

به نام یزدان پاک

آمار و روش تحقیق



طلایی شدن را تجربه کنید...

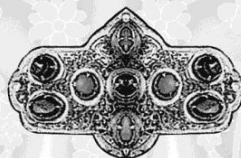
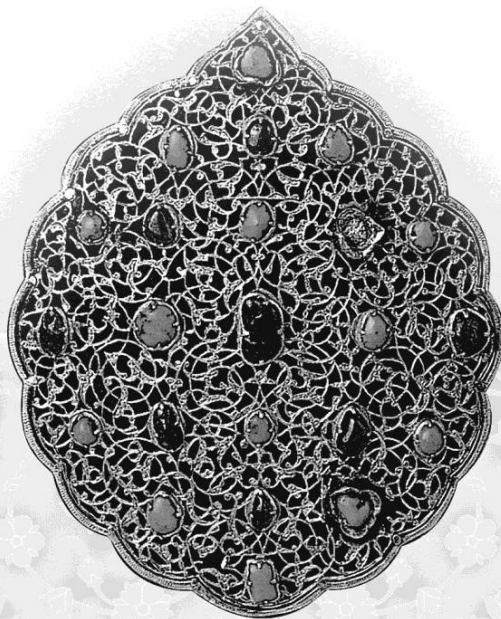
گروه طلایی Ψ کشور

سواره چون که به مقصد رسد پیاده شود

دانشجو در راه تحصیل سوارهای است که مقصد او نیل به نهایت و درک و دریافت مدارج علمی است، دکتری مقصود ما و شما در این زحمت سفر و بذل جوانی و استعداد و هنر است، ضربالمثل آغاز این اشاره از دیرباز برای تلاشگران در تمام عرصهها سرمشق بوده است، لذت و آمال و آرزوی انسان راهرو در رسیدن به مقصد واقعیت می‌یابد، زیبایی و طراوت و دریافت‌ها و دانسته‌ها و اوج‌گیری و افزایش مدارج علمی و پر متون و فنون و جزء و کل رشته موردعلاقه و استعداد شما مسلم و مسلط شدن در مقصد نهایی به دست می‌آید، گاهی چند همراه با ما ورود به مقصد را پراشتاب میسر می‌سازد، با سال‌ها تجربه دانش و بینش علمی و فرهنگی که در مجموعه حاضر فراهم آمده است، موفقیت خود را تضمین نمایید و در مقصد پیاده شوید و یاریگر جامعه و جهان باشید

علیرضا محمدی

بهار ۹۹



فهرست مطالب

۵	مقدمه
۶	پیشگفتار
۷	بخش اول آمار
۸	فصل اول شاخص‌های توزیع فراوانی و نمودارها
۱۶	فصل دوم شاخص‌های مرکزی
۲۳	فصل سوم شاخص‌های پراکندگی
۲۹	فصل چهارم نمرات استاندارد و منحنی طبیعی
۳۴	فصل پنجم همبستگی
۴۰	فصل ششم پیش‌بینی
۴۵	فصل هفتم برآورد (تعمیم)
۴۹	فصل هشتم آزمون فرضیه
۵۴	فصل نهم آزمون‌های آماری ناپارامتریک (غیر مشروط)
۶۰	فصل دهم آزمون‌های پارامتریک (مشروط)
۶۵	فصل یازدهم آزمون مقایسه چندگروهه (مقایسه چند میانگین)
۷۷	فصل دوازدهم همبستگی چندمتغیره و انواع رگرسیون
۸۱	فصل سیزدهم احتمالات
۸۷	فصل چهاردهم پیوست
۱۰۷	بخش دوم روش تحقیق
۱۰۸	فصل اول متغیرها
۱۱۲	فصل دوم تحقیقات و منابع شناخت
۱۱۹	فصل سوم موضوع، سؤال و فرضیه‌های تحقیق
۱۲۴	فصل چهارم ابزارهای اندازه‌گیری و طیف‌های سنجش
۱۳۳	فصل پنجم نمونه‌گیری
۱۳۷	فصل ششم تحقیقات کیفی
۱۴۲	فصل هفتم روش‌های تحقیق کیفی
۱۴۹	فصل هشتم روش‌های تحقیق کمی [از نوع توصیفی]
۱۵۷	فصل نهم روش‌های تحقیق کمی [از نوع تجربی]

مؤسسه آموزش عالی آزاد نگاره با ۱۵ سال سابقه در زمینه برگزاری کلاس‌های کنکور روانشناسی و مشاوره تنها مرکز تخصصی آمادگی کنکور کارشناسی ارشد و دکتری روانشناسی و مشاوره در کشور است. این مؤسسه با بهره‌گیری از اساتید انحصاری و برتر در حوزه کنکور روانشناسی و رتبه‌های برتر سال‌های اخیر اقدام به گردآوری و تألیف جزوات و کتب کمک آموزشی در زمینه کنکور کارشناسی ارشد و دکتری روانشناسی و مشاوره کرده است.

