

S.U.G College Of Education, Vasna, Ahmedabad

शैक्षिक आंकडाशास्त्र

प्रसारमानना भापो

**Dr. Kiranben Jayantilal Patel,
Adhyapak S.U.G College Of
Education, Vasna, Ahmedabad**

પ્રસારમાનના માપો

પ્રસારમાનનો અર્થ : પ્રસાર એટલે પ્રાપ્તકોનો ફેલાવો આપેલી શ્રેણીના પ્રાપ્તકો તેના મધ્યવર્તી સ્થિતિમાનના માપથી કેટલે દૂર સુધી ફેલાયલા છે તે દર્શાવતા માપને શ્રેણીનો પ્રસાર કહે છે અને પ્રસાર દર્શાવતા માપને પ્રસારમાન કહે છે. પ્રસારમાનને ચલિતતા પણ કહેવાય છે,

પ્રસારમાનના ઉપયોગો

- 1 કોઈએક જૂથના કાર્યનો ખ્યાલ મેળવવા ઉપયોગી છે .
- 2 બે જૂથોના કાર્યની સરખામણી કરવા માટે ઉપયોગી છે
- 3 સરેરાશ સમગ્ર શ્રેણીનું પ્રતિનિધિત્વ કેટલે અંશે ધરાવે છે તે પ્રસારમાનના માપ વડે જાણી શકાય છે
4. શ્રેણીમાં રહેલ ચલનની માત્રા, તે માટેના કારણો તપાસવા અને તેના પર નિયંત્રણ મેળવવા પ્રસારમાન ઉપયોગી છે .
5. પ્રસારમાનના માપ વડે બે કે તેથી વધુ શ્રેણીઓની સ્થિરતા કે સુસંગતતાનો અભ્યાસ કરી શકાય છે.

પ્રસારમાનના માપો

પ્રસારમાનના માપોનો અભ્યાસ બે રીતે કરવામાં આવે છે .

નિરપેક્ષ માપો

- 1.વિસ્તાર
- 2.સરેરાશ વિચલન
- 3.પ્રમાણ વિચલન
- 4.પાદસ્થ વિચલન/
(ચતુર્થક વિચલન)

સાપેક્ષ માપો

1. વિસ્તારાંક
- 2.સરેરાશ વિચલનાંક
- 3.પ્રમાણ વિચલનાંક
(ચલનાંક)
- 4.પાદસ્થ વિચલનાંક/
(ચતુર્થક વિચલનાંક)

નિરપેક્ષ પ્રસારમાનના માપો

1. વિસ્તાર :

અર્થ; સૌથી મોટા પ્રામાંક અને સૌથી નાના પ્રામાંક વચ્ચેના તફાવતને વિસ્તાર કહે છે .

વિસ્તારના ઉપયોગો ; 1. પ્રસારનું સૌથી ઝડપથી શોધી શકાતું માપ છે

2. વિસ્તાર એ પ્રસારનું સૌથી સરળ માપ છે .

3. બે કે વધારે સમૂહોની ઉપરછલ્લી તુલના કરવા ઉપયોગી છે

4. બહુજ થોડા પ્રામાંકો હોય અને અનિયમિત રીતે ફેલાયેલા હોય ત્યારે ઉપયોગી બને છે

વિસ્તારની મર્યાદાઓ ; 1. સરાસરીને ધ્યાનમા લેવામાં આવતી નથી.

2. વિસ્તારમાં સૌથી વધુ અને સૌથી ઓછા પ્રામાંકનો ઉપયોગ થતો હોવાથી આ માપ ઓછું વિશ્વસનીય અને પ્રમાણભૂત છે.

દા.ત. પ્રથમ પાંચ સંખ્યાઓમાં મહત્તમ અવલોકન 5 છે જ્યારે લઘુત્તમ અવલોકન 1 છે તો આ માહિતીનો વિસ્તાર = મહત્તમ પ્રામાંક- લઘુત્તમ પ્રામાંક

$$\begin{aligned} &= 5 - 1 \\ &= 4 \text{ જવાબ મળે} \end{aligned}$$

વિસ્તારનું સાપેક્ષ માપ વિસ્તરાંક- તે શોધવાનું સૂત્ર; $XH - XL / XH + XL$ જ્યાં

XH =મહત્તમ પ્રામાંક અને XL = લઘુત્તમ પ્રામાંક

માટે ઉપરની શ્રેણીનો વિસ્તરાંક= $5-1/5+1=4/6=2 \times 2/3 \times 2 = 2/3=0.67$.

