K} f_{pi} = f_{p_۱} + f_{p_۲} + \mathbf{L} + f_{pK} = ۱ \quad (\mathbf{K} \text{ تعداد طبقات یا دسته‌ها می‌باشد})$$

نکته: به کمک فراوانی نسبی میتوان تراکم داده ها را در هر دسته مشخص نمود.

۳- درصد فراوانی نسبی: درصد فراوانی نسبی هر طبقه عبارت است از حاصل ضرب فراوانی نسبی آن طبقه در عدد ۱۰۰ که آن را با Pi نمایش میدهیم.

$$P_i = f_{pi} \times ۱۰۰$$

$$\sum_{i=۱}^{K} P_i = P_۱ + P_۲ + \mathbf{L} + P_K = ۱۰۰ \quad (\mathbf{K} \text{ تعداد طبقات یا تعداد دسته‌ها می‌باشد})$$

٤- فراوانی تجمعی: مجموع فراوانی مطلق هر طبقه با فراوانی های مطلق طبقات قبلی را فراوانی تجمعی آن طبقه می نامیم و آن را با Fci را نمایش میدهیم.

نکته: فراوانی تجمعی طبقه آخر با حجم کل جامعه برابر است.

نکته: فراوانی تجمعی هر طبقه نسبت به فراوانی تجمعی قبل از خودش صعودی است.

٥- فراوانی تجمعی نسبی: نسبت فراوانی تجمعی هر دسته به تعداد کل داده ها (N) را فراوانی تجمعی نسبی می گوییم و آن را با F_{cpi} نمایش می دهیم.

$$F_{cpi} = \frac{F_{ci}}{N}$$

٦- درصد فراوانی تجمعی نسبی: عبارت است از حاصل ضرب فراوانی تجمعی نسبی هر طبقه در عدد ۱۰۰ که آن را با نمایش می دهیم.

$P_{ci}=F_{cpi}*100$

نمودارهای فراوانی و تحلیل داده ها

گاهی برای ارائه یک تصویر روشن از ماهیت داده های مورد اندازه گیری، این داده ها و مقادیر فراوانی آنها را به صورت نمودار ارائه می کنیم. به بیان دیگر، داده های موجود در جدول توزیع فراوانی را به وسیله ترسیم نمودار به بیننده منتقل می کنیم. برخی از نمودارها عبارتند از:۱- نمودار میله ای - ۲ نمودار سوزنی ۳- نمودار هیستوگرام (بافت نگار) ٤- نمودار چند ضلعی یا چند بر فراوانی ٥- نمودار فراوانی تجمعی ٦- نمودار دایره ای ۷- نمودار ساقه و برگ .

۱- نمودار میله ای: برای رسم این نمودار روی محور Xها متغیرها (مراکز دسته و روی محور Yها فراوانی مطلق (فراوانی نسبی) همان دسته را قرار میدهیم و سپس روی هر مقدارXi را میله ای به ارتفاع فراوانی مطلق (نسبی) رسم میکنیم.

تذکر: این نمودار بیشتر برای متغیرهای« کیفی» و «کمی گسسته» مناسب است.

۲- نمودار سوزنی: برای رسم این نمودار مانند نمودار میله ای عمل میکنیم فقط با این تفاوت که از میله استفاده نمی کنیم بلکه نقاط (X_i,f_i) را مشخص میکنیم

۳- نمودار هیستوگرام: برای رسم این نمودار روی محور Xها حدود طبقات (حدود دسته ها) و روی محور yها فراوانی (مطلق یا نسبی) دسته ها را مشخص میکنیم. در حقیقت این نمودارها شامل مستطیل هایی میباشند که در ارتباط با آنها می توان به نکات زیر اشاره کرد:

تذکر: نمودار هیستوگرام برای متغیرهای کمی پیوسته مناسب است.

تذکر: به طور کلی نمودار هیستوگرام نمایشی از داده های دسته بندی شده است که در آن سطح مستطیل ها متناسب با فراوانی دسته ها میباشد. در صورتی که طول دسته ها(قاعده مستطیل ها) در نمودار مستطیلی با یکدیگر برابر باشند ارتفاع

مستطیل ها (فراوانی دسته ها) با یکدیگر مقایسه میشوند و اگر طول دسته ها متفاوت باشند، مساحت مستطیل ها با یکدیگر مقایسه میشوند، هر چه مساحت یک مستطیل بیشتر باشد تعداد نفراتی که در آن دسته قرار دارند بیشتر است.

٤- نمودار چند ضلعی: در این نمودار نقاط (Xi,fi) را مشخص میکنیم، با به هم وصل این نقاط به وسیله خط های شکسته یک چند ضلعی به وجود می آید که به آن نمودار چند ضلعی با چند بر فراوانی می گوییم.

تذکر: در نمودار چند ضلعی دو دسته با فراوانی های صفر به ابتدا و انتهای دسته اضافه میکنند (فراوانی مرکز دسته قبل از اولین دسته و مرکز دسته بعد از آخرین دسته را صفر میگذاریم)و منظور از آن این است که مساحت زیر چند ضلعی فراوانی برابر مساحت نمودار هیستوگرام است.

