K.N.GOVT.ARTS COLLEGE (W) AUTONOMOUS, THANJAVUR7
DEPARTMENT OF STATISTICS
Statistics-Allied
Statistics for Economics–I
Code:18K3ECA01

Unit – III

Measures of Central Tendency – Arithmetic Mean, Median, Mode, Geometric mean and Harmonic mean – merits & demerits, Quartiles.

Unit – IV

Measures of Dispersion – Range, Quartile deviation, Mean deviation and standard deviation – their coefficients, merits and demerits – simple problems.

Unit – V

Measures of Skewness – Karl Pearson's coefficient of Skewness and Bowley's coefficient of Skewness – problems. Concepts of Kurtosis only.

Books of Study :

1. Statistics theory and Practice – R.S.N. Pillai & V.Bagavathi(VII Edition)(Reprint -2013).

2. Comprehensive Statistical Methods –P.N.Arora,Sumeet Aror

Unit : III

மைய நிலை போக்கு அளவைகள்:

புள்ளியியல் ஆய்வின் முக்கிய நோக்கம் ஏராளமான புள்ளிவிவரங்களைக் கொண்ட ஒரு தொகுதியின் உட்கருத்தை அளந்து கூறத்தக்க ஒரு தனி மதிப்பை கண்டுபிடிப்பது ஆகும் அவ்வாறு ஒரு தொகுதியின் மையக் கருத்தினை அல்லது மையக் போக்கினை அளந்து கூறத்தக்க ஓர் அளவை **மைய நிலை போக்கு அளவை அல்லது சராசரி எனப்படும்**. சராசரி என்பது ஒரு முழுத் தொகுதியின் மிகப்பெரிய மதிப்பிற்கும் மிக சிறிய மதிப்பிற்கும் இடைப்பட்டு அமைந்திருக்கும். ஒரு பரவலின் மத்தியில் மைய நிலைப் போக்கு அளவை அல்லது சராசரி அமையப்பெற்றிருக்கும்.

சராசரியின் வகைகள் :

கூட்டுச்சராசரி, இடைநிலை, முகடு, பெருக்கல் சராசரி, இசை சராசரி இவை அனைத்தும் முக்கியமான சராசரி வகைகளாகும்.

1. கூட்டுச்சராசரி

கூட்டுச்சராசரிமிகவும்பரவலாக அனைவராலும்பயன்படுத்தக்கூடிய சராசரி

கூட்டுச்சராசரி ஆகும் ஆதலால் சாதாரணமாக நாம் சராசரி என்று கூறினாலே அது கூட்டு சராசரி குறிப்பதாக அமைகின்றது.
கூட்டுச்சராசரிகண்டுபிடிக்க பயன்படும் சூத்திரங்கள் புள்ளியியல்தொகுதியின் தன்மையை பொருத்து வேறுபடும் ஒவ்வொரு வகையான புள்ளியியல் தொகுதியிலும் எவ்வாறு கூட்டுச்சராசரி கண்டுபிடிக்க படுகின்றது என்பதை பின்வரும் எடுத்துக்காட்டுகள் மூலம் தனித்தனியாக விளக்கலாம்.

தனி தொகுதியில் கூட்டுச்சராசரி கண்டுபிடிக்கும் முறை:

கொடுக்கப்பட்டுள்ளமதிப்புகள்அனைத்தையும்கூட்டிமதிப்புகளின்எண்ணிக்கையால்மதிப்புகளின் எண்ணிக்கையால் வகுக்கக் கிடைப்பது கூட்டுச்சராசரி ஆகும்.
X_1 X_2 X_3........ X_n கொடுக்கப்பட்ட விவரங்கள் என்றால்

கூட்டுச்சராசரி $X = \frac{X1+ X2+ X3+........+Xn}{n}$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$\sum x$ =என்பதுXயின்எல்லாமதிப்புகளின்கூட்டுத் தொகையாகும்.
n = மொத்த உறுப்பு அல்லது மதிப்புகளின் எண்ணிக்கை ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு :

12 மாணவர்களின் எடைகள் கிலோ கிராமில் தரப்பட்டுள்ளன. கூட்டு சராசரியின் மதிப்பினைக் காண்க .
53 65 70 48 55 72 65 52 63 58 61 70

தீர்வு :

கொடுக்கப்பட்ட எடைகளை Xயின் மதிப்புகளாகக் எடுத்துக்கொள்வோம் . கூட்டினால் கிடைப்பது.
$\sum x$ =732
மொத்த மதிப்பு களின் எண்ணிக்கை n= 12 .

$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$ $\frac{=732}{12}$= 61 கிலோ கிராம்

விடை: 12 மாணவர்களின் சராசரி எடை 61 கிலோ கிராம்

தொடர்ச்சியற்ற தொகுதியில் கூட்டுச்சராசரி கண்டுபிடித்தல்
சூத்திரம்:
$X+\frac{\sum fx}{n}$ இங்கு f என்பது அலை வெண்ணை குறிக்கும் .

எடுத்துக்காட்டு:

50மாணவர்கள்எடுத்தமதிப்பெண்கள்தரப்பட்டுள்ளன.கூட்டுச்சராசரி மதிப்பினைக் காண்க.

மதிப்பெண்கள்	20	30	35	45	50	55	60	70
மாணவர்களின் எண்ணிக்கை	5	3	6	6	12	7	5	4

தீர்வு : $X+\frac{\sum fx}{n}$

மதிப்பெண்கள்(x)	மாணவர்களின் எண்ணிக்கை(f)	fx
20	5	100
30	3	90
35	6	210
45	6	360
50	12	600
55	7	385
60	5	300
70	4	280

$\sum f = 50$ $\sum fx = 2325$

$X+\frac{\sum fx}{n} = \frac{2325}{50} = 46.5$

கூட்டுச்சராசரி மதிப்பெண் = 46.

தொடர்ந்த தொகுதியில் கூட்டுச்சராசரி கண்டுபிடித்தல் :

சூத்திரம் :

கூட்டுச்சராசரி= $X+\frac{\sum fm}{n}$

m=என்பது பிரிவு இடைவெளியின் நடு மதிப்பைக் குறிக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு:

கூட்டுச்சராசரி மதிப்பினைக் காண்க.

மதிப்பெண்கள்	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80
மாணவர்களின் எண்ணிக்கை	5	8	12	15	6	4

கூட்டுச்சராசரி= $X+\frac{\sum fm}{n}$

மதிப்பெண்கள்(x)	மாணவர்களின் எண்ணிக்கை(f)	xயின்நடு மதிப்பு(m)	fm
20-30	5	25	100
30-40	8	35	90
40-50	12	45	210
50-60	15	55	360
60-70	6	65	600
70-80	4	75	385
மொத்தம்	50		2460

$\frac{2460}{50} = 49.2$

கூட்டுச்சராசரியின் சிறப்புகளும் குறைபாடுகளும்:

சிறப்புகள் :

1.கூட்டுச்சராசரி நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட திட்டவட்டமான சூத்திரத்தை பெற்றிருக்கின்றது. ஆதலின் சரியாக இதனை யார் கணக்கிட்டாலும் அதன் மதிப்பு மாறாது.
2 கூட்டுச்சராசரி கணக்கிடுவதும் புரிந்து கொள்வதும் எளிது.
3. கூட்டுச்சராசரி கொடுக்கப்பட்ட விவரங்கள் அனைத்தையும் அடிப்படையாக கொண்டு கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.
4. மாதிரி கூர் எடுத்தல் முறையில் ஏற்படும் நிகழ்வுகளினால் அதிகம் பாதிக்கப்படுவது இல்லை. எடுத்துக்காட்டாக 60 மாணவர்கள் உள்ள ஒரு வகுப்பில் 20 மாணவர்களை கொண்ட ஒவ்வொரு கூரைக்கும் தனித்தனியாக கூட்டு சராசரி கணக்கிட்டால் கூட்டு சராசரி மதிப்பு களுக்கிடையே அதிகம் வேறுபாடு இருக்காது அதாவது ஒரு முழு தொகுதியிலிருந்து சராசரி களுக்கிடையே அதிக வேறுபாடு காணப்படுவதில்லை.

குறைபாடுகள்:

1. கூட்டு சராசரியின் மதிப்பு மிகப்பெரிய அல்லது மிகச்சிறிய மதிப்புகள் களால் அதிகம் பாதிக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக ஒரு மாணவன் 4 பாடங்களில் எடுத்த மதிப்பெண்கள் முறையே 20 30 85 25 எனில்

   கூட்டு சராசரி மதிப்பெண்= $\frac{160}{4}$ = 40

   கூட்டு சராசரி மதிப்பெண் = 40 ஆகும்.

