

✓ نمودار^۱ چیست؟

علم آمار یکی از شاخه های علوم ریاضی است که به مطالعه و بررسی داده های آماری می پردازد. منظور از داده های آماری مجموعه هایی از اعداد است که در جریان اندازه گیری ها و شمارش هایی حاصل شده اند. دانشمندان و کارشناسان با مطالعه و بررسی داده های آماری می توانند اطلاعات مختلفی در مورد موضوع تحقیق خود بدست آورند. اینگونه تحلیل های آماری رکن اصلی بسیاری از رشته های علمی بویژه علوم اجتماعی را تشکیل می دهند. همچنین برنامه ریزی های مختلف در امور اجتماعی و اقتصادی بدون استفاده از آمار و تحلیل ها آماری ممکن نیست.

گردآوری و تنظیم داده ها نخستین مرحله مطالعات آماری است. هنگامی که داده ها گردآوری شد باید تحت نظم خاصی قرار گیرد تا بتوان به آسانی نتایج لازم را از آنها استخراج کرد. یکی از روش های مناسب برای تنظیم و نمایش داده های آماری، رسم نمودارهای مختلف است.

نمودارها تصاویری هستند که می توانند اطلاعات موجود را به سرعت در معرض دید قرار دهند، شنیده اید که می گویند: یک تصویر خوب ارزش هزار کلمه را دارد. با دیدن یک نمودار در یک نگاه می توان به بسیاری از ویژگی های مجموعه ای از اطلاعات پی برد. امروزه استفاده از نمودارها بسیار رایج است. نمودار یا منحنی اطلاعات عددی و آماری را به صورت منظم نشان می دهد و ارتباط دو یا چند عامل را ترسیم می کند. گاهی اوقات مطالب نوشته شده و جداول توزیع فراوانی یک تحقیق توجه خوانندگان را به خود جلب نمی کند. ولی نمودارها، شکل ها و منحنی ها توجه آنها را به خود جلب می کند و این امر باعث می شود که تمامی یک گزارش تحقیق را مورد مطالعه قرار دهند.

^۱ - Diagram

یک شکل کوچک ممکن است مطلبی را روشن تر از تعداد زیادی نوشته و جدول توضیح دهد. معمولاً عقیده بر این است که حقایق خود به جای خود سخن می گویند. آمار معمولاً ساکت است و چیزی برای گفتن ندارد. زبان جداول بسته است و فقط شکل هاست که پیام ها را با بیانی رسا می گویند. داده های عددی غالباً انتزاعی هستند. ولی شکل یا نمودار جنبه عینی تری دارند.

نمودار نمایش دیداری یک سری از اطلاعات و داده های عددی است.

یک تصویر جای هزار کلمه عمل می کند.

نمودار ابزاری است تصویری که برای توصیف و نمایش داده های جمع آوری شده به کار برده می شود.

هدف نمودار ساده سازی^۲ است .

استفاده از نمودار می تواند بررسی اطلاعات مختلف را تسهیل کند. در صورتی که نمودارها یکسان و یک شکل باشند، سبب خستگی و ملالت خاطر می شوند، به همین سبب، سعی می شود آنها را متنوع تهیه کنند و از هاشورها و رنگ ها بهره بگیرند تا جلوه بصری بهتری داشته باشند و دانش آموز را به سوی خود جلب کنند. نمودارها وسیله بسیار خوبی برای جلب خوانندگان یک مقاله یا کتاب علمی هستند و می توان از آنها در دروس تاریخ، جغرافیا، علوم اجتماعی، زیست شناسی، ریاضی، فیزیک و غیره بهره گرفت.

نمودارها بخش مهمی از علم آمار به حساب می آیند که بر ارائه یافته های آماری به شکل تصویری یا بصری تأکید می کنند.

^۲ - Simplification

در آموزش ریاضی به کودکان نیز باید از نمودارهای خاص و قابل فهم برای گروه سنی مرتبط با آنها بهره گرفت. این نمودارها باید تا حد امکان ساده باشند و مقصود را به راحتی به دانش آموزان منتقل کنند. از این رو، ترجیح داده می شود که نمودارها واضح، روشن، رنگی و دارای رنگ ها و علائم شاد باشند تا نظر این گروه از مخاطبان را جلب کنند.