تذکر: نمودار چند ضلعی برای داده های کمی پیوسته مناسب است.

تذکر: نمودار چند ضلعی فراوانی را میتوان با در دست داشتن فراوانی نسبی نیز رسم کرد که آن را چند ضلعی فراوانی نسبی می گوییم، در این صورت اطلاعات منسجم تری در اختیار ما قرار میگیرد چون میتوان فراوانی را با کل جامعه مقایسه کرد.

٥- نمودار فراوانی تجمعی: برای رسم این نمودار روی محور Xها کران های هر دسته (حدود دسته ها) قرار می گیرد و روی محور لاها فراوانی تجمعی (مطلق یا نسبی) قرار میگیرد با وصل کردن این نقاط نمودار را رسم میکنیم.

تذکر: مقادیر فراوانی های تجمعی را به کران بالای هر دسته اختصاص میدهیم.

تذکر: نمودار فراوانی تجمعی هیچ گاه نزولی نمی شود.

تذکر: شیب منحنی در هر دسته با فراوانی مربوط به همان دسته ارتباط مستقیم دارد.

٦- نمودار دایره ای: برای رسم این نمودار دایره ای رسم میکنیم و مساحت دایره را به قطاع هایی تقسیم میکنیم که سطح هر قطاع متناسب با مقدار یا فراوانی متغیر مورد نظر است. در این نمودار باید زاویه های متناسب با فراوانی دسته ها را پیدا کرد، برای این کار اگر فراوانی دسته ای Fiبرابر باشد زاویه نظیر آن از رابطه زیر به دست می آید:

$$a_i = \frac{f_i}{N} \times ۳۶۰$$

تذکر: نمودار دایره ای بر مبنای فراوانی نسبی[fi/N] رسم می شود.

تذکر: نمودار دایره ای برای نمایش متغیرهای کیفی مناسب است.

۷- نمودار ساقه و برگ: داده های آماری معمولاً به صورت اعداد میباشند و از این اعداد میتوان نموداری تشکیل داد. که نمودار ساقه و برگ نامیده میشود، در واقع نمودار ساقه و برگ نموداری است که اعداد، تشکیل دهنده آن می باشند. این نمودار برای داده هایی که تفاوت کوچکترین داده و بزرگترین داده آن از نظر تعداد ارقام کم باشد مناسب است.

مشخص کننده های مرکزی

در هنگامی که داده ها طبقه بندی میشوند هر داده شخصیت فردی خود را از دست میدهد و شخصیت گروهی پیدا میکند و نماینده هر گروه بازگو کننده کلید داده های آن گروه میباشد. مشخص کننده های مرکزی (شاخص های مرکزی) معیارهایی

هستند که محل تمرکز داده ها را معرفی میکنند. بنابراین برای محاسبه مشخص کننده های مرکزی مراکز داده ها به عنوان نماینده داده هایی که در هر دسته قرار دارند معرفی میشوند. مهمترین مشخص کننده های مرکزی عبارتند از: میانگین، میانه و چندکها

میانگین

مشهورترین مشخص کننده مرکزی میانگین است. میانگین انواع گوناگون دارد که شش نوع آن عبارتند از: میانگین حسابی، میانگین وزنی (موزون) ،میانگین هندسی، میانگین توافقی یا هارمونیک (همساز)، میانگین درجه دوم، میانگین درجه r ام. در آمار عمدتاً با میانگین حسابی سر و کار داریم و در بحثهای پس از این بخش هر کجا از میانگین صحبت میشود منظور میانگین حسابی است.

۱- میانگین حسابی

تعدادی از مشاهدات که بیشتر داده ها حول آن متمرکز شده اند میانگین حسابی نامیده میشود. میانگین حسابی مربوط به جامعه را با نماد μ و میانگین حسابی مربوط به نمونه را با نماد $\bar{x}$ نشان میدهیم. برای محاسبه میانگین باید دقت کرد که آیا داده های مورد نظر طبقه بندی شده است یا خیر به همین منظور میتوان نشان داد:

الف) میانگین در داده های طبقه بندی نشده: میانگین داده های x1,x2,K,xn برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

ب) میانگین در داده های طبقه بندی شده: اگر نسان دسته ها (مرکز طبقات) x1,x2,K,xn باشد و فراوانی مطلق طبقات f_1,f_2,K,f_n (n تعداد طقات است) می توان نشان داد:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} f_i x_i}{N} = \frac{f_1 x_1 + f_2 x_2 + \mathbf{L} + f_n x_n}{N} = \sum_{i=1}^{n} f_{pi} x_i$$

$$N = \sum_{i=1}^{n} f_i = f_1 + f_2 + \mathbf{L} + f_n$$

۲- میانگین وزنی (موزون)