ஆனால் உண்மையில் அம்மாணவன் மூன்று பாடங்களில் மிகவும் குறைவான மதிப்பெண்களை பெற்று இருக்கின்றான். ஒரே ஒரு பாடத்தில் மட்டும் அதிகமான மதிப்பெண் 85 பெற்றிருப்பதால் சராசரி மதிப்பெண் மதிப்பெண்களை விட அதிகமாகிவிட்டது. எனவே மிகப்பெரிய அதேபோன்று மிகச்சிறிய எண்களால் கூட்டு சராசரி யின் பிரதிநிதித்துவ தன்மை மிகவும் பாதிக்கப்படுகிறது.

2. தனித்த மற்றும் தொடர்ச்சியற்ற தொகுதிகளில் இடைநிலை முகடு ஆகியவற்றை பார்த்த மாத்திரத்தில் கணக்கிட்டு விடலாம். ஆனால் கூட்டு சராசரின் மதிப்பை பார்த்த அளவிலேயே கணக்கிட முடியாது.
3. வீதங்கள் விகித மாறுபாடுகள் ஆகியவற்றின் மைய நிலை போக்கினை அளவிட கூட்டு சராசரி உதவாது.

இடைநிலை:

ஏறுவரிசை அல்லது இறங்கு வரிசையில் அமைக்கப்பட்ட ஒரு தொகுதியின் நடுவில் அமையப்பெற்ற மதிப்பு இடைநிலை ஆகும். இடைநிலை ஒரு தொகுதியை இரு சமமாக பிரிக்கும் ஒரு தொகுதியில் உள்ள மொத்த உறுப்புகளில் பாதி உறுப்புகளின் மதிப்புகள் இடைநிலையின் மதிப்பை விடக் குறைவாகவும் பாதி உறுப்புகளின் மதிப்புகள் இடைநிலையின் மதிப்புகளை விட அதிகமாகவும் இருக்கும்.

தனித்தொகுதியில் இடைநிலை காணுதல்:

சூத்திரம்:

இடைநிலை = $\left(\frac{n+1}{2}\right)$ வது உறுப்பின் மதிப்பு

n= மொத்த உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை.

எடுத்துக்காட்டு:1

பின்வரும் விவரங்களுக்கு இடைநிலை மதிப்பு காண்க.

8 ,12 ,20 ,15, 18

தீர்வு:

முதலில் ஏறுவரிசையில் எழுதுவோம்.

8, 12, 15, 18, 20

மொத்த உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை n = 5.

இடைநிலை =$\left(\frac{n+1}{2}\right)$ வது உறுப்பின் மதிப்பு.

=$\left(\frac{5+1}{2}\right)$=6/2=3 வது உறுப்பின் மதிப்பு .

15 இடைநிலை மதிப்பு ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு: 2

இடைநிலை காண்க. 12, 30, 22, 36, 17, 40 .

தீர்வு

முதலில் ஏறு வரிசையில் எழுதுவோம்.

12 ,17, 22, 30, 36, 40

மொத்த உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை n= 6

இடைநிலை$\left(\frac{n+1}{2}\right)$ வது உறுப்பின் மதிப்பு

$\left(\frac{6+1}{2}\right) = \frac{7}{2}$ =3.5

இங்கு மூன்றாவது உறுப்பையும் நான்காவது உறுப்பையும் கூட்டி 2 வகுக்க கிடைப்பது இடைநிலை . இடைநிலை =$\frac{22+30}{2}$ = 26.

தொடர்ச்சியற்ற தொகுதியில் இடைநிலை காணுதல்:

சூத்திரம் :

இடைநிலை$\left(\frac{n+1}{2}\right)$ வது உறுப்பின் மதிப்பு

எடுத்துக்காட்டு: ஒரு வகுப்பில் உள்ள 57 மாணவர்களின் உயரங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன இடைநிலை உயரத்தை காண்க.

உயரம் சென்டிமீட்டர்	150	155	158	160	163	165	168	170	172	175
மாணவர்களின் எண்ணிக்கை	2	3	5	8	12	10	7	6	3	1

தீர்வு:

விவரங்களை வரிசைப்படுத்தி கீழினக்குவிவு அலைவெண்கள் கண்டுபிடிக்கவும். ஒவ்வொரு மதிப்பிற்கும் சமமாகவோ அல்லது குறைவாகவோ எத்தனை உறுப்புகள் இருக்கின்றன என்பதை கீழினக்குவிவு அலைவெண் விளக்குகிறது.

உயரம்	மாணவர்களின் எண்ணிக்கை	அலைவெண் கீழினக்குவிவு
150	2	2
155	3	5
158	5	10
160	8	18
163	12	30
165	10	40
168	7	47
170	6	53
172	3	56
175	1	57

இடைநிலை $\left(\frac{n+1}{2}\right)$ வது உறுப்பின் மதிப்பு.

$=\left(\frac{57+1}{2}\right)=\frac{58}{2}=29$

29 ஆவது உறுப்பின் மதிப்பு இங்கு 29 ஆவது உறுப்பு 160 ஆகும்.

18 உறுப்பு 160 ஆகும் 19 முதல் 30 முடிய உள்ள உறுப்புகள் 163 ஆகும் இடைநிலை 160 சென்டிமீட்டர்.

தொடர்ந்த தொகுதியில் இடைநிலை காணுதல்:

சூத்திரம் :

இடைநிலை= $L+\frac{\frac{n}{2}-cf}{f} X\, i$

L= இடைநிலை பிரிவின் கீழ் எல்லை.

இடைநிலைப் பிரிவு = $\left(\frac{n}{2}\right)$ வது பிரிவு

n= மொத்த உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை.

cf= இடைநிலைப் பிரிவுக்கு முந்திய பிரிவின் குவிவு அலைவெண்.

f= இடைநிலை பிரிவின் அலைவெண்.

i= இடைநிலை பிரிவின் இடைவெளியின் அளவு.

எடுத்துக்காட்டு :

ஒருதொழிற்சாலையின்வாரஊதியம்பெருகின்றவர்களின் விவரங்கள் தரப்பட்டுள்ளன. இடைநிலை மதிப்பினை காண்க.

வாரஊதியம் ரூபாய்	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120
தொழிலாளர்கள் எண்ணிக்கை	5	8	15	25	21	9	7

தீர்வு :

முதலில் ஏறுவரிசையில் எழுதி கீழினக்குவிவு அலைவெண்கள் கண்டுபிடிக்க வேண்டும்.

பிரிவுகள்	அலைவெண்	கீழினக்குவிவு அலைவெண்
50-60	5	5
60-70	8	13
70-80	15	28
80-90	25	53
90-100	21	4
100-110	9	90
110-120	7	

மொத்தம் = 90

இடைநிலை= $L+\frac{\frac{n}{2}-cf}{f} X\, i$

இடைநிலைப் பிரிவு = $\left(\frac{n}{2}\right)$ வது பிரிவு= $\left(\frac{90}{2}\right)$ = 45 ஆவது பிரிவு

முதன்முதலில்46எந்த குவிவு அலைவெண்ணில் அடங்கியிருக்கின்றது அதுதான் இடைநிலைப் பிரிவு ஆகும். இங்கு 53 என்ற குவிவு அலை வெண்ணில் 45 முதன் முதலில் அடங்கி உள்ளது. ஆதலால் இடைநிலை பிரிவு 80- 90 .

L=80, cf=28,f=25,I=10

இடைநிலை=80 $+\frac{45-28}{25} X10$

இடைநிலை ஊதியம் 86. 8 ரூபாய்.

இடைநிலையின் சிறப்புகள் :

1.இடைநிலை திட்டவட்டமாக வரையறுக்கப்பட்ட சூத்திரத்தை கொண்டுள்ளது.

2. இதனை கணக்கிடுவதும் புரிந்து கொள்வதும் எளிது.

3.தனித்தொகுதியில் இதன் மதிப்பை பார்த்த மாத்திரத்தில் கண்டுபிடித்துவிடலாம்.

4. திறந்தவெளி பிரிவைக் கொண்டுள்ள தொகுதியிலும் இடைநிலை கணக்கிடலாம்.

5. பல கோடி மதிப்புகளால் பாதிக்கப்படாது தொகுதியின் ஆரம்பத்தில் அல்லது இறுதியில் ஏதேனும் மதிப்புகள் விடுபட்டிருந்தால் இடைநிலையின் மதிப்பினை கண்டுபிடிக்க முடியும்.