نمودارها را نباید جایگزین توصیف های متن کرد، بلکه باید آنها را برای تأکید بر روابط مهم و خاص با نوشته های متن همراه ساخت.

نمودارها باید به قدر کافی ساده باشند تا مفهوم را به گونه ای روشن به بیننده انتقال دهند و بدون استفاده از توصیف هایی که در متن آمده است، قابل فهم باشند.

در به کار بردن نمودارها باید جانب صرفه جویی را مراعات کرد. استفاده زیاد از حد از نمودارها به جای اینکه به توضیح مطالب کمک کند از روشنی آنها می کاهد.

هنگامی جدول توزیع فراوانی را بهتر درک می کنیم که نمودار فراوانی را ترسیم می کند.

✓ مراحل رسم نمودار

۱-محور افقی^۳ یا محور X یا محور طول ها را رسم می کنیم.

۲-محور عمودی^۴ یا محور Y یا محور عرض ها را رسم می کنیم.

به محل تقاطع دو محور X و Y که معمولاً عمود بر یکدیگرند محور مختصات^۵ می گویند.

هر نمودار مانند جدول باید عنوان داشته باشد. (عنوان نمودار در زیر آن می آید).

در محور X نمره ها را از کمترین تا بیشترین مقدار با فاصله های مساوی می نویسیم، اگر دامنه نمره ها طبقه بندی شده باشد، حد پایینی هر طبقه باید در زیر این محور مشخص شود.

در محور Y مقیاس فراوانی همیشه از صفر شروع می شود و تا بیشترین فراوانی که در جدول فراوانی وجود دارد ادامه می یابد. اگر صفر به صورت عادی در مقیاس عمودی یا افقی ظاهر نمی شود باید با شکستن خط افقی مانند // شکل آن را در نمودار نشان داد.

معمولاً اندازه محور عمودی، $\frac{3}{4}$ اندازه محور افقی در نظر گرفته می شود (این روش بر زیبایی و تفسیر دقیق تر نمودار می افزاید).

باید روی هر دو محور افقی و عمودی را به طور مناسب نامگذاری کرد (در محور افقی مقادیر مربوط به متغیر مستقل و در محور عمودی مقادیر مربوط به متغیر وابسته نشان داده می شود).

^۳-horizontal(abscissa)

^۴-vertical(ordinate)

^۵ - cartesian coordination

✓ انواع نمودار

الف) نمودارهای مربوط به داده ها یا کمیت گسسته:

وقتی به کار گرفته می شوند که متغیر مورد مطالعه از نوع متغیر کیفی باشد یا مقیاس اندازه گیری متغیر از نوع اسمی یا ترتیبی باشد. این نمودارها به دو شکل هستند میله ای^۶ یا ستونی و دایره ای^۷

ب) نمودارهای مربوط به داده ها یا کمیت پیوسته:

وقتی به کار گرفته می شوند که متغیر مورد مطالعه از نوع متغیر کمی و پیوسته باشد یا مقیاس اندازه گیری متغیر از نوع فاصله ای یا نسبی باشد: این نمودارها عبارتند از: چند ضلعی، هیستوگرام، فراوانی تراکمی، درصد فراوانی تراکمی

✓ نمودار میله ای (ستونی):

