14. सांख्यिकी (Statistics)

केंद्रीय प्रवृत्ति की माप में माध्य, माध्यक और बहुलक का अध्ययन किया जाता है।

माध्य (Mean) →

$$\text{माध्य} = \frac{\text{सभी प्रेक्षणों का योग}}{\text{सभी प्रेक्षणों की संख्या}}$$

$x_1, x_2, x_3, \ldots\ldots, x_n$

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + \ldots\ldots + x_n}{n}$$

* माध्य को $\bar{x}$ से सूचित किया जाता है।
* माध्य को समांतर माध्य भी कहते हैं।

Q - (i) प्रथम पाँच पूर्ण संख्याओं का माध्य निम्न में क्या होगा ?

(a) 3 (b) 2 (c) 4 (d) 5

(i) Ans : → (b)

Sol : → 0, 1, 2, 3, 4

$$\bar{x} = \frac{0+1+2+3+4}{5}$$

$$= \frac{10}{5}^{2}$$

$$= 2$$

Q - (ii) प्रथम पाँच प्राकृतिक संख्या का माध्य निम्न में क्या होगा ?

(a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 5

(ii) Ans: ⟶ (b)

Sol^n: → 1, 2, 3, 4, 5

$$\bar{x} = \frac{1+2+3+4+5}{5}$$

$$= \frac{15}{5}$$

$$= 3 \text{ Ans}$$

Q (iii) प्रथम पाँच सम संख्या का माध्य निम्न में क्या होगा?

(a) 5 (b) 7 (c) 6 (d) 4

(iii) Ans: ⟶ (c)

Sol^n: → 2, 4, 6, 8, 10

$$\bar{x} = \frac{2+4+6+8+10}{5} = \frac{30}{5} = 6$$

Q (iv) प्रथम पाँच विषम संख्या का माध्य निम्न में क्या होगा?

(a) 7 (b) 8 (c) 3 (d) 5

(iv) Ans: ⟶ (d)

Sol^n: → 1+3+5+7+9

$$\bar{x} = \frac{1+3+5+7+9}{5}$$

$$= \frac{25}{5}$$

$$= 5 \text{ Ans}$$

उदाहरण - (1)

P - 286

प्राप्तांक (x)	विद्यार्थियों की संख्या (f)	fx
10	1	10
20	1	20
36	3	108
40	4	160
50	3	150
56	2	112
60	4	240
70	4	280
72	1	72
80	1	80
88	2	176
92	3	276
95	1	95
	$\Sigma f = 30$	$\Sigma fx = 1779$

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

$$= \frac{1779}{30}$$

$$= 59.3$$

Ans

प्रश्न 20 → 2

$\bar{x} = 295$

महिला शिक्षकों का प्रतिशत	राज्यों/संघीय क्षेत्रों की संख्या (f)	वर्ग चिह्न (x)	fx
15 - 25	6	20	120
25 - 35	11	30	330
35 - 45	7	40	280
45 - 55	4	50	200
55 - 65	4	60	240
65 - 75	2	70	140
75 - 85	1	80	80

$\Sigma f = 35$ $\quad \Sigma fx = 1390$

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

$= \frac{1390}{35}$

$= 39.71$

$= 39.71\%$

$\frac{25+15}{2} = \frac{40}{2} = 20$

$\frac{35+25}{2} = \frac{60}{2} = 30$

प्रश्न 20 → (3)

लिये गए 11 वर्षों की संख्या	शेर बाजों की संख्या	वर्ग चिह्न (x)	fx
20 - 60	7	40	280
60 - 100	5	80	400
100 - 150	16	125	2000
150 - 250	12	200	2400
250 - 350	2	300	600
350 - 450	3	400	1200
	$\Sigma f = 45$		$\Sigma fx = 6880$

$$\therefore \bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum f} = \frac{6880}{45} = 152.89$$

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum f} = \frac{6880}{45} = 152.88$$

Ex - 14.1

1. पौधे की संख्या

पौधे की संख्या	घरों की सं०	वर्ग मिड (x)	fx
0 - 2	1	1	1
2 - 4	2	3	6
4 - 6	1	5	5
6 - 8	5	7	35
8 - 10	6	9	54
10 - 12	2	11	22
12 - 14	3	13	39

$\sum f = 20$ $\sum fx = 162$

$$\therefore \bar{x} = \frac{\sum fx}{fx} = \frac{162}{80} = 8.1$$

$\frac{0+2}{2} = \frac{2}{2} = 1$

$\frac{2+4}{2} = \frac{6}{2} = 3$

2. दैनिक मजदूरी रुपया में

दैनिक मजदूरी रुपया में	श्रमिकों की सं०	वर्ग मिड (x)	fx
100 - 120	12	110	1320
120 - 140	4	130	1820
140 - 160	8	150	1200
160 - 180	6	170	1020
180 - 200	10	190	1900

$\sum f = 50$ $\sum fx = 7260$

$\therefore \bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum f} = \frac{7260}{50} = 145.20$ रुपया

