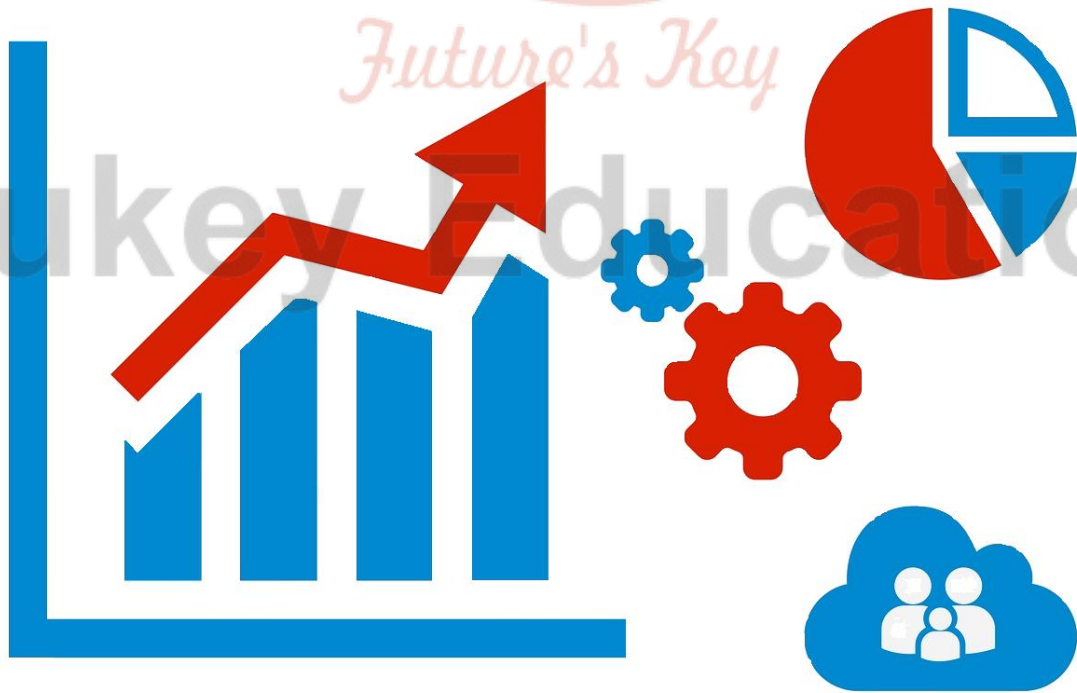


# अर्थशास्त्र

(सांख्यिकी)

अध्याय-5: केंद्रीय प्रवृत्ति की माप



## औसत एवं समांतर माध्य

केन्द्रीय प्रवृत्ति के मापक:

किसी सांख्यिकी श्रृंखला का वह मूल्य जो केन्द्रीय मूल्य का प्रतिनिधित्व करता हो केन्द्रीय प्रवृत्ति का मापक कहलाता है।

केन्द्रीय प्रवृत्ति के मापक तीन प्रकार के होते हैं।

- i. माध्य (Mean):
- ii. माध्यक या मध्यिका (Median):
- iii. बहुलक (Mode):

केन्द्रीय प्रवृत्ति के मापक सारी श्रेणी का प्रतिनिधित्व करती है।

## सांख्यिकीय औसत

सांख्यिकीय औसत वह मूल्य होता है सभी मर्दों का केन्द्रीय मूल्य होता है और यह सबका प्रतिनिधित्व करता है।

औसत का कार्य:

- i. औसत किसी जटिल और अव्यवस्थित आँकड़ों का सरल तथा संक्षिप्त विवरण प्रस्तुत करता है।
- ii. इससे आँकड़ों को समझना आसान हो जाता है।
- iii. औसत की सहायता से दो या दो से अधिक समूहों की तुलना आसान हो जाता है।
- iv. यह आर्थिक नीतियों के निर्धारण में सहायक होता है।
- v. सांख्यिकीय विश्लेषण काफी हद तक औसत के अनुमान पर आधारित होते हैं जिसके आधार पर यह अनुमान लगाया जा सकता है कि कितने आँकड़े औसत से अधिक हैं और कितने औसत से कम हैं।
- vi. औसत केन्द्रीय मूल्य होता है जो सभी आँकड़ों का प्रतिनिधित्व करता है।