تنوع و حجم زیاد منابع کنکور کارشناسی ارشد و دکتری همواره یکی از دغدغه‌های مهم دانشجویان و داوطلبان کنکور بوده است. از این رو، بر آن شدیم مجموعه‌ای کامل از جزوات آموزشی را گردآوری کنیم که برگرفته از مطالب مهم و نکات کلیدی منابع اصلی کنکور باشند. این مجموعه براساس آخرین تغییرات منابع کنکور دکتری روانشناسی بوده و با پوشش دهی مطالب از تمام منابع اصلی، مطالب را به صورت منسجم و طبقه‌بندی‌شده در اختیار داوطلبان قرار می‌دهد که علاوه بر صرفه‌جویی در وقت و هزینه به داوطلبان کمک می‌کند به صورت برنامه‌ریزی‌شده و هدفمند پیش بروند که این امر مانع از سردرگمی آن‌ها در منابع مختلف می‌شود.

این مجموعه علاوه بر جزوات آموزشی شامل کتاب‌های تست تألیفی برای هر درس، کتاب تست کنکور دکتری سال‌های اخیر و فلش کارت‌های آموزشی است که در یادآوری و مرور مطالب کمک شایانی به داوطلبان می‌کند. این مجموعه به صورتی گردآوری شده که علاوه بر داوطلبان کنکور دکتری روانشناسی، دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری روانشناسی نیز می‌توانند برای امتحانات کلاسی خود از آن استفاده کنند؛ همچنین داوطلبان کنکور کارشناسی ارشد نیز می‌توانند از جزوات دروسی که در کنکور کارشناسی ارشد و دکتری مشترک است بهره ببرند.

این مجموعه براساس سرفصل‌های اصلی هر درس تدوین شده و بیش از ۸۰ درصد مطالب مهم و کلیدی هر درس را پوشش می‌دهد که داوطلبان را از مطالعه سایر کتب بی‌نیاز می‌کند.

مهم‌ترین تفاوت این جزوات با سایر کتب کمک آموزشی و خصوصیات برجسته آن‌ها عبارتند از:

۱. گردآوری و تألیف جزوات توسط اساتید انحصاری مؤسسه
۲. مباحث منسجم و طبقه‌بندی‌شده مطابق با سرفصل‌های منابع اصلی
۳. ارائه مطالب مطابق با آخرین تغییرات کنکور دکتری
۴. ارائه جزوات آموزشی، تست‌های تألیفی، تست‌های کنکور سال‌های اخیر و فلش کارت‌های آموزشی در یک مجموعه



آمار و روش تحقیق یکی از دروس تأثیرگذار برای کسب موفقیت در مقاطع ارشد و دکتری بسیاری از رشته‌ها از جمله روان‌شناسی و علوم تربیتی است. این درس دارای سرفصل‌هایی مشترک در تمامی گرایش‌های روان‌شناسی و علوم تربیتی بوده و در چند سال اخیر، سطح سؤالات کنکورهای ارشد و دکتری نیز یکسان و سؤالات از مباحثی مشترک طراحی شده است.

در کتاب حاضر سعی بر آن شده است که مطالب آماری و پژوهشی به‌طور جامع، با بیانی روان و با استفاده از تجربه سال‌ها تدریس در دروس ریاضی، آمار و روش‌های تحقیق، خدمت شما عزیزان ارائه شود که هم قابلیت استفاده برای آمادگی کنکورهای ارشد و دکتری را داشته باشد و هم بتواند به‌عنوان کتابی راهنما در کنار منابع اصلی در دوره‌های ارشد و دکتری رشته‌های روان‌شناسی و علوم تربیتی مورد استفاده قرار گیرد. آشنایی با روش‌های مختلف آماری و انواع روش‌های تحقیق، تنها به مرحله آمادگی کنکور محدود نشده، بلکه دانشجویان عزیز در دروس دانشگاهی در مقاطع مختلف، پایان‌نامه ارشد، آزمون جامع دکتری و همچنین در رساله دکتری، نیاز به تسلط بر آمار و تکنیک‌های تحقیق خواهند داشت. اما غالباً به دلایل مختلفی مانند ضعف پایه ریاضی، بیان نامفهوم کتاب‌ها، عدم تسلط کافی برخی از اساتید و ... یادگیری کامل، مفهومی و کاربردی این درس به مشکلی بزرگ برای اغلب دانشجویان علوم انسانی تبدیل شده است. لذا تلاش شده است نکات آماری و پژوهشی، به‌صورت مفهومی و با رویکردی کاربردی خدمت شما عزیزان ارائه شود.

