



دولت جمهوری اسلامی افغانستان
وزارت معارف
ریاست نظارت و ارزیابی استراتژیک
آمریت تحلیل احصائیه و معلومات



اداره انکشاف بین المللی ایالات متحده امریکا/ فعالیت ارتقاء ظرفیت (CBA)

رهنمود آموزشی برای تحلیل معلومات احصائیوی معارف در سطح ابتدائی

رهنمود

سال مالی 2018 (15 نوامبر الی 15 دسمبر 2018)

تهیه کننده: EMIS/بخش فعالیت ارتقای ظرفیت (CBA) /اداره انکشافی ایالات متحده امریکا

رفع مسئولیت:

رهنمود هذا به حمایت مالی مردم امریکا از طریق اداره انکشاف بین المللی ایالات متحده امریکا ترتیب گردیده است. شرکت بین المللی کیمونکس لمیتید در برابر محتویات این گزارش مسئولیت کامل داشته و محتویات آن الزاماً نظریات دولت امریکا یا اداره انکشاف بین المللی ایالات متحده امریکا را منعکس نمی سازد.



صفحه

عناوین

6.....	تعریف احصائیه:
6.....	معنی احصائیه
6.....	ماهیت این نظام
6.....	احصائیه تشریحی:
6.....	احصائیه استنباطی:
7.....	محدودیت های احصائیه
7.....	موارد کاربردی احصائیه:
8.....	جمع آوری و انواع معلومات
8.....	انواع متغیر ها
10.....	خطای سنجش
14.....	۳. مصاحبه
14.....	۴. جلسات فوکس گروپ
17.....	جدول ها و چارت ها برای معلومات طبقه بندی شده
18.....	جدول بندی مرکب
20.....	ارائه گرافیکی و عینی معلومات
25.....	پای دیاگرام (پای چارت)
25.....	ساختار گراف ها
26.....	انواع گراف ها
27.....	احصائیه تشریحی
27.....	الف) سنجش گرایش مرکزی
27.....	انواع اوسط
28.....	اوسط حسابی ترکیبی
30.....	میان
30.....	قیمت های تقسیم بندی شده
34.....	رابطه عملی میان اوسط حسابی ، میان و مود

اهداف آموزش:

در پایان این برنامه آموزشی شرکت کنندگان قادر خواهند بود تا بطور مستقل معلومات احصائیوی جمع آوری شده را تجزیه و تحلیل نمایند. آنها باید با ارائه نمونه هایی احصائیوی از هر نوع معلومات برداشت خود را تفهیم کرده بتوانند.

اشتراک کنندگان چه را می آموزند؟

- ✓ اشتراک کنندگان معنی، تعریف، ماهیت و محدودیت های احصائیه را می آموزند.
- ✓ اشتراک کنندگان قداریه تجزیه و تحلیل ابتدائی، معلومات احصائیوی خواهند شد.
- ✓ اشتراک کنندگان قادر به درک معلومات (متغیرها) و شیوه های مختلف جمع آوری معلومات خواهند گردیدند و همچنان میتوانند بین انواع مختلف معلومات متمایز شوند. آنها یاد خواهند گرفت که چگونه معلومات موجود را بطور درست و عینی ارائه نمایند.
- ✓ اشتراک کنندگان در مورد مفهوم اساسی دیاگرام ها و گرافها را می آموزند. آنها قادر خواهند بود انواع مختلف دیاگرام ها و گرافها را تفکیک و استفاده مناسب از آنها را درک کنند و میتوانند معلومات موجود را با استفاده از دیاگرام مناسب نمایش دهند.

فعالیت ها:

فعالیت ۱-): اشتراک کنندگان با معنی، تعریف، ماهیت و محدودیتهای احصائیه معرفی می شوند و استفاده از احصائیه در معلومات جمع آوری شده، انواع شیوه های جمع آوری معلومات، مقیاس های مختلف اندازه گیری می آموزند: درین بخش، برای اشتراک کنندگان تئوری و نقش احصائیه در معلومات جمع آوری شده، انواع متغیرها، روشهای جمع آوری معلومات که از طریق میتود های مختلف توسط مربی ارائه میگردد.

فعالیت ۲-): (کار گروهی: اشتراک کنندگان در گروه های جداگانه در مورد مفاهیم اساسی احصائیه بحث نموده و محاسبه و سنجش اشتباهات، فیصدهای عملاً انجام دهند. این فعالیت توسط مربی تسهیل میگردد.) به گروه های مورد نظر هدف محاسبه نمونه های مختلف معلومات داده میشود، اشتراک کنندگان در بحث مربوط به هر موضوع بحث و اشتراک فعال می داشته باشند و قادر به پاسخگویی به پرسش های مربی جهت تعیین درک خود از موضوع میباشند.

فعالیت ۳-): (اشتراک کنندگان با انواع دیاگرامها و گرافها آشنا و معرفی میگرددند. آنها میآموزند که چگونه معلومات موجود را از طریق دیاگرام ها و گرافها در فعالیت های روز مره استفاده نمایند. این فعالیت توسط مربی تسهیل میگردد.) اشتراک کنندگان با انواع مختلف دیاگرامها و گرافها و استفاده از آنها جهت نشان دادن معلومات احصائیوی آشنا و معرفی می شوند. اشتراک کنندگان در مباحثات مربوط به هر موضوع شرکت میکنند و قادر به پاسخگویی به پرسش های مربی جهت تعیین درک خود از موضوع میباشند.

فعالیت ۴-): (کار گروهی: اشتراک کنندگان کارگروپی جهت شناسایی انواع مختلف دیاگرامها و گرافها انجام میدهند. آنها نمایش معلومات موجود را از طریق دیاگرامها و گرافها معرفی میکنند. این فعالیت توسط مربی تسهیل میگردد.) اشتراک کنندگان در مورد انواع مختلف دیاگرامها و گرافها و استفاده از آنها در نمایش هر روزه معلومات احصائیوی بحث میکنند و درک خود را با اعضای گروه شریک میسازند. و به اشتراک کننده گان گروه قضیه های جداگانه داده می شود تا آنرا در دیاگرام ها و گرافها با استفاده از آموزش داده شده به نمایش بگذارند.

فعالیت ۵: (اشتراک کنندگان با مقیاس های مرکزی مانند) میانگین، میانه، مود معرفی میگردند. این فعالیت توسط مربی تسهیل میگردد). اشتراک کنندگان با انواع مختلف مقیاس های گرایش مرکزی توسط مربی معرفی میگردند. اشتراک کنندگان در مباحثات مربوط به هر موضوع شرکت میکنند و قادر به پاسخگویی پرسش های مربی جهت درک خود از موضوع میشوند.

فعالیت ۶: (کارگروپی: اشتراک کنندگان کارگروپی برای شناسایی انواع مختلف مقیاس های مختلف گرایش مرکزی با استفاده از نمونه ها در معلومات احصائیوی انجام میدهند. این فعالیت توسط مربی تسهیل میگردد): اشتراک کنندگان انواع مختلف مقیاس های گرایش مرکزی را مورد بحث قرار میدهند و درک خود را با اعضای گروپ ها شریک میسازند. مربی معادله محاسبه و طرز محاسبه معلومات مورد نیاز مقیاس های مذکور را آموزش میدهد. برای گروپ های اشتراک کننده هدف محاسبه نمونه های مختلف معلومات داده میشود.

فعالیت ۷: (اشتراک کنندگان با تجزیه قیمت ها مانند (کوارتایل، دیسایل، پرستایل معرفی میشوند. این فعالیت توسط مربی تسهیل میگردد). اشتراک کنندگان با تجزیه قیمت ها توسط مربی معرفی میگردند. اشتراک کنندگان در مباحثات مربوطه به هر موضوع شرکت میکنند و قادر به پاسخگویی پرسش های مربی جهت درک خود از موضوع میباشند.

فعالیت ۸: (کار و مباحثات گروپی : اشتراک کنندگان کارگروپی جهت شناسایی و محاسبه انواع مختلف تجزیه قیمت ها با استفاده از معلومات آموزشی انجام میدهند. این فعالیت توسط مربی تسهیل میگردد). اشتراک کنندگان در مورد انواع مختلف تجزیه قیمت ها و درک خود را با اعضای گروپ شریک میسازند. مربی معادله محاسبه و طرز محاسبه معلومات مورد نیاز مقیاس های مذکور را نمایش میدهد. برای گروپ های اشتراک کننده هدف محاسبه نمونه های مختلف معلومات داده میشود.

فعالیت ۹: (امتحان: از اشتراک کنندگان یک امتحان در رابطه به هدف و استفاده از مقیاس های مختلف احصائیوی اخذ میگردد. درین بخش مربی یک مرور کوتاه بر تمام فعالیت های در بخشهای قبلی انجام داده شده، ارائه میکند. اشتراک کنندگان لستی از مقیاس های مختلف دریافت میکنند و از آنها تقاضا بعمل میاید تا درک و فهم خویش را در رابطه به استفاده از هریک از مقیاس ها ابراز کنند.

مدت جلسه: ۱۶ ساعت کاری (دو روز)

مدت زمان	فعالیت	به چه نیاز است؟
آموزش - ۱: آموزش ابتدایی تحلیل و تجزیه معلومات		
روز اول		
۱ ساعت و ۳۰ دقیقه	بحث و گفتگوی مشارکتی و ارائه پاورپاینت پرزنتیشن توسط مربی در مورد معنی، تعریف، ماهیت و محدودیت های احصائیه ، استفاده از احصائیه در معلومات آموزشی، انواع معلومات و شیوه های جمع آوری معلومات و قیمت ها مختلف	- پروجکتور - پاورپاینت پرزنتیشن
وقفه چای برای ۱۵ دقیقه		
۱ ساعت و ۱۵ دقیقه	فعالیت ها، مباحثات و یافته های کار گروپی	- پروجکتور - فلپ چارت - کتابچه و قلم
وقفه طعام چاشت و نماز (۱۲:۰۰ - ۰۱:۰۰)		
۱ ساعت و ۳۰ دقیقه	بحث و گفتگوی مشارکتی ارائه پاورپاینت پرزنتیشن توسط مربی در مورد نمایش معلومات با استفاده از گراف و دیاگرام	- پروجکتور - پاورپاینت پرزنتیشن
۱ ساعت و ۱۵ دقیقه	فعالیت ها، مباحثات و یافته های گروپی	- پروجکتور - فلپ چارت - کتابچه و قلم

روز دوم		
۱ ساعت و ۳۰ دقیقه	بحث و گفتگوی مشارکتی ارائه پاورپاینت پرزنتیشن توسط مربی در مورد مقیاس های گرایش مرکزی	- پروجکتور - پاورپاینت پرزنتیشن
وقفه چای برای ۱۵ دقیقه		
۱ ساعت و ۱۵ دقیقه	فعالیت ها و مباحثات	- پروجکتور - فلپ چارت - کتابچه و قلم
وقفه طعام چاشت و نماز (۱۲:۰۰ - ۰۱:۰۰)		
۱ ساعت و ۳۰ دقیقه	بحث و گفتگوی مشارکتی ارائه پاورپاینت پرزنتیشن توسط مربی در مورد قیمت ها تجزیه شده	- پروجکتور - پاورپاینت پرزنتیشن
۱ ساعت و ۱۵ دقیقه	فعالیت ها و مباحثات	- پروجکتور - فلپ چارت - کتابچه و قلم
۱۵ دقیقه	امتحان: از اشتراک کنندگان یک امتحان در رابطه به هدف و استفاده از مقیاس های مختلف احصائیوی اخذ میگردد.	- پرسشنامه

تعریف احصائیه:

علم احصائیه عبارت از مجموعه نظریه ها و روش هایی است که برای جمع آوری، ترتیب و تنظیم، تجزیه و تحلیل و شرح نمونه ای از ارقام و معلومات جهت رسیدن به نتایج مفید ایجاد گردیده است. این یک عملیه اولیه ایست که محقق را در تصمیم گیری در رابطه به پارامترهای جمعیتی که از آن نمونه گرفته شده، کمک میکند.

تعریف مدرن احصائیه:

احصائیه عبارت از اظهارات رقمی از واقعت هایی است که قادر به تجزیه و تحلیل و توضیح استند و علم احصائیه، مطالعه اصول و روشهای مورد استفاده در جمع آوری، ارائه، تجزیه و تحلیل و توضیح معلومات در هر عرصه زندگی میباشد.