چنانچه داده ها ارزش نسبی یکسان نباشند میانگین حسابی نمی تواند مقدار واقعی متوسط را مشخص کنید در این گونه موارد برای مشخص کردن معدل یا مقدار متوسط از میانگین وزنی استفاده می کنیم. اگر x1,x2,K,xn داریا ارزش های w1,w2,K, wn باشند میانگین وزنی آنها عبارت است از:

$$\bar{x}_w = \frac{\sum_{i=1}^{n} w_i x_i}{\sum_{i=1}^{n} w_i} = \frac{w_1 x_1 + w_2 x_2 + \mathbf{L} + w_n x_n}{w_1 + w_2 + \mathbf{L} + w_n}$$

۳- میانگین هندسی

اگر داده ها به صورت درصد نسبت، شاخص نرخ رشد و .... بیان شده باشند آنگاه میانگین حسابی نمی تواند مقدار واقعی متوسط داده ها را مشخص کند در این حالت باید از میانگین هندسی استفاده کرد. روش محاسبه میانگین هندسی برای داده های طبقه بندی شده و طبقه بندی نشده متفاوت است بنابراین میتوان نشان داد:

الف) میانگین هندسی داده های طبقه بندی نشده: اگر x_1,x_2,K,x_n همگی مثبت باشند داریم:

$$(G)\bar{x}_G = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \mathbf{L} \cdot x_n} = \sqrt{\prod_{i=1}^{n} x_i}$$

ب) میانگین هندسی داده های شده: اگر x_1,x_2,K,x_n همگی مثبت باشند داریم:

$$(G)\bar{x}_G = \sqrt[N]{x_1^{F_1} \cdot x_2^{F_2} \cdot \mathbf{L}\ x_n^{F_n}} = \sqrt{\prod_{i=1}^{n} x_i^{F_i}}$$

٤ میانگین توافقی (هارمونیک)

چنانچه داده ها به صورت میزان تغییرات مانند سرعت شتاب و ....) بیان شده باشند در این صورت میانگینهای حسابی و هندسی نمیتواند مقدار متوسط واقعی داده ها را مشخص کنند برای این نوع داده ها میانگین توافقی مناسب است. میانگین توافقی نیز برای داده های طبقه بندی شده و طبقه بندی نشده متفاوت میباشد و میتوان نشان داد:

(الف) میانگین توافقی داده های طبقه بندی نشده اگر x_1,x_2,K,x_n همگی هم علامت و مخالف صفر باشند داریم:

$$(H)\bar{x}_H = \frac{n}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{x_i}} = \frac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \mathbf{L} + \frac{1}{x_n}}$$

ب میانگین توافقی داده های طبقه بندی شده اگر x_1,x_2,K,x_n همگی هم علامت و مخالف صفر باشند داریم:

$$(H)\bar{x}_H = \frac{N}{\sum_{i=1}^{n} \frac{f_i}{x_i}} = \frac{f_1+f_2+\mathbf{L}+f_n}{\frac{f_1}{x_1}+\frac{f_2}{x_2}+\mathbf{L}+\frac{f_n}{x_n}}$$

میانه

میانه کمیتی است که در وسط صف منظم داده ها قرار دارد. یا به بیان دیگر میانه عددی است که نصف داده ها از آن بزرگتر و نصف دیگر داده ها از آن کوچکتر می باشند و آن را با نماد Md نمایش می دهیم. روش محاسبه میانه برای داده های طبقه بندی شده و طبقه بندی نشده متفاوت است و می توان نشان داد:

الف: میانه داده های طبقه بندی نشده: ابتدا داده های x_1,x_2,K,x_n را به صورت صعودی مرتب می کنیم ردیف میانه از رابطه $(n+1)/2$ به دست می آید و خود میانه را می توان با استفاده از فرمول های زیر بدست آورد:

$$Md = \begin{cases} x_{\frac{n+1}{2}} & : n \text{ فرد} \\ \frac{1}{2}\left(x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}\right) & : n \text{ زوج} \end{cases}$$

نکات مهم در ارتباط با میانه

۱- در هر جامعه آماری فقط یک میانه وجود دارد.

۲- اگر یک عدد ثابت به تمام داده ها اضافه یا کم شود آن عدد به میانه نیز اضافه یا کم می شود.

۳ - اگر یک عدد ثابت در تمام داده ها ضرب یا تقسیم شود آن عدد در میانه نیز ضرب یا تقسیم می شود.

٤- اگر در بین داده ها، داده ای وجود داشته باشد که اختلاف آن با بقیه داده ها زیاد است از میانه به عنوان شاخص مرکزی استفاده می کنیم.

۵- از نظر هندسی میانه خطی عمود به معادله X= Madاست که نمودار هیستوگرام را از نظر سطح به دو قسمت مساوی تقسیم می کند.

٦- عبارت $\sum_{i=1}^{n} f_i \left|x_i - Md\right|$ و $\sum_{i=1}^{n} \left|x_i - Md\right|$ همواره می نیمم است.