सांख्यिकीय औसत के प्रकार :

इसे दो भागों में बाँटा गया है।

### 1. गणितीय औसत

- i. समांतर माध्य
- ii. गुणोत्तर माध्य
- iii. हरात्मक माध्य

### 2. स्थिति संबंधित औसत

- i. मध्यािका
- ii. विभाजन मूल्य
- iii. भूयिष्ठक या बहुलक

**समांतर माध्य :**

समांतर माध्य किसी श्रृंखला के सभी मदों का एक औसत होता है। यह केन्द्रीय प्रवृत्ति का सबसे सरलतम मापक होता है।

समान्तर माध्य = मदों का कुल योग/मदों की कुल संख्या

समांतर माध्य वह संख्या है जो किसी श्रृंखला के सभी मदों के योग में उनकी संख्या से भाग देने पर प्राप्त होता है।

**समांतर माध्य के दो प्रकार होते हैं:**

1. **सरल समांतर माध्य:** वह माध्य जिसमें किसी श्रृंखला के सभी मदों समान महत्व दिया जाता है उसे सरल समांतर माध्य कहते हैं।
2. **भारित समांतर माध्य:** वह माध्य जिसमें किसी श्रृंखला के विभिन्न मदों को उनके तुलनात्मक महत्त्व के अनुसार भार (weight) दिया जाता है भारित माध्य कहलाता है।

**श्रृंखलाओं के आधार पर समांतर माध्य ज्ञात करने की विधि:**

### 1. व्यक्तिगत श्रृंखला का समांतर माध्य:

2, 5, 3, 7, 8, 1, 6, 9, 5, 10, 6

समांतर माध्य ज्ञात करने की विधि:

**1. प्रत्यक्ष विधि (Direct Method):**

सूत्र:

$$\bar{X} = \frac{\text{कुल प्रेक्षणों का योग}}{\text{प्रेक्षणों की संख्या}}$$

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

उदाहरण:- 2, 5, 3, 7, 8, 1, 6, 9, 5, 10, 6

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

हल:

$$= \frac{2 + 5 + 3 + 7 + 8 + 1 + 6 + 9 + 5 + 10 + 6}{10}$$

$$= \frac{55}{10}$$

$$= 5.5$$

**2. लघु-विधि (Short-cut Method):** लघु विधि का प्रयोग तब किया जाता है जब मर्दों की संख्या बड़ी हो। बड़ी संख्या वाले मर्दों का समांतर माध्य ज्ञात करने के लिए यह एक उपयुक्त विधि है। इसमें गुणा की क्रिया असान्नी से हो जाता है।

सूत्र:

$$\bar{X} = A + \frac{\sum d}{N}$$

जहाँ  $\sum d = X - A$

विचलनों का योग = मद का मूल्य - कल्पित माध्य [A एक कल्पित माध्य है ]

**उदाहरण 2:**

किसी विद्यालय के ग्यारहवीं कक्षा के 10 विद्यार्थियों का गणित विषय में प्राप्त अंक निम्न लिखित हैं। लघु विधि द्वारा माध्य ज्ञात कीजिये।

|             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| प्राप्त अंक | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 65 | 70 | 80 | 85 | 90 |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

**हल:**

| विद्यार्थियों का क्रम | प्राप्त अंक | $d = X - A$                    |
|-----------------------|-------------|--------------------------------|
| 1                     | 35          | $35 - 65 = - 30$               |
| 2                     | 40          | $40 - 65 = - 25$               |
| 3                     | 45          | $45 - 65 = - 20$               |
| 4                     | 50          | $50 - 65 = - 15$               |
| 5                     | 55          | $55 - 65 = - 10$               |
| 6                     | 65 = (A)    | $65 - 65 = 0$                  |
| 7                     | माना        | $70 - 65 = 5$                  |
| 8                     | 70          | $80 - 65 = 15$                 |
| 9                     | 80          | $85 - 65 = 20$                 |
| 10                    | 85          | $90 - 65 = 35$                 |
|                       | 90          |                                |
| <b>N = 10</b>         |             | $\Sigma d = - 100 + 75 = - 25$ |