2.સરાસરી વિચલન(MEAN DEVIATION)

અર્થ; આપેલી માહિતીના પ્રાપ્તિકોનાં તેના મધ્યકમાંથી લીધેલા ધન વિચલનોના તફાવત ને સરાસરી વિચલન કહે છે.અહી ધન વિચલન લેવા માટે પ્રાપ્તિકોને માનાંકમાં | | મૂકવાની જરૂર પડે છે. માનાંક છોડતા હમેશાં ધન સંખ્યા મળે છે .

અવર્ગીકૃત માહિતી માટે સરાસરી વિચલન;

ઉદા.1 30,25,15,20,38,22,11 પ્રાપ્તિકોનું સરાસરી વિચલન શોધો
અહી મધ્યક = $\sum xi/N = 30+25+15+20+38+22+11/7 = 161/7 = 23$

હવે,વિચલન $d_i = |xi - \bar{x}| = |30-23|=7, |25-23|=2, |15-23|=+8, |20-23|=+3, |38-23|=15, |22-23|=+1, |11-23|= +12$

માટે $\sum |xi - \bar{x}| = 7+2+8+3+15+1+12 = 48$

માટે , સરાસરી વિચલન(M.D)= $\sum (|xi - \bar{x}|) /N = 48/7 = 6.857 = 6.86$

વર્ગીકૃત માહિતી પરથી સરાસરી વિચલન

પ્રાસાંક વર્ગ	આવૃત્તિ f_i	વર્ગની મધ્યકિમ $t(x_i)$	$d_i = x_i - A/i$	$f_i d_i$	$ x_i - \bar{x} $	$f_i x_i - \bar{x} $
3-7	2	5	-3	-6	13.12	26.84
8-12	5	10	-2	-10	8.12	40.60
13-17	9	15	-1	-9	3.12	28.08
18-22	15	20	0	0	1.88	28.20
23-27	8	25	1	8	6.88	55.04
28-32	1	30	2	2	11.88	11.88
	$n = 40$					
				$\sum f_i d_i = -25 + 10 = -15$	$\sum f_i x_i - \bar{x} = 190.04$	

મધ્યક

$$\begin{aligned}\bar{x} &= A + \frac{\sum fidi}{n} \times i \\ &= 20 + \frac{-15}{40} \times 5 \\ &= 20 - \frac{15}{8} \\ &= 20 - 1.88 \\ &= 18.12\end{aligned}$$

સરાસરી વિચલન

$$\begin{aligned}M.D &= \frac{\sum fi |xi - \bar{x}|}{n} \\ &= \frac{190.04}{40} \\ &= 4.75\end{aligned}$$

સરાસરી વિચલનનું સાપેક્ષ માપ

$$(સરેરાશ વિચલનાંક) = \frac{\delta x}{\bar{x}} = \frac{4.75}{18.12} = 0.262$$

સરાસરી વિચલનના ઉપયોગો ; 1. ગણતરીમાં બધાજ અવલોકનોનો ઉપયોગ થાય છે

2. તેની વ્યાખ્યા સ્પષ્ટ અને ચોક્કસ છે .
3. વિસ્તાર અને ચતુર્થકના પ્રમાણમાં આ માપ વધુ વિશ્વસનીય છે.
4. સમાજશાસ્ત્રીય સમસ્યાઓના અભ્યાસમાં ઉપયોગી છે

સરાસરી વિચલનના દોષો ; 1. માનાંક દ્વારા ચિન્હોની અવગણના વ્યાવહારિક નથી

2. પ્રસારના માપ તરીકે ઓછું પ્રચલિત છે .
3. બેજિક પ્રક્રિયાઓ માટે અનુકૂળ નથી .

પ્રમાણ વિચલન ; (STANDARD DEVIATION S.D)

અર્થ: આપેલી શ્રેણીમાં પ્રાસાંકોને તેના મધ્યકમાંથી લીધેલા વિચલોના વર્ગોના સરવાળાને પ્રાસાંકોની સંખ્યા વડે ભાગી તેનું ધન વર્ગમૂળ લેતાં માપને પ્રમાણ વિચલન કહે છે. અવર્ગીકૃત માહિતી માટે પ્રમાણ વિચલન શોધવું .

