



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 اطلاعات در سطح متوسط

رهنمود

سال مالی 2018 (15 نوامبر الی 15 دسمبر 2018)

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.



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

## فهرست عناوین

صفحات	عناوین
4	اهداف برنامه آموزشی:
4	کدام موارد را اشتراک کننده گان می آموزند؟
4	فعالیت ها:
6	اجندای تریننگ
6	آمار توصیفی
7	مقیاس های گرایش مرکزی:
7	انواع میانگین ها
7	میانگین حسابی
7	محاسبه میانگین حسابی به اساس اطلاعات دسته بندی ناشده
8	محاسبه میانگین حسابی به اساس اطلاعات دسته بندی شده
8	میانگین حسابی مرکب
8	میانگین حسابی وزنی:
9	میانه
9	ارقام جزء بندی شده ی دیگر
9	چارک ها (چهاریک ها)
10	دهک ها
11	صدک
13	نما (مود) یا رقم مدل
13	محاسبه مود یا نما به اساس اطلاعات دسته بندی ناشده
13	رابطه تجربی بین میانگین، میانه و نما (مود)
14	مقیاس پراکندگی، لنگر و عدم تقارن
14	پراکندگی (تغییر)
14	انواع پراکندگی
14	مقیاس مطلق پراکندگی
14	مقیاس نسبی پراکندگی:
14	محدوده (RANGE)
15	ضریب محدوده
15	واریانس
15	انحراف معیار
15	ضریب واریاسیون یا انحراف
16	لنگر ها

16 ..... عدم تقارن (انحراف) مثبت

17 ..... عدم تقارن منفی

17 ..... کشیدگی

17 ..... تقسیمات متقارن

## برنامه آموزشی - 2:

### تحلیل اطلاعات در سطح متوسط

#### اهداف برنامه آموزشی:

در ختم این جلسه آموزشی، اشتراک کننده گان قادر خواهند بود تا به گونه مستقلانه معلومات جمع آوری شده تعلیمی را طور تفصیلی تحلیل کنند. آنها باید قادر باشند تا فهم خود از موضوع را با ارائه مثال هایی از هر نوع معلومات ثابت سازند.

#### کدام موارد را اشتراک کننده گان می آموزند؟

- اشتراک کننده گان راجع به آمار توصیفی و برخی از محاسبات و مقیاس های ابتدایی که در جریان تحلیل معلومات و نوشتن گزارش های تحلیل بکار میروند می آموزند.
- اشتراک کننده گان قادر به درک "کارایی احصائیه" در تحلیل معلومات تعلیمی خواهند شد.
- اشتراک کننده گان می آموزند که احصائیه توصیفی چیست؟ و میتوانند میان چندین نوع سنجش های تشریحی تفکیک کنند. همچنان آنها چگونگی ارائه مناسب و هدفمند اطلاعات دست داشته را می آموزند.
- اشتراک کننده گان قادر به درک، محاسبه و استفاده مناسب از انواع مقیاس های گرایش های مرکزی و مقیاس های انحراف یا پراگندگی میگردند.
- اشتراک کننده گان قادر به درک، استفاده و محاسبه برخی از مفاهیم مهم دیگر در احصائیه توصیفی مانند لنگر، عدم تقارن و کشیدگی میگردند.

#### فعالیت ها:

**فعالیت - 1:** (از اشتراک کننده گان خواسته می شود تا در یک پیش آزمون (آزمون ابتدایی) اشتراک کنند. این پیش آزمون دانش قبلی آنان راجع به مقیاس های احصائیه را که معمولاً در گزارشات تحلیل معلومات و بسته های نرم افزار احصائیه استفاده میگردند را نشان میدهد. ترینر طور مختصر برنامه آموزشی را مرور کلی نموده و طور واضح رابطه میان این سطح ترینر با سطح قبلی ترینر را تشریح میکند.

