

9

1

Date
Page

Chi-Square (χ^2)

Non-Parametric test में Chi-Square (χ^2) test एक प्रमुख परिवर्ध है। Chi शब्द ग्रीक भाषा से लिया गया है। इसे सर्वप्रथम Karl Pearson, 1900, ने Statistics में प्रयुक्त किया था।

Garrett के अनुसार -

"Obtained Frequency और Expected Frequency के अंतर का वर्ग किया जाता है, प्रत्येक अंतर का वर्ग करके इसकी Expected Frequency से भाग करते हैं। इनका योग करने पर Chi-Square का मान प्राप्त होता है।"

Chi-Square Frequency के अंतर तथा Expected Frequency के अनुपात को ज्ञापित करता है, इसलिए इसका मान सदैव धनात्मक होता है। इसका प्रयोग जैसे आँकड़ों पर होता है जिसे Frequency, Proportion या Percentage में दिखाया जा सकता है। Chi-Square और प्राप्त Frequencies का तुलना किसी आवृत्तियों पर होने वाले Frequencies के साथ की जाती है। Chi-Square ज्ञात करने के लिए निम्न सूत्र का प्रयोग करने है -

$$\chi^2 = \sum \left\{ \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \right\}$$

$\chi^2 =$ Chi-Square

$f_o =$ Observed frequency

$f_e =$ Expected frequency

$\Sigma =$ Total (Sum)

उपरोक्त सूत्र से χ^2 के अन्तर के माप को f_e से मापा देने पर प्राप्त भागफल है।

Chi-Square की उपयोगिताएँ

1. Chi-Square द्वारा समान (Equal) संभाव्यता परिकल्पना की जाँच करना — जब Expected frequency के प्रत्येक श्रेणी में बराबर होने की संभावना होती है तो वही स्थिति में Chi-Square का प्रयोग किया जाता है।

उदाहरण त्वरुप एक मनोवृत्ति मापनी को 150 विद्यार्थियों पर लागू किया गया। इस मापनी के Items का उत्तर तीन श्रेणी में इस प्रकार बाँटा गया था — सहमत, नटसहमत, असहमत। Item No 10 पर इन

150 विद्यार्थियों का उत्तर अर्थात्
 deserved frequency (f_0) तीन श्रेणियों
 में निम्नलिखित ढंग से आया। अब
 प्रश्न यह है कि क्या यह उत्तर वैसे
 जवाब से भिन्न है जबकि पूरे समूह का
 इन तीन श्रेणियों में जवाब बराबर होगा?

सहमत तटस्थ असहमत

f_0	75	25	50	150
f_e	50	50	50	150

$$f_0 - f_e = 25 \quad -25 \quad 0$$

$$(f_0 - f_e)^2 = 625 \quad 625 \quad 0$$

$$\frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e} = 12.5 \quad 12.5 \quad 0$$

$$\chi^2 = 12.5 + 12.5 + 0$$

$$= 25$$

इस प्रकार देखा है कि 150
 छात्रों में से 10 पर 75 छात्रों के उत्तर
 सहमत श्रेणी में है तथा 25 छात्रों के
 उत्तर तटस्थ श्रेणी में तथा 50 छात्रों

उत्तर असममता श्रेणी में है। ये frequency
 class द्वारा के उत्तर से प्राप्त हुए हैं, अतः
 इसे obtained frequency या observed
 frequency (f_o) कहा जाता है। अब इन
 तीनों श्रेणियों में Equal Probability
 Hypothesis के अनुसार 50-50 frequency
 ~~$\frac{150}{150}$~~ $\frac{150}{3} = 50$ आयेगा। उसके बाद
 50-50 बात किया गया। 50-50 के
 अन्तर को खान करने के बाद $(f_o - f_e)^2$
 खान कर लिया गया। ~~$(f_o - f_e)^2$~~ $(f_o - f_e)^2$ खान
 कर उसे f_e से भाग दिया गया। सभी
 भागफल को एक साथ जोड़ दिया गया
 यही योगफल χ^2 है जो 25 है।
 अब χ^2 की सारिका की जाँच के
 लिए χ^2 -table का सहाय लेते हैं। χ^2 -
 table Statistics के सभी किताबों में उपलब्ध
 है उसे देखा जा सकता है χ^2 की सारिका
 की जाँच के लिए df बात किया गया
 जाता है $df = (r-1)(c-1)$ होता है।
 r (row) तथा c (column)। उपरोक्त उदाहरण
 में r एक ही है तथा c तीन है। अतः
 $df = (c-1)$ ही होता है। ~~$df = (c-1)$~~ $df = (c-1)$
 $(3-1) = 2$ है। χ^2 -table में $df = 2$
 पर देखने से स्पष्ट है कि .01 level
 पर χ^2 को सार्थक होने के लिए

(5)

χ^2 को 9.21 होना चाहिए। प्राप्त χ^2 25 है जो कि 9.21 से बहुत अधिक है। अतः निरक्षर कल्पन में सुकते हैं कि प्राप्त χ^2 सामक ही तब नहीं Equal Probability Hypothesis को अस्वीकृत कर देता है। बस आकार पर भरोसा कर सकते हैं कि प्राप्त frequencies, expected frequencies से सामक ही रूप से भिन्न है।

Dr. Om Prakash Beshri
P.S. Deptt of Psychology
Maharaja College, ARA.