معنی احصائیه

کلمه "Statistics" و یا احصائیه از کلمه لاتین "Status" به معنی دولت سیاسی، گرفته شده است که به سه طریقهای مختلف قرار ذیل، مورد استفاده قرار میگیرد:

اول؛ کلمه "Statistics" به حقایق رقمی که بشکل سیستماتیک مرتب گردیده اند، راجع میگردد. بدین لحاظ کلمه "Statistics" در حالت جمع قرار دارد؛ بطور مثال احصائیه قیمت ها، احصائیه تولدها، در هر دو مثال احصائیه یک دسته بندی (کتگوری) از معلومات رقمی در زمینه های مربوطه را نشان میدهد.

دوم؛ کلمه "Statistics" بعنوان یک نظام تعریف گردیده است که دربرگیرنده روش ها و تخنیک های مورد استفاده در جمع آوری، پروسس و تجزیه و تحلیل معلومات رقمی برای ایجاد روابط و رسیدن به یک نتیجه در مواجه با عدم اطمینان، میباشد. بنابراین کلمه "Statistics" بشکل مفرد استفاده میشود. ازین رو، کلمه "Statistics" بشکل جمع دسته ای از معلومات اعداد و بشکل مفرد علم تصمیم گیری مبتنی بر معلومات رقمی را بیان میکند.

سوم؛ کلمه "Statistics" قیمت ها رقمی محاسبه شده از معلومات نمونه میباشد. یک قیمت واحد محاسبه شده "Statistic" نامیده میشود. بعنوان مثال میانگین نمونه یک "Statistic" میباشد.

ماهیت این علم

احصائیه به عنوان یک موضوع ممکن است به احصائیه تشریحی و احصائیه استنباطی تقسیم بندی گردد:

احصائیه تشریحی:

احصائیه تشریحی آن شاخه ای از احصائیه است که با مفاهیم و روش ها برای خلاصه ساختن و تشریح جنبه های مهم معلومات سروکار دارد. این زمینه مطالعه شامل تراکم معلومات، نمایش گرافیکی و محاسبات یک تعداد از قیمت های عددی بوده که معلومات مربوط به گرایش مرکزی معلومات را ارائه و گسترش مشاهدات را نشان میدهد.

احصائیه استنباطی:

احصائیه استنباطی شاخه ای از احصائیه میباشد با گرفتن خصوصیات توسط روش های مختلف از بخشی از معلومات که نمونه نامیده میشود در رابطه به خصوصیات مجموعه کل معلومات که جمعیت نامیده میشود، سروکار دارد.

این ساحه شامل برآورد پارامترهای جمعیت و آزمایش فرضیه های احصائیه میباشد. این مرحله احصائیه مبتنی بر نظریه احتمالی به عنوان استنباط و یا نتیجه گیری های که به اساس شواهد نمونه یی صورت میگیرد، نمی تواند کاملاً مطمئن باشد.

مقایسه	
احصائیه استنباطی	احصائیه تشریحی
✓ یک بازیکن کریکت میخواد چانس امتیازات خود را بر اساس حد اوسط امتیازات او در فصل جاری تخمین کند. ✓ براساس نمرات چهار امتحان اول احمد میخواد تغییرات در امتحان نهایی احصائیه خود را پیش بینی کند. ✓ براساس صورت حساب شش ماه گذشته، گلالی مایل است تا حد اوسط مصارف مواد ارتزافی خویش را برای سال آینده پیش بینی کند.	✓ یک بازیکن کریکت میخواد اوسط امتیازات خود را در بیست بازی اخیر دریابد. ✓ احمد میخواد تنوع نمرات خود را در چهار امتحان احصائیه تشریح کند. ✓ گلالی میخواد حد اوسط مبلغ مصرف شده او بالای مواد ارتزافی در شش ماه گذشته را تعیین نماید.

محدودیت های احصائیه

روش های احصائیه را نمی توان در تمام رویدادها بکار برد و نمیتواند تمام پرسش ها را پاسخ بدهد، اگرچه این روش ها تقریباً در هر عرصه زندگی مورد استفاده قرار میگیرد. برخی از محدودیت های احصائیه عبارتند از:

- روشهای احصائیه برای معلومات کمیتی بهتر استفاده میشود
- تصامیم احصائیه بستگی به درجه خطا (اشتباه) دارد
- اظهارات احصائیه به طور اوسط صحیح میباشد، بطور مثال، نتیجه صحیح برای یک گروه از اشخاص انفرادی ممکن برای یک فرد صحیح نباشد.
- احصائیه با آن ویژگی ها ویا جنبه هایی که میتواند بصورت کمیتی، خواه از طریق محاسبه ویا سنجش تشریح گردد، سروکار دارد.
- احصائیه با ارقام و مشاهدات که در آن حالت متغیر موجود میباشد سروکار دارد. دو عنصر یکسان درین جهان وجود ندارد، اگر وجود میداشت، هیچنوع مشکل احصائیه وجود نمیداشت.
- احصائیه با مجموعه ویا گروه های بزرگ از معلومات سروکار دارد. هیچ کار با آنچه که به یک فرد ویا عنصری از مجموعه ای اتفاق می افتد، ندارد.
- نتایج احصائیه ممکن گمراه کننده باشد اگر توجه کافی در جمع آوری، پروسس و توضیح معلومات اعمال نشود، ویا اینکه توسط شخصیکه با علم احصائیه آشنایی ندارد، انجام شود.

موارد کاربردی احصائیه:

طوریکه میدانیم دانش احصائیه یک بخش مهم و حیاتی میباشد، کاملاً سودمند است تا آگاهی نسبتاً خوب در رابطه به کاربرد آن، داشته باشیم و دقیقاً هدف این کورس مقدماتی همین میباشد. نکات زیر برخی از عملکردهای این علم را نشان میدهد.

- ✓ احصائیه در خلاصه ساختن دسته بزرگ از معلومات به یک شکلی که براحتی قابل فهم باشد، کمک میکند.
- ✓ احصائیه در طراحی کارآمد نمونه ها و فرضیه ها و آزمایشهای ساحوی و همچنان سروی ها کمک میکند.
- ✓ احصائیه در برنامه ریزی صحیح و موثر در هر زمینه از تحقیقات کمک میکند.

✓ احصائیه در نتیجه گیری عمومی و در پیش بینی میزان چگونگی وقوع حوادث تحت شرایط معینی، کمک میکند.

جمع آوری و انواع معلومات

کلمه Data به معلومات اطلاق میگردد که طی یک تجربه ، سروی ویا ریکارد سابقه جمع آوری شده باشد. معلومات سروی بطور گسترده ای به دو نوع تقسیم میشود: معلومات کتگوری شده و معلومات مقایسی. معلومات کتگوری با استفاده از مقیاس اسمی ویا مقیاس مرتب جمع آوری میگردد. معلومات مقیاسی براساس مقیاس های انترول، نسبتی جمع آوری میگردد. چرا مهم است تا انواع معلومات را بدانیم؟ بطور کلی، مهارت های احصائیوی براساس نوع معلومات تعیین میگردد.

مشاهدات

در احصائیه ، مشاهده اغلب به معنی هر نوع ثبت و وقوع معلومات ارقامی، چه سنجش فزیکي مثل قد و وزن، کتگوری مثل دو روی یک سکه، ویا پاسخ به یک پرسش مانند بلی ویا نخیر، میباشد.

متغیر ها

یک مشخصه که نظربه فرد یا یک شی متفاوت میباشد متغیر نامیده میشود. بطور مثال سن یک متغیر است زیرا از فرد به فرد متفاوت میباشد. متغیر میتوان تعداد از قیمت ها را فرض کند. دسته از قیمت ها داده شده که متغیر یک قیمت را از آن اخذ میکند دومین یا حوزه نامیده میشود. اگر برای یک مسئله خاص حوزه یک متغیر تنها یک قیمت دربر داشته باشد، آنگاه متغیر به عنوان "ثابت" نامیده میشود.

انواع متغیر ها

✓ تغیر های کمی

متغیر کمی عبارت از متغیر میباشد که مشخصه آن به عدد بیان کرده بتوانیم و یا قابل شمارش باشد مانند سن، قد، وزن ، درآمد ویا تعداد اطفال در خانواده، می باشد.

✓ تغیر های کیفی

متغیر بعنوان متغیر کیفی نامیده میشود اگر مشخصه غیر رقمی ویا مشخصه قابل سنجش مانند آموزش، جنسیت، رنگ چشم، هوش، فقر ، رضایت و غیره باشد که حالت و چگونگی یک مشخصه را واضح بسازد. مشخصه کیفی خصوصیات یک شی نیز نامیده میشود.

✓ متغیر های غیر وابسته (غیر مسلسل)

متغیر غیر مسلسل متغیریست که میتواند تنها یک مجموعه از ارقام تام ویا ارقام کل داشته باشد. یک متغیر گسسته معلومات قابل شمارش مانند تعداد افراد در یک خانواده، تعداد اتاق ها در یک منزل و غیره را نشان میدهد.

✓ متغیر های وابسته (مسلسل)

متغیر مسلسل متغیریست که میتواند هر قیمت کسری ویا صحیح در یک انترول داده شده، مثلا دومین آن یک انترول با تمام قیمت های ممکن بدون gaps، اخذ نماید. متغیر مداوم نشان دهنده معلومات سنجش مانند سن یک فرد، بلندی یک گیاه، درجه حرارت در یک مکان میباشد.

✓ مقیاس اسمی

در مقیاس اسمی، صرف حالت یک مشخصه توسط لیبل ها واضح میگردد که در آن کتگوری و یا ترتیب مهم نمی باشد. بطور مثال، جنسیت یک متغیر مقیاس اسمی است در مجموعه معلومات، مرد و زن قرار ذیل زن=۰ و مرد=۱ کد گذاری میگردد. مقیاس اسمی دارای نظم، ترتیب و یا مبدا نمیباشد. برای متغیر جنسیت میتوانیم کد را معکوس سازیم. بطور مثال عدد ۱ را به زن و صفر را به مرد، و یا انتخاب دو عدد اختیاری دیگر، استفاده نماییم. همچنان بارندگی ممکن است شدید، متوسط و خفیف رده بندی شود. ما ممکن است از ارقام ۱، ۲ و ۳ برای نمایش دادن سه دسته از بارندگی مورد استفاده قرار دهیم. ارقامی که تنها برای شناسایی دسته های مقیاس داده شده استفاده میشوند اهمیت رقمی ندارند و هیچ نظم خاصی برای گروه بندی وجود ندارد.

✓ مقیاس ترتیبی و یا رتبه بندی

این شامل مشخصه مقیاس اسمی و علاوه بر آن دارای ویژگی مرتب سازی یا رتبه بندی سنجش ها میباشد. بطور مثال فعالیت دانش آموزان بعنوان عالی، خوب، مناسب و غیره ارزیابی میشود. همچنین ارقام ۱، ۲، ۳، ۴ و غیره نیز برای نشان دادن رتبه ها استفاده میشوند. تنها رابطه که میان هر جوره ای از دسته وجود دارد «بزرگتر از» (یا بیشتر ترجیع داده شده) میباشد. به عباره دیگر؛ مقیاس ترتیبی معلومات دسته شده فراهم میسازد، اما برخلاف مقیاس اسمی، ترتیب منطقی دسته ها وجود نداشته باشد.

مقیاس انترول

دریک مقیاس انترول، سنجش ها نه تنها دسته بندی و ترتیب میگردند (بنابراین با داشتن ویژگی دو مقیاس قبلی) بلکه فاصله ها میان هر انترول در در طول مقیاس از حد پایین الی حد بالائی مساوی میباشد. دو نقطه کنار هم در مقیاس، بدون با در نظر داشت اینکه آنها بالا و یا پایین قرار دارند، در فاصله مساوی جدا میشوند.

بعنوان مثال، هنگامیکه درجه حرارت در مقیاس سانتی گراد سنجش میشود، فاصله میان 96^0 درجه و 98^0 درجه همان است که میان 100^0 درجه و 102^0 درجه است. بااین حال مقیاس انترول از یک محدودیت متأثر میگردد که قیمت مطلق (یعنی ثابت) صفر ندارد. بنابراین درجه حرارت 100^0 درجه به این معنی نیست که که حرارت 10 مرتبه گرمتر از چیز است که 100 درجه سنجش شده حتی اگر قیمت مقیاس 10 مرتبه بزرگتر است. یک لطیفه مشهور درین مورد وجود دارد (اگر امروز دوبرابر سرد تر از روز گذشته باشد و درجه حرارت روز گذشته صفر باشد، امروز چقدر سرد است؟ این نشان دهنده محدودیت سنجش های انتروال مانند درجه سانتی گراد و فارنهایت میباشد.