**فعالیت - 2:** (اشتراک کننده گان با مقیاس های گرایش مرکزی مانند (میانگین، میانه، مود و رابطه تجربی میان میانگین، میانه و مود آشنا می گردند)، این فعالیت توسط ترینر تسهیل میگردد): اشتراک کننده گان با انواع مختلف مقیاس های گرایش مرکزی توسط ترینر معرفی میگردند. اشتراک کننده گان در بحث های مربوط به هر موضوع سهم گرفته و باید قادر به پاسخ گفتن به سوالات ترینر باشند تا فهم خود از موضوعات را ثابت سازند. اشتراک کننده گان ترغیب می گردند تا سوالات خود را با ترینر بحث نموده تا در قسمت بلند بردن آگاهی و درک شان از موضوع کمک شود.

**فعالیت - 3:** (کار گروهی: اشتراک کننده گان در رابطه به شناسایی و محاسبه انواع مختلف مقیاس های گرایش مرکزی در معلومات تعلیمی با ارائه مثال کار گروهی انجام میدهند، این فعالیت توسط ترینر تسهیل میگردد): اشتراک کننده گان انواع مقیاس های گرایش مرکزی را بحث نموده و فهم خود از موضوع را با همدیگر در گروه شریک می سازند. نمایندگان EMIS، که در این

تریننگ حاضر اند، فرمول محاسبه معلومات و چگونگی محاسبه معلومات مورد نیاز برای این مقیاس ها را به اشتراک کننده گان ارائه میکنند. به گروه های اشتراک کننده گان هدف محاسبه مثال های مختلف از معلومات داده می شود.

**فعالیت - 4:** (اشتراک کننده گان با سایر مقیاس های طبقه بندی شده مانند چارک ها، دهک ها و صدک ها آشنا می گردند. این فعالیت توسط ترینر تسهیل میگردد): اشتراک کننده گان با مقیاس های طبقه بندی شده توسط ترینر معرفی میگردند. اشتراک کننده گان انواع مقیاس های طبقه بندی را بحث نموده و فهم خود از موضوع را با همدیگر در گروه شریک می سازند. نمایندگان EMIS، که در این تریننگ حاضر اند، فرمول محاسبه معلومات و چگونگی محاسبه معلومات مورد نیاز برای این مقیاس ها را به اشتراک کننده گان ارائه میکنند. به گروه های اشتراک کننده گان هدف محاسبه مثال های مختلف از معلومات داده می شود.

**فعالیت - 5:** (کار گروهی: اشتراک کننده گان در رابطه به شناسایی و محاسبه انواع مختلف مقیاس های طبقه بندی شده مانند چارک ها، دهک ها و صدک ها برای معلومات طبقه بندی نشده و طبقه بندی شده در معلومات تعلیمی با ارائه مثال کار گروهی انجام میدهند، این فعالیت توسط ترینر تسهیل میگردد): اشتراک کننده گان انواع مقیاس های طبقه بندی شده را بحث نموده و فهم خود را از موضوع با همدیگر در گروه شریک می سازند. ترینر در جریان تریننگ، فرمول محاسبه اطلاعات و چگونگی محاسبه معلومات مورد نیاز برای این مقیاس ها را به اشتراک کننده گان ارائه میکنند. به گروه های اشتراک کننده گان هدف محاسبه مثال های مختلف از معلومات داده می شود.

**فعالیت - 6:** (مقیاس های انحراف مانند (وریانس، انحراف معیار و ضریب انحراف) به اشتراک کننده گان معرفی میگردد. این فعالیت توسط ترینر تسهیل میگردد): به اشتراک کنندگان انواع مقیاس های انحراف (پراکندگی) توسط ترینر معرفی میگردند. اشتراک کننده گان در بحث های مربوط به هر موضوع سهم گرفته و باید قادر به پاسخ گفتن به سوالات ترینر باشند تا فهم خود از موضوعات را ثابت سازند. اشتراک کننده گان ترغیب می گردند تا سوالات خود را با ترینر بحث نموده تا در قسمت بلند بردن آگاهی و درک شان از موضوع کمک شود.