مد (نما)

مد داده ای است که بیشترین فراوانی را در میان داده ها داشته باشد و آن را با نماد Mo نمایش میدهیم. روش محاسبه مد یا نما در داده های طبقه بندی شده و طبقه بندی نشده متفاوت است بنابراین خواهیم داشت :

الف) مد یا نمای دادههای طبقه بندی نشده: در یک مجموعه داده ها عددی که بیشترین فراوانی را داشته باشد نما یا مد داده ها است. اگر فراوانی همه داده ها یکسان باشد مد وجود ندارد و اگر چند داده دارای بیشترین فراوانی باشند همه آنها را مد می نامیم.

ب) مد یا نمای داده های طبقه بندی شده: ابتدا طبقه ای که بیشترین فراوانی مطلق را دارد مشخص میکنیم این طبقه را طبقه مددار می نامیم سپس مد را با استفاده از فرمول زیر به دست می آوریم:

$$Mo = L_i + \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2}\right) \times C$$

L_i : کران پایین طبقه مددار

C : فاصله طبقات (طول دسته)

تفاضل فراوانی مطلق طبقه مددار از فراوانی طبقه قبل:: $d_1 = f_i - f_{i-1}$

تفاضل فراوانی مطلق طبقه مددار از فراوانی طبقه بعد: $d_2 = f_i - f_{i+1}$

نکات مهم در ارتباط با مد یا نما

۱- در یک جامعه آماری ممکن است مد منحصر به فرد نباشد.

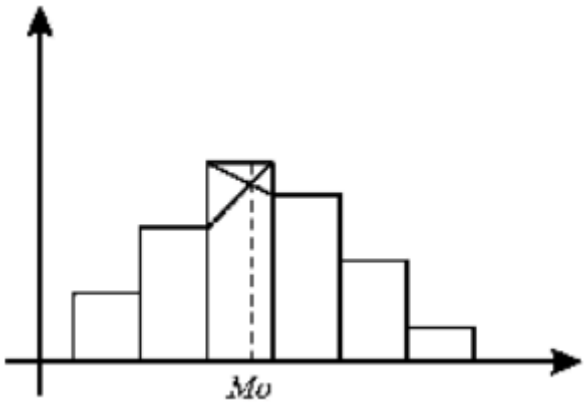
۲- اگر جامعه چند مدی باشد مد شاخص معتبری نیست.

۳- اگر به تمام داده ها یک مقدار ثابت اضافه یا کم کنیم به مد نیز همان مقدار ثابت اضافه یا کم می شود.

٤- اگر تمام داده ها در یک مقدار ثابت ضرب یا تقسیم شوند مد نیز در آن ضرب یا تقسیم می شود.

۵- در بین شاخص های مرکزی مد از اهمیت کمتری برخوردار است در صورتی که در داده های کیفی مد تنها شاخص مرکزی است.

٦- برای تعیین مد به روش ترسیمی ابتدا منحنی هیستوگرام فراوانی را رسم میکنیم. مطابق شکل زیر دو انتهای بالایی بلندترین مستطیل را به انتهای رئوس مستطیلهای مجاور وصل میکنیم پای عمود محل برخورد این دو خط همان مد یا نما می باشد.



چندک ها

اگر داده ها را به صورت صعودی مرتب کنیم چندک ها کمیت هایی هستند که دامنه تغییرات را به فواصل چندکی به گونه ای تقسیم میکنند که فراوانی ها در هر یک از فاصله ها درصد مشخصی از فراوانی کل را تشکیل می دهند.

چندک مرتبه P که در آن۱ >P >۰کمیتی است کهP ۱۰۰ درصد داده ها از آن کوچکتر یا با آن مساوی می باشند و آن را با نماد QPنمایش میدهیم چندک ها را بر حسب مقادیر گوناگون P به سه گروه عمده زیر تقسیم می کنیم:

۱- **چارک ها**: چارک ها دامنه تغییرات را به چهار قسمت مساوی تقسیم میکنند و به ازای P=0/25,0/5,0/75به دست می آیند و آنها را با Q3,Q2,Q1نمایش می دهیم.

۲- **دهک ها**: دهک ها دامنه تغییرات را به ده قسمت مساوی تقسیم میکنند و به ازای P=0/1,0/2,K,0/99به دست می آیند و آنها را با P1,P2,K,P99نمایش می دهیم.

۳- **صدک ها**: صدکها دامنه تغییرات را به صد قسمت مساوی تقسیم میکنند و به ازای P=0/01,0/02.K,0/99به دست می آیند و آنها را با P1,P2,K,P99 نمایش میدهیم.

مشخص کننده های پراکندگی

پس از تعیین شاخص های مرکزی مایلیم بدانیم که تجمع داده ها حول شاخص مرکزی چگونه است. آیا داده ها خیلی به هم نزدیک هستند یا از یکدیگر دور می باشند، شاخص هایی که این ویژگی داده ها را اندازه گیری می کنند مشخص کننده های پراکندگی (شاخص های پراکندگی) نام دارند.