ترتیب ارائه مطالب در کتاب حاضر، کمی متفاوت با کتب دیگر (منابع اصلی و کمک‌آموزشی) بوده و سعی بر آن شده تا بهترین نظم ممکن را برای یادگیری فراهم سازد. به‌طور خاص در قسمت روش‌های تحقیق، مباحث به‌گونه‌ای مطرح شده است که دانشجو بعد از آشنایی با مقدمات تحقیق، با دسته‌بندی کلی پژوهش‌های کمی و کیفی در ابتدا آشنایی کامل و عمیق پیدا کرده و سپس به ترتیب از ساده‌ترین تا پیچیده‌ترین روش تحقیق مورد بحث قرار بگیرد. به‌عنوان مثال روش تحقیق آزمایشی که به دقیق‌ترین روش پژوهشی معروف است، در آخرین فصل روش‌های تحقیق مورد بحث قرار گرفته است.

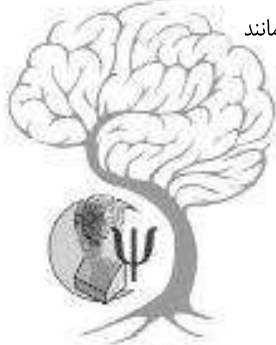
اگر بخواهیم مطابقت با محتوای کنکورهای ارشد و دکتری را مدنظر قرار دهیم، این کتاب دارای پوشش حداقل ۸۰ درصدی بوده و در کنار درسنامه، کتاب تست با پاسخنامه تشریحی کنکورهای ارشد و دکتری سال‌های اخیر نیز تدارک دیده شده تا نیاز عزیزان را در مسیر آمادگی این آزمون‌ها تا حدود زیادی به‌طرف سازد. لذا توصیه می‌شود در کنار این دو مجموعه کتاب و تست، اگر دانشجویان عزیز تسلط کافی پیدا کردند و علاقه به مطالعه گسترده‌تر داشتند، صرفاً از منابع اصلی (و نه کمک‌آموزشی) مانند

کتاب دلاور، فرگوسن، شیولسون، میرز و ... استفاده کنند.

در پایان شکر خالق را به‌جا آورده و از خداوند حکیم مسئلت دارم تا این توفیق را نصیب بنده کرده تا بتوانم برای دانش‌پژوهان عزیز، معلمی سالم، آگاه و راهنما باشم.

جعفر حبیبی - مدرس آمار، روش‌های تحقیق و نرم‌افزارهای آماری

Instagram.com/Habibi_Res_Sta, t.me/Habibi_Res_Sta



آمار

فصل اول شاخص‌های توزیع فراوانی و نمودارها

فصل دوم شاخص‌های مرکزی

فصل سوم شاخص‌های پراکندگی

فصل چهارم نمرات استاندارد و منحنی طبیعی

فصل پنجم همبستگی

فصل ششم پیش‌بینی

فصل هفتم برآورد (تعمیم)

فصل هشتم آزمون فرضیه

فصل نهم آزمون‌های آماری ناپارامتریک (غیر مشروط)

فصل دهم آزمون‌های پارامتریک (مشروط)

فصل یازدهم آزمون مقایسه چندگروهه (مقایسه چند میانگین)

فصل دوازدهم همبستگی چندمتغیره و انواع رگرسیون

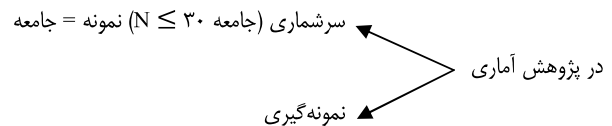
فصل سیزدهم احتمالات

فصل چهاردهم پیوست

فصل اول

شاخص‌های توزیع فراوانی و نمودارها

تعریف آمارهای توصیفی و استنباطی



- در پژوهش‌های سرشماری آمار توصیفی کفایت می‌کند.
- آمار توصیفی نمونه را توصیف می‌کند.
- در تحقیقاتی که نمونه‌گیری انجام می‌شود، بعد از توصیف نمونه نتایج آن را به جامعه تعمیم می‌دهیم و از آمار استنباطی استفاده می‌کنیم.