**فعالیت - 7:** (کار گروهی: اشتراک کننده گان در رابطه به شناسایی و محاسبه انواع مختلف مقیاس های انحراف در معلومات تعلیمی با ارائه مثال در کار گروهی انجام میدهند، این فعالیت توسط ترینر تسهیل میگردد): اشتراک کننده گان انواع مقیاس های انحراف را بحث نموده و فهم خود را از موضوع با همدیگر در گروه شریک می سازند. ترینر در جریان تریننگ، فرمول محاسبه معلومات و چگونگی محاسبه معلومات مورد نیاز برای این مقیاس ها را به اشتراک کننده گان ارائه میکنند. به گروه های اشتراک کننده گان هدف محاسبه مثال های مختلف از معلومات داده می شود.

**فعالیت - 8:** (امتحان ابتدایی و امتحان نهایی: اشتراک کننده گان یک امتحان ابتدایی راجع به هدف و استفاده مقیاس های مختلف احصائیوی را سپری میکنند): در این جلسه ترینر تمام فعالیت های انجام شده در جریان جلسات قبلی را طور مختصر مرور کلی می نماید. به اشتراک کننده گان لستی از مقیاس های مختلف داده شده و از آنان خواسته میشود تا فهم استفاده هر مقیاس را بیان کنند. همچنان از آنها خواسته می شود تا کار های شانرا ارائه کنند. در فرجام اشتراک کننده گان یک امتحان نهایی را سپری میکنند.

## اجندای ترینگ

مدت	فعالیت	به چه چیز نیاز است؟
<b>برنامه آموزشی - 1: ترینگ تحلیل معلومات در سطح متوسط</b>		
<b>روز اول</b>		
20 دقیقه	امتحان ابتدایی (پیش آزمون) و مرور کلی و مختصر برنامه توسط ترینر	- قلم و کاغذ - لکچر
1 ساعت و 15 دقیقه	لکچر اشتراکی و پرزنتیشن پاورپاینت توسط ترینر راجع به برخی از مفاهیم اساسی میانگین های احصائوی مانند اوسط حسابی، اوسط حسابی ثقلندار وزنی، میانه و مود.	- پروجکتور - پرزنتیشن پاورپاینت
وقفه چای برای 15 دقیقه		
1 ساعت و 15 دقیقه	کار گروهی، بحث ها و یافته ها	- پروجکتور - فلپ چارت - کتابچه و قلم
وقفه طعام و نماز ظهر (12:00 الی 01:00)		
1 ساعت و 30 دقیقه	لکچر اشتراکی و پرزنتیشن پاورپاینت توسط ترینر راجع به سایر مقیاس های طبقه بندی شده مانند چارک ها، دهک ها و صدک ها	- پروجکتور - پرزنتیشن پاورپاینت
1 ساعت و 30 دقیقه	کار گروهی و بحث ها	- پروجکتور - فلپ چارت - کتابچه و قلم
<b>روز دوم</b>		
1 ساعت و 20 دقیقه	لکچر اشتراکی و پرزنتیشن پاورپاینت توسط ترینر راجع به مقیاس های انحراف یا پراکندگی (فاصله یا رینج، وریانس و انحراف معیاری)	- پروجکتور - پرزنتیشن پاورپاینت
وقفه چای برای 15 دقیقه		
1 ساعت و 20 دقیقه	کار گروهی و بحث ها	- پروجکتور - فلپ چارت - کتابچه و قلم
وقفه طعام و نماز ظهر (12:00 الی 01:00)		
1 ساعت و 30 دقیقه	لکچر اشتراکی و پرزنتیشن پاورپاینت توسط ترینر راجع به مقیاس های انحراف (پراکندگی)	- پروجکتور - پرزنتیشن پاورپاینت
1 ساعت و 30 دقیقه	کار گروهی و بحث ها	- پروجکتور - فلپ چارت - کتابچه و قلم

### احصائیه توصیفی

احصائیه توصیفی/ 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 و معلومات مربوط به مقیاس های انحراف یا پراکندگی را ارائه می نمایند.