குறைபாடுகள்:

1.இடைநிலையைக் கணக்கிடுவதற்கு தரப்பட்டுள்ள விவரங்களை வரிசைப்படுத்தி எழுதவேண்டிய சிரமம் உள்ளது.
2. எல்லா விவரங்களின் அடிப்படையிலும் கணக்கிடப்படுவது இல்லை.
3. மாதிரிக் கூற எடுத்தல் முறையில் ஏற்படுகின்ற மாறுபாடுகளால் இடைநிலை அதிகம் பாதிக்கப்படுகிறது.
4. தொகுதியின் மிகப்பெரிய அல்லது மிகச் சிறிய மதிப்புக்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்கப்பட வேண்டியதிருப்பின் இடைநிலை பயன்படாது.

முகடு:

ஒரு தனித் தொகுதியில் எந்த மதிப்பானது மிகவும் அதிக தடவை இடம்பெற்று இருக்கின்றதோ அதுவே முகடு ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டாக 5, 9, 12, 10, 6, 8, 12, 10,4, 12 15 ஆகிய உறுப்புகளைக் கொண்ட தொகுதியில் 12 என்ற எண் மிகவும் அதிக தடவை அதாவது மூன்று முறை இடம்பெற்றுள்ளது. ஆதலால் **முகடு 12** ஆகும்.

ஒரு பரவலின் எந்த மதிப்பானது மிகவும் அலைவெண்ணைக் கொண்டு இருக்கின்றதோ அந்த மதிப்பு முகடு ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு:

x	25	30	33	35	40	45	50
f	5	10	12	18	6	3	3

மேற்காணும் பரவலில் 35 என்ற மதிப்பு மிகவும் அதிகமான அலை வெண்ணை 18 பெற்றிருக்கிறது. ஆதலால் 18 முகடு ஆகும்.

ஒரு அலைவெண் பரவல் வளை கோட்டில் மிகவும் உச்சியில் அமைந்துள்ள மாறியின் மதிப்பு முகடு ஆகும்.

முகடு சில முக்கிய குறிப்புகள்

1.பொதுவாக முகட்டினை Z என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடுவது வழக்கம்.

2. ஒரு தொகுதியில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தடவைகள் எந்த எண்ணும் மீண்டும் மீண்டும் வரவில்லை எனில் அந்தத் தொகுதிக்கு முகடு இல்லை.

3. ஒரு தொகுதியில் இரண்டு உறுப்புகள் மீண்டும் மீண்டும் அதே தடவைகள் இடம்பெற்றிருந்தால் அத்தொகுதிக்கு 2 முகடுகள் உள்ளன என்போம் .

4. ஒரு தொகுதியில் மூன்று உறுப்புகள் மிகவும் அதிகம் முறை ஒரே அளவில் இடம்பெற்றிருந்தால் தொகுதிக்கு மூன்று முகடுகள் உள்ளன என்போம்.

தனித்தொகுதியில் கணக்கிடுதல் :

எந்த மதிப்பு அதிக முறை திரும்பத் திரும்ப வந்து இருக்கின்றது என பார்க்க வேண்டும் அதுவே முகடு ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு:

ஒரு வகுப்பில் 12 மாணவர்களின் மதிப்பெண்கள் தரப்பட்டுள்ளன. முகடு காண்க.

50, 60, 45, 30, 50, 45,30,85,65,45,35,70

தீர்வு:

இங்கு 45 என்ற மதிப்பெண் அதிக முறை இடம்பெற்றுள்ளது ஆதலால் முகடு 45 ஆகும்.

தொடர்ச்சியற்ற தொகுதியில் முகடு காணுதல்:

எந்த மதிப்பு மிகப்பெரியப் அலைவெண்களைப் பெற்றுள்ளததோ அந்த மதிப்பு முகடு ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு:

முகடு காண்க.

பொருளின் அளவு	4	5	6	7	8	9	10	11
விற்பனை அளவு	20	30	35	40	50	28	20	10

தீர்வு 8 என்ற அளவுடைய பொருள் மதிப்பு மிகப் பெரிய அலைவெண்ணைப் பெற்றுள்ளது. ஆதலால் முகடு 8 ஆகும்.

தொடர்ந்த தொகுதியில் முகடு காணுதல் :

தொடர்ந்த தொகுதியில் நேரடியாக பார்த்த மாத்திரத்தில் முகட்டினை கூறமுடியாது. முகடு பிரிவை தான் கூறமுடியும் எந்த பிரிவுக்கு மிகவும் அதிக அலைவெண் உள்ளதோ அந்த பிரிவே முகடு பிரிவாகும். பிரிவை கண்டுபிடித்த பின் கீழ்காணும் சூத்திரத்தை பயன்படுத்தி முகட்டின் மதிப்பை காண வேண்டும்.

முகடு = $L+\frac{f_1-f_0}{2f-f_0-f_2} X\, i$

L= முகடு பிரிவின் கீழ் எல்லை .

f_1 =முகடு பிரிவின் அலைவெண்.

f_0 முகடு பிரிவிற்கு முந்தையப் பிரிவின் அலைவெண்

f_2 =பிரிவின் முகடு பிரிவிற்கு பிந்திய பிரிவின் அலைவெண்

i= முகடு பிரிவின் பிரிவு இடைவெளி

எடுத்துக்காட்டு :

ஒரு வகுப்பில் உள்ள 60 மாணவர்கள் எடுத்த மதிப்பெண்களின் விவரம் தரப்பட்டுள்ளது. முகடு மதிப்பெண் காண்க.

மதிப்பெண்கள்	20–30	30–40	40–50	50–60	60–70	70–80	80–90
மாணவர்களின் எண்ணிக்கை	3	8	14	20	8	5	2

தீர்வு:

முகடு = $L+\frac{f_1-f_0}{2f-f_0-f_2}X\, i$

இங்கு முகடு பிரிவு 50–60 ஏனெனில் அந்த பிரிவு தான் மிகவும் அதிகமான அலைவெண்களைப் பெற்றுள்ளது .$L=50$, $f_1=20 f_0=14$

$f_2=8, i=10$

$=50+\frac{20-14}{2X20-14-8}X10$

முகடு மதிப்பெண் = 53. 33

முகட்டின் சிறப்புகள்:

1. முகட்டை கணக்கிடுவதும் புரிந்துகொள்வதும் மிகவும் எளிது.
2. தனித்த மற்றும் தொடர்ச்சியற்ற தொகுதிகளில் பார்த்த உடனே கண்டுபிடித்துவிடலாம் .
3. முகடு தனித்த மற்றும் தொடர்ச்சியற்ற தொகுதிகளில் உள்ள உறுப்புகளில் ஒன்றாகவே இருக்கின்றது.
4. வியாபாரத் துறையில் முக்கிய இடம் வகிக்கும் சராசரி முகடு ஆகும் .
5. அதிகளவு உறுப்புகளைக் கொண்ட ஒரு தொகுதியின் மைய நிலை போக்கினை அளவிட மிகவும் பிரதிநிதித்துவம் வாய்ந்த சராசரியாக முகடு விளங்குகின்றது **எடுத்துக்காட்டாக** ஒரு பெரிய தொழிற்சாலையில் பணிபுரியும் தொழிலாளர்களின் முகடு ஊதியம் ரூபாய் 4.50 எனில் அங்கு உள்ள பெரும்பான்மையான தொழிலாளர்கள் ரூபாய் 4.50 பெறுகின்றனர் என்ற செய்தியினை நாம் அறிவோம்.
6. முகடு மிகப்பெரிய மற்றும் மிகச்சிறிய மதிப்பு களால் பாதிக்கப்படுவதில்லை.

குறைபாடுகள்:

1.சில தொகுதிகளில் முகடு இருக்காது அல்லது ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட அமைந்து உள்ளது அப்போது முகட்டின் சரியான மதிப்பினை அறிய முடியாது.

2. தொகுதியின் அனைத்து உறுப்புகளின் அடிப்படையிலும் இது கணக்கிடப்படுவது இல்லை அலைவெண் கள் தெரிந்த பகுதிகளுக்கு மட்டும் அதிக முக்கியத்துவம் கொடுத்து பிறபகுதிகளை முகடு புறக்கணிக்கிறது.

3. பிற பகுதிகளை முகடு புறக்கணிக்கிறது.

4. மிகவும் கோட்டம் உடைய பரவலில் முகடு திருப்திகரமான சரியான பிரதிநிதித்துவம் வாய்ந்தசராசரியாகஇருக்காது.

முகட்டினைகாண்பதற்குபல்வேறுவேறுபட்டசூத்திரங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஆதலால் இது மற்ற சராசரிகளைப் போல திட்டவட்டமாக வரையறுக்கப்பட்டது அல்ல.