آمار توصیفی: طبقه‌بندی - تلخیص و توصیف اطلاعات حاصل از نمونه

۱. جدول توزیع فراوانی
۲. نمودار
۳. شاخص‌های مرکزی (م/میان / میانگین)
۴. شاخص‌های پراکندگی
۵. نمرات استاندارد و منحنی طبیعی
۶. همبستگی و رگرسیون
- مهم‌ترین کارکرد آمار توصیفی چیست؟ تلخیص (خلاصه کردن)
- چگونه به هدف می‌رسد؟ داده‌های عددی را در شاخص‌های آماری مثل میانگین و واریانس خلاصه می‌کند.
- هدف آمار توصیفی: توصیف اطلاعات حاصل از نمونه

آمار استنباطی: به تحلیل و تفسیر و تعمیم نتایج حاصل از تنظیم و محاسبه مقدماتی آماری تکیه دارد.

- هدف آمار استنباطی:** تعمیم اصول و یافته‌ها برای پیش‌بینی حوادث
- آمار استنباطی (تحلیل آماری) به دو دسته آزمون فرضیه و تعمیم تقسیم می‌شود:

۱. آزمون فرضیه

آزمون‌های آماری مانند تحلیل واریانس وظیفه آزمودن فرضیه و بررسی معناداری را دارند؛ درواقع تأیید یا رد فرضیه‌ها را مشخص می‌کنند. به دلایل مختلفی، آزمون‌ها از گستردگی و تعدد بالایی برخوردارند. از مهم‌ترین این دلایل می‌توان به انواع فرضیه (همبستگی، مقایسه‌ای و علی) و انواع سطح سنجش متغیرها (اسمی، ترتیبی، فاصله‌ای و نسبی) اشاره کرد.

۲. تعمیم: برآورد ویژگی‌های جامعه از روی ویژگی‌های نمونه

حروف یونانی حروف لاتین

به ویژگی‌های عددی جامعه، پارامتر و به ویژگی‌های عددی نمونه، آماره گفته می‌شود.

جدول ۱ علائم مربوط به پارامتر و آماره

ویژگی شاخص	میانگین	واریانس	انحراف یا معیار	نسبت	همبستگی	تعداد مشاهدات
آماره	$\bar{X}$ یا M	S^2	S	P	r	n
پارامتر	μ	σ^2	σ	π	ρ	N

وجه مشترک آمار توصیفی و استنباطی: شاخص نمونه (از شاخص آماری نمونه جهت برآورد پارامتر جامعه استفاده می کنند) برآوردکننده: ویژگی نمونه ای که به صورت تصادفی از جامعه انتخاب شده باشد.

حدود واقعی اعداد

طبق قرارداد علم آمار، در جهت سنجش و اندازه گیری دقیق تر، می بایست هر داده کمی را به صورت طیفی پیوسته از حد پایین تا حد بالا در نظر بگیریم (نیم واحد پایین تر تا نیم واحد بالاتر).

۱۲/۷۰	۱۲/۷۴۰	۱۲
۱۲/۶۵ ۱۲/۷۵	۱۲/۷۳۵ ۱۲/۷۴۵	۱۱/۵ ۱۲/۵

جدول توزیع فراوانی

۱. جدول غیر طبقه ای

نمره خام	فراوانی
X	f
۱۵	۲
۱۲	۳
۵	۱

۲. جدول طبقه ای (دارای خطای طبقه بندی)

X	f
۵-۰	۲
۱۰-۵	۴

زمانی که تعداد داده ها و همچنین پراکندگی آن ها زیاد باشد از جدول طبقه ای استفاده می کنیم.

(خطای طبقه بندی عبارت است از اختلاف بین شاخص آماری محاسبه شده در استفاده از توزیع فراوانی طبقه بندی شده و توزیع فراوانی طبقه بندی نشده)

نکته: خطای طبقه بندی با طول طبقات رابطه مستقیم و با تعداد طبقات رابطه عکس دارد.