مقیاس نسبت

این یک نوع خاص مقیاس انترول است که در آن مقیاس سنجش دارای نقطه صفری بعنوان منشاء آن میباشد. مقیاس نسبت برای سنجش وزن، حجم، فاصله، پول و غیره مورد استفاده قرار میگیرد. نقطه کلیدی تفاوت مقیاس انترول و مقیاس نسبت به این است که نقطه صفر برای مقیاس نسبت معنی دار است.

مثال مقیاس های سنجش

دیتا به اساس مقیاس اسمی	دیتا به اساس مقیاس ترتیبی	دیتا به اساس انترول	دیتا به اساس مقیاس نسبتی
✓ جنسیت (مرد، زن) ✓ رنگ چشم ✓ دین ✓ تخصص ✓ ملیت	✓ درجه (A,B,C,D,F) ✓ جایگاه (اول، دوم، سوم) ✓ رتبه بندی بازیکن کریکت ✓ ارزیابی (ضعیف، خوب، عالی) ✓ وضعیت اجتماعی - اقتصادی (فقیر، طبقه متوسط، پولدار)	✓ حرارت سنج ✓ میزان هوش	✓ سن ✓ وزن ✓ قد ✓ زمان ✓ معاش ✓ فاصله

خطای سنجش

تجربه نشان داده است که به دلیل بعضی از عادت ها، شیوه های سنجش و استفاده از ابزار و غیره یک متغیر مسلسل نمیتواند بدرستی کامل سنجش شود. بنابراین سنجش ها همیشه به نزدیکترین واحد صحیح ثبت میشوند و ازین جهت دقت محدودی دارند.

با این حال تصور میشود قیمت های واقعی وجود داشته باشد. بعنوان مثال، اگر وزن یک دانش آموز ۶۰ کیلو گرام ثبت شود (صحیح نظر به نزدیکترین کیلوگرام)، وزن درست وی در واقع بین ۵۹،۹۹۵ و ۶۰،۰۰۵ میباشد. بنابراین تفاوت میان قیمت سنجش شده و قیمت واقعی با وصف آنکه کوچک است، وجود دارد. ویا اگر عمر یک شخص 40 ساله اندازه گیری گردد امکان دارد که عمر شخص مذکور 40 سال، 2 ماه و 10 روزه باشد که درین حالت 2 ماه و 10 روز به عنوان خطا بین عمر سنجش شده و عمر واقعی می باشد. این نوع خروج از قیمت واقعی از لحاظ فنی خطای سنجش نامیده میشود.

خطا (Error)

اگر قیمت مشاهده شده $X + \epsilon$ و قیمت واقعی X یک متغیر نشان داده شود و تفاوت یعنی خطا عبارت اند از $(X + \epsilon) - X$.

خطای مطلق

خطای مطلق تفاوت واقعی بین یک برآورد ویا تخمین و قیمت واقعی میباشد. بعنوان مثال: یک خانم خانه ممکن انتظار دارد تا ۱۰ افغانی در خرید خود بمصرف برساند اما درواقع او ۱۲،۵ افغانی را مصرف نموده است، ازین لحاظ این یک خطای مطلق میباشد.

$$2.5 = 10 - 12.5$$

خطای نسبی

خطای مطلق بالای عدد یا قیمت تخمینی تقسیم میگردد تا خطای نسبی دریافت شود و می تواند در فیصدی بیان شود.

$$\text{Relative error} = R.E. = \frac{\text{Absolute error}}{\text{Estimate}} * 100$$

بطور مثال:

$$i) R \cdot E = \frac{2.5}{10} \times 100 = 25\%$$

$$ii) R \cdot E = \frac{2.5}{20} \times 100 = 12.5\%$$

درینجا روشن است که درین مثال ، قیمت تخمینی اولی بهتر از دومی است. به این معنی که در مورد اول خطا 25٪ قیمت اصلی بود، درحالیکه در مورد دوم خطا 12.5٪ قیمت اصلی بود.

خطای نمونه گیری

خطای نمونه گیری عبارت از تفاوت بین قیمت احصائیه حاصل شده از نمونه گیری تصادفی و قیمت پارامتر مربوطه جمعیت به دلیل تغییر چانس در انتخاب واحد های ابتدایی، میباشد. ویا

خطاییکه که ناشی از استفاده نمونه برای سنجش پارامتر جمعیت صورت میگیرد، خطای نمونه گیری نامیده میشود.

خطای غیر نمونه گیری

خطا های که در جریان جمع آوری معلومات ، بدون نظر داشت اینکه نمونه گیری ویا سرشماری کامل صورت گرفته است، این خطاها بنام خطاهای غیر نمونه گیری مسمی میگردد. منابع اصلی خطاهای غیر نمونه گیری عبارتند از:

- کوتاهی در سنجش برخی از واحد ها در نمونه انتخاب شده
- خطاهای مشاهداتی به دلیل روش های ناقص سنجش
- خطا در ویرایش و کد گذاری و جدول نتایج معرفی شده است

انواع معلومات

دونوع مختلف معلومات وجود دارد:

- معلومات اولیه
- معلومات ثانوی

معلومات اولیه

معلومات اولیه معلومات است که بطور مستقیم از منبع اصلی جمع آوری شده باشد. بنام معلومات اولیه نامیده میشود. معلومات اولیه ممکن است به طریقه های ذیل جمع آوری گردد:

- روش مصاحبه مستقیم؛
- از طریق پست (مکاتبات)؛

روش مصاحبه مستقیم

درین روش، محقق با واحد ها تماس برقرار نموده مصاحبه شخصی مینماید. و معلومات بدست آمده در پرسشنامه ویا جدول برنامه ثبت میگردد.

این معلومات بیشتر قابل اطمینان و صحیح میباشد، اما ممکن هزینه های گزاف در قیال داشته باشد، زمان بیشتری صرف خواهد شد چون شخص خودش از یک مکان به مکان دیگر برای جمع آوری معلومات میرود. محقق از هدفی که مبتنی بر آن معلومات جمع آوری میگردد، آگاه است.

از طریق پست

معلومات ممکن است از طریق مکاتبات جمع آوری شوند. پرسشنامه ها و یا جداول برنامه ها از طریق پست همراه با دستورالعمل برای پرکاری و ارسال واپس آن ، ارسال میگردد. دریافت معلومات از طریق پست هزینه کمتر دارد. چالش اصلی این روش پاسخ ضعیف میباشد. معمولا پاسخ از طریق پست در سروی ها در حدود ۴۰ درصد را احتوا میکند.

معلومات ثانوی

گاهی اوقات آگاهی حاصل میکنیم که معلومات مورد نیاز ما توسط برخی از نهاد ها برای مطالعات آنها از قبل جمع آوری گردیده ویا معلومات مذکور درجریده های منتشر شده موجود است. ممکن است از چنین معلومات جمع آوری شده که معلومات ثانوی نامیده میشود، استفاده صورت گیرد. اگرچه برای نهادهای که معلومات را از منبع اصلی جمع آوری نموده است معلومات اولیه بوده اما برای دیگران معلومات ثانوی میباشد. بطور مثال:

- نتایج پوهنتون را میتوان جهت تجزیه و تحلیل و مقایسه فیصدی کامیابی استفاده کرد
- معلومات سرشماری ممکن است برای دریافت انواع و اقسام معلومات استفاده کرد
- معلومات هائیکه در ویب سایت و مراجع کتبی دیگر که توسط ریاست های مرکزی حکومتی منتشر میگردد و برای استفاده بعنوان معلومات ثانوی به راحتی در دسترس قرار میگیرد.

معلومات سلسله زمانی ویا به ترتیب زمان

معلومات که به طور نارمل مطابق زمان جمع آوری میشوند معلومات سلسله زمانی ویا به ترتیب زمان یاد میشوند. بعنوان مثال، نرخ های مواد مختلف ارتزاقی در یک دوره زمانی ، درجه حرارت شهر کابل در ماه های مختلف سال.

معلومات جغرافیایی و یا بخشی

معلومات که در رابطه به مکان وقوع مشاهدات جمع آوری میشوند، بنام معلومات جغرافیایی و یا بخشی نامیده میشود. بطور مثال نرخ برخی از مواد ارتزاقی در مکان های مختلف، درجه حرارت در شهر های مختلف در طول دوره.

جمع آوری معلومات

بمنظور پرسش ویا مطالعه در ابتداء معلومات را جمع آوری میکنیم و سپس آن را بصورت درست ترتیب میکنیم. این روش ترتیب معلومات بصورت درست براساس شباهتها و تفاوت ها بعنوان رده بندی و جدولبندی معلومات نامیده میشود. معلومات جمع آوری شده را به گونه ای رده بندی میکنیم که معلومات در یک جدول متراکم و تقریبا تمام مشخصات در معلومات اصلی دربر داشته باشد. سپس از شیوه های احصائیوی برای تجزیه و تحلیل جدول متراکم معلومات برای نتیجه گیری استفاده میکنیم.

چهار روش جمع آوری معلومات

هر تحقیق به همان اندازه که معلومات که از آن استنباط میگردد خوب میباشد، ازینرو انتخاب روش مناسب برای جمع آوری معلومات میتواند تمام تفاوت ها را ایجاد کند. درین بخش چهار روش مختلف جمع آوری معلومات، مشاهده، پرسشنامه، مصاحبه و جلسات فوکس گروپها و مناسب بودن آنها را در شرایط مختلف تحت ارزیابی قرار میدهم.

۱. مشاهدات

شنیدن کی بود مانند دیدن، گفته میشود که با مشاهده مستقیم از پدیدی ساده میتواند یک روش خیلی سریع و موثر برای جمع آوری معلومات با حداقل تفاوت ها میباشد. ایجاد یک میکائیزم مشاهده یگانه چیز است که شما نیاز دارید.

فواید:

- برداشت های متفاوت و غیر وابسته بسیار اندک میباشد زمانیکه شما به سادگی مسقیما مشاهده میکنید.
- اگر مشاهدات ساده نیاز به توضیح نداشته باشد (بطور مثال تعداد دانش آموزان در یک صنف) این مدل نیازی به یک روش آموزشی گسترده ندارد.
- نیاز به آماده گی، امکانات و زمان آماده سازی برای مشاهدات ساده، آسان و حد اقل میباشد.

نواقص:

- مشاهدات پیچیده تر که ناظران و ادار به توضیح میگردند (بطور مثال، چه تعداد از شاگردان در آموزش خود عالی، متوسط و یا پایین هستند) نیاز به آموزش پیچیده تر مستعد به جانبداری هستند.
- تجزیه و تحلیل ممکن است کاملاً به کارشناسان بستگی داشته باشد که باید بدانند چه چیز را مشاهده کننده و چگونه آنرا پس از جمع آوری معلومات توضیح کنند.
- به دلیل عدم ارتباط مداوم با نمونه مورد نظر، امکان از دست رفتن تصویر کامل وجود دارد.

۲. پرسشنامه

برای جمع آوری معلومات میتوانیم از اوراق چاپی استفاده کنیم. این اوراق پرسشنامه و یا جداول برنامه نامیده میشود. یک پرسشنامه ساده همان فورمه است که برای اخذ تذکره باید تکمیل گردد. ورق امتحان هدفی نمونه دیگری از پرسشنامه است. اوراق متذکره ارزیابی، نتیجه آن تهیه و درجه بندی میگردد.

پرسشنامه ها ابزار مستقل جمع آوری معلومات هستند که به وسیله پست، تلفون یا از طریق آنلاین بالای نمونه های مورد نظر اعمال میگردد. این روش ها از مدت ها بدینسو، محبوب ترین طریقه جمع آوری معلومات بحساب میرود.

فواید:

- پرسشنامه ها محققان را فرصت میدهد تا در برنامه ریزی جمع آوری معلومات دقت بخرچ دهند.
- پاسخ دهندگان میتوانند این پرسشنامه ها را در یک زمان مناسب بدست آورند و در زمان کافی در مورد پاسخ ها فکر کنند.
- گسترش از لحاظ تنوری بدون حد میباشد. اگر وسیله در اختیار قرار داده شود پرسشنامه ها میتواند به هر گوشه از جهان برسد.