பெருக்கல் சராசரி:

n உறுப்பினைக் கொண்ட தொகுதியின் பெருக்கல் சராசரி அந்த n உறுப்புகளின் பெருக்கு தொகையின் n வது வர்க்கமூலம் ஆகும். X_1, X_2, X_3, X_4,...... X_n, என்பது கொடுக்கப்பட்ட தொகுதி ஆகும்.

பெருக்கல் சராசரி $G.M = \sqrt[n]{X1, X2, X3, X4, \ldots\ldots Xn}$

கொடுக்கப்பட்டுள்ள உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை மிகவும் குறைவாக இருப்பின் மேற்காணும் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி பெருக்கல் சராசரியின் மதிப்பை காணலாம். ஆனால் அதிக உறுப்புகள் கொடுக்கப்பட்டிருந்தால் இம்முறை மிகவும் கடினம். அதற்காக மடக்கை முறையினைப் பயன்படுத்தி கீழ்கண்டவாறு பெருக்கல் சராசரி வரையறுக்கப்படுகிறது.

தனி தொகுதி:

$G.M = \sqrt[n]{X1, X2, X3, X4, \ldots\ldots Xn}$

இருபுறமும் மடக்கை எடுக்க

$\log G.M = \frac{1}{n} \log (X1, X2, X3, X4, \ldots\ldots Xn,)$

$G.M = \text{antilog} = \left(\frac{\sum \log X}{n}\right)$

தொடர்ச்சியற்ற தொகுதி:

$G.M = \text{antilog} \left(\frac{\sum f \log X}{n}\right)$

தொடர்ந்த தொகுதி:

$G.M = \text{antilog} \left(\frac{\sum f \log m}{n}\right)$

m= நடு மதிப்பு.

எடுத்துக்காட்டு:

கீழ்காணும் விவரங்களுக்கு பெருக்கல் சராசரி காண்க .

125, 130, 75, 10, 45, 5, 0.5, 0.4, 500, 150

கொடுக்கப்பட்ட விவரங்களை X என்போம்.

தீர்வு:

X	log X
125	2.0969
130	2.1139
75	1.8751
10	1.0000
45	1.6532
5	0.6990
0.5	T.6990

0.4	T.6021
500	2.6990
150	2.1761

G.M= antilog $\left(\frac{\sum \text{flog}X}{n}\right)$

n= 10 ,

= antilog$\left(\frac{15.1643}{10}\right)$

பெருக்கல் சராசரி = antilog 32.8420

தொடர்ச்சியற்ற தொகுதி:

எடுத்துக்காட்டு

கீழ்காணும் விவரங்களுக்கு பெருக்கல் சராசரி காண்க.

X	5	6	7	8	9	10	11
f	2	4	7	10	9	6	2

தீர்வு:

இது ஒரு தொடர்ச்சியற்ற தொகுதி.

X	f	log x	flog x
5	2	0.6990	1.3980
6	4	0.7782	3.1128
7	7	0.8451	5.9157
8	10	0.9031	9.0310
9	9	0.9542	8.5878
10	6	1.0000	6.0000
11	2	1.0414	2.0828

G.M= antilog $\left(\frac{\sum \text{flog}X}{n}\right)$

=antilog $\left(\frac{36.1281}{40}\right)$

=antilog (0.9032)

பெருக்கல் சராசரி =8.002

தொடர்ந்த தொகுதி:

எடுத்துக்காட்டு :

கீழ்காணும் விவரங்களுக்கு பெருக்கல் சராசரி காண்க.

மதிப்பெண்கள்	20–30	30–40	40–50	50–60	60–70
மாணவர்களின் எண்ணிக்கை	8	12	25	10	5

இது தொடர்ந்து தொகுதி

X	f	X–நடு மதிப்பு(m)	log m	f.log m
20–30	8	15	1.1761	9.4088
30–40	12	25	1.3979	16.7748
40–50	25	35	1.5441	38.6025
50–60	10	45	1.6532	16.5320
60–70	5	55	1.7404	8.7020

G.M= antilog $\left(\frac{\sum \text{flog}m}{n}\right)$

= antilog $\left(\frac{90.02101}{60}\right)$

பெருக்கல் சராசரி= 31.6 5

பெருக்கல் சராசரியின் சிறப்புகள்:

1. பெருக்கல் சராசரி நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட சூத்திரத்தை கொண்டுள்ளது .

2. இதன் மதிப்பு எல்லா உறுப்புகளின் மதிப்புகளின் அடிப்படையில் கணக்கிடப்படுகிறது.
3. இது மென்மேலும் கணித முறைக்கு பயன்படுகிறது.
4. இது புறம் கோடி மதிப்பு களால் அதிகம் பாதிக்கப்படுவது இல்லை.
5. விகித அளவு வளர்ச்சி வீதம் சதவீதம் ஆகியவைகளின் சராசரி இணை கணக்கிடுவதற்கு பெருக்கல் சராசரி ஒன்றே தகுந்ததாகும்.

குறைபாடுகள்:

1. இதனை கணக்கிடுவதும் புரிந்து கொள்வதும் கடினம்.
2. ஏதேனும் ஒரு மதிப்பு 0 ஆகவோ அல்லது எதிர் என் ஆகவோ இருப்பேன் பெருக்கல் சராசரி கணக்கிட முடியாது.
3. கொடுக்கப்பட்ட விவரங்களின் மதிப்புகளில் ஒன்றாக பெருக்கல் சராசரி பொதுவாக இருப்பதில்லை.

இசைச்சராசரி:

விளக்கம் :

இசைச்சராசரி என்பது கொடுக்கப்பட்ட விவரங்களில் தலைகீழ் மதிப்புகளின் சராசரி தலைகீழ் மதிப்பாகும்.

தனி தொகுதியில் இசைச்சராசரி காணுதல் :

X_1, X_2, X_3, X_4,…… X_n,என்பது கொடுக்கப்பட்டுள்ள விவரங்கள் என்போம் .

$\frac{1}{x_1}\frac{1}{x_2}$ ….. $\frac{1}{x_n}$ இவற்றின் தலைகீழ் மதிப்பாகும்.

இசை சராசரி $\frac{n}{\Sigma\left(\frac{1}{x}\right)}$=

எடுத்துக்காட்டு:

கீழ்காணும் விவரங்களுக்கு இசைச்சராசரி காண்க.

12, 10, 6, 8, 15, 5

X	$\frac{1}{x}$
12	0.0833
10	1.0000
6	0.1666
8	0.1250
15	0.0666
5	0.2000

இசை சராசரி = $\frac{n}{\Sigma\left(\frac{1}{x}\right)}$

$=\frac{6}{0.7415}$

இசை சராசரி = 8.092

தொடர்ச்சியற்ற தொகுதியில் இசைச்சராசரி காணுதல் :

இசை சராசரி= $\frac{n}{\sum f\left(\frac{1}{x}\right)}$

எடுத்துக்காட்டு:

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விவரங்களுக்கு இசைச்சராசரி காண்க .

X	10	12	15	17	18	20
f	5	8	10	6	4	2

தீர்வு :

x	f	$\frac{1}{x}$	$f\left(\frac{1}{x}\right)$
10	5	0.1000	0.5000
12	8	0.8333	0.6664
15	10	0.0667	0.6667
17	6	0.0588	0.3528
18	4	0.0556	0.2224
20	2	0.0500	0.1000
மொத்தம்	35		2.5083

மொத்த உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை n= 35

இசைச் சராசரி= $\frac{n}{\sum f\left(\frac{1}{x}\right)}$

= $\frac{35}{2.5083}$ =13.95

இசைச் சராசரி = 13.95.

தொடர்ந்து தொகுதியில் இசைச்சராசரி காணுதல்:

இசைச்சராசரி= $\frac{n}{\sum f\left(\frac{1}{m}\right)}$

மொத்த உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை= n

m= நடு மதிப்பு

எடுத்துக்காட்டு:

கீழ்காணும் பரவலுக்கு இசைச்சராசரி காண்க.

பிரிவுகள்	0–5	5–10	10–15	15–20	20–25
அலைவெண்	35	5	8	3	1

தீர்வு :

x	f	m	$\frac{1}{m}$	$f\left(\frac{1}{m}\right)$
0–5	35	2.5	0.4000	1.2000
5–10	5	7.5	0.1333	0.6665
10–15	8	12.5	0.0800	0.6400
15–20	3	17.5	0.0571	0.1713
20–25	1	22.5	0.0444	0.0444
மொத்தம்	20			2.7222

இசைச்சராசரி= $\frac{n}{\sum f\left(\frac{1}{m}\right)}$

இசைச்சராசரி= $\frac{20}{2.7222}$

இசைச்சராசரி = 7.35

இசைச்சராசரியின் சிறப்புகள்:

1. இசைச்சராசரி திட்டவட்டமான சூத்திரத்தை பெற்றுள்ளது.
2. இசைச்சராசரி எல்லா உறுப்புகளின் அடிப்படையிலும் கணக்கிடப்படுகிறது.
3. நேரம் வேகம் ஆகியவை சம்பந்தப்பட்ட விவரங்களுக்கு சராசரி காண்பதற்கு இசைச் சராசரி பயன்படுகிறது.