خطای بیشتر B	A
۲۵-۰	۱۰-۰
۵۰-۲۵	۲۰-۱۰
.	.
.	.
.	.
.	۱۰۰-۹۰

معرفی شاخص‌های توزیع فراوانی^۱

$$R = \text{Max} - \text{Min} + 1 : \text{دامنه تغییرات}$$

به خاطر حدود واقعی

$$۶,۹,۱۰,۱۵,۲۶$$

$$R = ۲۶/۵ - ۵/۵ = ۲۱$$

$$R = ۲۶ - ۶ + ۱ = ۲۱$$

$$I = x_H - x_L + 1 : \text{طول طبقات (فاصله طبقاتی)}$$

به خاطر
حدود
واقعی
کوچک‌ترین داده طبقه
بزرگ‌ترین داده طبقه

	x	f
۶	۸-۱۳	
	۱۴-۱۹	

$$i = ۱۳ - ۸ + ۱۶$$

$$k = \frac{R}{I} : \text{تعداد طبقات}$$

تعداد طبقات به کمک حاصل تقسیم دامنه تغییرات بر طول طبقات می‌توان تعداد طبقات جدول را محاسبه کرد.

نحوه ساختن توزیع فراوانی طبقه‌بندی شده

اولین مرحله: محاسبه دامنه تغییرات

دومین مرحله: تعیین تعداد طبقات

معمولاً تعداد طبقات بین ۱۰ تا ۲۰ طبقه اختیار می‌شود، اما می‌توان از فرمول زیر که به قانون استرژ معروف است نیز استفاده کرد:

$$K = ۱ + ۳/۳ \log(n)$$

در فرمول بالا n و K به ترتیب عبارت‌اند از تعداد اعداد، و طبقه‌ها، پایه لگاریتم بر مبنای ۱۰ است. به طور مثال، چنانچه تعداد کل اعداد جمع‌آوری شده مساوی ۶۰

باشد، تعداد طبقه‌ها فرمول مورد بحث، برابر است با:

$$(\log^{۱۰} \text{ در پایه } ۱۰ \text{ مساوی } ۱/۷۷۸۲ \text{ است})$$

$$K = ۱ + ۳/۳ \text{ Log}n$$

$$K = ۱ + ۳/۳ \log^{۱۰}$$

$$K = ۱ + ۳/۳ (۱/۷۷۸۲)$$

$$K = ۶/۸۶۸۰۶ \approx ۷$$

$$I = \frac{R}{K}$$

سومین مرحله: تعیین طول طبقات

نمونه‌ای از یک جدول توزیع فراوانی غیرطبقاتی:

x	f (فراوانی مطلق)	Cf (فراوانی تراکمی/تجمعی)	$\frac{f}{n}$ فراوانی نسبی	$\frac{f}{n} \times 100$ فراوانی درصدی	$\frac{Cf}{n}$ فراوانی تراکمی نسبی	$\frac{Cf}{n} \times 100$ فراوانی تراکمی درصدی
۵	۲	۲	۰/۲	۲۰٪	۰/۲	۲۰٪
۸	۱	۳	۰/۱	۱۰٪	۰/۳	۳۰٪
۹	۳	۶	۰/۳	۳۰٪	۰/۶	۶۰٪
۱۳	۱	۷	۰/۱	۱۰٪	۰/۷	۷۰٪
۱۶	۳	۱۰	۰/۳	۳۰٪	۱	۱۰۰٪

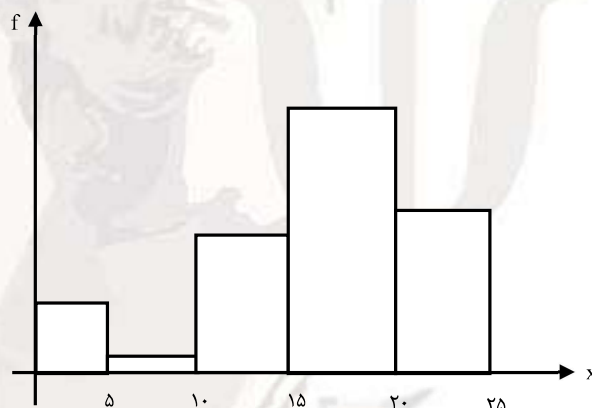
$$\Sigma F = N$$

نکته مهم در تنظیم جدول توزیع فراوانی این است که اگر داده‌ها یا طبقات از بزرگ به کوچک مرتب شوند، فراوانی تراکمی یا تجمعی از سمت پایین به بالای جدول محاسبه خواهد شد؛ درواقع فراوانی تراکمی همواره از سمت عدد یا طبقه کوچک شروع می‌شود.