نواقص:

- پرسشنامه ها بدون دخالت انسانی (همانطور درینجاه ذکر گردید) میتواند کاملاً مجهول و برخی از معلومات بزرگ را از دست دهد و پاسخ ها را برای وضاحت واگذار کند. مصاحبه ها و جلسات فوکس گروپ ها در برابر این کمبود پرسشنامه کمک میکند.

- میزان پاسخ ها متواند خیلی کم باشد. پرسشنامه میتواند با انتخاب پرسش های مناسب جهت بلند بردن میزان پاسخها طراحی گردد، اما برای ترغیب پاسخ دهندگان بدون برقراری ارتباط مستقیم نمیتوان کار بیشتر انجام دهیم.

۳. مصاحبه

برگزاری مصاحبه ها میتواند به شما کمک کند تا بر بسیاری از چالشهای ذکر شده در روش های جمع آوری معلومات غلبه حاصل کند تا بتوانید درک عمیق تری از تفکر عقب پاسخ های پاسخ دهندگان داشته باشید.

فواید:

- مصاحبه محققان را در بر ملا ساختن درک عمیق و بدست آوردن معلومات که ممکن نائل نگردیده باشند، کمک میکند.
- حضور یک مصاحبه کننده میتواند پاسخ دهندگان را سهولت بخشد تا در هنگام ارائه پاسخ، مفهوم درست پرسش ها را درک کرده باشند.
- حضور فزینیکی یک مصاحبه کننده خوب آموزش دیده میتواند به میزان قابل توجهی پاسخ ها را افزایش دهد.

نواقص:

- رسیدگی به تمام پاسخ دهندگان برای مصاحبه کار بسیار بزرگ و وقت گیر است که منجر به افزایش چشم گیر هزینه سروی میگردد.
- برای اطمینان از موثریت تمام پروسه، مصاحبه کنندگان باید از آموزش و مهارت های ضروری در موضوع مربوطه برخوردار باشند.

۴. جلسات فوکس گروپ

جلسات گروهی با استفاده از فرصت، گروه های به دقت انتخاب شده را برای بحث بیشتر در رابطه به موضوع سروی به هم میرساند.

فواید:

- حضور باهم چندین تن از افراد مرتبط در حین زمان میتواند آنها را به یک بحث سالم ترغیب کند و محققان را در بر ملا ساختن معلوماتی که ممکن پیش بینی نکرده باشند، کمک کند.
- این محققان را کمک میکند تا حقایق فوراً بررسی کنند و هر پاسخ نادرست به احتمال زیاد با مخالفت اعضای فوکس گروپ ها مواجه خواهد شد.
- این محققان را کمک میکند تا هر دو طرف سکه را بررسی و یک دیدگاه متعادل در مورد موضوع مربوطه ایجاد کنند.

نواقص:

- دریافت گروه از اشخاص وابسته به سروی و متقاعد کردن آنها به جلسه در حین زمان میتواند کار دشوار باشد.
- حضور اعضای فوکس گروپها که دارای صدای بلند هستند میتواند نظریات آنهایکه به صدای پایین حرف میزند تحت تاثیر قرار دهد.
- اعضای فوکس گروپ ممکن به عوض فکرگروپی در برابرهم قرارگیرند اگر یکی از آنها بیشتر متقاعد کننده و تاثیرگذار واقع گردد. این امر تنوع دید گاه ها را که ممکن است ظاهر شوند، پنهان میسازد. مصاحبه کننده فوکس گروپ ها باید از وقوع چنین اتفاق جلوگیری نماید.

جدول بندی معلومات

جدول بندی یک پروسه خلاصه سازی معلومات کتگوری شده و گروپ بندی شده بصورت یک جدول میباشد، طوریکه به سادگی قابل فهم باشد که یک محقق بتواند معلومات مورد نظر را به اسرع وقت دریابد، معلومات احصائیوی که بشکل

جدول ترتیب شده باشد محاسبه سنجش های احصائیوی مانند میانگین، انحراف معیاری و ارتباط و غیره را تسهیل میبخشد. جدول ها را میتوان براساس مقاصد آنها، مرحله تحقیق، ماهیت معلومات ویا تعداد متغیر ها (مشخصه ها) کتگوری شوند. براساس تعداد متغیر ها ویا مشخصه ها، جدول ها ممکن است قرار ذیل کتگوری شوند:

- جدول یکطرفه ویا جدول متغیر انفرادی
 - جدول دوطرفه ویا متغیر دوگانه (همچنان بعنوان جدول متقابل ویا جدول احتمالی نیز یاد میشود)؛ و
 - جدول منیفولد ویا چندین متغیره یی (یعنی جدول که بیشتر از دو متغیر داشته باشد)
- جدول های چند متغیره یی معلومات کامل را دربرمیگیرد و تجزیه و تحلیل تمام حقایق مرتبط را تسهیل میبخشد. توزیع فریکونسی

توزیع فریکونسی یک جدول خلاصه شده است که در آن معلومات به دسته های کتگوری شده رقمی مرتب شده اند. تعداد انتروال های طبقه یی بستگی به مشاهدات در معلومات دارد. تعداد بیشتر مشاهدات باعث تعداد بیشتر از کلاس ها میگردد. بطور کلی توزیع فریکونسی باید متشکل از حد اقل ۵ کلاس اما نه بیش از ۲۰. کلاس که باید عرض مشابه داشته باشد. برای تعیین عرض کلاس، دامنه معلومات تقسیم تعداد کلاس ها میشود (قیمت حاصل شده به عدد مکمل گردانیده میشود) کوچکترین قیمت مشاهدات در پایین ترین حد کلاس اول است؛ عرض کلاس را جمع نمایید تا حد پایین کلاس دوم بدست بیاید، روند تا زمانی ادامه میابد که بالاترین قیمت مشاهدات تحت پوشش قرار گیرد. توزیع فریکونسی بصورت گرافیکی از طریق یک هیستوگرام نشان داده میشود. هیستوگرام یک چارت است که در آن میله های مستطیلی در مرزهای هر کلاس قرار میگیرد.

معرفی و خلاصه سازی معلومات

بعد ازینکه معلومات جمع آوری گردید، مرحله بعدی ارائه آن بصورت مرتب میباشد. معلومات را میتوان به ترتیب صعودی یا نزولی مرتب کرد. دو طریقه مهم وجود دارد که میتوانیم معلومات را ترتیب دهیم.

- ترتیب بندی به اساس خصوصیات یا ویژه گی ها و
- ترتیب بندی به اساس انتروال کلاس ها

ترتیب بندی به اساس خصوصیات یا ویژگی

معلومات در حالت کیفی، یعنی داشتن یک شاخص ویا داشتن شاخص دیگر را میتوان بشکل جدول ارائه نمود. بطور مثال اگر یک محقق مردم را باتوجه به رفتار سیگرت کشیدن و نکشیدن آنها را تحت مشاهده قرار بدهد. علاوه براین ممکن مایل باشد تا مشخصتر باشد و جدول را تشکیل دهد که در آن هریک از مشاهدات دارای دو مشخصه (ویژگی) باشد، بعنوان مثال جنسیت یک فرد و وضعیت رفتار او.

مشخصات	مرد	زن	مجموعه
سیگاری (کسانیکه سیگرت می کشند)	۱۰	۵	۱۵
غیر سیگاری (کسانیکه سیگرت نمی کشند)	۳	۷	۱۰
مجموعه	۱۳	۱۲	۲۵
مجموعه کل			

به همین ترتیب، معلومات با مشخصه بیشتر میتواند بشکل جدول ارائه شود و این ترتیب بندی براساس خصوصیات یا ویژگی میباشد. در مثال بالا معلومات جمع آوری شده در جدول ترتیب گردیده که بنام جدول احتمالی نامیده میشود. این جدول مجموعه از ارقام طبیعی است جایکه این ارقام طبیعی نشان دهنده شمار یا فریکونسی میباشد. بنا براین بطور خلاصه میتوان تعریف کرد: ارائه یک مجموعه از فریکونسی ها ویا شمار بشکل جدول بنام جدول احتمالی شناخته میشود.

ترتیب بندی به اساس انتروال کلاس ها

برخی از انترول های مناسب معلومات کمی شکل میگیرند و تعداد مشاهدات در کلاس ها ثبت میگردد. این توزیع فریکونسی ها در طبقه ها و انترول های مختلف را توزیع فریکونسی مینامند. یک روش سیستماتیک برای شکل دادن توزیع فریکونسی بشرح زیر میباشد:

- ✓ مشاهده کنید که آیا مشخصه ویا متغیر قابل سنجش (مسلسل) ویا قابل شمارش (غیر مسلسل) است.
- ✓ تعداد طبقه ها ویا کلاس های قابل تشکیل را تعیین کنید تا بیشتر معلومات موجود در آن ها حفظ گردد.
- ✓ حد را دریابید = حد اکثر قیمت - حد اقل قیمت
- ✓ دامنه یا فاصله باید بالا تعداد کلاس ها (طبقه ها) تقسیم کنید تا انترول کلاس ها بدست آید.
- ✓ طبقه ها را با در نظر داشت اینکه در کلاس اول حد پایین باید کمتر از حد اقل قیمت و در آخرین کلاس ، بالاترین حد قیمت باید بزرگتر از حد کلاس باشد، تشکیل دهید. این نکات را در نظر میگیریم به دلیل این واقعیت که معمولا در اولین و آخرین کلاس های مشاهدات در تعداد کم می باشند.
- ✓ در برابر کلاس های تشکیل یافته، معلومات در یک جدول با استفاده از نشانه های شمارش درج میشود. باید از اولین مشاهده آغاز گردد و از نشانه های شمارش در آن استفاده شود و سپس برای مشاهده دوم از نشانه شمارش در رده استفاده شود که در آن قرار دارد و الی آخرین مشاهده درج جدول میگردد. در کلاس ها هنگامیکه نشانه شمارش به شماره چهار میرسد، سپس نشانه شمارش پنجم در یک کلاس بشکل خط متقاطع روی چهار نشانه شمارش اول قرار میگیرد. به این ترتیب از ضیاع وقت جلوگیری و هیچ خطایی در شمارش رخ نمیدهد.
- ✓ تعداد نشانه های شمارش در یک کلاس را حساب نمایید و آن عبارت از فریکونسی کلاس است

مثال:

نشانه های نمرات ۲۵ شاگرد در یک صنف قرار ذیل داده شده (که نمرات شان از ۵۰ داده شده است): ۲۶، ۲۷، ۲۵، ۱۴، ۲۱، ۱۲، ۲۵، ۲۶، ۴۱، ۵، ۱۲، ۰، ۲۹، ۳۳، ۷، ۲۰، ۳۲، ۱۴، ۳۸، ۲۷، ۱۱، ۴۳، ۴۰ و ۳۵.

معلومات را میتوان نظر به جدول توزیع فریکونسی ذیل ترتیب بندی نمود:

حل:

حد اقل قیمت		۰	
حد اکثر قیمت		۴۳	
فاصله یا رینج یا دامنه		۴۳ - ۰ = ۴۳	
تعداد کلاس ها		۵	
فاصله کلاس ها		۹ (رقم صحیح)	
کلاس انتروال	نشانه های شمارش	فریکونسی	فریکونسی مرکب
۰ - ۱۰		۳	۳
۱۰ - ۲۰		۶	۹
۲۰ - ۳۰		۹	۱۸
۳۰ - ۴۰		۴	۲۲
۴۰ - ۵۰		۳	۲۵

ممکن متوجه شده باشید که رقم ۴۰ در کلاس ۴۰ - ۵۰ بعوض کلاس ۳۰ - ۴۰ قرار گرفته است. این یک عملیه عادی است.

این شکل از ترتیبات بنام جدول توزیع فریکونسی یاد میشود. در اینجا هیچ غیری مسلسل بودن اعداد میان کلاس های ۰ - ۱۰، ۱۰ - ۲۰، ۲۰ - ۳۰ وجود ندارد و به همین خاطر توزیع فریکونسی مسلسل و این ترتیب بندی نوع انحصاری میباشد.