यहाँ सभी ऋणात्मक विचलनों का योग = - 100

और सभी धनात्मक विचलनों का योग = 75 है इसलिए  $\Sigma d = -25$

A = 65 और N = 10

लघु-विधि से

$$\bar{X} = A + \frac{\Sigma d}{N}$$

$$\begin{aligned} \bar{X} &= 65 + \frac{-25}{10} \\ &= 65 + (-2.5) \\ &= 65 - 2.5 \\ &= 62.5 \end{aligned}$$

**विविक्त या खंडित श्रृंखला का समांतर माध्य:**

निम्न सारणी में दिए आँकड़ें विविक्त या खंडित श्रृंखला (Discrete Series) के हैं। इस प्रकार के आँकड़ों का समांतर माध्य ज्ञात करने के लिए नीचे बताए विधि के अनुसार समांतर माध्य ज्ञात करें।

**उदाहरण 3:**

50 विद्यार्थियों का विषय अर्थशास्त्र में 100 अंक में से निम्नलिखित अंक प्राप्त हुए हैं। इनका माध्य ज्ञात कीजिये।

| अंक                     | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | कुल |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| विद्यार्थियों की संख्या | 6  | 5  | 12 | 7  | 9  | 3  | 8  | 50  |

विविक्त या खंडित श्रृंखला का समांतर माध्य निम्नलिखित विधियों के द्वारा ज्ञात किया जाता है।

(1) प्रत्यक्ष विधि (Direct Method) : यह विधि सीधी और सरल होती है।

X = मद्; f = बारंबारता

सूत्र:

$$\bar{X} = A + \frac{\sum d}{N}$$

$$\bar{X} = 65 + \frac{-25}{10}$$

$$= 65 + (-2.5)$$

$$= 65 - 2.5$$

$$= 62.5$$

2. विविक्त या खंडित श्रृंखला का समांतर माध्य:

निम्न सारणी में दिए आँकड़ें विविक्त या खंडित श्रृंखला (Discrete Series) के हैं। इस प्रकार के आँकड़ों का समांतर माध्य ज्ञात करने के लिए नीचे बताए विधि के अनुसार समांतर माध्य ज्ञात करें।

उदाहरण 3:

50 विद्यार्थियों का विषय अर्थशास्त्र में 100 अंक में से निम्नलिखित अंक प्राप्त हुए हैं। इनका माध्य ज्ञात कीजिये।

| अंक                     | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | कुल |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| विद्यार्थियों की संख्या | 6  | 5  | 12 | 7  | 9  | 3  | 8  | 50  |

विविक्त या खंडित श्रृंखला का समांतर माध्य निम्नलिखित विधियों के द्वारा ज्ञात किया जाता है।

(1) प्रत्यक्ष विधि (Direct Method) : यह विधि सीधी और सरल होती है।

X = मद्द; f = बारंबारता

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{\sum f}$$

हल :

उदाहरण 3



| अंक (X) | विद्यार्थियों की संख्या (f) | fX                 |
|---------|-----------------------------|--------------------|
| 30      | 6                           | 180                |
| 40      | 5                           | 200                |
| 50      | 12                          | 600                |
| 60      | 7                           | 420                |
| 70      | 9                           | 630                |
| 80      | 3                           | 240                |
| 90      | 8                           | 720                |
|         | $\Sigma f = 50$             | $\Sigma fX = 2990$ |