«نمودارها» ← نمایش گرافیکی داده‌ها (ساده‌سازی)

۱. نمودار هیستوگرام^۱

X	F
۰-۵	۴
۵-۱۰	۱
۱۰-۱۵	۷
۱۵-۲۰	۱۱
۲۰-۲۵	۸



- این نمودار در مقیاس‌های فاصله‌ای و نسبی (کمی و پیوسته) استفاده شده و کاربرد مهم آن در آمار، بررسی تقارن توزیع است.

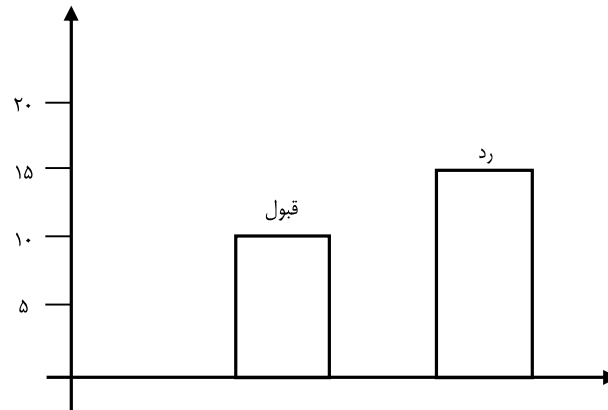
۲. نمودار ستونی^۲ (میله‌ای)

جدول ۲-۱ توزیع فراوانی نمره‌های ۲۵ نفر در یک آزمون فیزیک

درجه‌بندی	فراوانی (f)	درصد (p)
قبول	۱۰	۴۰
رد	۱۵	۶۰

1 - histogram

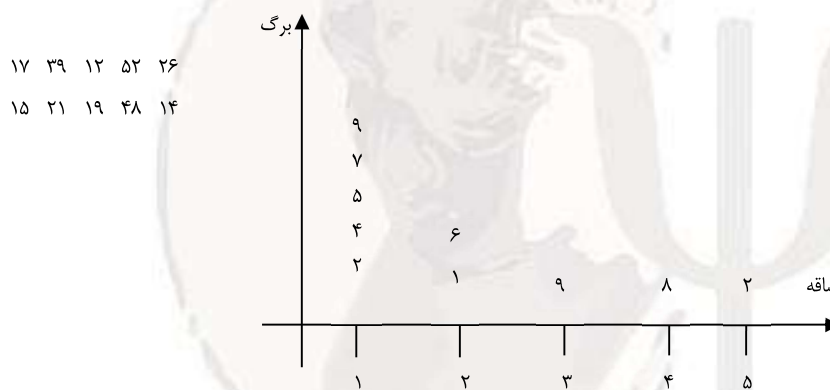
2 - bargraph



شکل ۲-۲ نمودار ستونی نمره‌های آزمون فیزیک

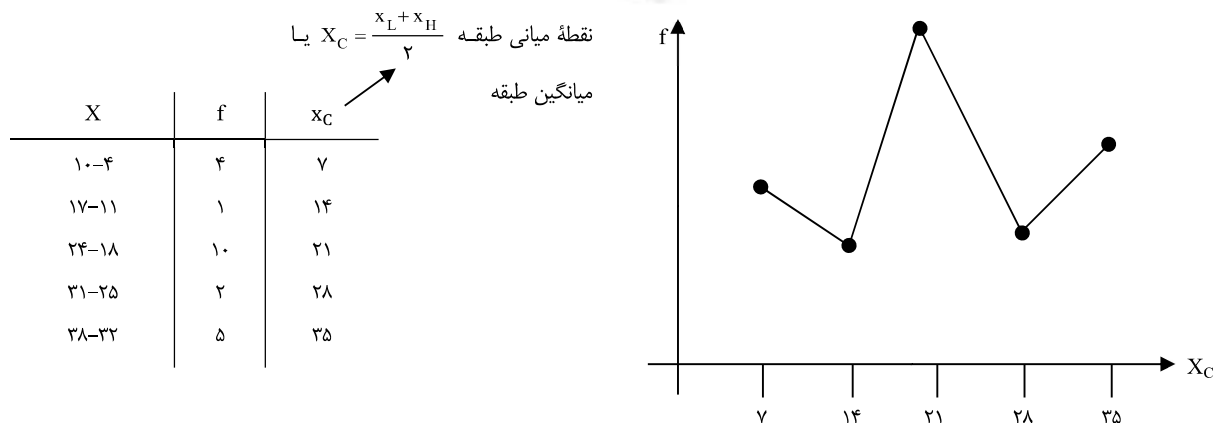
کاربرد آن همانند هیستوگرام است (بررسی تقارن توزیع) با این تفاوت که در سطح داده‌های اسمی کاربرد دارد.