زمانیکه در بین کلاس ها خلا های وجود داشته باشد، در آنصورت توزیع غیرمسلسل نامیده میشود و ترتیب بندی آن جامع میباشد. بعنوان مثال، معلومات قبلی را میتوان قرار ذیل ارائه نمود:

کلاس ها	نشان شمارش	فریکونسی
۰ - ۹		۳
۱۰ - ۱۹		۶
۲۰ - ۲۹		۹
۳۰ - ۳۹		۴
۴۰ - ۴۹		۳

در واقع این بستگی به معلومات دارد که کدام نوع ترتیب بندی باید مورد استفاده قرار گیرد. برای مشخصه های قابل سنجش از نوع ترتیب بندی انحصاری و برای مشخصه های قابل شمارش از نوع ترتیب بندی جامع استفاده نمایید. برای تهیه توزیع فریکونسی اغلبا ترجع داده میشود که تعداد کلاس باید بین ۵ الی ۲۰ باشد و اگر انترول از ۱۰ الی ۲۰ باشد، در آنصورت رقم ۱۰ را حد پایین و رقم ۲۰ را حد بالا مینامند، و $10 + \frac{20}{2} = 15$ را قیمت وسطی، نقطه وسطی و یا نشانه کلاس مینامند. برای معلومات کوچک میتوان توزیع فریکونسی را به اساس روش بالا در یک دسته و یا کلاس درج کرد.

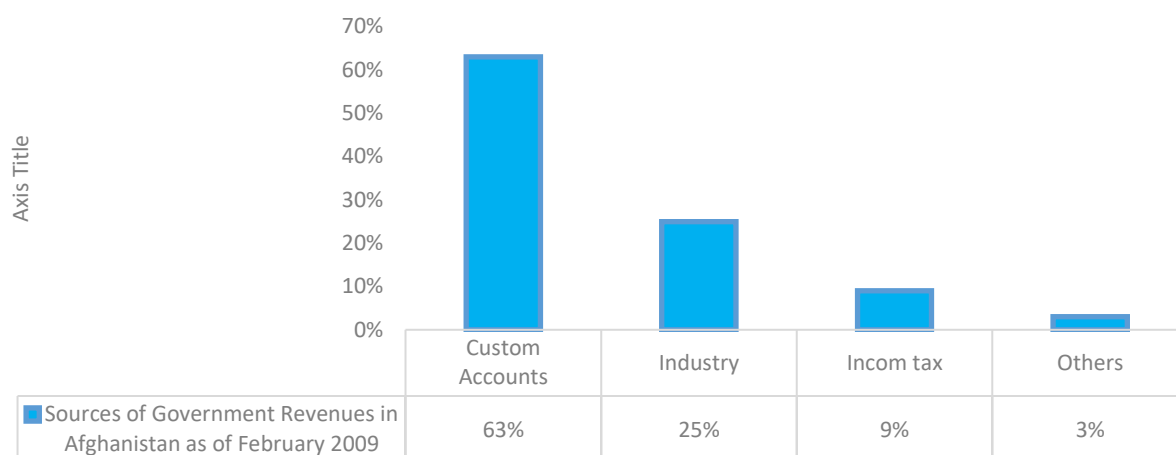
جدول ها و چارت ها برای معلومات طبقه بندی شده

جدول خلاصه برای معلومات طبقه بندی شده مشابه به جدول توزیع فریکونسی برای معلومات کمی میباشد. جدول خلاصه برای ارائه معلومات موجود در جدول توسط بار چارت و پای چارت به شکل گرافیکی استفاده می شود. در بارچارت هر کتگوری توسط میله که عرض میله متناسب به فریکونسی یا فیصدی ارقام در آن کلاس نشان داده می شود اما در پای چارت هر حصه دایره که متناسب به فیصدی ارقام در آن کتگوری میباشد نشان داده می شود.

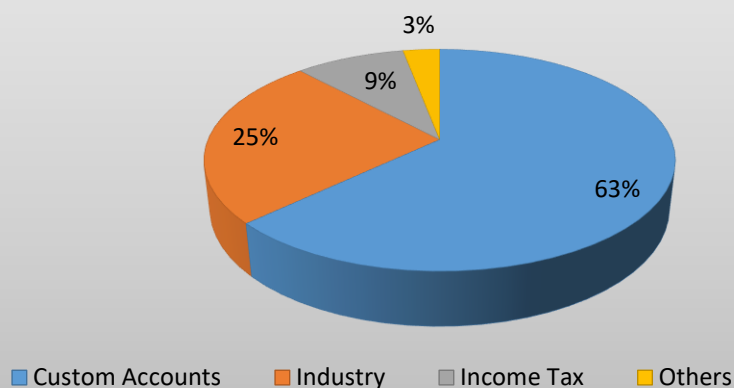
مثال:

جدول و چارت ذیل که منابع مختلف عواید دولت افغانستان از ماه فبروری ۲۰۰۹ را ارائه میکند. همانگونه که از معلومات جدول برداشت می شود که بزرگترین منبع عواید دولت افغانستان مالیات گمرکی و پس از آن صنایع میباشد. گمرکات ۶۳% و صنایع ۲۵%، مالیات بر عایدات ۹% و متباقی ۳% مجموعه کل عواید دولت افغانستان را تشکیل میدهد. تمام این معلومات و تحلیل ها به وضاحت در چارت نشان داده شده است. درحقیقت، چارت ها ابزارهای موثر برای افهام و تفهیم میباشد.

Sources of Government Revenues in Afghanistan as of February 2009



Source of Government Revenues in Afghanistan as of February 2009



جدول بندی مرکب

اگر می‌خواهم در یک وقت معین به پاسخگویی دو متغیر طبقه بندی شده را مطالعه نمایم میتوانیم از جدول دوطرفه ای طبقه بندی شده متقابل که بعنوان جدول متقابل و یا احتمالی نامیده میشود، استفاده کرد. در هنگام ساخت یک جدول بندی

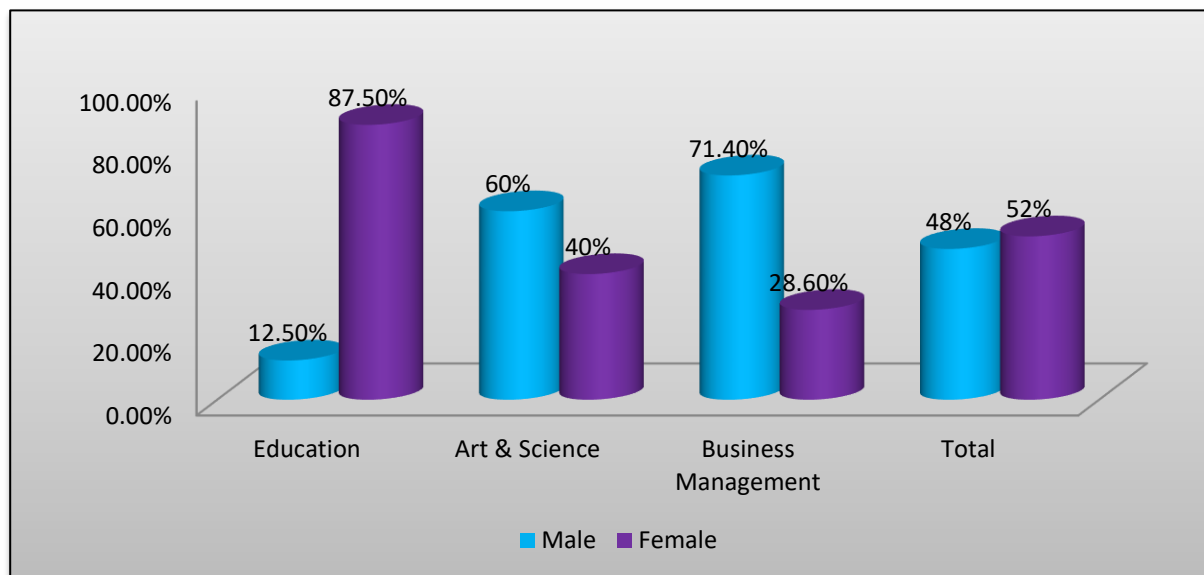
متقابل متغیر های مستقل معمولاً ستون ها و متغیر های وابسته معمولاً در ردیف ها قرار میگیرند. نشان دادن جدول متقابل با استفاده از بارچارتهای پهلوی به پهلوی معمول می باشد.

جدول های ذیل نشان دهنده متغیر های طبقه بندی شده می باشد که معلومات ۲۵ تن از فارغین در دو متغیر طبقه بندی شده یعنی (جنسیت) در ستون نشان داده شده و (رشته تحصیلی در پوهنتون ها) در ردیف ها نشان داده شده است. جنسیت در ستون قرار گرفته است چون بعنوان یک متغیر مستقل تلقی میشود. و رشته تحصیلی به عنوان متغیر وابسته تلقی شده که در ردیف نشان داده شده است.

فیصدی های ردیف ها نشان میدهد که بین مرد و زن ، فیصدی بالای (۸۷،۵٪) از زنان تحصیلات عالی در رشته تعلیم و تربیه را ترجیح میدهند. همین طور فیصدی بالای (۷۱،۴٪) از مرد ها تحصیلات عالی در رشته اداره و مدیریت را ترجیح میدهند. بنابراین به نظر میرسد که انتخاب مضمون در پوهنتون بستگی به جنسیت دارد.

مجموعه	جنسیت		مضمون اصلی تحصیلی در پوهنتون	
	زن	مرد		
۸	۷	۱	تعداد	تعلیم و تربیه
۱۰۰٪	۸۷،۵٪	۱۲،۵٪	ردیف %	
۳۲٪	۵۳،۸٪	۸،۳٪	ستون %	
۱۰	۴	۶	تعداد	هنرها و ساینس
۱۰۰٪	۴۰٪	۶۰٪	ردیف %	
۴۰٪	۳۰،۸٪	۵۰٪	ستون %	
۷	۲	۵	تعداد	مدیریت تجارت
۱۰۰٪	۲۸،۶٪	۷۱،۴٪	ردیف %	
۲۸٪	۱۵،۴٪	۴۱،۷٪	ستون %	
۲۵	۱۳	۱۲	تعداد	مجموعه
۱۰۰٪	۵۲٪	۴۸٪	ردیف %	
۱۰۰٪	۱۰۰٪	۱۰۰٪	ستون %	

جدول مرکب از جنسیت و رشته تحصیلی در دیاگرام چند گزینه‌ی زیر نشان داده شده است.



ارائه گرافیکی و عینی معلومات

یک راه دیگری برای ارائه معلومات احصائیوی بصورت عینی وجود دارد. این نمایش عینی معلومات احصائیوی در قالب نقاط، خطوط، ساحه و دیگر اشکال و سمبول های هندسی، به اصطلاح عمومی نمایش گرافیکی نامیده میشود. معلومات احصائیوی را میتوان بااستفاده ازین روش بدون مطالعه کردن ارقام در جدول نشان استفاده کرده میتوانیم. چنین نمایش تصویری میتواند به دو کتگوری (گراف و دیاگرام) تقسیم میگردد. تفاوت اصلی بین گراف و دیاگرام این است که یک گراف معلومات را توسط یک منحنی پیوسته که معمولا روی کاغذ گراف نشان داده میشود، در معرض نمایش قرار میدهد، درحالیکه دیاگرام نوع دیگرنمایش عینی به شکل یک، دو و یا سه بعدی میباشد.