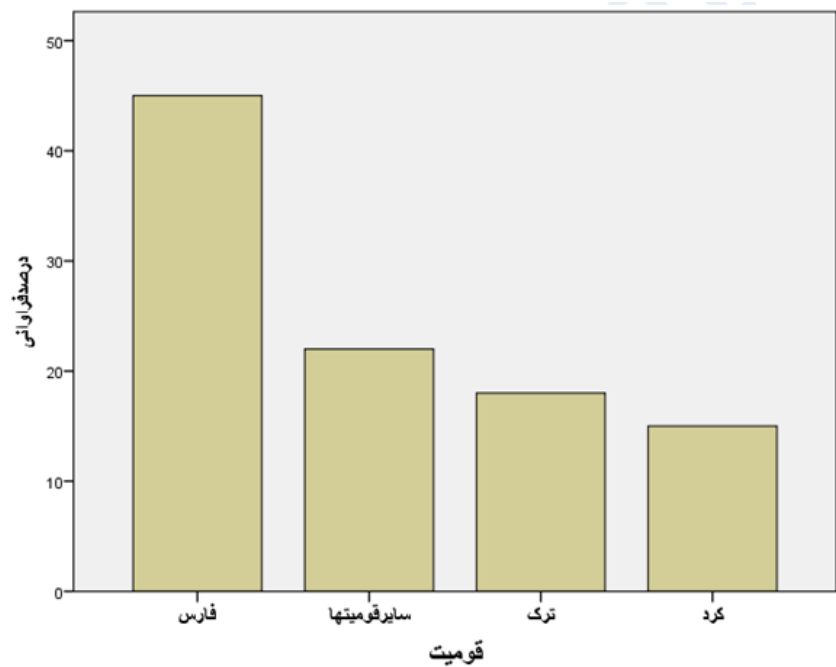
نمودار ستونی شامل مجموعه ای از ستون هاست که با فاصله یکنواختی در کنار هم قرار می گیرند و هر ستون مختص یک طبقه از متغیر و طول آن متناسب با فراوانی یا درصد آن طبقه است.

نمودار ستونی برای متغیرهای کیفی (اسمی و ترتیبی) به کار می رود، اما برای متغیر کمی که تعداد طبقات آن کم باشد هم قابل استفاده است. به عنوان مثال چنانچه متغیری به نام تعداد فرزند داشته باشیم و در نمونه نهایی تعداد فرزندان هر خانواده از ۱ تا ۵ فرزند باشد و در واقع تعداد فرزندان شامل ۵ طبقه باشد باز هم می توانیم از این نمودار استفاده کنیم. می توان برای متغیرهای تحصیلات، قومیت، درآمد و متغیرهایی که در قالب طیف لیکرت سنجیده شده باشند اقدام به ترسیم نمودار ستونی نمود.

مثال: قومیت متغیری اسمی است و شامل چهار طبقه می شود: ترک، فارس، کرد و سایر قومیت ها.

^۶ - Bar Diagram

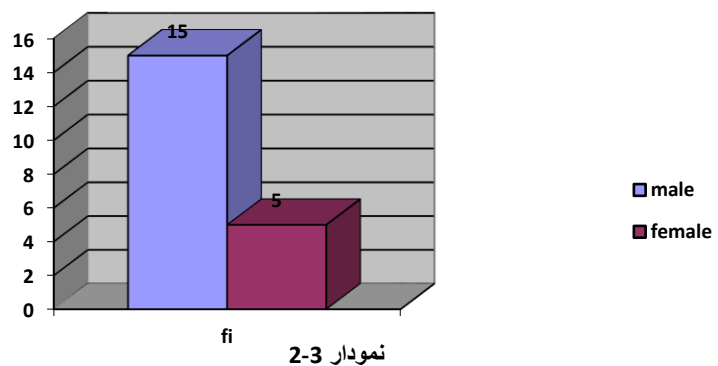
^۷ - Pie (circular)



نمودار ستونی برای داده‌های ناپیوسته (گسسته) با مقیاس‌های اسمی به کار می‌رود.

نمودار میله ای به صورت میله هایی ترسیم می شود و هر میله بیانگر یک طبقه یا یک رده از داده هاست. روی محور Y فراوانی مطلق یا فراوانی نسبی یا درصد را می نویسیم. روی محور X برای هر یک از ارزشهای متغیر یک میله رسم می کنیم . میله ها یا ستون ها را جدا از یکدیگر رسم می کنیم. مثال: داده های زیر در دست است. نمودار ستونی مربوط به داده ها را رسم کنید.

X	Fi
Male	۱۵
Female	۵



نمودار 2-3

✓ نمودار دایره‌ای

در این نمودار مجموع فراوانی‌های مطلق (ساده) سطح یک دایره را اشغال می‌کند، به طوری که هر یک از فراوانی‌های طبقات یا متغیرها قطاعی از سطح دایره را در بر می‌گیرد.

نمودار دایره‌ای برای نمایش داده‌های کیفی مناسب است.