یا به عبارت دیگر احصائیه توصیفی ارقامی اند که برای خلاصه سازی و توصیف معلومات استفاده میگردند.

دو نوع احصائیه توصیفی وجود دارد: (الف) مقیاس های گرایش مرکزی (مقیاس های موقعیتی) و (ب) مقیاس های پراکندگی (مقیاس های انحراف).

مقیاس های گرایش مرکزی:

عددی که از تمام اعداد یک سلسله در تقسیمات نماینده گی کند به نام اوسط یاد میگردد. از آنجاییکه اوسط ها اکثراً در مرکز تقسیمات قرار میگیرند، به نام مقیاس های گرایش مرکزی یاد میگردند. اینها همچنان به نام مقیاس های موقعیتی نیز یاد می گردند چون در مرکز تقسیمات موقعیت دارند.

انواع اوسط ها

معمولترین اوسط ها عبارتند از:

✓ اوسط حسابی (Arithmetic Mean/mean)

✓ میانه (median)

○ (چارک ها، دهک ها و صدک ها)

✓ مود (mode)

اوسط حسابی

اوسط حسابی عبارت از رقمی است که با تقسیم نمودن مجموع ارقام به تعداد شان بدست می آید. این اوسط با علامت

$\bar{x}$  (x-bar) نشان داده شده و فرمول آن قرار ذیل می باشد:

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

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

تعداد ارقام در اطلاعات = n

سیگما = علامت جمع =  $\sum$

فریکانسی (دفعات تکرار) = f

محاسبه اوسط حسابی به اساس معلومات دسته بندی نائده

**مثال:** ارقام ذیل داده شده اند:

25,26,27,11,15,21,12,25,26,41,5,12,0,29,33,7,20,32,14,38,27,11,43,40,35

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

محاسبه اوسط حسابی به اساس ارقام 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
	<u>25 = ∑ F</u>		<u>592.5 = ∑ f(x)</u>

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

اوسط حسابی مرکب

در صورتیکه  $\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3, \dots, \bar{x}_n$  اوسط های حسابی گروه های فرعی-k معلومات با فریکانسی  $n_1, n_2, n_3, \dots, n_k$  باشند، پس اوسط حسابی مرکب  $\bar{x}_c$  چنین ارائه 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 مجموعه ای از اعداد، که کم یا بیش اهمیت نسبی ارقام مختلف را در یک مجموعه معلومات بیان میکنند، از نظر تخنیکی به نام "وزن" یاد میگردد.

وزن ها را  $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$  به ارقام در یک مجموعه معلومات مطابق به اهمیت نسبی شان یعنی زمانیکه ارقام از اهمیت مساویانه برخوردار نمی باشند؛ تعیین میکنیم. اوسط حسابی ثقلتدار یا وزنی با علامت " $\bar{x}_w$ " مجموعه ارقام-  $n, x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  با وزن های مربوطه  $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$  نشان داده شده و طور ذیل ارائه میگردد:

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



میانه

میانه عبارت از اوسط موقعیتی یک مجموعه معلومات می باشد. میانه یک رقمی است که مجموعه مرتب شده (صعودی / نزولی) معلومات را به دو بخش مساوی تقسیم میکند. تعداد ارقام بزرگتر از میانه مساوی به تعداد ارقام کوچکتر از میانه می باشد. فرمول آن قرار ذیل می باشد:

$$\text{میانه} = \frac{(n+1)}{2} \quad \text{[برای معلومات دسته بندی نشده]}$$

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

نوت:

50% = میانه  
25% = چارک ها  
10% = دهک ها  
100% = صدک ها

در حالیکه:

L = حد کلاس پائینی کلاس میانه

h = قیمت کلاس انترول در کلاس میانه

f = فریکانسی کلاس میانه

C = فریکوسی ترکیبی طبقه ماقبل طبقه میانه

$$n = \sum f \quad \text{مجموع فریکونسی}$$

ارقام طبقه بندی شده دیگر

چارک ها (چهار یک ها)