**प्रत्यक्ष विधि से-**

$\Sigma fX = 2990, \Sigma f = 50$

$$\bar{X} = \frac{\Sigma fX}{\Sigma f}$$

$$\bar{X} = \frac{2990}{50} = 59.8$$

(2) लघु-विधि (Short-cut Method): यह विधि प्रत्यक्ष विधि से भी सरल है क्योंकि इसमें गुणा (x) और जमा (+) की क्रिया आसान हो जाता है।

(3) पद विचलन विधि (Step Deviation Method):

आवृत्ति वितरण अथवा अखंडित श्रृंखला का समांतर माध्य:



केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप - समांतर माध

### भारित समांतर माध्य

वह माध्य जिसमें श्रृंखला के प्रत्येक मद को उसके तुलनात्मक महत्त्व के अनुसार भाग देकर माध्य की गणना की जाती है।

सूत्र (Formula):

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

जहाँ  $\bar{X}_w$  भारित समांतर माध्य है।

समांतर माध्य के गुण:

- i. समांतर माध्य सभी माध्यों से सरल होता है और इसे एक साधारण व्यक्ति भी असानी से समझ सकता है।
- ii. समांतर माध्य की गणना करना बहुत ही सरल है।
- iii. समांतर माध्य एक निश्चित संख्या होती है इसमें अनुमान का कोई स्थान नहीं होता है।
- iv. समान्तर माध्य श्रृंखला से सभी मूल्यों पर आधारित होता है और सभी मदों का प्रतिनिधित्व करता है।
- v. समांतर माध्य के आधार पर अन्य श्रृंखलाओं से तुलना आसान होता है।

समांतर माध्य के अवगुण:

- i. समांतर माध्य का मुख्य दोष यह है कि ये सभी मूल्यों पर आधारित होने के कारण सीमांत मूल्यों का अधिक प्रभाव पड़ता है।
- ii. समांतर माध्य कई बार ऐसी संख्या होती है जो श्रृंखला में होती ही नहीं है।
- iii. समांतर माध्य द्वारा कई बार बहुत ही हास्यप्रद निष्कर्ष निकलते हैं।
- iv. समान्तर माध्य द्वारा निकले गए निष्कर्ष कई बार गलत होते हैं।

## NCERT SOLUTIONS

### प्रश्न (पृष्ठ संख्या 71 - 73)

प्रश्न 1 निम्नलिखित स्थितियों में कौन-सा औसत उपयुक्त होगा

1. तैयार वस्त्रों के औसत आकार।
2. एक कक्षा में छात्रों की औसत बौद्धिक प्रतिभा।
3. एक कारखाने में प्रति पाली औसत उत्पादन।
4. एक कारखाने में औसत मजदूरी।
5. जब औसत से निरपेक्ष विचलनों का योग न्यूनतम हो।
6. जब चरों की मात्रा अनुपात में हो।
7. मुक्तांत बारम्बारता बंटन के मामले में।

उत्तर –

1. बहुलक।
2. मध्यिका।
3. बहुलक या समान्तर माध्य।
4. बहुलक या समान्तर माध्य।
5. समान्तर माध्य।
6. मध्यिका।
7. मध्यिका।

प्रश्न 2 प्रत्येक प्रश्न के सामने दिये गये बहुविकल्प में से सर्वाधिक उचित विकल्प को चिह्नित करें-

1. गुणात्मक मापन के लिए सर्वाधिक उपयुक्त औसत है-
  - a) समांतर माध्य
  - b) मध्यिका
  - c) बहुलक
  - d) ज्यामितीय माध्य

- e) उपर्युक्त में से कोई नहीं।
2. चरम मदों को उपस्थिति से कौन सा औसत सर्वाधिक प्रभावित होता है?
- a) मध्यिका  
b) बहुलक  
c) समांतर माध्य  
d) उपरोक्त में से कोई नहीं।
3. समांतर माध्य से मूल्यों के किसी समुच्चय के विचलन का बीजगणितीय योग है-
- a) द  
b) 0  
c) 1  
d) उपर्युक्त में से कोई नहीं।