குறைபாடுகள் :

1.இதனை புரிந்து கொள்வது சற்று சிரமம்.

2. தலைகீழ் மதிப்புகளைக் கொண்டு பயன்படுத்துவது படுவதால் இதனை கணக்கிடுவது கடினமாக உள்ளது

3.. உறுப்புகளில் உள்ள மதிப்புகளில் ஏதேனும் ஒன்றாக இசைச்சராசரி இருப்பதில்லை.

4 இது சிறிய மதிப்புக்கு அதிக முக்கியத்துவமும் பெரிய மதிப்புகளுக்கு குறைவான முக்கியத்துவமும் கொடுக்கின்றது.

5 ஏதேனும் ஒரு மதிப்பு ஜீரோவாக இருப்பேன் இசைச்சராசரி இணை மதிப்பை கணக்கிட முடியாது

முக்கியமான வினாக்கள்:

1.கூட்டுச்சராசரியின் சிறப்புகளும் குறைபாடுகளைகூருக.

2.இடைநிலையின் சிறப்புகள் குறைபாடுகளைகூருக.

3. முகட்டின் சிறப்புகள் குறைபாடுகளைகூருக.

4. பெருக்கல் சராசரியின் சிறப்புகள் குறைபாடுகளைகூருக.

5. இசைச்சராசரியின் சிறப்புகள் குறைபாடுகளைகூருக.

6.கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விவரங்களுக்கு கூட்டுச்சராசரி இடைநிலை, முகடு,இசைச்சராசரி,பெருக்கல் சராசரி காண்க .

X	15	18	19	12	18	20
f	5	8	10	6	4	2

7.கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விவரங்களுக்கு கூட்டுச்சராசரி இடைநிலை, முகடு,இசைச்சராசரி,பெருக்கல் சராசரி காண்க .

மதிப்பெண்கள்	20–30	30–40	40–50	50–60	60–70
மாணவர்களின் எண்ணிக்கை	8	12	25	10	5

UNIT :IV

சிதறல் அளவைகள்:

ஒரு சராசரியைச் சுற்றி தனி மதிப்புகள் எவ்வாறு அமைந்துள்ளன என்பதை காண்பதே சிதறல் அளவை அல்லது பரவு வகை அளவை ஆகும் .

மூன்று பாடங்களிலும் சரியாக 50 % வாங்கியுள்ளேன். இருப்பினும் பொருளியலில் நிலைப்புத் தன்மை அதிகமாகும், புள்ளியியலில் நிலைப்புத் தன்மை குறைவாகவும், சரித்திரத்தில் நிலைப்புத்தன்மையற்றும் காணப்படுவதை அறியலாம். இதனால் ஒரு சராசரி எவ்வளவு தூரம் நம்பகமானது என்பதை அறிய இது பயன்படுவதை காண்கின்றோம் சிதறல் அதிகமாக இருந்தால் நிலைப்புத் தன்மை குறைவு என அறிகின்றோம்.

மாறுப்பட்டினை அறிந்து அதனை குறைக்க நடவடிக்கை எடுக்கலாம் ஒரு நோயாளியின் உடல் சூடு ரத்த அழுத்தம் ஏறி இறங்குவதை அறிந்து அதனை கட்டுப்படுத்தலாம்.

சிதறல் அளவையின் வகைகள்

1. **வீச்சு:**

வீச்சு மிக எளிமையான சிதறல் அளவை ஆகும். மிக அதிக மதிப்புக்கும் மிகக் குறைந்த மதிப்புக்கும் உள்ள வேறுபாடு வீச்சு ஆகும். அலைவெண் வளைகோட்பாட்டின் இரு முறனைகளுக்கும் இடையே உள்ள தூரமே வீச்சு ஆகும்.

அலைவெண் பலகோனமயின் முதல் பிரிவு இடைவெளியின் கீழ் எல்லைக்கும் கடைசிப் பிரிவு இடைவெளியின் மேல் எல்லைக்கும் இடையே உள்ள தூரம் வீச்சு ஆகும்.

வீச்சு = $L-S$

வீச்சுக்கெழு = $\frac{L-S}{L+S}$

L= மிகப்பெரிய மதிப்பு,

S= மிகச் சிறிய மதிப்பு.

எடுத்துக்காட்டு :

பின்வரும் விவரங்களிலிருந்து வீச்சு வீச்சுக் கெழு காண்க.

பங்கு விலை 100,150,50,200,250

வீச்சு = $L-S = 250-50 = 200$

வீச்சுக்கெழு = $\frac{L-S}{L+S} = \frac{250-50}{250+50} = 0.67$

எடுத்துக்காட்டு:

பின்வரும் அலைவெண் பரவலியிலிருந்து வீச்சு வீச்சுக் கெழு காண்க.

பிரிவு இடைவெளி	அலைவெண்
50-60	5
60-70	15
70-80	20
80-90	25
90-100	5

வீச்சு = $L-S = 100-50 = 50$

வீச்சுக்கெழு = $\frac{L-S}{L+S}$ = $\frac{100-50}{100+50}$ = 0.33

வீச்சுவின் நிறைகளும் குறைகளும் :

1.வீச்சு மிக எளிமையானது. எளிதில் கணக்கிடலாம்.

2. விரைவில் காணக் கூடிய அளவை ஆகும். சிலவேளைகளில் உடனடியாகக் சிதரல் தன்மையைக் காண வேண்டி இருந்தால் இதனைப் பயன்படுத்தலாம்.

3. தர கட்டுப்பாட்டிலும், பங்குச் சந்தை விலை வீழ்ச்சி காணவும், நோயாளியின் உடல் சூடு ரத்த அழுத்தம் முதலியவற்றை அறிந்து நடவடிக்கை எடுக்கவும் பருவ கால நிலைகளை ஆராயவும் இது பயன்படுகிறது

குறைகள் :

1. வீச்சு எல்லா எண்களின் அடிப்படையில் கணக்கிடப்பட படுவதில்லை.
2. இரண்டு புறக் கோடி மதிப்புகளை மட்டுமே சார்ந்துள்ளது.
3. அது நிலையான அளவை அல்ல. கூறுகளுக்கு இடையே அதிக வேறுபாட்டை காட்டும்.
4. திறந்த முனைப்பிரிவு இடைவெளிகள் உள்ள பரவலுக்கு வீச்சு காண முடியாது.

கால்மான விலக்கம்:

ஒரு பரவலின் அரை பகுதியை இரு கால் பகுதிகளாக பிரிக்கும் எண்ணிற்கு முதற்காரணம் அல்லது கீழ்க்கால்மானம் எனப் பெயர். அவ்வாறு இரண்டாம் அறை பகுதியை இரு பகுதிகளாக பிரிக்கும் எண்ணை மூன்றாம் கால் மானம் அல்லது மேல் கால்மானம் என்கின்றோம். மேல் கால்மானத்துக்கும் கீழ்கால்மானத்திற்கும் இடையில் உள்ள தூரம் இதைக் கால்மான வீச்சு எனப்படும் பாதி மான விலக்கம் அல்லது அரை இடைக்கால்மான வீச்சு எனப்படும்.

கால்மான விலக்கம் =$\frac{Q_1-Q_2}{2}$

இதில் Q_3=மூன்றாம்கால்மானம், Q_1= முதல் கால்மானம், இடைநிலை, பரவலை இரு பகுதிகளகாகவும் கால்மானங்கள் நான்கு பகுதிகளாகும் பிரிக்கும்.

இடைநிலையைக் காண்பதைப்போல Q_1 Q_3 ஆகியவற்றை
கணக்கிடலாம். Q_1 Q_3ஆகியவற்றைக்கணக்கிடலாம் .இயல் நிலைப் பரவல் இரு பகுதிகளும் சம தூரத்தில் அமைந்திருக்கும். கால்மான விலக்கம் ஒரு முழு அளவை ஆகும் .