انحراف از میانگین

بزرگترین عیب دامنه تغییرات و انحراف چارکی این است که به تمام داده ها بستگی ندارد یک پارامتر خوب که این عیب را ندارد میانگین انحراف داده ها از میانگین است اما از آن جا که این مقدار همواره صفر است.

$$\left(\frac{1}{n}\sum x_i-\bar{x})=\frac{1}{N}\sum f_i(x_i-\bar{x})=\mathbf{0}\right)$$

نمی توان از آن به عنوان یک پارامتر پراکندگی استفاده کرد لذا یا می توان میانگین قدر مطلق این انحرافها را حساب کرد یا میانگین مربع این انحرافها را به دست آورد بنابراین انحراف از میانگین یا انحراف متوسط که آن را با نماد D.A نمایش میدهیم به صورتهای زیر به دست می آید:

برای داده‌های طبقه بندی نشده:

$$A.D=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}|x_i-\bar{x}|$$

برای داده‌های طبقه بندی شده:

$$A.D=\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{n}f_i|x_i-\bar{x}|=\sum_{i=1}^{n}f_{pi}|x_i-\bar{x}|$$

نکات مهم در ارتباط با انحراف از میانگین

۱- اگر همه داده ها با هم برابر باشند انحراف از میانگین آنها برابر صفر است و بالعکس

۲- اگر به تمام داده ها عدد ثابتی کم یا اضافه کنیم انحراف از میانگین تغییر نمی کند.

۳- اگر تمام داده ها را در عدد ثابتی مانند aضرب یا تقسیم کنیم انحراف از میانگین آنها در قدر مطلق a(|a|) ضرب یا تقسیم می شود.

٤- اگر داده هایx1,x2,...,xn تشکیل یک تصاعد حسابی (عددی) با قدر نسبتd بدهند آنگاه انحراف از میانگین آنها را به صورت زیر نیز می توان به دست آورد:

$$A.D = \begin{cases} \frac{nd}{4} & \text{n زوج:} \\ \frac{(n^2-1)d}{4n} & \text{n فرد:} \end{cases}$$

انحراف معیار

عیب بزرگ واریانس آن است که از جنس داده های اولیه نیست یعنی با آن هم واحد نمی باشد به عنوان مثال داده ها بر حسب میلی متر باشد واحد واریانس میلی متر مربع است. بنابراین هیچ گاه واریانس را با خود متغیر نمی توان مقایسه کرد. برای رفع این مشکل از جذر مثبت واریانس استفاده می کنیم و آن را انحراف معیار یا انحراف استاندارد می نامیم و با نماد α (برای جامعه) S (برای نمونه) نمایش می دهیم پس:

$$\sigma \text{ یا } S = \sqrt{\text{واریانس}}$$

مشخص کننده های نسبی پراکندگی

اگر مایل باشیم پراکندگی بین داده های دو یا چند جامعه آماری را که واحد اندازه گیری آنها یکسان نیست با هم مقایسه کنیم مقایسه واریانس و انحراف معیار آنها امکان پذیر نمی باشد یا اگر بخواهیم پراکندگی داده های دو یا چند جامعه ای که انحراف معیار آنها تقریباً یکسان است ولی میانگینهای آنها متفاوت میباشد را با هم مقایسه کنیم روشهای قبلی نتایج مطلوبی را در اختیار ما قرار نمی دهند. در چنین شرایطی باید از ضریبی استفاده کنیم که با بعد نداشته باشد یا پراکندگی داده ها را نسبت به بزرگی آنها تعدیل کند. برای این منظور از پارامترهای نسبی پراکندگی استفاده می کنیم که معروفترین آنها عبارتند از: ضریب تغییرات (ضریب پراکندگی)، ضریب چولگی، ضریب کشیدگی.

ضریب تغییرات

شاخص پراکندگی است که میزان پراکندگی داده ها را نسبت به میانگین حسابی مشخص می کند. ضریب تغییرات را با نماد V.C نشان می دهیم و عبارتست از:

ضریب تغییرات $C \cdot V = \frac{S}{\bar{x}}$

درصد ضریب تغییرات $C \cdot V = \frac{S}{\bar{x}} \times \%۱۰۰$

ص ۱۸۵ مشخص کننده های نسبی پراکندگی

چولگی

طبیعی ترین منحنی فراوانی، منحنی فراوانی نرمال استاندارد می باشد که معادله مختصاتی آن به صورت زیر می باشد:

$$y = \frac{۱}{\sqrt{۲\pi}} e^{-x^{۲}/۲}$$

این منحنی ناقوسی شکل است و از نظر تقارن، کشیدگی ،پخی، تناسب، زیبایی خاصی دارد .

یک توزیع را متقارن گوییم هرگاه هیستوگرام فراوانی آن به شکل زیر باشد یا نمودار فراوانی چند ضلعی آن وقتی که فاصله طبقات خیلی کوچک باشد به فرم ناقوسی شکل بیان شود در توزیع متقارن میانگین میانه و مد بر هم منطبق هستند.

