

B Ed. II<sup>nd</sup> year 2020.

Paper code :- 401 (Assessment for Learning)

Unit V

Topic - Standard Deviation.

DR. K. C. GAUR  
Head  
Faculty of Education  
D.P.S. College  
A.S.R. 133A.

प्राभाषिक विचलन / मानक विचलन :-

अर्थ व परिभाषा (Meaning & Definition of Standard Deviation):-

किसी समूह के प्राप्तिवर्गों के मध्यमान से प्राप्तिवर्गों के विचलनों के वर्ग के औसत के वर्गमूल को मानक विचलन / प्राभाषिक विचलन कहते हैं।

प्राभाषिक विचलन विचलनशीलता का सबसे अधिक एवं विश्वसनीय माप है। अनुसन्धान साहित्य तथा शैक्षणिक जीवन में इसका सर्वाधिक प्रयोग किया जाता है। इसे और अधिक स्पष्ट करने के लिए यहाँ कुछ विधानों की परिभाषा प्रस्तुत की जा रही है:-

- रीचमैन (Reichman) के अनुसार:- "मानक विचलन को औसत विचलन का वर्गमूल भी कहा जाता है।"
- गिल्फोर्ड के अनुसार - (Gulford):- "किसी श्रेणी के विभिन्न पदों के उस श्रेणी के मध्यमान से विचलनों के वर्गों के मध्यमान के वर्गमूल को प्राभाषिक विचलन कहते हैं।"
- वेसल एवं विलेट के अनुसार (Wessel & Willett):- प्राभाषिक विचलन किसी श्रेणी या समूह के विभिन्न पदों के मध्यमान से विचलन के वर्गों के समान्तर माध्य का वर्गमूल होता है।

1. "The standard deviation is also known as root mean square deviation. It is the square root of the mean value of all the deviations squared taken from the distribution mean." (Reichman).

P.T.O.

# प्राभाणिक विचलन ज्ञात करने की विधियाँ :- (Methods of Standard Deviation)

इसकी दो विधियाँ हैं :-

- (i) Ungrouped data (अवर्गीकृत आँकड़े)
- (ii) Grouped data (वर्गीकृत आँकड़े)

अवर्गीकृत आँकड़ों के प्राभाणिक/मानक विचलन ज्ञात करने से पूर्व ध्यान देने की बातें :-

- (i) सबसे पहले मध्यमान (Mean) ज्ञात कर लेना चाहिए।
- (ii) प्रत्येक प्राप्तांक में से मध्यमान को घटाकर दूसरे स्तंभ में लिख लेना चाहिए। इसे (x) से सूचित करना चाहिए।
- (iii) इसके पश्चात् प्रत्येक (x) का अर्थात् (विचलन) वर्ग कर लेना चाहिए तथा इसका योग ज्ञात कर लेना चाहिए। इसे (Σx²) से सूचित करना चाहिए।
- (iv) Σx² में कुल प्राप्तांकों की संख्या से भाग देने पर भागफल का वर्गमूल करना चाहिए। इस प्रकार जो परिणाम निकले वह मान प्राप्त होगा वही मानक विचलन/प्राभाणिक विचलन कहलाएगा।

## उदाहरण :-

किसी कक्षा के 10 छात्रों के विज्ञान में प्राप्तांक निम्नलिखित हैं :-  
इस अवर्गीकृत (Ungrouped data) से प्राभाणिक/मानक विचलन (Standard Deviation) ज्ञात कीजिए।

प्राप्तांक (x)	5	6	8	11	15	20	25	30	35	45
----------------	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----

Find (S.D):-

(क्रम) S.No.	Marks (प्राप्ति) (X)	विकलन (Deviation) $X - M = x$	(विकलन का वर्ग) $(x)^2$
1	5	5 - 20 = -15	(-15) <sup>2</sup> = 225
2	6	6 - 20 = -14	(-14) <sup>2</sup> = 196
3	8	8 - 20 = -12	(-12) <sup>2</sup> = 144
4	11	11 - 20 = -9	(-9) <sup>2</sup> = 81
5	15	15 - 20 = -5	(-5) <sup>2</sup> = 25
6	20	20 - 20 = 0	(0) <sup>2</sup> = 0
7	25	25 - 20 = 5	(5) <sup>2</sup> = 25
8	30	30 - 20 = 10	(10) <sup>2</sup> = 100
9	35	35 - 20 = 15	(15) <sup>2</sup> = 225
10	45	45 - 20 = 25	25 = 625
N = 10	$\Sigma X = 200$	—	$\Sigma x^2 = 1446$

मध्यमान (Mean) =  $\frac{\Sigma X}{N}$   
 $= \frac{200}{10}$   
Mean = 20

जहाँ  $\Sigma X$  = दिए गए आंकड़ों का योग  
 $N$  = दिए गए आंकड़ों की संख्या

चिह्न सम्बन्धी मान

गुणांक (+) (+) = +  
गुणांक (-) (-) = +  
गुणांक (+) (-) = -  
गुणांक (-) (+) = -

भाजक के लिए -

$\frac{+}{+} = +$   
 $\frac{-}{-} = +$   
 $\frac{+}{-} = -$   
 $\frac{-}{+} = -$