۳. نمودار ساقه و برگ (شاخه و برگ)^۱



از نظر مقیاس و کاربرد این نمودارها همانند هیستوگرام هستند، با این تفاوت که اگر تعداد داده‌ها کم باشد اطلاعات جزئی‌تری در اختیار قرار می‌دهد.

۴. نمودار چندضلعی^۲



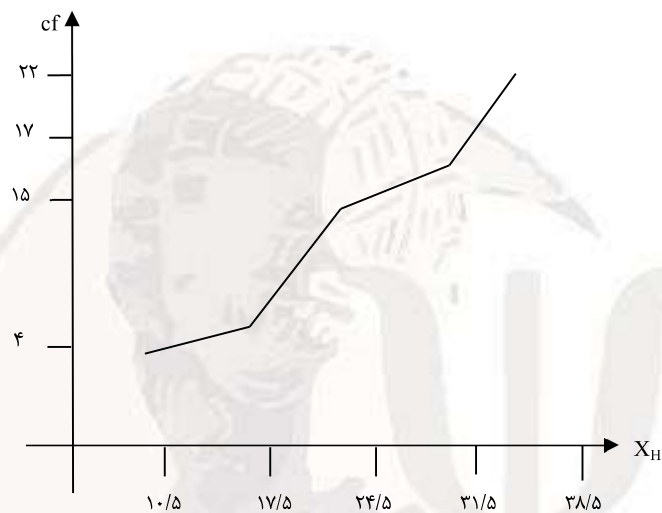
این نمودار نیز برای داده‌های کمی و پیوسته استفاده می‌شود و پرکاربردترین نمودار به شمار می‌رود، زیرا جهت مقایسه دو یا چند توزیع از آن استفاده می‌شود.

1 - Stem and leaf plot

2 - polygon

۵. نمودار چندضلعی تراکمی (اجایو)^۱

x	f	cf	X _H
۱۰-۴	۴	۴	۱۰/۵
۱۷-۱۱	۱	۵	۱۷/۵
۲۴-۱۸	۱۰	۱۵	۲۴/۵
۳۱-۲۵	۲	۱۷	۳۱/۵
۳۸-۳۲	۵	۲۲	۳۸/۵



این نمودار کمی و پیوسته است و جهت نمایش وضعیت یک داده نسبت به سایر داده‌ها (گروه) استفاده می‌شود.

۶. نمودار دایره‌ای^۲

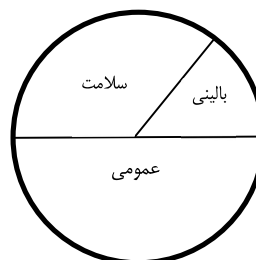
x	f
بالینی	۲۰
عمومی	۶۰
سلامت	۴۰

$$\frac{f}{n} \times 360 = \text{اندازه قطاع}$$

$$\frac{20}{120} \times 360 = 60 \quad \text{بالینی}$$

$$\frac{60}{120} \times 360 = 180 \quad \text{عمومی}$$

$$\frac{40}{120} \times 360 = 120 \quad \text{سلامت}$$



نمودار دایره‌ای دارای مقیاس اسمی - ترتیبی است و جهت نمایش نسبت جزء به کل استفاده می‌شود.

1 - cumulative (Ogive)

2 - Pie chart

۷. نمودار جعبه‌ای^۱

مهم‌ترین کاربرد نمودار جعبه‌ای، یافتن داده پرت است.

به‌طوری‌که $1/5$ برابر دامنه چارکی محاسبه و از مقدار چارک اول کاسته و به مقدار چارک سوم افزوده می‌شود. دامنه به‌دست‌آمده، دامنه نرمال بوده و اعداد بیرون از این دامنه، داده پرت به شمار می‌روند.