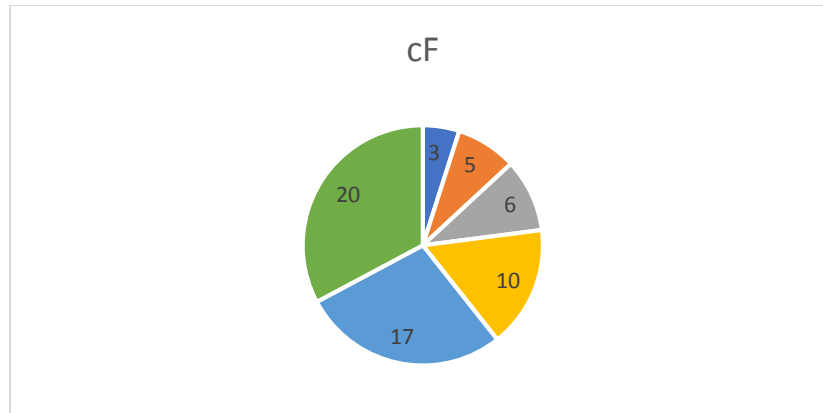
این نمودار معمولاً برای نشان دادن رابطه اجزا با کل داده‌ها به کار می‌رود.

مثال: برای داده‌های زیر نمودار دایره‌ای ترسیم نمائید.

برای ترسیم نمودار دایره‌ای ابتدا یک دایره رسم می‌کنیم. سپس محیط دایره که ۳۶۰ درجه است را بر مجموع داده‌ها یا N تقسیم و در فراوانی ضرب می‌کنیم.

$$Si = \frac{360}{\sum Fi} \times Fi$$

مساحت قطاع	فزاوانی تراکمی	فراوانی	cL
$s = \frac{360}{20} \times 3 = 54$	۳	۳	۱۶-۲۰
۳۶	۵	۲	۲۱-۲۵
۱۸	۶	۱	۲۶-۳۰
۷۲	۱۰	۴	۳۱-۳۵
۱۲۶	۱۷	۷	۳۶-۴۰
۵۴	۲۰	۳	۴۱-۴۵
۳۶۰		N=20	

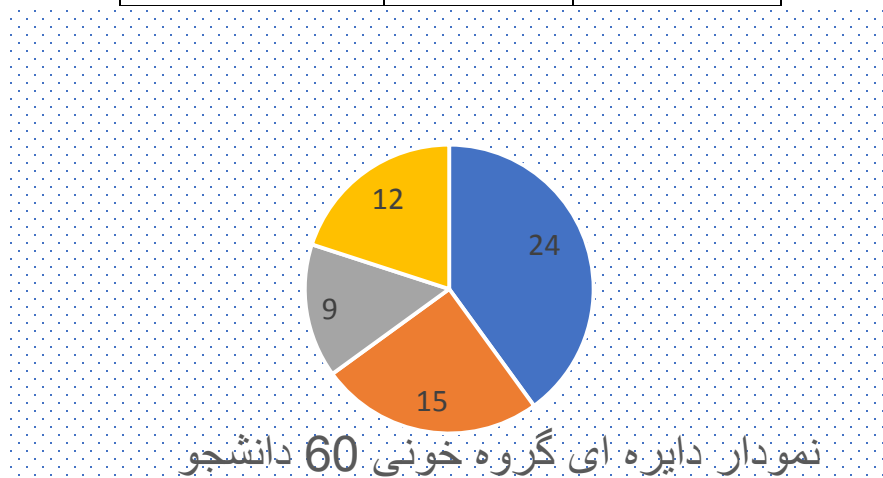


نمودار ۲-۳: نمودار دایره‌ای مربوط به جدول ۲-۳

به تعداد طبقات روی دایره قوس مشخص می‌شود. دو طرف هر یک از این قوس‌ها را به مرکز دایره وصل می‌کنیم.

تمرین: برای توزیع فراوانی گروه خونی ۶۰ دانشجو نمودار ستونی و دایره‌ای ترسیم نمائید.