கால்மான விலக்கக் கெழு: $\frac{Q_3-Q_1}{Q_3+Q_1}$

எடுத்துக்காட்டு:

பின்வரும் எண்களுக்கு கால்மான விலக்கம் காண்க.
10, 15,13,18,8,16,17,14,20,6,22
முதலில் ஏறுவரிசையில் வரிசைப்படுத்த வேண்டும்.
6, 8, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22,

$Q_3 =$ $3\left(\frac{n+1}{4}\right)$ வது எண்

$Q_3 =$ $3\left(\frac{11+1}{4}\right)$ = 9 வது எண்.
Q_3=18

$Q_1 =$ $\left(\frac{n+1}{4}\right)$ வது எண்

$Q_1 =$ $\left(\left(\frac{11+1}{4}\right)\right)$ வது எண்
Q_1 = 3 வது எண்.

Q_1= 10
Q.D = $\frac{18-10}{2}$ = 4

எடுத்துக்காட்டு:

பின்வரும் பரவலில் கால்மான விலக்கம் கால்மான விலக்கம் கெழு காண்க.

6 8 10 13 14 15 16 17 18 20 22 24

தீர்வு:

இங்கு விவரங்கள் வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

முதல் கால்மானம் $Q_1 =$ $\left(\frac{n+1}{4}\right)$ வது எண்

n = 12, $Q_1 = \left(\frac{12+1}{4}\right)$ = 3.25

3– வது எண் =10

25 – வது எண் = 3 வது எண்+(4– வது எண்–3 வது எண்) x $\frac{1}{4}$

=10 (13–10) x $\frac{1}{4}$
Q_1= 10.75
மூன்றாம் கால்மானம் $Q_3 =$ $3\left(\frac{n+1}{4}\right)$ வது எண்

$Q_3 =$ $3\left(\frac{13}{4}\right)$ வது எண்

= 9.75 வது எண்
9 வது எண் = 18, 10– வது எண் = 20

=18 (20−18) x 3/4

Q_3=19.5

கால்மான விலக்கம் $=\frac{Q_1 - Q_2}{2}$

$= \frac{19.5 - 10.75}{2}$

=4.375

கால்மான விலக்கக் கெழு: $\frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1}$

$= \; : \frac{19.5 - 10.75}{2}$

= 0.28

எடுத்துக்காட்டு:

பின்வரும் விவரங்களுக்கு கால்மானவிலக்கக் கெழு காண்க.

மதிப்பெண்	30	40	50	60	70	80
மாணவர்களின் எண்ணிக்கை	2	6	10	8	3	2

x	f	cf
30	2	2
40	6	8
50	10	18
60	8	26
70	3	29
80	2	31

Q_1 = $\left(\frac{n+1}{4}\right)$ வது எண்

= $\left(\frac{31+1}{4}\right)$ வது எண்= 8 வது எண்

Q_1= 40

Q_3 = 3$\left(\frac{n+1}{4}\right)$ வது எண்

= 3$\left(\left(\frac{31+1}{4}\right)\right)$

= 24 வது எண்

= 60.

கால்மான விலக்கம் $=\frac{Q_1 - Q_2}{2}$

கால்மான விலக்கம் $=\frac{60-40}{2}$ = 10

கால்மான விலக்கக் கெழு: $\frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1}$

$\frac{60-40}{60+40}$= 0.2

எடுத்துக்காட்டு:

பின்வரும் விவரங்களுக்கு கால்மான விலக்கம் காண்க.

cl	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
f	1	6	15	20	14	6	2
cf	1	7	22	42	56	62	64

$Q_1 = \left(\frac{n}{4}\right)$ வது எண்

=64/4=16

Q_1= உள்ள பிரிவு இடைவெளி 20-30

$Q_1 = L+\frac{\frac{n}{4}-cf}{f} X\, i$

$Q_1 = 20+\frac{16-7}{15} X\, 10 = 26$

$Q_3 = L+\frac{\frac{3n}{4}-cf}{f} X\, i$

$Q_3 = \left(\frac{3n}{4}\right)$ வது எண் = 3 (64/4)=48

Q_3 உள்ள பிரிவு இடைவெளி 40-50

$Q_3 = L+\frac{\frac{3n}{4}-cf}{f} X\, i$

$Q_3 = 40+\frac{48-42}{14} X\, 10 = 44.28$

கால்மான விலக்கம் $=\frac{Q_1-Q_2}{2}$

கால்மான விலக்கம் $=\frac{44.28-26}{2} = 9.14$

கால்மான விலக்க த்தின் நிறைகள் :

1.கால்மான விலக்கம் மிகவும் எளிதில் கணக்கிட கூடியது.
2. முதலிலும் கடைசியிலும் வரும் எண்களால் பாதிக்கப்படாது.
3. முதல் கடைசி பிரிவு இடைவெளிகள் தெரியாவிடினும் கால்மான விலக்கம் கணக்கிட்டு விடலாம்.
4. நடுவில் உள்ள பாதிஅலைவெண்களது ஆவது வீச்சை குறிக்கிறது.

குறைகள்:

1.கால்மான விலக்கம் எல்லா எண்களின் அடிப்படையிலும் கணக்கிடப்படுவது அல்ல.
2.இது 50 % விவரங்களை மட்டுமே உள்ளடக்கி கணக்கிடப்படுகிறது .
3.மேலே உள்ள 25% எண்களும் தள்ளப்பட்டதால் இதனை பிரிவினை அளவை என்கின்றோம்

சராசரி விலக்கம்:

ஒரு சராசரியில் இருந்து கணக்கிடப்படும் விலக்கங்களின் கூட்டுச்சராசரி சராசரி விலக்கம்

எனப்படும். விலக்கங்களை கூட்டு சராசரியில் இருந்தோ இடை நிலையில் இருந்தோ காணலாம். எல்லா விலக்கங்களையும் நேர் விலக்கங்களாகக் கொண்டு அவற்றின் சராசரியைக் காண சராசரி விலக்கம் கிடைக்கிறது.

எடுத்துக்காட்டு:

பின்வரும் எண்களுக்கு சராசரி விலக்கம் கூட்டுச்சராசரியிலிருந்தும் இருந்தும் இடை நிலையிலிருந்தும் காண்க.

12,10,9,6,3

கூட்டுச்சராசரி = 40 / 5 = 8
விலக்கங்கள் $|d|$ = +4+2+1+2
இடைநிலை = 9

M.D= $\frac{3+1+0+3+6}{5}$ =13/5 = 2.6

எடுத்துக்காட்டு :
பின்வரும் வருவாய்க்கான பரவலில் இருந்து சராசரி விலக்கத்தை இடை நிலையிலிருந்து காண்க. 5

M.D= $\frac{\sum |d|}{N}$ = 14 /5 = 2.6

வருவாய் 400,420,440,460,480
இடைநிலை = $\left(\frac{n+1}{2}\right)$ வது எண்

= $\left(\frac{5+1}{2}\right)$ வது எண்
இடைநிலை= 440

விலக்கங்கள் $|d|$ = +40+20+0+20+40

M.D = = $\frac{\sum |d|}{N}$ = 120 /5 = 24

இடைநிலை வருவாயிலிருந்து தனிப்பட்ட வருவாய்கள் சராசரியாக எவ்வளவு விலகி உள்ளன என்பதை தெரிவிக்கிறது.

எடுத்துக்காட்டு:

பின்வரும் பரவலுக்கு இடை நிலையிலிருந்து சராசரி விளக்கம் காண்க.

x	5	6	7	8	9	10
f	2	4	6	3	2	3

x	f	cf	$|d|$	f $|d|$
5	2	2	2	4
6	4	6	1	4
7	6	12	0	0
8	7	15	1	3
9	8	17	2	4

10	9	20	3	9

இடைநிலை $= \left(\frac{n+1}{2}\right)$ வது எண்

$= \left(\frac{20+1}{2}\right)$ வது எண்

= 10.5 வது எண் =7

M.D = = $\frac{\sum |d|}{N}$ = 24 /20 = 1.2

எடுத்துக்காட்டு:

பின்வரும் அலைவெண் பரவலுக்கு சராசரி விலக்கம் காண்க.

பிரிவுகள்	0–10	10–20	20–30	30–40	40–50
அலைவெண்	5	8	15	16	6

CI	x	f	d	fd	|d|	f |d|
0–10	5	5	–2	–10	22	110
10–20	15	8	–1	–8	12	96
20–30	25	15	0	0	2	30
30–40	35	16	16	16	8	128
40–50	45	6	12	6	12	108

$\overline{X}$= A+ $\frac{\sum |d|}{N}$ X C

= 25+ $\frac{10}{50}$ X 10

சராசரி விலக்கத்தின் நிறைகள்:

1.சராசரி விலக்கம் மிக எளிமையான புரிந்துகொள்ள கூடிய அளவை ஆகும்.