چارک ها عبارت از ارقامی اند که یک مجموعه مرتب معلومات را به چهار بخش مساوی تقسیم میکنند. چارک های اول، دوم و سوم بالترتیب با علامت های  $Q_1$ ،  $Q_2$  و  $Q_3$  نشان داده میشوند و فرمول آن قرار ذیل میباشد:

$$Q_1 = \frac{(n+1)}{4} \quad \text{Th value [چارک اول یا چارک پائینی]}$$

$$Q_2 = \frac{2(n+1)}{4} \quad \text{Th value [چارک دوم]}$$

$$Q_1 = \frac{3(n+1)}{4} \text{ Th value [چارک سومی یا چارت بالایی]}$$

در اینجا "n" تعداد ارقام را نشان میدهد

برای معلومات دسته بندی شده:

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

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

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

در حالیکه:

$l$  = حد کلاس پائینی کلاس چارک

$h$  = قیمت کلاس انتروال در کلاس چارک

$f$  = فریکونسی کلاس چارک

$n$  = مجموع فریکونسی =  $\sum f$

$c$  = فریکونسی جمع شونده کلاس ماقبل کلاس چارک

### دهک ها

دهک ها عبارت از ارقامی اند که یک مجموعه مرتب شده (صعودی/نزولی) معلومات را به ده بخش مساوی تقسیم میکنند. دهک های اول، دوم، سوم تا نهم با علامت های  $D_1, D_2, D_3 \dots D_9$  نشان داده میشوند و فرمول آن قرار ذیل میباشد:

برای معلومات دسته بندی ناشده:

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

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

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

:

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

در اینجا "n" تعداد ارقام یک مجموعه معلومات را نشان میدهد  
برای معلومات دسته بندی شده:

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

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

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

:

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

در حالیکه:

$l$  = حد کلاس پائینی کلاس دهک

$h$  = قیمت کلاس انترول در کلاس دهک

$f$  = فریکونسی کلاس دهک

$n$  = مجموع فریکونسی  $= \sum f$

$c$  = فریکونسی جمع شونده کلاس ماقبل کلاس دهک

### صداک ها

صداک ها عبارت از ارقامی اند که یک مجموعه مرتب معلومات را به صد بخش مساوی تقسیم میکنند. صداک های اول، دوم، سوم تا نود و نهم با علامت های  $P_1, P_2, P_2 \dots P_{99}$  نشان داده میشوند و فرمول آن قرار ذیل میباشد:

برای معلومات دسته بندی نشده

$$P_1 = \frac{(n+1)}{100} \text{ th value}$$

$$P_2 = \frac{2(n+1)}{100} \text{ th value}$$

$$P_3 = \frac{3(n+1)}{100} \text{ th value}$$

:

$$P_{99} = \frac{99(n+1)}{100} \text{ th value}$$

برای معلومات دسته بندی شده

$$P_1 = l + \frac{h}{f} \left( \frac{1n}{100} - C \right)$$

$$P_2 = l + \frac{h}{f} \left( \frac{2n}{100} - C \right)$$

$$P_3 = l + \frac{h}{f} \left( \frac{3n}{100} - C \right)$$

:

$$P_{99} = l + \frac{h}{f} \left( \frac{99n}{100} - C \right)$$

در حالیکه:

$l$  = حد کلاس پائینی کلاس صدک

$h$  = قیمت کلاس انترول در کلاس صدک

$f$  = فریکونسی کلاس صدک

$n$  = مجموع فریکونسی =  $\sum f$

$c$  = فریکونسی جمع شونده کلاس ماقبل کلاس صدک

### مود

کلمه فرانسوی (mode) به معنای فیشن بوده و به منظور انتقال مفهوم "تکراری ترین" بکار رفته است. مود عبارت از رقمی است که بیشترین تکرار را در یک مجموعه سلسله معلومات دارا می باشد. یک مجموعه معلومات ممکن است دارای یک یا چندین مود داشته باشد یا اصلاً هیچ مود نداشته باشد.