उत्तर -

1. मध्यिका।  
2. समांतर माध्य।  
3. 1

प्रश्न 3 बताइए कि निम्नलिखित कथन सही हैं या गलत-

1. मध्यिका से मदों के विचलनों का योग शून्य होता है।  
2. श्रृंखलाओं की तुलना के लिए मात्र औसत ही पर्याप्त नहीं है।  
3. समान्तर माध्य एक स्थैतिक मूल्य है।  
4. उच्च चतुर्थक शीर्ष 25 प्रतिशत मदों का निम्नतम मान है।  
5. मध्यिका चरम प्रेक्षणों द्वारा अनुचित रूप से प्रभावित होती है।

उत्तर -

1. गलत।  
2. सही।

3. गलत।
4. सही।
5. गलत।

प्रश्न 4 यदि नीचे दिए गए आँकड़ों का समान्तर माध्य 28 है तो-

1. लुप्त आवृत्ति का पता करें
2. की मधिका ज्ञात करना।

|                                 |   |      |       |       |       |       |       |
|---------------------------------|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| प्रति खुदरा दुकान लाभ (Rs. में) | : | 0-10 | 10-20 | 20-30 | 30-40 | 40-50 | 50-60 |
| खुदरा दुकानों की संख्या         | : | 12   | 18    | 27    | -     | 17    | 6     |

उत्तर - लुप्त आवृत्ति का पता करना-

| प्रति खुदरा दुकान लाभ (Rs. में) | खुदरा दुकानों की संख्या | मध्य मूल्य | FM                   |
|---------------------------------|-------------------------|------------|----------------------|
| 0-10                            | 12                      | 5          | 60                   |
| 10-20                           | 18                      | 15         | 270                  |
| 20-30                           | 27                      | 25         | 675                  |
| 30-40                           | X                       | 35         | 35X                  |
| 40-50                           | 17                      | 45         | 765                  |
| 50-60                           | 6                       | 5          | 330                  |
| कुल                             | $\Sigma F=80+X$         |            | $\Sigma FM=2100+35X$ |

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i m_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

$$28 = \frac{2100 + 35X}{80 + X}$$

$$2240 + 28X = 2100 + 35X$$

$$2240 - 2100 = 35X - 28X$$

$$140 = 7X$$

$$X = 20$$

इसलिए  $X = 20$

मध्यािका की गणना-

| प्रति खुदरा दुकान लाभ (रुपयों में) | खुदरा दुकानों की संख्या | संचयी बारम्बारता |
|------------------------------------|-------------------------|------------------|
| 0-10                               | 12                      | 12               |
| 10-20                              | 18                      | 30               |
| 20-30                              | 27                      | 57               |
| 30-40                              | 20                      | 77               |
| 40-50                              | 17                      | 94               |
| 50-60                              | 6                       | 100              |

मधिका = आकार  $\frac{N}{2}$  वे मद = आकर  $\frac{100}{2} = 50$  वे परिकलन

50 वे मद 20-30 में है।

हम निचे दिए गए सूत्र का प्रयोग करके मधिका ज्ञात कर सकते है।

$$\text{मधिका} = L_1 + \frac{\left(\frac{N}{2} - C\right)}{f} (i)$$

जहाँ  $L_1 = 20$

$f = 27$

$\frac{N}{2} = 50$

$C = 27$

$i = 10$

$$\text{मधिका} = 20 + \frac{50-30}{27} (10) = 20 + 7.40 = 27.40$$

मधिका 27.40

प्रश्न 5 निम्नलिखित सारणी में एक कारखाने 10 मजदूरों की दैनिक आय दी गयी है। इसका समांतर माध्य ज्ञात कीजिए।

|          |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| मजदूर    | A  | B   | C   | D   | E   | F   | G   | H   | I   | J   |
| दैनिक आय | 20 | 150 | 180 | 200 | 250 | 300 | 220 | 350 | 370 | 260 |