توزیع هایی که متقارن نباشند را توزیع های چوله مینامیم در توزیع های چوله شاخصهای مرکزی بر هم منطبق نمیباشند ولی همیشه میانه بین مد و میانگین است. اگر دم منحنی در سمت چپ باشد میگوییم چوله به چپ یا چولگی منفی وجود دارد و اگر مد منحنی در سمت راست باشد میگوییم چوله به راست یا چولگی مثبت وجود دارد.

تذکر: اگر توزیع متقارن باشد میانگین میانه و مد با هم برابرند ولی عکس آن صادق نیست یعنی اگر میانگین میانه و مد با هم برابر باشند ممکن است توزیع متقارن و یا ممکن است نامتقارن باشد.

تذکر :در چولگی به راست (چولگی مثبت) همواره داریم:

$$Mo < Md < \bar{x}$$

تذکر :در چولگی به چپ (چولگی منفی) همواره داریم:

$$\bar{x} < Md < Mo$$

❖ فصل دوم: نکات مهم اندازه گیری، سنجش و ارزشیابی در تربیت بدنی تالیف ایران عرضه

۱- ارزشیابی فرآیندی است که از اندازه گیریها استفاده میکند و مقصود از اندازه گیری، گردآوری اطلاعات است. در فرایند ارزشیابی، اطلاعات بر طبق استانداردهای معینی تفسیر می شوند تا تصمیم گیری بر اساس آنها میسر باشد. آشکار است که موفقیت ارزشیابی به کیفیت اطلاعات گردآوری شده بستگی دارد. فرآیند، اندازه گیری اولین گام در ارزشیابی است. نکته مهم اینکه تا آزمون نباشد، اندازه گیری مفهوم پیدا نمی کند و چنانچه آزمون و اندازه گیری انجام نشود، امر ارزیابی مقدور نخواهد بود.

۲- ارزشیابی مرحله ای، آگاهی از تحقق اهداف رفتاری که به صورت مستمر در پایان هر بخش از تدریس یا به صورت روزانه و یا هفتگی انجام میگیرد. به این نوع ارزشیابی، ارزشیابی تکوینی، مستمر یا در حین اجرا نیز میگویند. ارزشیابی تکوینی یادگیری را بهبود می بخشد. بازخورد یکی از قویترین متغیر ها در یادگیری و اجرای آزمون در دوره آموزش می باشد و قدرت ارزشیابی تکوینی در این است که بازخورد فراهم می کند.

۳- در هنجار درصدی، فرد با گروه سنی یا کلاسی خودش که به طور منطقی عضو آن است، مقایسه میشود و وضعیت نسبی فرد در گروه را بر حسب کسانی که نمره پایین تر از او گرفته اند، مشخص میکنیم، به طوریکه هر نمره خام دارای یک رتبه درصدی است. توضیحات بیشتر در مباحث آماری خواهد آمد.

۴- ارزشیابی فرآیند معنی دادن به اندازه گیری با قضاوت در مورد آن بر اساس برخی استاندارد هاست. دو نوع استاندارد رایج، استاندارد هنجاری و استاندارد ملاکی نام دارند. استانداردهای ملاکی برای این استفاده می شود که بدانیم آیا فرد به سطح معینی از مهارت رسیده است یا نه. در حالی که استاندارد هنجاری برای قضاوت در مورد عملکرد یک نفر در ارتباط با عملکرد سایر افراد گروه معینی، به کار میرود. استانداردهای ملاکی برای تهیه استانداردهای عملکرد برای تمام افراد به کار میروند، در حالی که استانداردهای هنجاری برای مقایسه بین افراد به کار برده می شوند.

۵- استاندارد ملاکی استاندارد عملکرد از قبل تعیین شده به شمار می رود که نشان میدهد فرد به سطح مطلوبی از عملکرد دست یافته است. در این مورد عملکرد فرد با افراد دیگر مقایسه نمی شود بلکه مقایسه فقط با استاندارد انجام می شود. برخلاف استانداردهای هنجاری که متغیر مورد استفاده به صورت پیوسته است، استاندارد ملاکی دو ارزشی است. اصطلاحاتی از قبیل قبول، رد، مبتدی، ماهر با مثبت و منفی برای توصیف ارزشیابی های دو ارزشی مورد استفاده قرار می گیرند. محدودیت اصلی و متداول شیوه استانداردهای ملاکی این است که غالبا پیدا کردن ملاکی که به وسیله آن بتوانیم مهارت را تعریف کنیم، وجود ندارد.

٦- اقسام نمره عبارتند از: پیوسته – ناپیوسته

۷- نورمها انواع گوناگونی دارند که عبارتند از: کلاسی – سنی – درصدی – استاندارد – نورم بر مبنای شاخص های طبقه بندی (این نوع نورم کامل ترین نورم ها می باشد).

۸- مقیاس نسبی: این مقیاس، کامل ترین مقیاس هاست و دارای صفر مطلق است. این مقیاس تمام خصوصیات مقیاسهای بالا را دارد، به علاوه اینکه تمام اعمال ریاضی را میتوان روی آنها انجام داد. خط کش مثال خوبی از مقیاس نسبی است. همچنین برای اندازه گیری قد و وزن بهتر از مقیاس نسبی استفاده میشود. در تربیت بدنی بیشتر نمره ها نسبی با فاصله ای هستند.