### محاسبه مود به اساس اطلاعات دسته بندی شده

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

در حالیکه:

$l$  = حد کلاس پائینی کلاس مود

$f_m$  = بیشترین فریکونسی یا تکرار (طبقه مود)

$f_1$  = فریکونسی کلاس ماقبل کلاس مود

$f_2$  = فریکونسی کلاس مابعد کلاس مود

$h$  = انترول کلاس مود

### رابطه عملی بین اوسط حسابی، میانه و مود

در یک تقسیمات سیستماتیک، ارقام اوسط حسابی، میانه و مود همه یک روی سکه (همسان) می باشند. اما در صورتیکه این ارقام تفاوت داشته باشند، گفته می شود که تقسیمات فریکونسی عدم تقارن داشته یا نامتقارن می باشند. برای تقسیمات نامتقارن متوسط یک رابطه عملی بین اوسط حسابی، میانه و مود وجود دارد.

$$\text{مود} - \text{میانه} = \frac{1}{3} \text{ (اوسط حسابی)}$$

$$\text{میانه} = \frac{1}{3} (\text{مود} + \text{اوسط حسابی})$$

$$\text{اوسط حسابی} = 2 - \text{میانه} = 3 - \text{مود}$$

### مقیاس انحراف (پراکندگی)، لنگر و عدم تقارن

#### پراکندگی (انحراف)

در صورتیکه  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  ملاحظات  $n$ -متغیر "X" باشند، پس پراکنده بودن ارقام از اوسط حسابی شان به نام انحراف یاد می‌گردد. و هر مقیاسی که راجع به مقدار پراکندگی یا انحراف در اطراف اوسط حسابی معلومات بدهد به نام مقیاس انحراف یا مقیاس پراکندگی یاد می‌گردد.

#### انواع پراکندگی

مقیاس پراکندگی به دو نوع می‌باشد:

- مقیاس مطلق پراکندگی
- مقیاس نسبی پراکندگی

#### مقیاس مطلق پراکندگی

مقیاس مطلق پراکندگی مقیاسی است که تغییرات موجود در میان معلومات را به یک واحد مشخص اندازه گیری سنجش میکند.

مقیاس های پراکندگی مطلق عبارتند از:

- فاصله، رینج یا دامنه
- وریانس و انحراف معیاری

#### مقیاس نسبی پراکندگی:

مقیاس نسبی پراکندگی عبارت از مقیاسی است که تغییرات موجود در میان معلومات مربوط به فاصله شانرا سنجش میکند. این مقیاس به شکل نسبت نشان داده می‌شود. این مقیاس از بابت واحد سنجش مستقل می‌باشد.

مقیاس های پراکندگی نسبی عبارتند از:

- ضریب دامنه (یا) فاصله ضریب پراکندگی
- ضریب انحراف و ضریب انحراف معیاری

#### فاصله یا دامنه (RANGE)

فاصله یا دامنه عبارت از تفاوت میان بزرگترین و کوچکترین عدد در یک مجموعه ای از معلومات می‌باشد. فرمول دامنه قرار ذیل می‌باشد:

$$Range = x_m - x_0$$

بزرگترین عدد در معلومات  $x_m$  در حالیکه

کوچکترین عدد در معلومات  $x_0$

ضریب دامنه

ضریب محدوده عبارت از نسبت محدوده بر مجموع ارقام اعظمی و اصغری معلومات می باشد.

$$\text{Range} = \frac{\text{Range}}{x_m + x_0} \quad \text{این ضریب محدوده می باشد}$$

$$\text{Range} = \frac{x_m - x_0}{x_m + x_0}$$

وریانس

وریانس عبارت از اوسط مربع های انحراف تمام ارقام از این اوسط حسابی می باشد.

