वर्गीकृत समंकों से मानक विचलन की गणना
(Standard Deviation from Grouped Data)

आवृत्ति वितरण के रूप में व्यवस्थित समंकों से भी मानक विचलन की गणना की जा सकती है। ऐसी परिस्थिति में, मध्यमान ज्ञात करने की तरह से विभिन्न वर्गों की समस्त आवृत्तियों को वर्गों के मध्य विन्दुओं पर केन्द्रित माना जाता है तथा अग्रांकित प्रस्तुत दो सूत्रों में से किसी एक सूत्र का प्रयोग करके मानक विचलन की गणना कर ली जाती है। मानक विचलन ज्ञात करने का प्रथम सूत्र है —

$$\text{मानक विचलन, S.D.} = \sqrt{\frac{\Sigma f(X - M)^2}{N}}$$

जहाँ f = विभिन्न वर्गों की आवृत्तियाँ
X = विभिन्न वर्गों के मध्य विन्दु
M = मध्यमान
$\Sigma f (X-M)^2 = (X-M)^2$ तथा f की गुणाओं का योग

इस सूत्र का प्रयोग प्रायः तब ही करते हैं जब मध्यमान का मान पूर्णांक में आये अथवा (X–M) का मान पूर्णांक में आये जिससे (X–M) का वर्ग करना सरल हो। (X–M) के दशमलव में होने पर उनका वर्ग करना तथा योग करना कठिन हो जाता है। आवृत्ति वितरण से मानक विचलन ज्ञात करने का दूसरा सूत्र है —

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{\Sigma f X^2}{N} - \left(\frac{\Sigma f X}{N}\right)^2}$$

जहां ΣfX = f तथा X की गुणाओं का योग
ΣfX^2 = f व X^2 की गुणाओं का योग
N = कुल आवृत्ति

उदाहरण : निम्न सारणी में प्रस्तुत समंकों से मानक विचलन ज्ञात करो।

वर्ग	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54
f	2	3	8	12	10	8	6	1

हल : मानक विचलन की गणना के लिए सारणी बनाने पर

सारणी 121

वर्ग	f	X	fX	fX^2	X–M	$(X-M)^2$	$f(X-M)^2$
50-54	1	52	52	2704	17.2	295.84	295.84
45-49	6	47	282	13254	12.2	148.84	893.04
40-44	8	42	336	14112	7.2	51.84	414.72
35-39	10	37	370	13690	2.2	4.84	48.40
30-34	12	32	384	12288	–2.8	7.84	94.08
25-29	8	27	216	5832	–7.8	60.84	486.72
20-24	3	22	66	1452	–12.8	163.84	491.52
15-19	2	17	34	578	–17.8	316.84	633.68
i = 5	N = 50		1740	63910			3357.32

Scanned with CamScanner

यदि मानक विचलन ज्ञात करने के लिए प्रथम सूत्र का प्रयोग किया जायेगा तो पहले मध्यमान ज्ञात करना होगा तथा फिर $\Sigma f (X-M)^2$ की गणना की जायेगी। इस स्थिति में सारणी में fX^2 के स्तम्भ को बनाने की आवश्यकता नहीं है।

$$\text{मध्यमान, } M = \frac{\Sigma fX}{N}$$

$$= \frac{1740}{50}$$

$$= 34.8$$

सारणी से स्पष्ट है कि

$$\Sigma f (X-M)^2 = 3358$$

$$N = 50$$

इन मानों को सूत्र में रखने पर

$$S.D. = \sqrt{\frac{\Sigma f(X - M)^2}{N}}$$

$$= \sqrt{\frac{3358}{50}}$$

$$= \sqrt{67.16}$$

$$= 8.195$$

यदि मानक विचलन ज्ञात करने के लिए दूसरे सूत्र का प्रयोग किया जायेगा तो $\Sigma f X$ व ΣfX^2 की गणना की जायेगी। इस स्थिति में $(X-M)$, $(X-M)^2$ तथा $f(X-M)^2$ वाले स्तम्भों को बनाने की आवश्यकता नहीं है। सारणी 121 से स्पष्ट है कि

$$\Sigma f X = 1740$$

$$\Sigma f X^2 = 63910$$

$$N = 50$$

इन मानों को सूत्र में रखने पर

$$\text{मानक विचलन, } S.D. = \sqrt{\frac{\Sigma f X^2}{N} - \left(\frac{\Sigma fX}{N}\right)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{63910}{50} - \left(\frac{1740 \times 1740}{50 \times 50}\right)}$$

$$= \sqrt{1278.2 - 1211.04}$$

$$= \sqrt{67.16}$$

$$= 8.195$$

Scanned with CamScanner