2. எல்லா எண்களையும் சேர்த்துக் கொண்டு கணக்கிடப்படுவது சிறந்தவையாகும்.

3. புறக் கோடி மதிப்பு இதன் மதிப்பு பெரிதும் பாதிக்கப்படாது.

4. நடு மதிப்பிலிருந்து விலக்கங்கள் காண்பதால் ஒப்பிடச்சிறந்த அளவை ஆகும்

குறைகள்:

1.எல்லா விலக்கங்களையும் நேர் விலக்கங்களாக கொள்வது கணக்கியல் முறைக்கு பொருந்தாதது.

2. மென்மேலும் கணித முறையில் இது பெரிதும் பயன்படாது.

3. சமுதாய ஆய்வுகளுக்கு இது பயன்படாது.

4. இதை நிலையிலிருந்து விலக்கங்கள் காண்பதற்கு இருந்ததால் இது சிறந்தவையாக இருக்கும் ஆனால் அதிக கோட்டம் உடைய பரவலில் இடைநிலை சிறந்த அளவை அல்ல.

திட்டவிலக்கம் :

திட்டவிலக்கம் மிகச்சிறந்த சிதறல் அளவை ஆகும் எல்லா விளக்கங்களையும் நேர் விளக்கங்களாக கொண்டு சராசரி விளக்கம் கணக்கிடப்படுகிறது .

சராசரியிலிருந்து மற்ற மதிப்புகள் எந்த அளவு விலகி உள்ளன என்பதை சிறந்த முறையில் திட்ட விளக்கம் விளக்குகிறது.

திட்டவிலக்கம் இலக்கணம்:

கொடுக்கப்பட்டு இருக்கின்ற விவரங்களின் கூட்டு சராசரியிலிருந்து பெறப்படுகின்ற

விளக்கங்களின் வர்க்கங்களின் கூட்டுச்சராசரியின் வர்க்கமூலம் , விபரங்களின் திட்ட விளக்கமாகும்.

தனித்தொகுதியில் திட்ட விலக்கத்தை கணக்கிடுதல்:

X_1, X_2, X_3, X_4,…… X_n, என்பன கொடுக்கப்பட்டுள்ள விவரங்கள் என்போம் .

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

அல்லது திட்ட விலக்கம் $=\sqrt{\frac{\sum d^2}{n}-\left(\frac{\sum d}{n}\right)^2}$

எடுத்துக்காட்டு:

கீழ்காணும் விவரங்களுக்கு திட்டவிலக்கம் காண்க .

12, 18, 20, 15, 10, 6 ,9 ,7

தீர்வு:

கொடுக்கப்பட்ட விவரங்களின் கூட்டுச்சராசரி 11..66 ஆகும் .

ஆதலால் ஊக ச்சராசரி முறையைப் பயன்படுத்தி திட்ட விலக்கம் காணலாம்.

17 ஐ ஊக ச்சராசரியாகக் கொள்வேம்.

மொத்த உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை= n = 9 .

திட்ட விலக்கம் $=\sqrt{\frac{\sum d^2}{n}-\left(\frac{\sum d}{n}\right)^2}$

X	12	18	20	15	8	10	6	9	7	மொத்தம்
d=x−A =12	0	6	8	3	−4	−2	−6	−3	−5	−3
d^2	0	36	64	9	16	4	36	9	25	199

திட்ட விலக்கம் $=\sqrt{\frac{199}{9}-\left(\frac{-3}{9}\right)}$

திட்ட விலக்கம் = 4.99

தொடர்ச்சியற்ற தொகுதியில் திட்ட விலக்கம் காணுதல் :

திட்ட விலக்கம் $= \sqrt{\frac{\sum fd^2}{n}-\left(\frac{\sum fd}{n}\right)^2}$

மொத்த உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை= n

எடுத்துக்காட்டு :

கீழ்காணும் விவரங்களுக்கு திட்டவிலக்கம் காண்க .

x	1	2	3	4	5
f	3	7	10	3	2

தீர்வு:

3 ஐ ஊக ச்சராசரியாகக் கொள்வேம்.

திட்ட விலக்கம் = $\sqrt{\frac{\sum fd^2}{n} - \left(\frac{\sum fd}{n}\right)^2}$

திட்ட விலக்கம் = $\sqrt{\frac{30}{25} - \left(\frac{-6}{25}\right)^2}$

திட்ட விலக்கம் = 1.07

தொடர்ந்த தொகுதியில் திட்ட விலக்கம் காணுதல்:

திட்ட விலக்கம் = $\sqrt{\frac{\sum fd^2}{n} - \left(\frac{\sum fd}{n}\right)^2}$ x c

எடுத்துக்காட்டு :

பின்வரும் விவரங்களுக்கு திட்டவிலக்கம் காண்க

பிரிவு இடைவெளி	0–10	10–20	20–30	30–40	40–50
அலைவெண்	3	4	7	6	5

x	1	2	3	4	5	மொத்தம்
f	3	7	10	3	2	
d=x−A =3	−2	−1	0	1	2	−6
fd	−6	−7	0	3	4	−6
fd^2	12	7	0	3	8	30

CI	0 –	1 0	2 0	3 0	4 0	மொ

	10	−20	−30
f	3	4	7
X−நடு மதிப்பு(m)	5	15	25
d= $\frac{m-A}{c}$	−2	−1	0
fd	−6	−4	0
fd^2	12	4	0

திட்ட விலக்கம் = $\sqrt{\frac{\sum fd^2}{n} - \left(\frac{\sum fd}{n}\right)^2}$ x c

திட்ட விலக்கம் = $\sqrt{\frac{42}{25} - \left(\frac{6}{25}\right)^2}$ x 10

திட்ட விலக்கம் = 12.74

திட்ட விலக்கத்தின் நிறைகள் :

1. திட்ட விலக்கம் மிகவும் முக்கியமான பரவுவகை அளவை புள்ளியியலில் பெரிதும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
2. கணக்கியல் முறைகளுக்கு உட்பட்டதாகவும். எதிர் விலக்கங்களுக்கு உரிய முக்கியத்துவம் அளிக்கப்படுகிறது.
3. இந்த அளவை எல்லா எண்களின் அடிப்படையில் கணக்கிடப்படுகிறது பிறஅளவுகளைக் கண்டு பிடிக்க இது பயன்படுத்தப்படுகிறது.

குறைகள் :

1. புரிந்துகொண்டு கணக்கிடுவது சிரமமாகும்.
2. கோடி மதிப்பில் பாதி பாதிக்கப்படுகிறது.
3. மையப்புள்ளி ஒட்டி அமைந்த மிகச்சிறிய மிகப்பெரிய மதிப்புகளுக்கு முக்கியத்துவம் அளிக்கிறது.

முக்கியமான வினாக்கள்:

1 வீச்சுவின் சிறப்புகளும் குறைபாடுகளைகூருக.
2. கால்மான விலக்கத்தின் சிறப்புகள் குறைபாடுகளைகூருக.
3. சராசரி விலக்கத்தின் சிறப்புகள் குறைபாடுகளைகூருக.
4. திட்ட விலக்கத்தின் சிறப்புகள் குறைபாடுகளைகூருக.
5..கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விவரங்களுக்கு வீச்சு கால்மான விலக்கம் , கால்மான விலக்கம் , திட்ட விலக்கம் காண்க

X	25	38	49	52	60	70
f	15	28	10	36	24	29

7. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விவரங்களுக்கு வீச்சு கால்மான விலக்கம் , கால்மான விலக்கம் , திட்ட விலக்கம் காண்க.

மதிப்பெண்கள்	20–30	30–40	40–50	50–60	60–70
மாணவர்களின் எண்ணிக்கை	18	15	25	30	50

UNIT V :

கோட்ட அளவைகள்:

கோட்டம் விளக்கம்:

ஒரு அலைவெண் பரவலின் தன்மைகளை அறியும் அளவைகளில் கோட்டை அளவை ஒன்றாகும். அலைவெண் பரவலில் எண்கள் எந்த முறையில் பரவியுள்ளன என அறிய கோட்ட அளவை பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஓர் அலைவெண் பரவல் சீராக உள்ளதா இல்லையா சீரின்றி உள்ளதா என்பதை அறிய உதவும். கோட்ட அளவை என்பது ஒரு பரவல் எந்த அளவுக்கு கோட்டம் உடையது அதை நேர்கோட்டமா, எதிர்கோட்டமா என்பதை அறிவதாகும்.

கோட்டத்தினை அளவிடும் முறைகள்:

கோட்டம் = கூட்டுச் சராசரி– முகடு.