وریانس با علامت  $S^2$  نشان داده شده و فرمول آن قرار ذیل می باشد:

$$S^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n} \quad [\text{for ungrouped data}]$$

$$S^2 = \frac{\sum f(x - \bar{x})^2}{\sum f} \quad [\text{for grouped data}]$$

انحراف معیاری

انحراف معیار به معنای جذر مربع اوسط مربع انحراف تمام ارقام از اوسط حسابی شان می باشد.

انحراف معیاری با علامت  $S$  نشان داده شده و فرمول آن قرار ذیل می باشد:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}} \quad [\text{for ungrouped data}]$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum f(x - \bar{x})^2}{\sum f}} \quad [\text{for grouped data}]$$

ضریب وریانس یا ضریب انحراف معیاری

این را میتوان با تقسیم نمودن انحراف معیاری بر اوسط حسابی و ضرب نمودن نتیجه آن به 100 بدست آورد:

$$\text{ضریب انحراف} = C.V = \frac{S}{\bar{x}} \times 100$$

ضریب تغییرات یک رقم خالص و بدون واحد می باشد. ازینرو، از آن به منظور مقایسه نمودن تغییرات در دو یا بیشتر از دو مجموعه معلومات یا تقسیمات که به واحد های مختلف سنجش میگردد استفاده کرد.

بزرگترین رقم ضریب انحراف نشاندهنده تغییر پذیری بزرگتر و کوچکترین عدد ضریب انحراف نشان دهنده تغییر پذیری کوچکتر می باشد.

همچنان ضریب انحراف را میتوان برای مقایسه عملکرد دو کاندید یا دو بازیکن با توجه به نمرات شان در اوراق یا بازی های مختلف استفاده کرد. به هر اندازه بیکه ضریب تغییرات کوچکتر باشد به همان اندازه عملکرد کاندیدان یا بازیکنان با هم سازگار می باشد.

### لنگرها

لنگرها از اهمیت خاصی در مطالعه تقارن و نورمال بودن تقسیمات برخوردار بوده و عبارت از اوسط های حسابی توان های مختلف پراگندگی که از اوسط حسابی حاصل میگردد می باشد.

لنگرها به ما نشان میدهد که چگونه یک منحنی از تقارن منحرف میگردد.

از اینرو آنها یک روش آزمایش تقارن و نورمال بودن تقسیمات را نشان میدهند.

### عدم تقارن

اصطلاح عدم تقارن به معنای عدم نورمال بودن ارقام از اوسط حسابی سلسله مانند اوسط حسابی، میانه یا مود متغیر می باشد.

علامات  $b_1(\beta_1)$  عبارت از مقیاس عدم تقارن می باشد. در صورتیکه  $b_1 = 0$  باشد، تقسیمات متقارن گفته می شوند.

در صورتیکه  $b_1 = +ve$  باشد، گفته میشود که تقسیمات عدم تقارن (انحراف) مثبت داشته یا به سمت راست انحراف دارد.

در صورتیکه  $b_1 = -ve$  باشد، گفته میشود که تقسیمات عدم تقارن (انحراف) منفی داشته یا به سمت چپ انحراف دارد.

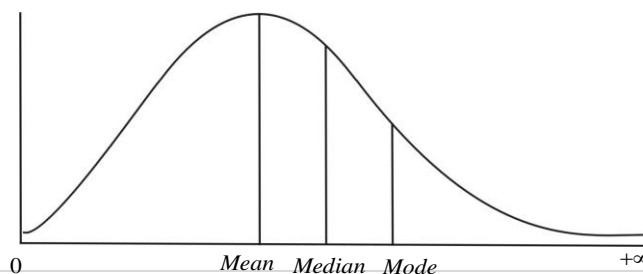
فرمول آن قرار ذیل می باشد

$$b_1 = \frac{(m_3)^2}{(m_2)^3}$$

### عدم تقارن (انحراف) مثبت

در صورتیکه منحنی یک کشیدگی طویل به سمت راست داشته باشد، به آن عدم تقارن مثبت گفته می شود. در این حالت، اوسط حسابی بزرگتر از میانه و مود می باشد. مانند:

مود > میانه > اوسط حسابی

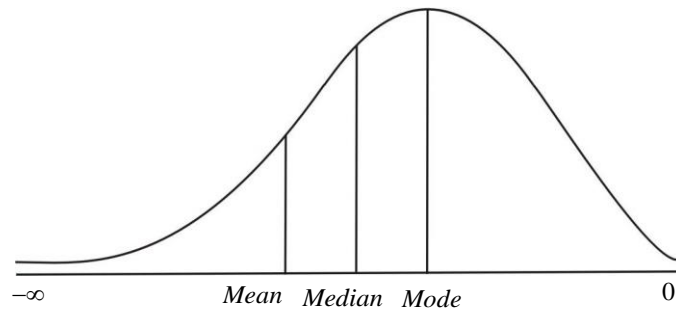




عدم تقارن منفی

در صورتیکه منحنی یک کشیدگی طویل به سمت چپ داشته باشد، به آن عدم تقارن منفی گفته می شود. در این حالت، مود بزرگتر از میانه و اوسط حسابی می باشد. مانند:

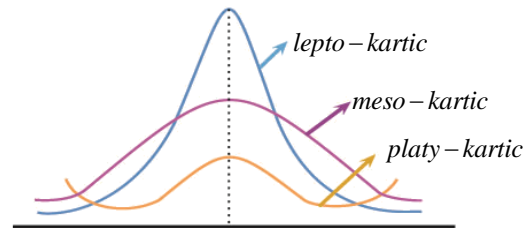
مود < میانه < اوسط حسابی



کشیدگی

اصطلاح "کشیدگی" برای نشان دادن میزان قله داری تقسیمات استفاده میگردد. علامات  $b_2$  ( $\beta_2$ ) عبارت از مقیاس کشیدگی بوده که راجع به شکل منحنی تقسیمات معلومات میدهد.

$$b_2 = \frac{m_4}{(m_2)^2}$$



در صورتیکه  $b_2 = 3$  باشد، منحنی بنام Meso- Kurtic (میانه پهنای منحنی) یاد میگردد (نارمل/متقارن)

در صورتیکه  $b_2 > 3$  باشد، منحنی بنام Lepto- Kurtic (کشیدگی منحنی) یاد میگردد

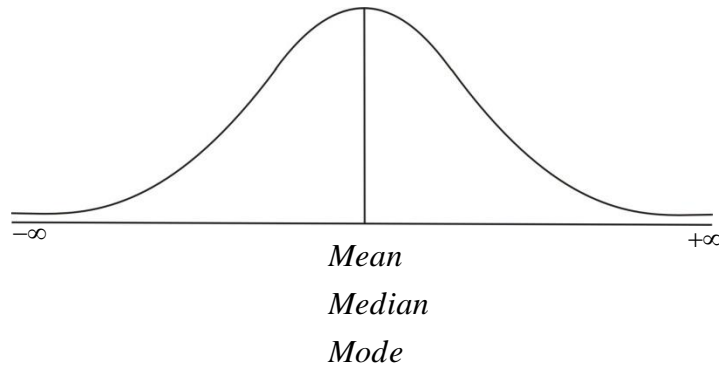
در صورتیکه  $b_2 < 3$  باشد، منحنی به نام Platy- Kurtic (پهنای منحنی) یاد میگردد

تقسیمات متقارن (نورمال بودن)

برای تقسیمات متقارن

- اوسط حسابی، میانه و مود یکسان می باشند
- گراف ردیف ها به شکل زنگ می باشند
- جوره این مقیاس ها مانند چارک ها، دهک ها و صدک ها از اوسط دارای مسافت مساوی میباشند.

- حاصل جمع انحراف های مثبت از میانه (اوسط) مساوی به حاصل جمع انحراف های منفی می باشند.
- همیشه  $b_1 = 0$  و  $b_2 = 3$



**تشکر از توجه و اشتراک فعال تان!**