उत्तर -

|          |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |                   |
|----------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| मजदूर    | A  | B   | C   | D   | E   | F   | G   | H   | I   | J   | कुल N = 10        |
| दैनिक आय | 20 | 150 | 180 | 200 | 250 | 300 | 220 | 350 | 370 | 260 | $\Sigma X = 2400$ |

$$\text{माध्य } \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\text{माध्य} - \frac{2400}{10} = 240$$

प्रश्न 6 निम्नलिखित सूचना 150 परिवारों की दैनिक आय से सम्बद्ध है। समान्तर माध्य का परिकल कीजिए।

| आय (रूपए में) | परिवारों की संख्या |
|---------------|--------------------|
| 75 से अधिक    | 150                |
| 85 से अधिक    | 140                |
| 95 से अधिक    | 115                |
| 105 से अधिक   | 95                 |
| 115 से अधिक   | 70                 |
| 125 से अधिक   | 60                 |
| 135 से अधिक   | 40                 |
| 145 से अधिक   | 25                 |

उत्तर -

| वर्गान्तराल | माध्य मूल्य | आवृत्ति (f)    | f.x  |
|-------------|-------------|----------------|------|
| 75-85       | 80          | 150 - 140 = 10 | 800  |
| 85-95       | 90          | 135 - 115 = 20 | 2250 |
| 95-105      | 100         | 115 - 95 = 20  | 2000 |
| 105-115     | 110         | 95 - 70 = 25   | 2750 |
| 115-125     | 120         | 70 - 60 = 10   | 1200 |
| 125-135     | 130         | 60 - 40 = 20   | 2600 |
| 135-145     | 140         | 40 - 25 = 15   | 2100 |
| 145-155     | 150         | 25 = 25        | 3750 |



|  |  |                |                   |
|--|--|----------------|-------------------|
|  |  | $\Sigma f=150$ | $\Sigma fx=17450$ |
|--|--|----------------|-------------------|

सूत्र-  $\bar{X} = \frac{\Sigma fx}{\Sigma f}$  से,

$\bar{X} = \frac{17450}{150} = 116.33$

समान्तर माध्य = Rs. 116.33

प्रश्न 7 नीचे एक गाँव के 380 परिवारों की जोतों का आकार दिया गया है। जोत का मध्यिका आकार ज्ञात कीजिए।

| जोतो का आकर (एकड़ में) | परिवारों की संख्या |
|------------------------|--------------------|
| 100 से कम              | 40                 |
| 100-200                | 89                 |
| 200-300                | 148                |
| 300-400                | 64                 |
| 400 तथा उससे अधिक      | 39                 |

उत्तर -

| जोतो का आकर (एकड़ में) | संचयी बारम्बारता |
|------------------------|------------------|
| 100 से कम              | 40               |
| 200 से कम              | 129              |
| 300 से कम              | 277              |
| 400 से कम              | 341              |
| 500 से कम              | 380              |

मधिका = आकार  $\frac{N}{2}$  का

मधिका = आकार  $\frac{380}{2} = 190$  वे मद 200 से 300 के बीच में है।

हम नीचे दिए गए सूत्र का प्रयोग करके मधिका ज्ञात कर सकते हैं।

$$\text{मधिका} = l_1 - \frac{\left(\frac{N}{2} - C\right)}{f} (i) \quad (i)$$

जहाँ  $l_1 = 200$

$f = 148$

$\frac{N}{2} = 50$

$C = 129$

$i = 100$

$$\begin{aligned} \text{मधिका} &= 200 + \frac{190-129}{148} (100) \\ &= 200 + \frac{6100}{148} = 200 + 41.22 \end{aligned}$$

241.22 जोतो के आकार की मधिका है।

प्रश्न 8 निम्नांकित श्रृंखला किसी कम्पनी में नियोजित मजदूरी की दैनिक आय से सम्बद्ध है। अभिकलन कीजिए-