கொடுக்கப்பட்ட பரவலின் கூட்டுச்சராசரி முகத்தை விட அதிகமாக அது நேர் கோட்டம் உடையதாகும். முகடயைவிட அதிகமாக இருந்தால், எதிர் கோட்டம் மாகவும். ஒப்பிட்டு நோக்குவது சார்பு அளவைகள் காண்கின்றோம்.

இதனால் வேறுபட்ட அலகுகளில் இரு பரவல்களின் இருந்தாலும் ஒப்பிடலாம். மேலும் ஒரு பரவலில் முகடுக்கும் கூட்டு சராசரிக்கும் உள்ள தூரம் மற்ற பரவலின் தடுக்கும் கூட்டு சராசரிக்கும் உள்ள தூரத்தை விட அதிகமாக இருக்கலாம். இருப்பினும் அந்த இரண்டு பரவலியின் கோட்டமும் ஒன்றாக இருக்கலாம். கோட்டை அளவையின் மதிப்பு 0 ஆனால் அங்கு கோட்டம் கிடையாது. அது இயல்நிலைப் பரவல் ஆகும். மற்ற மதிப்புகள் ± 1 இடையில் இருக்கும். பின்வரும் அளவைகள் சார்பு அளவைகள் ஆகும்.

கார்ல் பியர்சன் கோட்ட கெ௦:

$$sk_p = \frac{\text{கூட்டுச் சராசரி– முகடு.}}{\text{திட்ட விலக்கம்}}$$

◌பௌளியின் கோட்ட கெ௦:

ஒரு சமச்சீரான பரவலில் இடைநிலையில் இருந்து முதல் கால்மானமும், மூன்றாம் கால்மானமும், சம தூரத்தில் இருக்கும்.

அதாவது Q_3, இடைநிலையிலிருந்தும் Q ஐ விட அதிக தூரத்தில் இருந்தால் அது நேர்கோட்டை மாகும். அதாவது பெரிய மதிப்புகளை உடைய 25 சதவீதம் மதிப்புகள் இடை நிலையை விட்டு அதிகம் விலகி உள்ளன. Q_1 இடை நிலையில் இருந்து Q_3 ஐ விட அதிக தூரத்தில் இருந்தால் அது எதிர் கூட்டமாகும். அதாவது சிறிய மதிப்புகளை உடைய 25 % மதிப்புகள் இடை நிலையை விட்டு அதிகம் விலகி உள்ளன.

$$sk_b = \frac{(Q_3+Q_1-2me)}{Q_3-Q_1}$$

எடுத்துக்காட்டு:

பின்வரும் விவரங்களுக்கு கார்ல்பியர்சன் கோட்டகெ௦ காண்க .

உயரம்	0–7	7–14	14–21	21– 28	28–35	35–42	42–49	49–56
அலைவெண்	26	31	36	42	82	71	54	19

	0–7	7–14	14–21	21– 28	28–35	35–42	42–49	49–56	மொத்தம்
X–நடு மதிப்பு(m)	3.5	10.5	17.5	24.5	31.5	38.5	45.5	52.5	
அலைவெண் (f)	26	31	36	42	82	71	54	19	360

$d = \frac{x-A}{c}$ A= 24.5 ,c =7	−3	−2	−1	0	1	2	3	4	
fd	−78	−62	−85	0	82	142	162	76	287
fd^2	234	24	35	0	82	284	486	304	1549

$\overline{X} = A + \frac{\sum fd}{N} \times C$

$= 24.5 + \frac{287}{360} \times 7$

=30.08

முகடு $= L + \frac{f_1 - f_0}{2f - f_0 - f_2} \times i$

.L= 28, $f_1 = 82$ $f_0 = 42$

f_2 =71, i=7

முகடு $= 28 + \frac{82-42}{164-42-71} \times 7$

முகடு = 31.5

திட்ட விலக்கம் $= \sqrt{\frac{\sum fd^2}{n} - \left(\frac{\sum fd}{n}\right)^2} \times c$

$= \sqrt{\frac{1549}{360} - \left(\frac{287}{360}\right)^2} \times 7$

$= \sqrt{1.915} \times 7$

= 13.405

$sk_p = \frac{\text{கூட்டுச் சராசரி− முகடு.}}{\text{திட்ட விலக்கம்}}$

$sk_p = \frac{30.08-335.}{13.405}$

= −0.255

எதிர் கோட்டம்முடையது.

எடுத்துக்காட்டு:

பின்வரும் விவரங்களுக்கு காரல்பியர்சனின் கோட்டகெ0க் காண்க .

CI	100−110	110−120	120−130	130−140	140−150	150−160	160−170	170−180
f	4	16	36	52	64	40	32	11

$\overline{X}$= A+ $\frac{\Sigma\ fd}{N}$ X C

=135 + $\frac{204}{255}$ X 10

= 143

இடைநிலை= L+$\frac{\frac{n}{2}-cf}{f}$X i

.L= 140 N/2 = 127 c f = 10 f =64, i=10

இடைநிலை= 140 +$\frac{1275-108}{64}$X 10

= 143.05

திட்ட விலக்கம் = $\sqrt{\frac{\Sigma fd^2}{n} - \left(\frac{\Sigma fd}{n}\right)^2}$ X C

= $\sqrt{\frac{824}{255} - \left(\frac{287}{360}\right)^2}$ X 7

= $\sqrt{2.591}$ X 10

=16.1

sk_p = $\frac{\text{கூட்டுச் சராசரி– முகடு.}}{\text{திட்ட விலக்கம்}}$

CI	100–110	110–120	120–130	130–140	140–150	150–160	160–170	170–180	மொத்தம்
X–நடு மதிப்பு(m)	105	115	125	135	145	155	165	175	
அலைவெண் (f)	f	4	16	36	52	64	40	32	255
d =$\frac{x-A}{c}$ A= 24.5 ,c =7	–3	–2	–1	0	1	2	3	4	
fd	–12	–32	–36	0	64	80	96	44	204
fd^2	36	64	36	0	64	160	288	176	824
cf	4	20	56	108	172	212	253	255	

sk_p = $\frac{3(143.143.05)}{16.1}$

= -0.0093

எதிர் கோட்டம்முடையது.

எடுத்துக்காட்டு:

பின்வரும் விவரங்களுக்கு கால்மானகோட்ட கெழு காண்க.

CI	200க்குகீழ்	200–400	400–600	600–800	800–1000	1000 க்குமேல்
f	25	40	80	75	20	16

Q_1 =L+$\frac{\frac{n}{4}-cf}{f}$X i

N/4 = 256 / 4 = 64

$Q_1 = 200+\frac{64-25}{40} X 200$
= 395

இடைநிலை= $L+\frac{\frac{n}{2}-cf}{f} X i$

இடைநிலை= 400 $+\frac{128-65}{80} X 200$

$Q_1 = 557.5$

Q_3 600 க்கும் 800 க்கும் இடையில் இருக்கும்.

$Q_3 = \frac{3n}{4} = 192$

$Q_3 = L+\frac{\frac{3n}{4}-cf}{f} X i$

$Q_3 = 600 + \frac{192-145}{75} X 200$

=725.33

$sk_b = \frac{(Q_3+Q_1-2me)}{Q_3-Q_1}$

$sk_b = \frac{(72533-39-2(557.5)}{725.33-395}$

= 0.016

தட்டை அளவை :

விளக்கம் :

தட்டை அளவை பரவலின் வளைகோட்டினை வரைந்தாள் அதன் உச்சிப்புளி அருகே வளைகோட்டின் தன்மை எப்படி இருக்கின்றது என்பதை தெரிந்துகொள்ள வேண்டியிருக்கிறது ஒரு வளைகோட்டின் உச்சக்கட்டமாக இருக்கலாம் மற்றதில் குறுகலாக வடிவமாக இருக்கலாம் முகத்தின் அருகே மற்றைய மதிப்புகள் எவ்வாறு அமைந்துள்ளன என்பதை காண்பதற்கு தட்டை அளவை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

முக்கியமான வினாக்கள்:

1. கோட்டம் என்றால் என்ன?

2. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விவரங்களுக்கு கோட்டகெ0க் காண்க .

X	25	38	49	52	60	70
f	15	28	10	36	24	29

3. பின்வரும் விவரங்களுக்கு கால்மானகோட்ட கெழு காண்க.

மதிப்பெண்கள்	20–30	30–40	40–50	50–60	60–70
மாணவர்களின் எண்ணிக்கை	18	15	25	30	50

4.பின்வரும் விவரங்களுக்கு காரல்பியர்சனின் கோட்டகெ0க் காண்க.

மதிப்பெண்கள்	120–130	130–140	140–150	150–160	160–170
மாணவர்களின் எண்ணிக்கை	8	12	25	10	5