۹- قدرت عضلانی حداکثر نیرویی است که گروهی از عضلات در مدت زمان کوتاهی می توانند اعمال کنند. به عبارت دیگر، آمادگی عضلات برای وارد کردن حداکثر فشار به یک مقاومت یا مانع ثابت و یا متحرک فقط برای یک مرتبه، مثل پرس وزنه. کاربرد قدرت عضلانی در مهارت های ورزشی و ورزش های اصلاحی است.

۱۰- آزمونهای سرعت عبارتند از: آزمونهای عکس العمل، مثل سقوط آزاد خط کش

آزمون های سرعت حرکت و عکس العمل باهم، مثل آزمون سقوط خط کش در حالی که دو دست حداقل ۱۵ سانتی متر یا بیشتر با خط کش فاصله داشته باشند.

۱۱- در آمادگی حرکتی، جنبش پذیری، فنی بودن و آموزش پذیری وجود دارد و فاکتورهای آن به وسیله تمرین توسعه می یابند. آمادگی های حرکتی خارج از بدن بوده و بر اثر آموزش اخذ می شوند. آمادگی های حرکتی بر پایه آمادگی های جسمانی می باشند.

۱۲- آمار توصیفی به منظور سازمان دادن، خلاصه کردن و توصیف اندازه های نمونه به کار می رود و هدف آن پیش بینی و استنباط پارامتر جامعه مورد مطالعه نیست. در حالی که آمار استنباطی به منظور پیش بینی یا برآورد پارامتر جامعه از طریق اندازه های نمونه به کار برده می شود. این عمل با استفاده از فرآیند استدلال قیاسی و بر اساس نظریه صورت می پذیرد.

۱۳- هیستوگرام نموداری است که از طریق آن اطلاعات تنظیم و طبقه بندی شده در جدول توزیع فراوانی نمایش داده می شود. این نمودار از ستون هایی که به همه چسبیده شده اند، تشکیل شده است. اتصال ستونها در هیستوگرام موجب شده است که این نمودار وسیله مناسبی برای نمایش داده های ناشی از اجرای متغیرهای پیوسته گردد. این نمودار برای نمایش متغیرهایی که با استفاده از مقیاسهای فاصله ای و نسبی اندازه گیری شده اند، به کار برده می شود. در هیستوگرام هر ستون نشان دهنده یک طبقه از اعداد است. عرض هر ستون برابر فاصله طبقه و ارتفاع آن مساوی فراوانی همان طبقه است.

۱۴- نما یا مد (mod)، ساده ترین شاخص گرایش مرکزی است و عبارت است از نمره ای که در توزیع فراوانی دارای بیشترین تکرار (فراوانی) باشد. نما با داده های اسمی به کار برده میشود. نما یک شاخص بی ثبات می باشد، زیرا اضافه یا حذف کردن یک نمره می تواند مقدار آن را به طور قابل ملاحظه ای تغییر دهد.

۱۵- میانه (md)، نقطه وسط توزیع نمرات، میانه می باشد و نقطه ای است که نیمی از نمره ها در بالای آن و نیم دیگر در زیر آن قرار دارند. اندازه یا حجم واحدهای اندازه گیری در میانه تاثیر ندارد. چون میانه بر اساس نمره های رتبه بندی به دست می آید، بنابراین مورد استفاده آن زمانی است که مقیاس اندازه گیری رتبه ای باشد.میانه را می توان با مقیاس های فاصله ای و نسبی به ار برد، اما مقیاس های مذکور در محاسبه میانه به کار برده نمی شود.

۱۶- میانگین (X)، معتبرترین شاخص گرایش مرکزی است. میانگین از طریق حاصل جمع نمرات تقسیم بر تعداد آنها محاسبه می شود. میانگین مناسب ترین شاخص تمایل مرکزی برای داده های فاصله ای و نسبی به شمار می رود.

۱۷- انحراف چارکی عبارت است از نصف فاصله بین چارکهای اول و سوم. انحراف چارکی همانند میانه تحت تاثیر نمره های خیلی بزرگ یا خیلی کوچک قرار نمیگیرد. انحراف چارکی زمانی استفاده میشود که مقیاس اندازه گیری حداقل فاصله ای باشد هنگامی که نمودار نمرات به صورت کجی باشد، این شاخص خوبی برای نشان دادن پراکندگی است. همچنین هنگامی که نمودار نمره ها به صورت کجی (مثبت یا منفی) است، انحراف چارکی شاخص مناسبی برای نشان دادن پراکندگی است.

۱۸- میانگین قدر مطلق انحرافات از میانگین را انحراف متوسط می گویند. برای استفاده از انحراف متوسط مقیاس اندازه گیری بایستی حداقل فاصله ای باشد.