$\frac{100+120}{2} = \frac{220}{2} = 110$

$\frac{120+140}{2} = \frac{260}{2} = 130$

(3) दैनिक आय के मान (रुपयों में) | बच्चों की सं० | वर्ग चिन्ह (x) | fx

दैनिक आय के मान (रुपयों में)	बच्चों की सं०	वर्ग चिन्ह (x)	fx
11 - 13	7	12	84
13 - 15	6	14	84
15 - 17	9	16	144
17 - 19	13	18	234
19 - 21	f	20	20f
21 - 23	5	22	110
23 - 25	4	24	96

$\sum f = 44 + f$

$\sum fx = 752 + 20f$

$\bar{x} = 18$

$f = ?$

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

or, $18 = \frac{752 + 20f}{44 + f}$

or, $18 \times (44 + f) = 752 + 20f$

or, $792 + 18f = 752 + 20f$

or, $792 - 752 = 20f - 18f$

or, $40 = 2f$

$\therefore f = \frac{40}{2} = 20$

4. हृदय स्पंद की प्रति मिनट की संख्या | महिलाओं की संख्या | वर्ग चिन्ह (x) | fx

हृदय स्पंद की प्रति मिनट की संख्या	महिलाओं की संख्या	वर्ग चिन्ह (x)	fx
65 – 68	2	66.5	133.0
68 – 71	4	69.5	278.0
71 – 74	3	72.5	217.5
74 – 77	8	75.5	604.0
77 – 80	7	78.5	549.5
80 – 83	4	81.5	326.0
83 – 86	2	84.5	169.0

$\Sigma f = 30$ $\Sigma fx = 2277$

$\bar{x} = \frac{2277}{30} = 75.9$ Ans

$\frac{65+68}{2} = \frac{133}{2} = 66.5$

$\frac{68+71}{2} = \frac{139}{2} = 69.5$

5.

आमों की संख्या	पेटियों की सं०	वर्ग चिन्ह x	fx
50 – 52	15	51	765
53 – 55	110	54	5940
56 – 58	135	57	7695
59 – 61	115	60	6900
62 – 64	25	63	1575

$\Sigma f = 400$ $\Sigma fx = 22875$

$\bar{x} = \frac{\Sigma fx}{\Sigma f} = \frac{22875}{400} = 57.1875$

$= 57.19$ Ans

$\frac{50+52}{2} = \frac{102}{2} = 51$

$\frac{53+55}{2} = \frac{108}{2} = 54$

6. दैनिक व्यय (रुपयों में) | परिवारों की संख्या | वर्ग चिन्ह (x) | fx

100-150	4	125	500
150-200	5	175	875
200-250	12	225	2700
250-300	2	275	550
300-350	2	325	650

$\Sigma f = 25$ $\quad \Sigma f = 25$ $\quad \Sigma fx = 5275$

$\bar{x} = \frac{\Sigma fx}{\Sigma f} = \frac{5275}{25} = 211$ रु०

$\frac{100+150}{2} = \frac{250}{2} = 125$

$\frac{150+200}{2} = \frac{350}{2} = 175$

7. SO_2 की सांद्रता | बारंबारता | वर्ग चिन्ह (x) | fx

0.00 - 0.04	4	0.02	0.08
0.04 - 0.08	9	0.06	0.54
0.08 - 0.12	9	0.10	0.9
0.12 - 0.16	2	0.14	0.28
0.16 - 0.20	4	0.18	0.72
0.20 - 0.24	2	0.22	0.44
	$\Sigma f = 30$		$\Sigma fx = 2.96$

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

$= \frac{2.96}{3 \times 100}$

$= \frac{2.96}{300} = 0.986$

$\therefore \bar{x} = 0.099$ ppm

$\frac{0.00+0.04}{2} = \frac{0.04}{2} = 0.02$

$\frac{0.04+0.08}{2} = \frac{0.12}{2} = 0.06$

$= 0.06$

$300 \overline{)2690} \; 0.986$

2700

2600

2400

2800

8.

दिनों की संख्या	विद्यार्थियों की सं०	वर्ग चिह्न (x)	fx
0-6	11	3	33
6-10	10	8	80
10-14	7	12	84
14-20	4	17	68
20-28	4	24	96
28-38	3	33	99
38-40	1	39	39
	$\Sigma f = 40$		$\Sigma fx = 499$

$\bar{x} = \frac{\Sigma fx}{\Sigma f} = \frac{499}{40} = 12.475$

$= 12.47$

$= 12.38$ दिन

$\frac{0+6}{2} = \frac{6}{2} = 3$

$\frac{6+10}{2} = \frac{16}{2} = 8$

$\frac{10+14}{2} = \frac{24}{2} = 12$

$\frac{28+38}{2} = \frac{66}{2} = 33$

$\frac{40+38}{2} = \frac{78}{2} = 39$

9.

रनों की दर	मैचों की संख्या	वर्ग चिह्न (x)	fx
45-55	3	50	150
55-65	10	60	600
65-75	11	70	770
75-85	8	80	640
85-95	3	90	270
	$\Sigma f = 35$		$\Sigma fx = 2430$

$\therefore \bar{x} = \frac{\Sigma fx}{\Sigma f} = \frac{2430}{35} = 69.428$

$= 69.43$

Ans

$\frac{45+55}{2} = \frac{100}{2} = 50$

$\frac{55+65}{2} = \frac{120}{2} = 60$