گروه خونی	فراوانی	فراوانی بر حسب درجه
A	۱۵	۹۰
O	۲۴	۱۴۴
B	۹	۵۴
AB	۱۲	۷۲



معمولاً در همه جا خواهان این هستیم که میزان سهم هر عضو یک مجموعه را از کل آن مجموعه نمایش دهیم. در این حالت نمودار دایره ای کاربرد دارد. اما نقطه ضعف این نمودار این است که مقایسه مساحت برش ها یا مقایسه طول کمان ها در مواردی که تقریباً هم اندازه باشند بسیار دشوار و گمراه کننده است. از این رو غالباً نمودارهای دیگری نظیر نمودار میله ای را به آن ترجیح می دهند .

✓ نمودار هیستوگرام

نمودار هیستوگرام برای متغیرهای کمی (فاصله ای یا نسبی و کمیت های پیوسته به کار می رود. این نمودار، فراوانی یا درصد فراوانی هر کدام از طبقات را به صورت ستون نشان می دهد. هر ستون نشان دهنده یک طبقه از اعداد است. عرض (پهنای) ستون ها برابر است. چون حدود طبقات برابر و داده ها پیوسته هستند و ستون در یک ضلع مشترک هستند. عرض هر ستون برابر فاصله طبقه و ارتفاع آن برابر فراوانی همان طبقه است. همچنین با استفاده از نمودار هیستوگرام و رسم منحنی توزیع نرمال، می توانیم از شکل توزیع (نرمال بودن، وضعیت چولگی و کشیدگی) متغیر مدنظر اطلاع پیدا کنیم. از ستون های به هم چسبیده تشکیل شده است. می توانیم برای متغیرهای سن، بهره هوشی، معدل و ... نمودار هیستوگرام رسم کرد.

بر روی محور افقی یا X ها حدود واقعی طبقات را می نویسیم و بر روی محور طولی یا Y ها فراوانی مطلق (ساده) را می نویسیم.

از حد پایین و حد بالای طبقات دو خط به موازات محور عمودی به اندازه فراوانی مطلق همان طبقه رسم می کنیم و انتهای دو خط را به هم وصل می کنیم. این کار را برای همه طبقات بعدی انجام می دهیم.

حدود طبقات	فراوانی	حد واقعی	
۱۰-۱۲	۲	۹/۵ - ۱۲/۵	۱۱
۱۳-۱۵	۴	۱۲/۵ - ۱۵/۵	۱۴
۱۶-۱۸	۶	۱۵/۵ - ۱۸/۵	۱۷
۱۹-۲۱	۸	۱۸/۵ - ۲۱/۵	۲۰
۲۲-۲۴	۵	۲۱/۵ - ۲۴/۵	۲۳
۲۵-۲۷	۲	۲۴/۵ - ۲۷/۵	۲۶
۲۸-۳۰	۱	۲۷/۵ - ۳۰/۵	۲۹
$I = 3$	$N=28$	$C = 4$	

توجه داشته باشید که نمودار هیستوگرام همانند نمودار میله ای است. تنها اختلاقی که بین این دو نمودار وجود دارد در نمایش ستون هاست. در نمودار میله ای، به دلیل اینکه داده ها گسسته هستند، ستون ها به یک دیگر متصل نیستند، اما در نمودار هیستوگرام به دلیل اینکه داده ها پیوسته هستند، ستونها به یک دیگر چسبیده و متصل هستند. این علامت \approx به این دلیل نشان داده می شود که فاصله داده ها یا اولین طبقه از صفر شروع نشده است .

نکته: برای اینکه نمودار هیستوگرام خیلی پهن یا خیلی بلند رسم نشود درجات محور افقی را $\frac{4}{5}$ یا $\frac{3}{4}$ درجات محور عمودی در نظر گرفته می شود.

✓ نمودار چند ضلعی یا پالی گان^۸:

در نمودار چند ضلعی می توان عملکرد دو گروه را مقایسه کرد. مثلا برای نمایش تصویری نمره پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش آموزان دختر و پسر می توان از این نمودار استفاده کرد. لذا، ابتدا فراوانی مطلق هر طبقه را به درصد تبدیل می کنیم. یعنی فراوانی هر طبقه را در صد ضرب و بر تعداد کل تقسیم می کنیم و سپس نمودار را رسم می کنیم.