ارائه معلومات توسط دیاگرام

بار دیاگرام

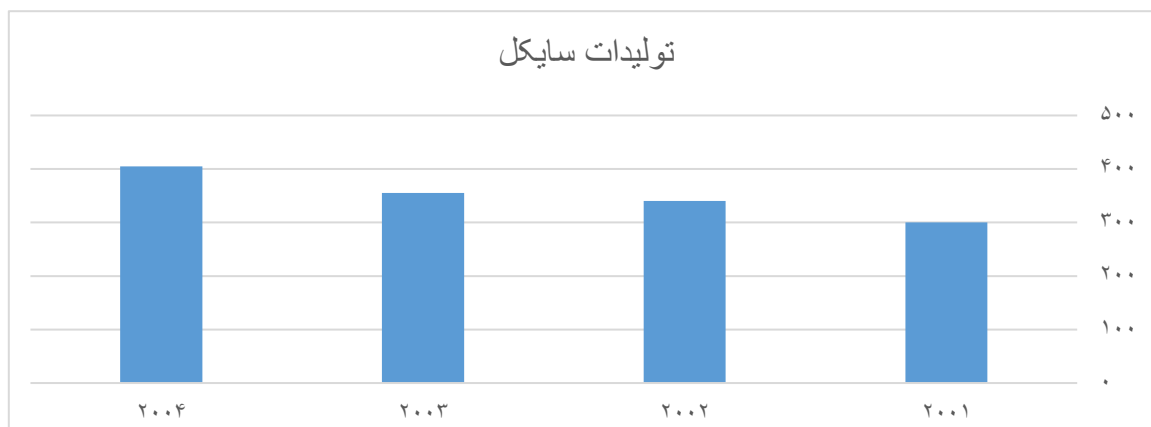
عبارت از یک نوع دیاگرام است که در آن میله های نام با طول متناسب با قیمت های کمی انتخاب میگردد. دیاگرام بار را میتوان به انواع ذیل تقسیم کرد:

- الف. باردیاگرام ساده (بار چارت ساده)
- ب. بار دیاگرام جزئی
- ج. بار دیاگرام چندگانه (بارچارت چندگانه)

الف. باردیاگرام ساده

یک باردیاگرام ساده شامل میله های افقی و یا عمودی با عرض مساوی و طول متناسب به قیمت های که از آن نمایندگی میکنند ، میباشد. بعنوان مبنای مقایسه یک بعدی بوده و عرض میله ها اهمیت ریاضیکی ندارد اما برای جذاب ساختن چارت از آن استفاده بعمل میاید. که میتوانیم در مثال ذیل به آن اشاره کرد.

بار دیاگرام تولیدات سایکل



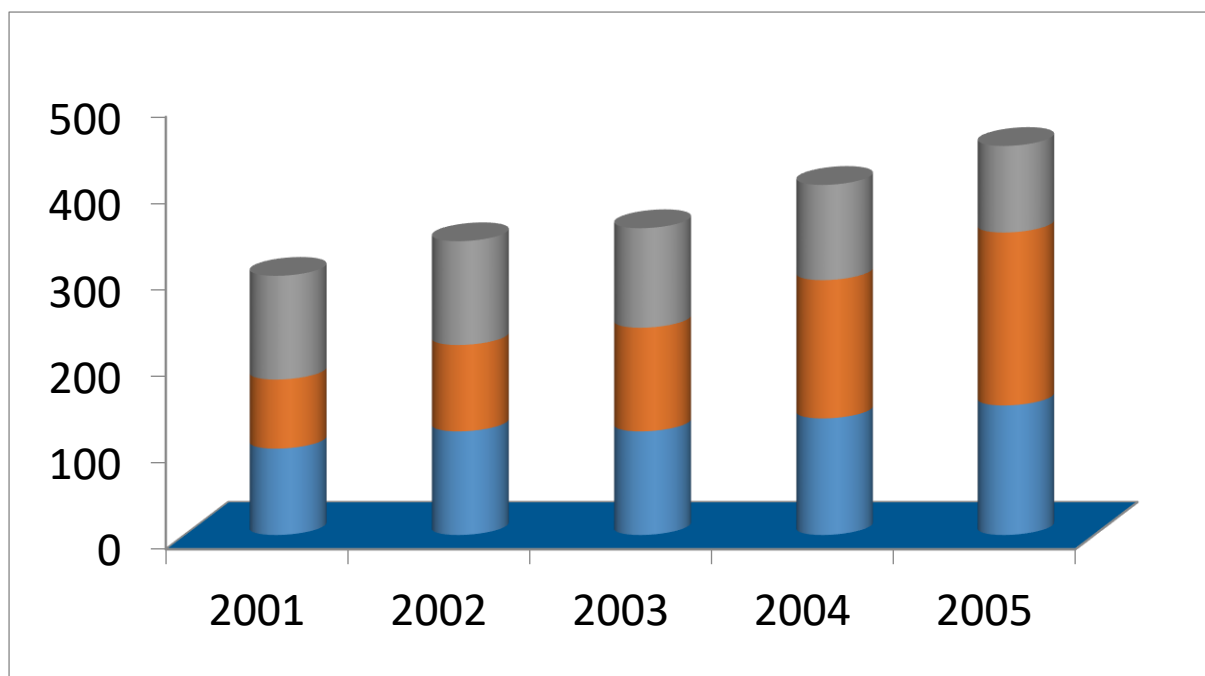
بار دیاگرام جزئی

این نوع چارت شامل میله های تام با طول متناسب به قیمت های کمی انتخاب شده میباشد و این میله ها را میتوان به اجزایکه قیمت کمی مجموعه آن میباشد تقسیم نمود.
مثال: در جدول ذیل معلومات در مورد تولیدات مختلف بایسکیل در چین در سال های متفاوت میباشد که (قیمت به هزار) ارائه گردیده است.

سال ها	فونکس	هیرو	دیگران	مجموعه
۲۰۰۱	۱۰۰	۸۰	۱۲۰	۳۰۰
۲۰۰۲	۱۲۰	۱۰۰	۱۲۰	۳۴۰
۲۰۰۳	۱۲۰	۱۲۰	۱۱۵	۳۵۵
۲۰۰۴	۱۳۵	۱۶۰	۱۱۰	۴۰۵
۲۰۰۵	۱۵۰	۲۰۰	۱۰۰	۴۵۰

حل:

میله ها با طول متناسب ۳۰۰، ۳۴۰، ۳۵۵، ۴۰۵ و ۴۵۰ انتخاب میگردند و هر میله به سه جزء در دیاگرام تقسیم گردیده است.

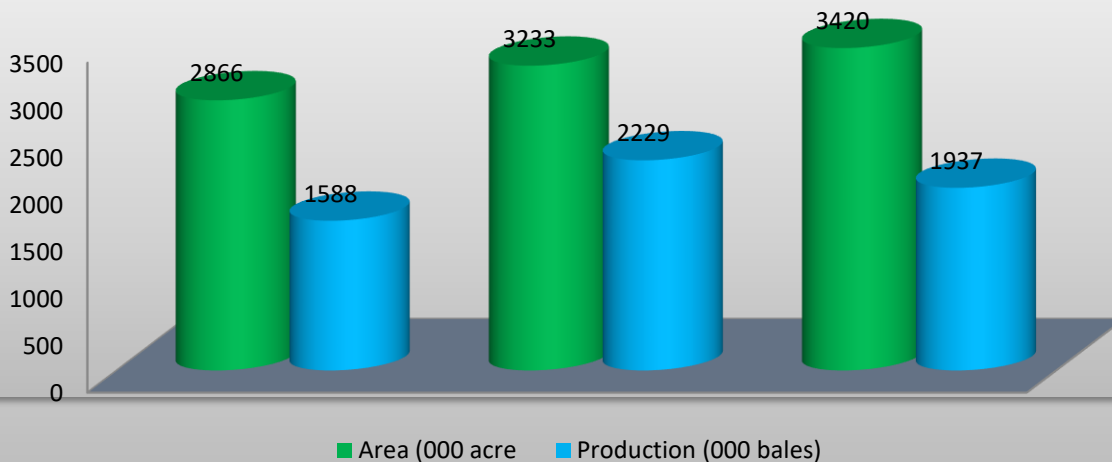


این دیاگرام بعنوان بار دیاگرام جزئی نامیده میشود.

بار دیاگرامهای چندگانه

بار چارت چندگانه بی نشان دهنده دو و یا چند مشخصات مربوط به قیمت های متغیر های مشترک در قالب میله های گروپ بندی شده ، که طول آنها متناسب با قیمت های مشخصه است و هرکدام آنها بمنظور شناسایی بهتر با رنگهای مختلف میباشند. این یک وسیله خوب برای مقایسه دو و یا سه نوع از معلومات میباشد. بطور مثال: واردات، صادرات و تولیدات یک کشور را میتوان از سال به سال از طریق گروپ بندی سه میله یا بار مقایسه نماییم. مثال: بارچارت های چندگانه را ترسیم کنید که نشان دهنده مساحت و تولید پنبه را در ولایت هلمند با استفاده از معلومات ذیل، باشد:

سال ها	مساحت (۰۰۰ هکتار)	تولیدات (بیل ...)
۶۶- ۱۹۶۵	۲۸۶۶	۱۵۸۸
۷۱- ۱۹۷۰	۳۲۳۳	۲۲۲۹
۷۶- ۱۹۷۵	۳۴۲۰	۱۹۳۷



سوال:

تفاوت اساسی بین بار چارت اجزایی و بار چارت چندگانه اینست که بار چارت اجزایی را زمانی استفاده کرده میتوانیم که معلومات در مورد مجموعه ها و اجزای آنها در دسترس داشته باشیم.

بطور مثال:

تعداد مجموعی شاگردان ذکور که از آن جمله برخی در لسان پشتو و برخی آن در لسان انگلیسی میتوانم تعداد شاگردان ذکور در لسان پشتو به تعداد شاگردان لسان انگلیسی افزوده نمایم تا تعداد مجموعی شاگردان ذکور را دریابیم. برعکس آن، در مثال صادرات و واردات، واردات و صادرات با هم جمع نمیشوند تا مجموعه یی را برای ما بدهد.

مستطیل ها و مستطیل های تقسیم شده فرعی

مساحت مستطیل برابر است با محصول طول و عرض آن. برای ارائه کیفیت با استفاده از مستطیل هردو طول و عرض مستطیل استفاده میشود. مستطیل های تقسیم شده فرعی برای معلوماتی که کمیت همراه با اجزای آنها محاسبه میشود، ترسیم میگردد. این دیاگرامها بطور کلی برای مقایسه بودجه گروه های مختلف طراحی میگردد. در ساخت مستطیل های تقسیم شده فرعی نیاز داریم تا سه مورد ذیل را در نظر بگیریم:

- هر جزء مستطیل را به فیصدی تبدیل نمایم.
- یک مستطیل برای هر مجموع با در نظر داشت طول مساوی (۱۰۰ فیصد) و عرض متناسب با مجموعه کل، طراحی نمایم.
- هر مستطیل را به قطعات مساوی با تعداد اجزاء تقسیم نمایم. هر حصه رنگ دار فیصدی سایز جزء را نشان میدهد.

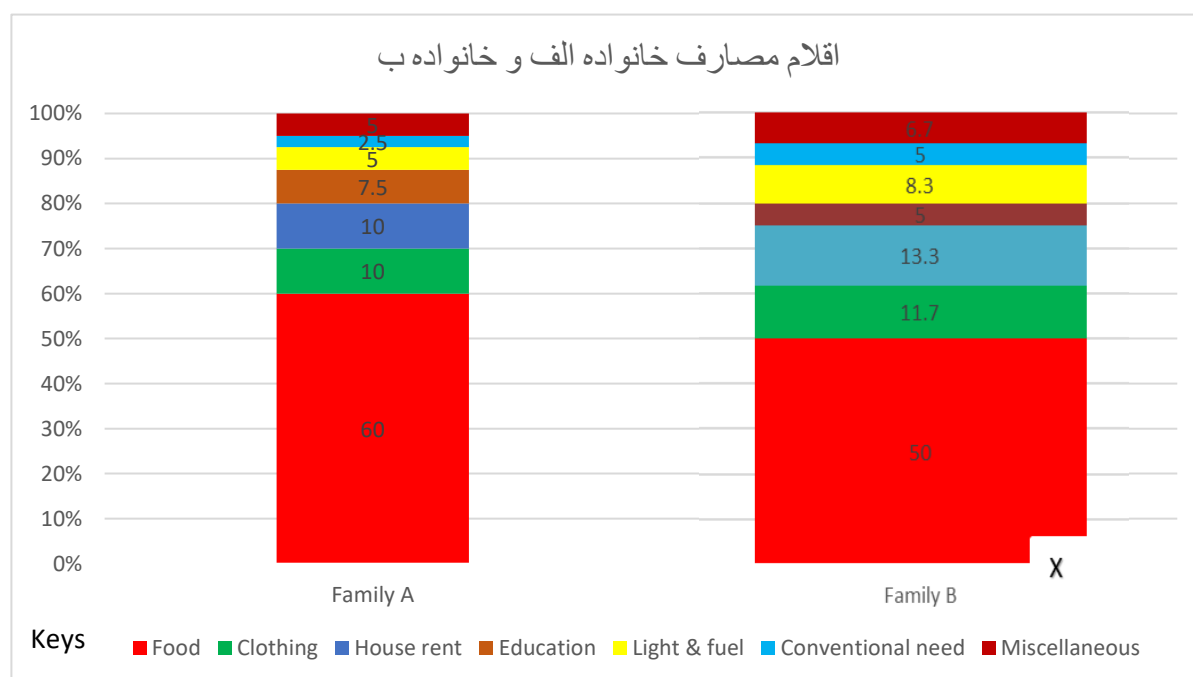
مثال: بودجه خانواده الف و خانواده ب را در دیاگرام های مناسب مقایسه نمایم.