۱۹- معمولاً نموداری که متقارن نباشد دارای کجی مثبت یا منفی خواهد بود. در منحنی متقارن کجی برابر صفر است. در توزیع متقارن فاصله بین چارک اول (۱Q) تا میانه (۲Q) و فاصله بین چارک سوم (۳Q) تا میانه مساوی است، در حالی که در کجیها این رابطه برقرار نیست.

۲۰- نمره استاندارد وضعیت فرد را نسبت به میانگین تعیین می کند. این نمرات حداقل با مقیاس فاصله ای بکار برده می شوند و تعیین می کنند که یک نمره چند انحراف استاندارد بالاتر و یا پایین تر از میانگین قرار دارد.

۲۱- واحد اندازه گیری نمرات استاندارد، انحراف استاندارد است و شکل توزیع نمرات Z همانند نمرات اصلی است. توزیع Z زمانی به کار می رود که مقیاس اندازه گیری حداقل فاصله ای باشد. فرمول Z به قرار زیر است:

۲۲- علم آمار: به مجموعه ای از روش ها و مراحل مختلف که برای جمع آوری اطلاعات اولیه دسته بندی داده ها و تجزیه و تحلیل آنها و در نهایت تفسیر آنها به کار میرود علم آمار می گوییم علم آمار.

۲۳- گاهی برای ارائه یک تصویر روشن از ماهیت داده های مورد اندازه گیری، این داده ها و مقادیر فراوانی آنها را به صورت نمودار ارائه می کنیم. به بیان دیگر، داده های موجود در جدول توزیع فراوانی را به وسیله ترسیم نمودار به بیننده منتقل می کنیم. برخی از نمودارها عبارتند از: ۱- نمودار میله ای ۲- نمودار سوزنی ۳- نمودار هیستوگرام (بافت نگار) ۴- نمودار چند ضلعی یا چند بر فراوانی ۵- نمودار فراوانی تجمعی ۶- نمودار دایره ای ۷- نمودار ساقه و برگ .

۲٤- نمودار چند ضلعی فراوانی را می توان با در دست داشتن فراوانی نسبی نیز رسم کرد که آن را چند ضلعی فراوانی نسبی می گوییم، در این صورت اطلاعات منسجم تری در اختیار ما قرار می گیرد چون می توان فراوانی را با کل جامعه مقایسه کرد.

۲۵- نمودار ساقه و برگ: داده های آماری معمولاً به صورت اعداد می باشد و از این اعداد می توان نموداری تشکیل داد. که نمودار ساقه و برگ نامیده میشود، در واقع نمودار ساقه و برگ نموداری است که اعداد، تشکیل دهنده آن می باشند. این نمودار برای داده هایی که تفاوت کوچکترین داده و بزرگترین داده آن از نظر تعداد ارقام کم باشد مناسب است.

۲٦- مشهورترین مشخص کننده مرکزی میانگین است. میانگین انواع گوناگون دارد که شش نوع آن عبارتند از: میانگین حسابی، میانگین وزنی (موزون) ،میانگین هندسی، میانگین توافقی یا هارمونیک (همساز)، میانگین درجه دوم، میانگین درجه r ام. در آمار عمدتاً با میانگین حسابی سر و کار داریم و در بحث های پس از این بخش هر کجا از میانگین صحبت میشود منظور میانگین حسابی است.

۲۷- اگر داده ها به صورت درصد نسبت، شاخص نرخ رشد و .... بیان شده باشند آنگاه میانگین حسابی نمی تواند مقدار واقعی متوسط داده ها را مشخص کند در این حالت باید از میانگین هندسی استفاده کرد.

۲۸- اگر داده ها را به صورت صعودی مرتب کنیم چندک ها کمیت هایی هستند که دامنه تغییرات را به فواصل چندکی به گونه ای تقسیم میکنند که فراوانی ها در هر یک از فاصله ها درصد مشخصی از فراوانی کل را تشکیل می دهند.

۲۹- عیب بزرگ واریانس آن است که از جنس داده های اولیه نیست یعنی با آن هم واحد نمی باشد به عنوان مثال داده ها بر حسب میلی متر باشد واحد واریانس میلی متر مربع است.

۳۰- ضریب تغییرات، شاخص پراکندگی است که میزان پراکندگی داده ها را نسبت به میانگین حسابی مشخص می کند. ضریب تغییرات را با نماد V.C نشان می دهیم.

۳۱- توزیع هایی که متقارن نباشند را توزیع های چوله می نامیم در توزیع های چوله شاخص های مرکزی بر هم منطبق نمی باشند ولی همیشه میانه بین مد و میانگین است. اگر دم منحنی در سمت چپ باشد می گوییم چوله به چپ یا چولگی منفی وجود دارد و اگر مد منحنی در سمت راست باشد می گوییم چوله به راست یا چولگی مثبت وجود دارد.

اگر توزیع متقارن باشد میانگین میانه و مد با هم برابرند ولی عکس آن صادق نیست یعنی اگر میانگین میانه و مد با هم برابر باشند ممکن است توزیع متقارن و یا ممکن است نامتقارن باشد.

ایران عرضه
IRANARZE.IR
فروشگاه کالاهای دانلودی