^۸- polygon

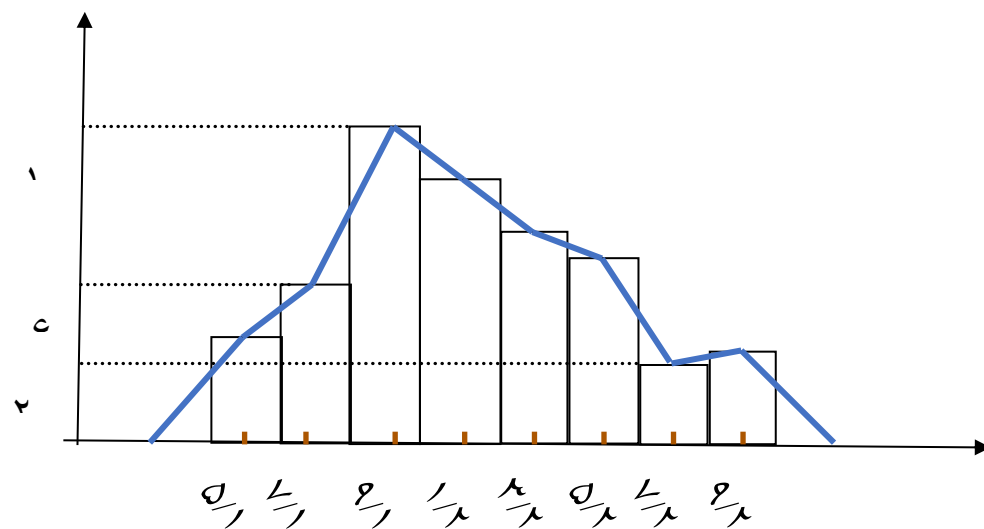
برای رسم نمودار چند ضلعی وسط ستون ها (حد میانی طبقات) را به هم وصل می نماییم. بر روی محور افقی نماینده طبقات را از کوچک به بزرگ می نویسیم. بر روی محور عمودی فراوانی مطلق یا نسبی و یا درصد را می نویسیم.

نمودار چندضلعی بیشترین کاربرد را دارد. از آن جایی که دو سر نمودار باید مشخص باشد یک طبقه در ابتدا و یکی در انتها با فراوانی صفر قرار می دهیم.

مثال: توزیع فراوانی آزمون استعداد کلی ۲۰ دانش آموز موجود هستند. نمودار چند ضلعی مربوط به داده‌ها را ترسیم کنید.

CL	Fi	Xi
۱۰-۱۴	۳	۱۲
۱۵-۱۹	۵	۱۷
۲۰-۲۴	۲	۲۲
۲۵-۲۹	۴	۲۷
۳۰-۳۴	۵	۳۲
۳۵-۳۹	۱	۳۷
	$n=20 \quad \sum Fi=20$	$C=5$

نمونه‌ای از نمودار چندضلعی:



بعد از اینکه کلیه نقاط با خط مستقیم به هم متصل شدند می‌توان خط چین‌ها را پاک کرد.

نکته: اگر تعداد دوگروه مساوی باشد لازم نیست فراوانی مطلق را به در صد تبدیل کنیم. در این گونه موارد، نمودارها را بر اساس فراوانی هر گروه و نماینده طبقات بر روی یک محور مختصات رسم کنیم. اگر تعداد طبقات زیاد شود نمودار به شکل منحنی در می‌آید. اگر کشیدگی به سمت راست باشد توزیع کمی مثبت خواهد داشت. اگر کشیدگی به سمت چپ باشد توزیع کمی منفی خواهد داشت.

✓ شکل های مختلف نمودار چند ضلعی:

نمودار چند ضلعی وقتی متقارن^۹ است که نیمی از آن همانند نیم دیگر است. هنگامی که یک نیمه عیناً همانند نیمه دیگر نیست نمودار چند ضلعی نامتقارن است. در صورتی یک منحنی نامتقارن است که نقطه بر آمدگی (نقطه ای که منحنی دارای بیشترین فراوانی است) در مرکز منحنی واقعی نشود و دنباله های آن یکسان نباشد، در واقع منحنی کجی خواهد داشت که آن کجی یا مثبت است یا منفی.

