

# **BIOSTATISTICS STANDARD DEVIATION**

DR.S.ARULJOTHISELVI  
ASSISTANT PROFESSOR  
DEPARTMENT OF ZOOLOGY  
PERIYAR GOVERNMENT ARTS COLLEGE  
CUDDALORE  
15.10.2020

(iv) திட்டவிலக்கம் (Standard Deviation), மாறுபாடு (Variance) மற்றும்  
திட்டப்பிழை (Standard Error)

ஒரு விவரத் தொகுப்பானது அவற்றின் சராசரியில் இருந்து மாறுபடும் அளவுகளின் வர்க்கத்தை அனைத்தும் கூட்டல் செய்து, அந்த தொகையின் சராசரியை கண்டுபிடித்து, பின்னர் வர்க்கமூலம் காண்பதே திட்ட விலக்கம் ஆகும். 1893ல் கார்ல் பியர்சன் இதன் முக்கியத்துவத்தை வலியுறுத்தினார். திட்டவிலக்கம் கண்டுபிடிக்கும் முறை :

தனித்த வரிசை விவரங்களின் சராசரி கண்டுபிடிக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு மதிப்பும் சராசரியில் இருந்து விலகும் அளவுகள்  $[x-\bar{x}]$  கண்டறியப்படுகிறது. ஒவ்வொரு வித்தியாசத்தின்  $[x-\bar{x}]$  வர்க்கத்தை கண்டறிந்து  $[x-\bar{x}]^2$  அவற்றின் கூட்டுத்தொகை கண்டுபிடிக்கப்படுகிறது. பின்னர் கீழ்க்கண்ட சூத்திரம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x-\bar{x})^2}{n-1}}$$

30 க்கும் கீழ்ப்பட்ட எண்ணிக்கை இருந்தால் இச்சூத்திரத்தை பயன்படுத்தலாம். எண்ணிக்கையின் அளவு 30க்கும் மேல் இருந்தால்

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x-\bar{x})^2}{n}}$$

இது தொகுதி திட்ட விலக்கம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

எ.கா. கீழே கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்ற மீன்களின் எடை அளவுகளின் திட்டவிலக்கம் கண்டுபிடிக்கவும்.

மீன்களின் எடை (கிராம்)	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
3	-3	9
4	-2	4
5	-1	1
7	1	1
8	2	4
9	3	9
6	0	0

$$\text{சராசரி } \bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{42}{7} = 6$$

$$\text{திட்டவிலக்கம் SD} = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{28}{7-1}} = \sqrt{\frac{28}{6}} = \sqrt{4.67} = 2.16$$

**மாறுபாடு**

திட்ட விலக்கத்தின் வர்க்கம் மாறுபாடு என்று அழைக்கப்படும் சூத்திரம்

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}$$

**திட்டப்பிழை :** பல மாதிரிகளின் திட்டவிலக்கங்களை ஒப்பிடுவதற்கு திட்டப்பிழை பயன்படுகிறது. இதை கணக்கிடுவதற்கு கீழ்க்கண்ட சூத்திரம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

$$\frac{SD}{\sqrt{n}} = \frac{2.16}{\sqrt{7}} = \frac{2.16}{3.5} = 0.62$$

குறுக்கு வழி : கணிப்புகருவி (கால்குலேட்டர்) பயன்படுத்துவோமேயானால் கீழ்க்கண்ட சூத்திரத்தை பயன்படுத்துவது எளிதாகும்.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}}$$

எ.கா. :

மீன்களின் எடை (கிராம்) (x)	x <sup>2</sup>
3	9
4	16
5	25
7	49
8	64
9	81
6	36
$\Sigma x = 42$	$\Sigma x^2 = 280$

திட்டவிலக்கம்

$$\begin{aligned} \text{SD } (\sigma) &= \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}} = \sqrt{\frac{280 - \frac{42 \times 42}{7}}{7-1}} \\ &= \sqrt{\frac{280 - 252}{6}} = \sqrt{4.677} = 2.16 \end{aligned}$$

## Standard Deviation

Standard deviation is a *measure of deviation*. It is defined as the square root of mean of the squares of deviations from the mean.

Standard deviation is represented by **SD** or  $\delta$  (Sigma)

Standard deviation is calculated by the following formula.

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{N}}$$

SD = Standard deviation

$x$  = Value of an observation

$\bar{x}$  = Mean

$N$  = Number of items

$\Sigma$  = Sum of .

### Merits

1. Standard deviation is rigidly defined.
2. All the values are considered for calculation.
3. Squaring makes the negative signs into plus signs.
4. It is less affected by sampling.
5. It is used for further calculations.

### Demerits

1. Calculation is complex.
2. It is affected by the value of each item.

**Problem 1:** Calculate standard deviation for the following data:

Weight of fishes in gms      8, 6, 7, 5, 6, 10, 8, 6, 7, 7

1. Draw a table with three vertical columns.
2. Enter the values in the first column. Add the total to get  $\Sigma X$  and enter at the bottom.

3. Find out mean using the following formula:

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{N}$$

$X$  = Values of items  
 $N$  = Number of items

$$= \frac{70}{10}$$

$$\bar{x} = 7 \text{ gms.}$$

4. Find out the deviation of each value from mean ( $x-\bar{x}$ ) and enter in the second column.

5. Square the deviations  $(x-\bar{x})^2$  and enter in the last column. Add the squared deviations to get  $\Sigma(x-\bar{x})^2$  and enter at the bottom.

Weight in gms ( $x$ )	$(x-\bar{x})$ $\bar{x} = 7$	$(x-\bar{x})^2$
8	1	1
6	-1	1
7	0	0
5	-2	4
6	-1	1
10	3	9
8	1	1
6	-1	1
7	0	0
7	0	0
$\Sigma x = 70$		$\Sigma(x-\bar{x})^2 = 18$

Calculate standard deviation using the formula

$$SD = \sqrt{\frac{\Sigma(x-\bar{x})^2}{N}}$$

$$= \sqrt{\frac{18}{10}}$$

$$= \sqrt{1.8}$$

$$= 1.3\text{gms}$$

**Answer: SD = 1.3gms**