ઉદા.1 30,25,15,20,38,22,11 પ્રાસાંકોનું પ્રમાણ વિચલન શોધો
અહીં મધ્યક = $\sum xi/N = 30+25+15+20+38+22+11/7 = 161/7 = 23$

હવે, વિચલન $d_i = |x_i - \bar{x}| = |30-23|=7, |25-23|=2, |15-23|=+8, |20-23|=+3, |38-23|=15, |22-23|=+1, |11-23|=+12$

$$d_i^2 = |x_i - \bar{x}|^2 = 49+4+64+9+225+1+144 = \sum d_i^2 = 496$$

$$\text{માટે : S.D} = \sqrt{\frac{\sum d_i^2}{N}} = \sqrt{\frac{496}{7}} = \sqrt{70.85} = 8.41$$

વર્ગીકૃત માહિતી પરથી પ્રમાણ વિચલન

પ્રાસાંક વર્ગ	આવૃત્તિ f_i	વર્ગની મધ્યકિમ $t(x_i)$	$d_i = x_i - A/i$	$f_i d_i$	$f_i d_i^2$
3-7	2	5	-3	-6	18
8-12	5	10	-2	-10	20
13-17	9	15	-1	-9	9
18-22	15	20	0	0	0
23-27	8	25	1	8	8
28-32	1	30	2	2	4
	$n = 40$			$\sum f_i d_i =$ -25+10= -15	$\sum f_i d_i^2 = 59$

મધ્યક

$$\begin{aligned}\bar{x} &= A + \frac{\sum fidi}{n} \times i \\ &= 20 + \frac{-15}{40} \times 5 \\ &= 20 - \frac{15}{8} \\ &= 20 - 1.88 \\ &= 18.12\end{aligned}$$

પ્રમાણવિચલન

$$\sqrt{\frac{\sum fidi^2}{n} - \left(\frac{\sum fidi}{n}\right)^2 \times i^2}$$

$$\sqrt{\frac{59}{40} - \left(\frac{-15}{40}\right)^2 \times 5^2}$$

$$\sqrt{1.48 - 0.140}$$

$$1.15 \times 5 = 5.8$$

પ્રમાણ વિચલનનું સાપેક્ષ માપ

$$= (\text{ચલનાંક}) = \text{SD/મધ્યક} \times 100 = 5.8/18.12 \times 100 = 0.32 \times 100 = 32$$

પ્રમાણ વિચલનના ઉપયોગો/ગુણ

- ❖ સૌથી વધુ સ્થિર અને આધારક્ષમ સાંખ્યિકીથી પ્રામાંકોની ચલિતતા જાણવા માટે ઉપયોગી છે.
- ❖ છેડા પરના વિચલનોની ચલિતતા ઉપર વધુ મોટી અસર જોઈતી હોય ત્યારે ઉપયોગી છે.
- ❖ ચલિતતાનું સૌથી આધારભૂત માપ છે.
- ❖ નિદર્શની વધઘટની અસર તેના પર ખાસ થતી નથી.
- ❖ તેની ગણતરીમાં બધાજ પ્રામાંકોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.
- ❖ તેની વ્યાખ્યા સ્પષ્ટ અને ચોક્કસ છે.
- ❖ સહસંબંધ, નિયતસંબંધ, વિષમતા, વિચલનનું પૃથક્કરણ વગેરેના અભ્યાસ માટે ઉપયોગી.
- ❖ પ્રમાણ વિચલન ફક્ત મધ્યકને આધારે શોધાતું હોય તેના જવાબોમાં એકસૂત્રતા જળવાય છે.

પ્રમાણ વિચલનની મર્યાદાઓ

- ❖ તેની ગણતરી અન્ય પ્રસરના માપોની સરખામણીમાં કઠિન છે.
- ❖ આ માપ સામાન્ય આંકડાશાસ્ત્ર જાણનારને સમજવું મુશ્કેલ બને છે.
- ❖ આ માપ પર અંતિમ પ્રામાંકોને વધુ પડતું મહત્વ મળે છે.
- ❖ જ્યારે મધ્યકની નજીકના અવલોકનને ઓછું મહત્વ મળે છે.