در کجی منفی اگر مربوط به آزمون باشد، آزمون ساده است، چون اکثر نمره ها در سطح بالایی قرار دارند فقط چند نمره در سطح پایین وجود دارد. در کجی مثبت آزمون دشوار است، چون فراوانی خیلی بالا به نمرات سطح پایین تعلق دارد و فقط چند نمره در سطح بالا در این منحنی یافت می شود .

✓ نمودار چند ضلعی تراکمی (اجایو) یا نمودار فراوانی تراکمی (اوجیو):

این نمودار وقتی مفید است که پژوهشگر علاقمند باشد وضعیت یک نمره یا یک فرد را از نظر فراوانی نسبت به بقیه نمره ها یا افراد مشخص کند. به عنوان مثال تعیین این که نمره ای از چند درصد نمره‌ها بیشتر یا کمتر است. جهت منحنی تراکمی همیشه بالا رونده است. این جهت هرگز پایین نمی‌آید زیرا فراوانی های تراکمی از طریق جمع متوالی فراوانی ها به دست می‌آیند. در نتیجه فراوانی تراکمی یک طبقه نمی‌تواند از فراوانی تراکمی طبقه ما قبل خود کمتر باشد.

^۹ - Symmetrical

✓ مراحل ترسیم نمودار چند ضلعی تراکمی:

- ۱- بر روی محور افقی حدود واقعی داده ها را تعیین می کنیم.
- ۲- بر روی محور عمودی فراوانی تراکمی داده ها را تعیین می کنیم.
- ۳- از حد بالای طبقه اول خطی به موازات محور عمودی رسم می کنیم. از محور عمودی در نقطه فراوانی طبقه اول خطی به موازات محور افقی می کشیم، محل تلاقی نقطه اول را تشکیل می دهد. این کار را برای همه طبقات بعدی انجام می دهیم. نقطه اول را با خط چین به حد پایین طبقه اول متصل می کنیم.
- ۴- عنوان نمودار را می نویسیم .

مثال: جدول زیر توزیع فراوانی نمره های پیشرفت تحصیلی ۲۵ دانش آموز در درس ریاضی است. نمودار فراوانی تراکمی و نمودار در صد فراوانی تراکمی توزیع را رسم کنید. همچنین نقطه ۲۵ درصدی و ۶۰ درصدی را در نمودار تعیین و تفسیر کنید.

خط A در نمودار با توجه به عدد ۴۲ در محور افقی و عدد ۱۲ در محور عمودی نشان می دهد که نمره درس ریاضی ۱۲ نفر کمتر از ۴۲ است.

جدول توزیع فراوانی وزن ۲۵ دانش آموز دوره راهنمایی

حد واقعی	درصد فراوانی تراکمی	فراوانی تراکمی	فراوانی ساده	طبقات
۲۹/۵-۳۴/۵	$\frac{3}{25} \times 100 = 12$	۳	۳	۳۰-۳۴
۳۴/۵-۳۹/۵	$\frac{10}{25} \times 100 = 40$	۱۰	۷	۳۵-۳۹
۳۹/۵-۴۴/۵	$\frac{16}{25} \times 100 = 64$	۱۶	۶	۴۰-۴۴
۴۴/۵-۴۹/۵	$\frac{22}{25} \times 100 = 88$	۲۲	۶	۴۵-۴۹
۴۹/۵-۵۴/۵	$\frac{24}{25} \times 100 = 96$	۲۴	۲	۵۰-۵۴
۵۴/۵-۵۹/۵	$\frac{25}{25} \times 100 = 100$	۲۵	۱	۵۵-۵۹
		N=۲۵		

✓ نماها:

زمانی که توزیع فقط دارای یک برآمدگی یا نقطه با حداکثر ارتفاع است آنرا تک نمایی^{۱۰} یعنی یک نمره یا یک طبقه دارای بیشترین فراوانی است. اگر منحنی دارای دو برآمدگی باشد آنرا دو نمایی^{۱۱} و اگر بیش از دو برآمدگی داشته باشد آنرا چند نمایی^{۱۲} می گویند.