جدول ذیل مصارف دو خانواد نشان داده شده که ارقام به دالر میباشد.

اقلام مصارف	مصارف خانواده - الف	مصارف خانواده - ب
مواد غذایی	۲۴	۶۰
البسه	۴	۱۴
کرایه خانه	۴	۱۶
آموزش	۳	۶
مواد سوخت	۲	۱۰
نیازمندی های معمولی	۱	۶
متفرقه	۲	۸

محاسبه لازم برای طراحی مستطیل های تقسیم شده فرعی و دیاگرام قرار ذیل نشان داده شده است:

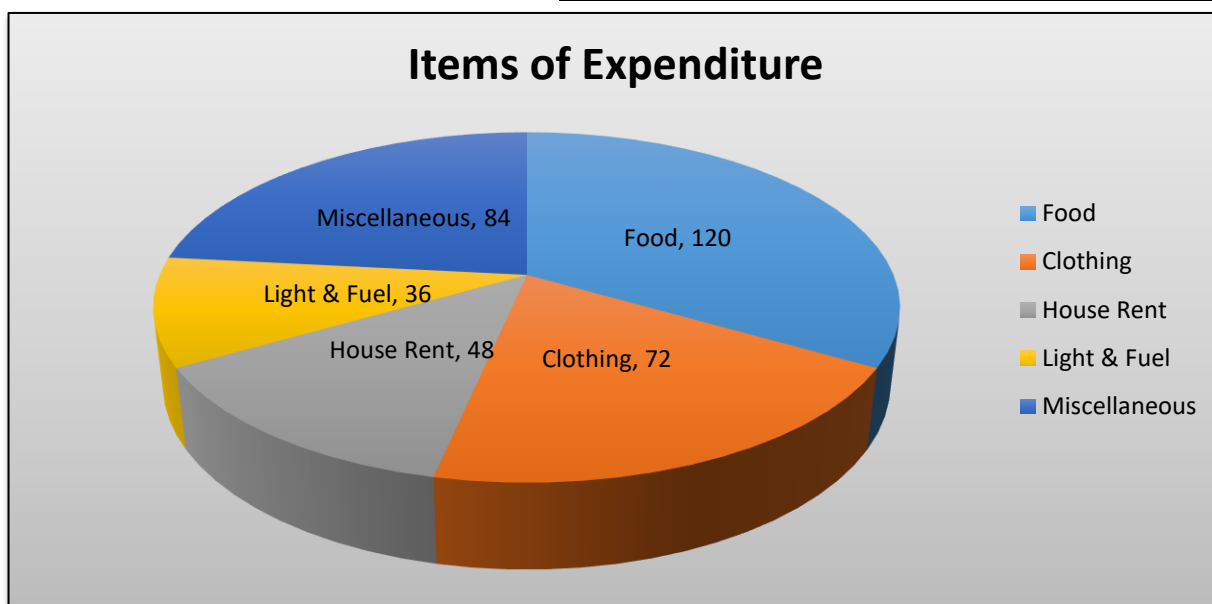
اقلام مصارف	مصارف خانواده - الف		مصارف خانواده - ب	
	مصرف واقعی	فیصدی مصارف	مصرف واقعی	فیصدی مصارف
مواد غذایی	۲۴	۶۰	۶۰	۵۰
البسه	۴	۱۰	۱۴	۱۱،۷
کرایه خانه	۴	۱۰	۱۶	۱۳،۳
آموزش	۳	۷،۵	۶	۵
مواد سوخت	۲	۵	۱۰	۸،۳
نیازمندی های معمولی	۱	۲،۵	۶	۵
متفرقه	۲	۵	۸	۶،۷
مجموعه	۴۰		۱۲۰	



پای دیاگرام (پای چارت)

یک دیاگرام دایروی که در آن مساحت دایره متناسب با قیمت های کمی میباشد بنام پای دیاگرام نامیده میشود. چون مساحت دایره برابر به πr^2 میباشد، بنابراین جذر مربع قیمت مربوطه را بعنوان شعاع دایره میگیریم دایره را بعدا به زاویه ها مطابق به اجزای مختلف تقسیم میکنیم طوری که مجموعه کل مساحت ۳۶۰ درجه باشد. معلوماتی که توسط پای دیاگرام ارائه میگردد همچنین توسط بار دیاگرام میتوان ارائه نمود. این صرف یک طریقه دیگری از ارائه معلومات بصورت دیاگرام میباشد. مثلا: مجموعه مصارفات و مصارف بالای اقلام مختلف یک خانواده را توسط پای دیاگرام ارائه بدارید.

اقلام مصارف	مصارف	زاویه های سکتور ها (به درجه)
مواد غذایی	50	120 ⁰
البسه	30	72 ⁰
کرایه خانه	20	48 ⁰
مواد سوخت	15	36 ⁰
متفرقه	35	84 ⁰
مجموعه	150 (مقدار مجموعی)	



ساختار گراف ها

در ساختار گرافها ، اولین قدم این است که یک نقطه آغاز را که بنام مبدا نامیده میشود تعیین کنیم. در سمت چپ گوشه پایین ورق گراف. دو خط مستقیم عمود بر یکدیگر از طریق منشاء ترسیم میشود. خط افقی بنام محور X و خط عمودی را بنام محور Y یاد میشود. هر دو خط را بنام محور هماهنگ شده مینامند. برخی از مقیاس های مناسب در امتداد محور X و محور Y انتخاب میشود. نقطه ها باهم وصل میگردند تا گراف مورد نیاز بدست آید. هنگام ساختن گراف باید نکات ذیل را در نظر داشته باشید:

- ✓ یک مقیاس و شکل پرزنتیشن باید به گونه ای انتخاب شود که تصور واقعی از معلومات به وسیله گراف ارائه گردد.
- ✓ هر گراف باید یک عنوان واضح و جامع در بالا داشته باشد. در صورت نیاز زیر عنوان باید علاوه گردد.

- ✓ منبع معلومات باید داده شود. یک کلید و یا پانویسها در صورت لزوم ارائه شوند.
- ✓ متغیر مستقل باید همیشه در محور افقی قرار گیرد.
- ✓ مقیاس عمودی باید همیشه با صفر آغاز شود، در غیر آن گراف تصویر غلط را ارائه میکند.
- ✓ محور افقی لازم نیست از صفر آغاز شود، مگر اینکه متغیر مستقل و یا حد پایین انترول کلاس اول صفر باشد
- ✓ محور های گراف باید بدرستی عنوان گذاری شوند. عناوین باید به وضاحت هردو، متغیر و واحد اندازه گیری را بیان کند. بطور مثال: فاصله و کیلو متر، مقیاس و افغانی و غیره.
- ✓ در صورت موجودیت بیش از یک منحنی باید به وضاحت توسط رنگ های مختلف و یا خطوط متمایز (دش و نقطه) تفکیک شود
- ✓ گراف نباید دارای منحنی های بیش از حد پر گردد.

انواع گراف ها

گرافها را میتوان به دو دسته تقسیم کرد:

- گراف سیر زمانی و یا گراف معلومات تاریخی؛ و
- گراف توزیع فریکونسی

گراف سیر زمانی (هستوریگرام)

یک منحنی که تغییرات در قیمت یکی و یا چند مورد از یک دوره زمانی به دوره بعدی را نشان میدهد به عنوان گراف سیر زمانی یاد میشود. این منحنی را هستوری گرام نیز می نامند.

هستوریگرام تغییرات در سیر زمانی معلومات که با قیمت ها، تولیدات، واردات، صادرات، جمعیت و غیره را نمایش میدهد. برای ساخت هستوریگرام، زمان در محور X و قیمت های متغیر در محور Y قرار میگیرد. نقطه ها گذاشته میشود و بعدا نقاط معلومات توسط خط مستقیم با هم وصل میگردد و در نتیجه هستوریگرام بدست میاید.

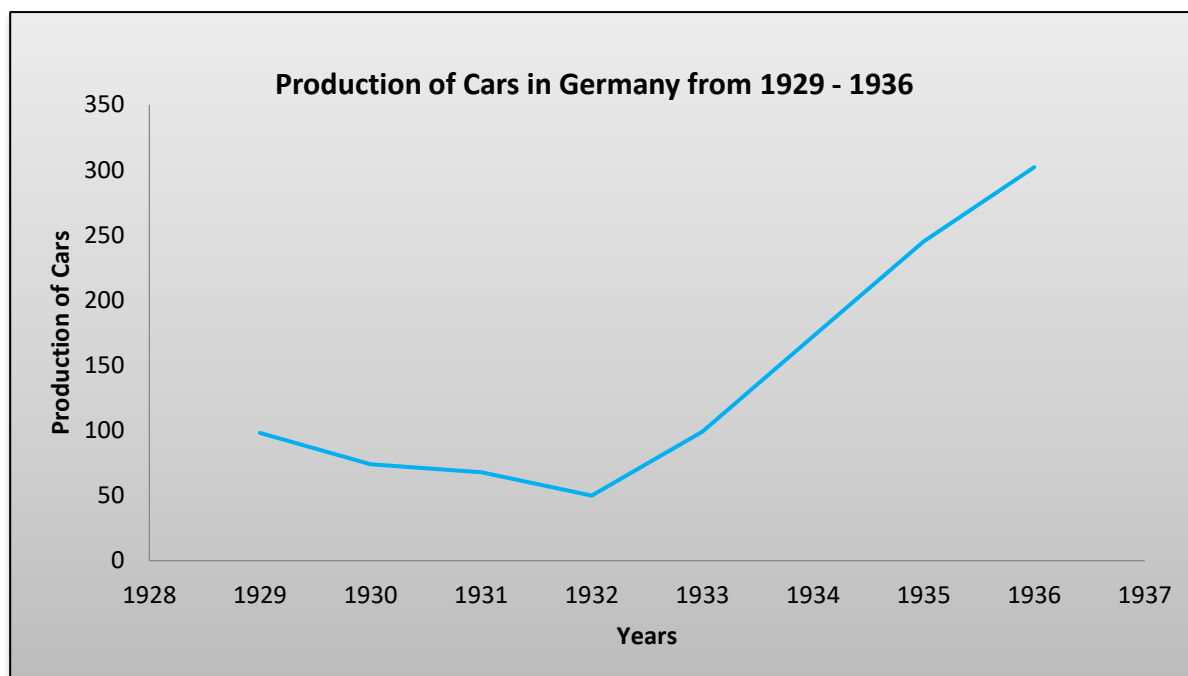
مثال:

جدول ذیل تعداد موتر های تولید شده در آلمان در طول سال های ۱۹۲۹ - ۱۹۳۶ را نشان میدهد. یک گراف مناسب مثلا هستوریگرام از سیری زمانی را ترسیم نمایید.

سال	۱۹۲۹	۱۹۳۰	۱۹۳۱	۱۹۳۲	۱۹۳۳	۱۹۳۴	۱۹۳۵	۱۹۳۶
تعداد موتر ها	۹۸	۷۴	۶۸	۵۰	۹۹	۱۷۲	۲۴۵	۳۰۲

حل:

هستوریگرام را برای معلومات بادر نظر گرفتن سالها در محور افقی و تولید موتر ها در محور عمودی بشکل ذیل ترسیم میگردد.



احصائیه تشریحی

احصائیه تشریحی عبارت از اعدادیست که برای خلاصه ساختن و تشریح معلومات استفاده میشوند. دئوع مختلف احصائیه تشریحی وجود دارد: (الف) سنجش گرایش مرکزی و (ب) سنجش پراگندگی (سنجش انتشار).

الف) سنجش گرایش مرکزی

یک قیمت که در این روش برای نشان دادن توزیع ارقام استفاده میشود اوسط نامیده میشود. از آنجاییکه اوسط ها در مرکز توزیع ارقام قرار میگیرند، آنها سنجش گرایش مرکزی نامیده میشوند. آنها سنجش نقطه مرکزی نیز یاد میشوند چون آنها مرکز توزیع ارقام را تعیین میکنند.

