(11) (1)

Chi – Square

जब कोई आँकड़ा class interval तथा frequency में विभाजित किया जाता हो तो Normal distribution की जाँच chi-Square द्वारा करेंगे। इसे एक उदाहरण द्वारा समझा जा सकता है:-

मान लिया जाये 30 व्यक्तियों को randomally चुन कर उन पर व्यक्तित्व परीक्षण किया गया। हमें देखना है कि जो data प्राप्त हुए हैं, वे normally distributed population से randomally ली गयी है अथवा नहीं। इसके लिए ~~[illegible]~~ हमें χ^2 ज्ञात करना होगा और χ^2 ज्ञात करने के लिए Mean और S.D. की आवश्यकता पड़ेगी। इसलिए सर्वप्रथम हम Mean और S.D. ज्ञात करेंगे। प्राप्त आंकड़े इस प्रकार है।

Class Interval	Frequency	x'	fx'	fx'^2
90 – 94	1	4	4	16
85 – 89	2	3	6	18
80 – 84	1	2	2	4
75 – 79	4	1	4 / 16	4
70 – 74	8	0	0	0
65 – 69	7	-1	-7	7
60 – 64	3	-2	-6	12
55 – 59	2	-3	-6	18
50 – 54	1	-4	-4	16
45 – 49	1	-5	-5 / -28	25
			-12	120

$$\text{Mean} = AM + \frac{\Sigma f x'}{N} \times i$$

$$= 72 + \left(\frac{-12}{30}\right) \times 5$$

$$= 72 + (-.4) \times 5$$

$$= 72 + (-2)$$

$$= 70$$

$$\sigma = i\sqrt{\frac{\Sigma f x'^2}{N} - \left(\frac{\Sigma f x'}{N}\right)^2}$$

$$= 5\sqrt{\frac{120}{30} - \left(\frac{-12}{30}\right)^2}$$

$$= 5\sqrt{4 - (-.4)^2}$$

$$= 5\sqrt{4 - 1.16}$$

$$= 5\sqrt{2.4}$$

$$= 5 \times 1.549$$

$$= 7.75$$

प्राप्त data का Mean = 70 तथा σ = 7.75 आया अब हम χ^2 ज्ञात करेंगे।

Scanned with OKEN Scanner

(3)

(1) ci	(2) f	(3) Upper Limit	(4) Deviation X−M	(5) Z-Score $\frac{X-M}{\sigma}$	(6) Cumulative Proportion	(7) Cumulative Frequency (P×N)
90-94	1	94.5	24.5	3.16	.9992	29.98
85-89	2	89.5	19.5	2.52	.9942	29.83
80-84	1	84.5	14.5	1.87	.9693	29.08
75-79	4	79.5	9.5	1.22	.8888	26.66
70-74	8	74.5	4.5	.58	.7190	21.57
65-69	7	69.5	− .5	− .06	.4761	14.28
60-64	3	64.5	−5.5	− .71	.2389	7.17
55-59	2	59.5	−10.5	−1.35	.0885	2.65
50-54	1	54.5	−15.5	−2.00	.0228	.68
45-49	1	49.5	−20.5	−2.64	.0041	.12

N = 30 Mean = 70, σ = 7.75

(7) fe	(8) fo	(9) fo−fe	(10) $(fo-fe)^2$	(11) $\frac{(fo-fe)^2}{fe}$
0.15				
0.75				
2.42 } ~~3.32~~	~~4~~	~~0.68~~	~~0.462~~	~~0.139~~
5.09 } 8.41	8	−0.41	~~1.88~~ .168	~~0.033~~ .0199
7.29	8	.71	0.504	0.069
7.11	7	− .11	0.012	0.001
4.52 } 7.17	7	− .17	0.029	0.004
1.97				~~0.446~~ .~~0894~~
0.56				
0.12				

χ^2 = ~~.446~~ ~~.0894~~ ~~.45~~

χ^2 = .0939

df = No of categories − 3

= ~~4−3 = 1~~ 4−3 = 1

Mean एवं S.D. निकालने के बाद प्रत्येक class interval के upper limit ज्ञात कर कालम 3 में लिखा गया है। प्रत्येक upper limit को प्राप्त mean जो 70 है से deviation ज्ञात किया जाता है अर्थात upper limit (X) को mean में घटाकर कालम 4 में लिखा गया है। कालम 4 में जो X-M आया उसे Standard deviation जो 7.75 है से भाग देकर Z-Score ज्ञात किया गया जिसे कालम 5 में लिखा गया है। Z-table के आधार पर cumulative proportion ज्ञात किया जाता है, जैसे class interval 80-84 में Z-Score = 1.87 है Z-table larger area .9693 है तथा class interval 55-59 में Z-Score -1.35 smaller area .0885 है। अर्थात यदि Z-Score ऋण (Minus) में आता है तो उसे smaller area में देखते हैं। इस प्रकार Z-Score से cumulative proportion ज्ञात कर कालम 6 में लिखा गया है। cumulative proportion ज्ञात करने के बाद cumulative frequency ज्ञात किया गया है। यहाँ cumulative frequency ज्ञात करने के लिए cumulative proportion का N जो 30 है उससे गुणा किया गया, जैसे class interval 80-84 का cumulative proportion .9693 है इसे N=30 से गुणा करने पर

गुणनफल 29.08 आया इसे cumulative frequency यानी कालम 7 में लिख लिया गया। इस प्रकार सभी class interval का cumulative frequency ज्ञात किया गया। cumulative frequency के आधार पर expected frequency ज्ञात किया जाता है, इसके लिए प्रत्येक cumulative frequency में अनुक्रमिक घटाव के द्वारा expected frequency ज्ञात किया गया है जैसे- 29.98 में से 29.83 घटाने पर .15 आया जो class interval 90-94 का expected frequency (fe) हुआ। इस प्रकार सभी class interval का fe ज्ञात कर कालम 8 में लिख लिया गया। अंतिम class interval का expected frequency वही होता है जो cumulative frequency होता है। fe ज्ञात होने के बाद अब χ^2 ज्ञात किया गया।

अब यहाँ χ^2 ज्ञात करने के लिए जो fe ज्ञात हुआ है उसमें ऊपर के 4 class interval के fe को जोड़ दिया गया जो 5 से अधिक अर्थात 8.41 होता है। जिस class interval के fe को एक साथ जोड़ा जाता है उस class interval के fo को भी एक साथ जोड़ दिया जाता है। नीचे के 4 class interval के fe को जोड़ने पर 7.17 आया तथा इसके fo को जोड़ने पर 7 आया। अब निम्न सूत्र के आधार पर

χ^2 ज्ञात किया –

$$\chi^2 = \Sigma \left\{ \frac{(fo - fe)^2}{fe} \right\}$$

प्राप्त $\chi^2 = .0939$ तथा $df = 1$ है। इसमें कुल 10 class interval थे जिसमें ऊपर के चार और नीचे के चार class interval को एक साथ मिला दिया गया। इस तरह 4 class interval हुए ऊपर-नीचे के एक-एक तथा बीच के दो। यहाँ df निम्न सूत्र से ज्ञात किया गया है जो इस प्रकार है –

No categories – 3 अर्थात $df = 1$ आया है। $df = 1$ पर χ^2 को सार्थक होने के लिए .05 level पर 3.841 होना चाहिए प्राप्त χ^2 कम है जो सार्थक नहीं है। अर्थात ~~normal~~ normal distribution hypothesis स्वीकृत होता है। अतः यह Frequency distribution normally distributed है।

Dr. Om Prakash Keshri
Deptt of Psychology
Maharaja College, ARA.

Scanned with OKEN Scanner