✓ نمودار درصد فراوانی تراکمی:

برای تفسیر فراوانی های تراکمی بهتر آن است که توزیع های فراوانی تراکمی به درصد فراوانی تراکمی تبدیل شوند. درصد فراوانی تراکمی یا نمره درصدی، درصد افرادی که نمره آنها از یک نمره معین پایین تر است و مشخص می کند آن نمره از چند درصد نمرات بالاتر می باشد. به عنوان مثال: نقطه ۶۰ درصدی نشان می دهد که نمره ۶۰ درصد از افراد از نمره مورد نظر کمتر است.

ترسیم آن مثل نمودار فراوانی تراکمی است با این تفاوت که در محور عمودی به جای فراوانی تراکمی از فراوانی تراکمی درصدی استفاده می کنیم.

نکته: با استفاده از این نمودار می توان نقاط در صدی داده ها را محاسبه کرد (فصل ششم)

از نقطه ۲۵ روی محور عمودی خطی به موزات محور افقی رسم می کنیم. این خط نمودار را در نقطه a قطع می کند. از نقطه a خطی موازی محور عمودی رسم می کنیم تا محور افقی را قطع کند (b). عدد متناظر با این حرف نقطه ۲۵ درصد را معلوم می کند. یعنی ۲۵ درصد دانش آموزان نمره کمتر از ۳۸ دارند.

در نقطه ۶۰ درصدی این اعداد ۴۴/۵ است، یعنی ۶۰ درصد دانش آموزان نمره کمتر از ۴۴/۵ دارند.

^{۱۰}- unimodal

^{۱۱}- Bimodal

^{۱۲}- Multimodal

جدول توزیع فراوانی

فراوانی تجمعی نسبی	درصد فراوانی تراکمی	فراوانی تراکمی	درصد فراوانی نسبی	فراوانی نسبی	حد میانی	حد واقعی	فراوانی نی ساده	طبقات
۰.۱۲	$1 = 25 \cdot 100 / 3$ ۲	۳	۱۲	$\frac{Fi}{n} = \frac{3}{25}$	۳۴	۳۵.۵-۳۲.۵	۳	۳۳-۳۵
۰.۲۰	۲۰	۵	۸	۰.۰۸	۳۷	۳۸.۵-۳۵.۵	۲	۳۶-۳۸
۰.۳۶	۳۶	۹	۱۶	۰.۱۶	۴۰	۴۱.۵-۳۹.۵	۴	۳۹-۴۱
۰.۶۴	۶۴	۱۶	۲۸	۰.۲۸	۴۳	۴۴.۵-۴۱.۵	۷	۴۲-۴۴
۰.۷۲	۷۲	۱۸	۸	۰.۰۸	۴۶	۴۷.۵-۴۴.۵	۲	۴۵-۴۷
۰.۷۶	۷۶	۱۹	۴	۰.۰۴	۴۹	۵۰.۵-۴۷.۵	۱	۴۸-۵۰
۰.۹۲	۹۲	۲۳	۱۶	۰.۱۶	۵۲	۵۳.۵-۵۰.۵	۴	۵۱-۵۳
۱	۱۰۰	۲۵	۸	۰.۰۸	۵۵	۵۶.۵-۵۳.۵	۲	۵۴-۵۶
۰.۱۲	$1 = 25 \cdot 100 / 3$ ۲	۳	۱۰۰	۱			۲۵	

مجموعه فراوانی های نسبی همه طبقات مساوی یک می باشد.

درصد فراوانی تراکمی طبقه اول برابر است با درصد فراوانی نسبی طبقه اول.

فراوانی تجمعی طبقه اول برابر است با فراوانی نسبی طبقه اول.

✓ تمرین:

وزن تعداد ۲۵ دانش آموز به صورت زیر داده شده است. یک جدول فراوانی مناسب برای آن ها تشکیل دهید.

۲۲-۲۷-۲۹-۳۲-۴۳-۳۰-۴۵-۴۲-۳۳-۳۹-۳۵-۲۴-۳۷-۳۶-۲۹-۳۴-۳۵-۳۲-۳۸-۴۰-۳۲-۳۴-۳۸-۳۲-۳۷