انواع اوسط

رایج ترین اوسط ها عبارت اند از:

- اوسط حسابی
- اوسط هندسی
- میانه (چارک ها، دهک ها و صدک ها)
- مود

اوسط حسابی

اوسط حسابی بعنوان قیمت حاصل شده از تقسیم مجموعه قیمت ها بالا تعداد آنها تعریف گردیده است. و توسط معادله ذیل

$$\bar{x} \text{ (x-bar) ارائه میگردد.}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} [for ungrouped data]$$

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum f} [for grouped data]$$

n = تعداد قیمت ها در معلومات

سیگما = علامه عملیه جمع = $\sum$

f = فریکونسی

محاسبه اوسط حسابی براساس معلومات دسته بندی نشده

مثال: قیمت ها قرار ذیل است:

۴۰، ۴۳، ۱۱، ۲۷، ۳۸، ۱۴، ۳۲، ۲۰، ۷، ۳۳، ۲۹، ۰، ۱۲، ۵، ۴۱، ۲۶، ۲۵، ۱۲، ۲۱، ۱۵، ۱۱، ۲۷، ۲۶، ۲۵، ۴۵

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{578}{25} = 23.12$$

محاسبه اوسط حسابی براساس معلومات دسته بندی شده

مثال:

Classes	F	x	f(x)
0 - 9	3	4.5	13.5
10 - 19	6	4.5	87
20 - 19	9	24.5	220.5
30 - 39	4	34.5	138
40 - 49	3	44.5	133.5
	$25 = \sum F$		$592.5 = \sum f(x)$

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum f}$$

اوسط حسابی ترکیبی

اگر $\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3, \dots, \bar{x}_n$ اوسط های حسابی گروپ فرعی k معلومات با فریکونسی های مربوطه که عبارت اند از

$n_1, n_2, n_3, \dots, n_k$ ضرب کنیم اوسط حسابی ترکیبی بدست می آید که به $\bar{X}_c$ نشان داده می شود.

اوسط حسابی ترکیبی توسط فارمول ذیل محاسبه می گردد:

$$\bar{x}_c = \frac{n_1 \bar{x}_1 + n_2 \bar{x}_2 + n_3 \bar{x}_3 + \dots + n_k \bar{x}_k}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k}$$

$$\bar{x}_c = \frac{\sum_{i=1}^k n_i \bar{x}_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

اوسط حسابی ثقلتدار (وزنی)

ضریب های یک ست ارقام که اهمیت نسبی قیمت های مختلف در یک ست از معلومات را کم و بیش نشان میدهند، از نظر فنی اوسط حسابی ثقلتدار یا (وزنی) نامیده میشود.

ما اوزان را که به $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$ نشان داده شده اند را به قیمت های مختلف معلومات که در سیت گنجانیده شده اند به لحاظ اهمیت نسبی شان (وقتیکه قیمت ها اهمیت مساوی نداشته باشند) توزیع نماییم. اگر ارقام در سیت معلومات که عبارت اند از $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ را به اوزان متقابل شان که عبارت اند از $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$ ضرب کنیم

اوسط ثقلتدار یا وزنی حاصل می گردد. اوسط ثقلتدار توسط " $\bar{x}_w$ " نشان داده می شود.

اوسط ثقلتدار یا وزنی توسط فارمول ذیل محاسبه می گردد.

$$\bar{x}_w = \frac{\sum w x}{\sum w}$$

اوسط هندسی

یک سیت معلومات که در آن به تعداد "n" اعداد مثبت می باشد اعداد را باهم ضرب می کنیم و جذر n^{th} آن را می گیریم. که به این طریقه اوسط هندسی بدست می آید.

به عبارت دیگر اوسط هندسی با ضرب کردند همه اعداد مثبت و جذر گرفتن به تعداد ارقام ضرب شده، حاصل می شود اوسط هندسی توسط فارمول ذیل محاسبه می گردد:

$$G.M = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdots x_n}$$

این روش محاسبه اوسط هندسی در صورتیکه دو و یا سه قیمت وجود داشته باشد، رضایت بخش است. اما در صورتیکه قیمت های (n) تعداد ارقام زیاد باشد، مشکل محاسبه کردن جذر nth با استفاده از روش فوق کار مشکل می باشد. برای تسهیل محاسبه اوسط هندسی از روش لوگارتیم استفاده میکنیم. معادله فوق در صورت تبدیلی به حالت لوگارتیمی خود میتواند بشکل ذیل محاسبه شود:

$$G.M = \text{Antilog} \left[\frac{\sum \log x}{n} \right] \text{ [for ungrouped data]}$$

$$G.M = \text{Antilog} \left[\frac{\sum f \log x}{\sum f} \right] \text{ [for grouped data]}$$

میان

عبارت از اوسط موقعیتی در یک ست معلومات می باشد. میان یک عدد است که سیت معلومات ترتیب شده (ترتیب صعودی / ترتیب نزولی) را به دو حصه برابر تقسیم می نماید. تعداد قیمت های بزرگتر از میان مساوی می باشد به تعداد قیمت های کوچکتر از میان.

معادله محاسبه نمودن میان قرار ذیل می باشد:

$$\text{میان} = \frac{(n+1)}{2} \text{th (برای معلومات دسته بندی نشده)}$$

$$\text{میان} = l + \frac{h}{f} \left(\frac{n}{2} - C \right) \text{ (برای معلومات دسته بندی شده)}$$

از آنجاکه:

L = حد پایین انتروال در انتروال میان

h = قیمت کلاس انتروال در انتروال میان

f = فریکوانسی کلاس میان

c = فریکوانسی ترکیبی که در انتروال قبل از میان قرار دارد.

$$n = \sum f = \text{فریکوانسی مجموعی}$$

موارد استفاده از اوسط ها:

1. اوسط حساب: وقتی که ارقام معلومات با هم دیگر نزدیک باشند و یا به عبارت دیگر فرق بین ارقام کم باشد از اوسط حسابی استفاده می شود.
2. میان: وقتی که ارقام معلومات با هم دیگر تفاوت زیاد داشته باشد و یا به عبارت دیگر فرق بین ارقام زیاد باشد از میان استفاده می شود.
3. اوسط هندسی: وقتی که ارقام معلومات در حالت نسبت و فیصدی باشند از اوسط هندسی استفاده می گردد.

قیمت های تقسیم بندی شده

چارک ها

چارک ها قیمت هایی اند که دسته از معلومات را به چهار حصه مساوی تقسیم میکند. چارک های اول، دوم و سوم به ترتیب Q_1 ، Q_2 و Q_3 نشان داده میشود. چارک ها در صورت معلومات دسته بندی نشده از طریق معادله ذیل بدست می آیند:

$$Q_1 = \frac{(n+1)}{4} \text{ Th (قیمت چارک اول یا چارک پایین)}$$

$$Q_2 = \frac{2(n+1)}{4} \text{ Th (قیمت چارک دوم)}$$

$$Q_3 = \frac{3(n+1)}{4} \text{ Th (قیمت چارک سوم یا چارک بالایی)}$$

تعداد قیمت ها را نشان میدهد. n

چارک ها در صورت که معلومات دسته بندی شده باشد از طریق معادله های ذیل بدست می آیند:

$$Q_1 = l + \frac{h}{f} \left(\frac{n}{4} - C \right)$$

$$Q_2 = l + \frac{h}{f} \left(\frac{2n}{4} - C \right)$$

$$Q_3 = l + \frac{h}{f} \left(\frac{3n}{4} - C \right)$$

از آنجاکه:

L = حد پایین انتروال در انتروال چارک

h = قیمت کلاس انتروال در انتروال چارک

f = فریکونسی کلاس چارک

$$n = \sum f = \text{فریکونسی مجموعی}$$

c = فریکونسی تجمعی کلاس قبلی چارک

دهک ها

دهک ها قیمت هایی اند که دسته از معلومات را به ده حصه مساوی تقسیم میکند. دهک های اول، دوم، سوم و نهم به ترتیب $D_1, D_2, D_3, \dots, D_8, D_9$ ارائه میگردد. دهک ها در صورت که معلومات دسته بندی نشده باشد از طریق معادله ذیل بدست می آیند:

در صورتیکه معلومات دسته بندی شده باشد:
نشده باشد:

$$D_1 = \frac{(n+1)}{10} \text{ th value}$$

$$D_2 = \frac{2(n+1)}{10} \text{ th value}$$

$$D_3 = \frac{3(n+1)}{10} \text{ th value}$$

:

$$D_9 = \frac{9(n+1)}{10} \text{ th value}$$

$$D_1 = l + \frac{h}{f} \left(\frac{n}{10} - C \right)$$

$$D_2 = l + \frac{h}{f} \left(\frac{2n}{10} - C \right)$$

$$D_3 = l + \frac{h}{f} \left(\frac{3n}{10} - C \right)$$

:

$$D_9 = l + \frac{h}{f} \left(\frac{9n}{10} - C \right)$$

n تعداد قیمت های ست معلومات را نشان میدهد.
از آنجاکه :

L = حد پایین انتروال در انتروال دهک

h = قیمت کلاس انتروال در انتروال دهک

f = فریکونسی کلاس دهک

$n = \sum f$ = فریکونسی مجموعی

c = فریکونسی تجمعی کلاس قبلی دهک

صدک ها

صدک ها قیمت های اند که دسته ترتیب شده (صعودی/ نزولی) از ست معلومات را به صد حصه مساوی تقسیم میکند.
صدک اول، دوم ، سوم ... و نودونهم به ترتیب $P_1, P_2, P_3, \dots, P_{99}$ ارائه میگردد. صدک ها از طریق معادله ذیل بدست می آیند:

در صورت معلومات بسته بندی شده

در صورت معلومات بسته بندی نشده

$$\begin{aligned} P_1 &= \frac{(n+1)}{100} \text{ th value} \\ P_2 &= \frac{2(n+1)}{100} \text{ th value} \\ P_3 &= \frac{3(n+1)}{100} \text{ th value} \\ &: \\ P_{99} &= \frac{99(n+1)}{100} \text{ th value} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_1 &= l + \frac{h}{f} \left(\frac{1n}{100} - C \right) \\ P_2 &= l + \frac{h}{f} \left(\frac{2n}{100} - C \right) \\ P_3 &= l + \frac{h}{f} \left(\frac{3n}{100} - C \right) \\ &: \\ P_{99} &= l + \frac{h}{f} \left(\frac{99n}{100} - C \right) \end{aligned}$$

از آنجايکه :

L = حد پايين انتروال در انتروال صدک

h = قميت کلاس انتروال در انتروال صدک

f = فریکونسي کلاس صدک

$n = \sum f$ = فریکونسي مجموعی

c = فریکونسي تجمعی کلاس قبلی صدک

مود :

کلمه مود که از لغت فیشن گرفته شده است به معنی عددیکه در سیت معلومات جمع آوری شده زیاد تکرار شده باشد.

یک سیت از معلومات میتواند بیشتر از یک ویا بدون مود باشد.

محاسبه مود بر اساس معلومات دسته بندی شده

$$Mode = l + \frac{(f_m - f_1) \times h}{(f_m - f_1) + (f_m - f_2)}$$

از آنجايکه:

L = حد پايين انتروال در کلاس مود

f_m = حداکثر فریکونسي (کلاس مود)

فریکونسی کلاس قبلی که از کلاس مود f_1

فریکونسی کلاس بعدی از کلاس مود f_2

قیمت کلاس انتروال در کلاس مود h

رابطه عملی میان اوسط حسابی ، میانه و مود

در یک توزیع متقارن قیمت های اوسط حسابی ، میانه و مود همیشه یکسان می باشد. اما در صورتیکه قیمت های اوسط حسابی ، میانه و مود با هم دیگر مختلف باشند در آن صورت فریکونسی دستر بیوشن غیر متقارن گفته می شود.

برای یک توزیع نسبتاً غیر متقارن، یک رابطه عملی بین اوسط حسابی ، میانه و مود وجود دارد که قرار ذیل است:

$$\text{Mean} = \frac{1}{2} (3 \text{ Median} - \text{Mode})$$

$$\text{Median} = \frac{1}{3} (2 \text{ Mean} + \text{Mode})$$

$$\text{Mode} = 3(\text{Median}) - 2 (\text{Mean})$$