1. निम्नतम 50 प्रतिशत मजदूरों की उच्चतम आय।
2. शीर्ष 25 प्रतिशत मजदूरों द्वारा अर्जित न्यूनतम आय।
3. निम्नतम 25 प्रतिशत मजदूरों द्वारा अर्जित अधिकतम आय।

| दैनिक आय (रूपए में) | 10-14 | 15-19 | 20-24 | 25-29 | 30-34 | 35-39 |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| मजदूरों की संख्या   | 5     | 10    | 15    | 20    | 10    | 5     |

(संकेत- मध्य, निम्न चतुर्थक तथा उच्च चतुर्थक का अभिकलन कीजिए)

उत्तर -

| दैनिक आय (रूपए में)<br>वर्गान्तराल | समायोजित<br>वर्गान्तराल (रूपए में) | मजदूरों की<br>संख्या (f) | संचयी बारम्बारता<br>(cf) |
|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 10-14                              | 10.5 - 14.5                        | 5                        | 5                        |
| 15-19                              | 14.5 - 19.5                        | 10                       | 15                       |
| 20-24                              | 19.5 - 24.5                        | 15                       | 30                       |
| 25-29                              | 24.5 - 29.5                        | 20                       | 50                       |
| 30-34                              | 29.5 - 34.5                        | 10                       | 60                       |
| 35-39                              | 34.5 - 39.5                        | 5                        | 65 = N                   |
|                                    |                                    | $\Sigma f=65$            |                          |

1. निम्नतम 50 प्रतिशत मजदूरों की उच्चतम आय ज्ञात करने के लिए हमें मधिका का मान ज्ञात करना चाहिए-

$$\text{मधिका वर्ग} = \frac{N}{2} \text{ वा वर्ग} = 32.5 \text{ वां वर्ग} = 24.5 - 29.5$$

$$L_1 = 24.5, f = 20, cf = 30, i = 5$$

$$\text{मधिका} = L_1 + \frac{\frac{N}{2} - cf}{f} \times i$$

$$= 24.5 + \frac{32.5 - 30}{20} \times 5$$

$$= 24.5 + \frac{2.5 \times 5}{20} \text{ or } 24.5 + \frac{12.5}{20}$$

$$\Rightarrow 24.5 + 0.625 = 25.11$$

निम्नतम 50 प्रतिशत मजदूरों की उच्चतम आय = ₹ 25.11

2. उच्चतम 25 प्रतिशत श्रमिकों की न्यूनतम आय ज्ञात करने के लिए चतुर्थक  $Q_1$  को ज्ञात करना चाहिए।

$$Q_1 \text{ वर्गान्तराल} = \frac{N}{4} \text{ वां पद} \frac{65}{4} \text{ वां पद} = 16.25 \text{ वां पद} = 19.5 - 24.5$$

$$L_1 = 19.5, f = 15, cf = 15, i = 5$$

$$\text{सूत्र, } Q_1 = L_1 + \frac{\frac{N}{4} - cf}{f} \times i \text{ में मान रखने पर,}$$

$$Q_1 = 19.5 = \frac{16.25 - 15}{15} \times 2$$

$$= 19.5 + \frac{1.25 \times 2}{15} \text{ या } 19.5 + \frac{2.5}{15}$$

$$= 19.5 + 0.1667$$

$$= 19.6667$$

उच्चतम 25 प्रतिशत श्रमिकों द्वारा अर्जित न्यूनतम आय = ₹ 19.67

3. निम्नतम 25 प्रतिशत श्रमिकों की उच्चतम आय ज्ञात करने के लिए उच्च चतुर्थक  $Q_3$  ज्ञात करना चाहिए।

$$Q_3 \text{ वर्गान्तराल} \frac{3N}{4} \text{ वां पद} \Rightarrow \frac{3}{4} \times 65 \text{ वां पद} = 24.5 - 29.5$$

$$L_1 = 24.5, f = 20, cf = 30, i = 5$$

$$\text{सूत्र } Q_3 = L_1 + \frac{\frac{3N}{4} - cf}{f} \times i \text{ में मान रखने पर,}$$