प्रामाणिक विचलन (S.D.)  
 $\sigma (\sigma) = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N}}$

$$\sigma (S.D.) = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N}}$$

$$= \sqrt{\frac{1646}{10}}$$

$$= \sqrt{164.6}$$

$$= 12.829$$

$$= 12.83$$

$\therefore S.D. (\sigma) = 12.8 \text{ Ans.}$

जिस  $\sum x^2$  विचलन के को  
 का भाग  
 $= 1646$   
 $N =$  लोगों की संख्या  
 $= 10$

नोट:- (i) 12.829 का सार्थक अंक  
 लेने पर चूंकि दशमलव के बाद तीसरा  
 अंक 5 था उसके अधिक होने पर  
 उसे 1 मानकर पूर्व के अंक में जोड़  
 देते हैं, भइ तीसरा अंक 9 है जो 5 से  
 अधिक है। इसलिए भइ प्रा 12.83 हुआ  
 गा। पुनः सार्थक अंक लेने पर चूंकि दशमलव  
 के बाद दूसरा अंक 3 है जो 5 से कम  
 है, इस कारण उसे छोड़ देंगे।  
 अतः सार्थक प्रा 12.8 होगा।

वीथम विचलन

	12.829
1	164.6050
1	1
22	x 64
2	44
248	2060
8	1984
2562	x 7600
2	5124
25649	247600
	230841
	16759

For Practice Questions  
Assignment.

① निम्नलिखित आंकों का मानक विचलन/प्रामाणिक विचलन  
 (Standard Deviation) ज्ञात कीजिए :-

आंक्य (Marks)	10	15	10	20	25	15	25	20	17	23
---------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

(ii) find S.D of given data :-

Marks	14	20	22	26	30	32
-------	----	----	----	----	----	----

## Grouped Data (वर्गीकृत आँकड़े)

C.I. वर्ग विस्तार	f आवृत्ति	d (वियमन)	f · d आवृत्ति × वियमन	f · d × d = f d <sup>2</sup> (आवृत्ति × वियमन <sup>2</sup> )
60-64	1	+5	1 × 5 = 5	(5) <sup>2</sup> = 25
55-59	2	+4	2 × 4 = 8	8 × 4 = 32
50-54	3	+3	3 × 3 = 9	9 × 3 = 27
45-49	2	+2	2 × 2 = 4	4 × 2 = 8
40-44	2	+1	2 × 1 = 2	2 × 1 = 2
35-39	5	0	5 × 0 = 0	0 × 0 = 0
30-34	2	-1	2 × (-1) = -2	(-2)(-1) = 2
25-29	3	-2	3 × (-2) = -6	(-6) × (-2) = 12
20-24	1	-3	1 × (-3) = -3	(-3)(-3) = 09
15-19	2	-4	2 × (-4) = -8	(-8) × (-4) = 32
10-14	2	-5	2 × (-5) = -10	(-10)(-5) = 50
	N = 25		Σ f d = 28 - 29 = -1	Σ f d <sup>2</sup> = 199

$$\begin{aligned}
 \text{S.D. } (\sigma) &= \text{C.I.} \cdot \sqrt{\frac{\Sigma f d^2}{N} - \left(\frac{\Sigma f d}{N}\right)^2} \\
 &= 5 \sqrt{\frac{199}{25} - \left(\frac{-1}{25}\right)^2} \\
 &= 5 \sqrt{\frac{199}{25} - (0.04)^2}
 \end{aligned}$$

Where  $\Sigma f d^2 = 199$   
(आवृत्ति × वियमन<sup>2</sup>)

$\Sigma f d = -1$   
आवृत्ति × वियमन

$N =$  आवृत्तियों का योग  
 $= 25$

C.I. = दो वर्ग विस्तारों  
का अंतर की दूरी  
 $= 5$

$$\begin{aligned}
 S.D(\sigma) &= CI \sqrt{\frac{\sum f \cdot d^2}{N} - \left(\frac{\sum f d}{N}\right)^2} \\
 &= 5 \times \sqrt{7.9584} \\
 &= 5 \times 2.821 \\
 &= 14.105 \\
 &= 14.11 \quad (\text{शास्त्रीय अंश}) \\
 &= 14.1 \quad (\text{शास्त्रीय अंश कोर})
 \end{aligned}$$

$\therefore S.D(\sigma) = 14.1$   
 यामापीक / मातम विममन = 14.1

For Practice Questions:

Assignment:-

Find S.D = ?		Find S.D = ?	
Q.1	Ans. 11.82	Q.2	Ans. 13.71
C.I.	f	C.I.	f
65-69	1	45-49	6
60-64	2	40-44	10
55-59	2	35-39	4
50-54	4	30-34	3
45-49	5	25-29	5
40-44	6	20-24	6
35-39	3	15-19	6
30-34	3	10-14	5
25-29	2	5-9	3
20-24	1	0-4	2
15-19	1		
	N=30		N=50
↓			
Ans. 11.82			

Thanks.

Rough work (6)

$$\begin{array}{r}
 7.96 \\
 25 \overline{) 199} \\
 \underline{175} \\
 240 \\
 \underline{225} \\
 150 \\
 \underline{150} \\
 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 .04 \\
 25 \overline{) 100} \\
 \underline{100} \\
 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 .04 \\
 .04 \\
 \times \quad .04 \\
 \hline
 16 \\
 00 \\
 \hline
 0.0016
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 7.9600 \\
 - .0016 \\
 \hline
 7.9584
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2.821 \\
 2 \overline{) 7.9584} \\
 \underline{4} \\
 395 \\
 \underline{384} \\
 1184 \\
 \underline{1124} \\
 6000 \\
 \underline{5640} \\
 359
 \end{array}$$