$$Q_3 = 24.5 + \frac{3 \times \frac{65}{4} - 30}{20} \times 5$$

$$= 24.5 + \frac{48.75 - 30}{20} \times 5$$

$$= 24.5 + 4.6875 = 29.1875$$

निम्नतम 25 प्रतिशत मजदूरों द्वारा अर्जित अधिकतम आय = ₹ 29.19

प्रश्न 9 निम्न सारणी में किसी गाँव के 150 खेतों में गेहूँ की प्रति हेक्टेयर पैदावार दी गयी है। समांतर माध्य मध्यिका तथा बहुलक के मान की गणना कीजिए।

| उत्पादित फसल (प्रति हेक्टेयर किलोग्राम में) | खेतों की संख्या |
|---|-----------------|
| 50-53                                       | 3               |
| 53-56                                       | 8               |
| 56-59                                       | 14              |
| 59-62                                       | 30              |
| 62-65                                       | 36              |
| 65-68                                       | 28              |
| 68-71                                       | 16              |
| 71-74                                       | 10              |
| 74-77                                       | 5               |

उत्तर -

| उत्पादित फसल (प्रति हेक्टेयर किलोग्राम में) | खेतों की संख्या | मध्य मूल्य | $d=M-A(A=63.5)$ | $d' = \frac{d}{3}$ | आवृत्ति $d$   | संचयी बारम्बारता |
|---|-----------------|------------|-----------------|--------------------|---------------|------------------|
| 50-53                                       | 3               | 51.5       | -12             | -4                 | -12           | 3                |
| 53-56                                       | 8               | 54.5       | -9              | -3                 | -24           | 11               |
| 56-59                                       | 14              | 57.5       | -6              | -2                 | -28           | 25               |
| 59-62                                       | 30              | 60.5       | -3              | -1                 | -30           | 55               |
| 62-65                                       | 36              | 63.5       | 0               | 0                  | 0             | 91               |
| 65-68                                       | 28              | 66.5       | +3              | +1                 | +28           | 119              |
| 68-71                                       | 16              | 69.5       | +6              | +2                 | +32           | 135              |
| 71-74                                       | 10              | 72.5       | +9              | +3                 | +30           | 145              |
| 74-77                                       | 5               | 75.5       | +12             | +4                 | +20           | 150              |
| <b>कुल</b>                                  | $\Sigma F=150$  |            |                 |                    | $\Sigma F=16$ |                  |

$$\text{माध्य- } \bar{x} = A + \frac{\sum_{i=1}^n f_i d_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \times c$$

$$\bar{x} = 63.5 + \frac{16}{150} \times 3 = 63.82$$

मधिका = आकार  $\frac{N}{2}$

मधिका = आकार  $\frac{150}{2} = 75$  वें मद 75 वें जो 62-65 के मध्य में है।

हम नीचे दिए गए सूत्र का प्रयोग करके मधिका ज्ञात कर सकते है।

$$\text{मधिका} = l_1 + \frac{\left(\frac{N}{2} - C\right)}{f} (i)$$

जहाँ  $l_1 = 62$

$f = 36$

$\frac{N}{2} = 75$

$C = 55$



# Fukey Education

$$i = 5$$

$$\text{मधिका} = 62 + \frac{75-55}{36} (3) = 62 + 1.66$$

63.67 मधिका होगी।

बहुलक- बहुलक वर्ग है 62-65

$$\text{बहुलक } M_0 = l_1 + \frac{f_1 - f_0}{2f_1 - f_0 - f_2} \times i$$

$$l_1 = 62$$

$$f_1 = 36$$

$$f_0 = 30$$

$$f_2 = 28$$

$$i = 3$$

$$\text{बहुलक } (M_0) = 62 + \frac{36-30}{72-30-28} \times 5 = 62 + 2.142$$

64.142 बहुलक है।

इसे निम्नलिखित सूत्र द्वारा भी ज्ञात किया जा सकता है।

$$\text{बहुलक} = 3 \text{ मधिका} - 2 \text{ माध्य}$$

$$\text{बहुलक} = 3 (63.67) - 2(63.82) = 63.37$$

Fukey Education