

Chi-Square (χ^2)

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

Cramer के अनुसार -

"Obtained Frequency और Expected Frequency के अंतर का वर्ग किया जाता है, प्रत्येक अंतर का वर्ग करके आकर 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 ज्ञात करना 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 द्वारा प्राप्त Frequencies की तुलना किसी प्राक्कल्पना पर आने वाले Frequencies के साथ की जाती है। Chi-Square ज्ञात करने के लिए निम्न सूत्र का प्रयोग करते हैं -

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

χ^2 = Chi-Square

f_o = Observed Frequency

f_e = Expected Frequency

Σ = Total (Sum)

उपरोक्त सूत्र से स्पष्ट है कि χ^2 'f_o' तथा 'f_e' के अन्तर के वर्ग को f_e से भाग देने पर प्राप्त मापांक है।

Chi-Square की उपयोगिताएँ

1. Chi-Square द्वारा समान (Equal) संभावना परिकल्पना की जाँच करना — जब Expected Frequency के प्रयोग श्रेणी में बराबर होने की संभावना होती है तो वही स्थिति में Chi-Square का प्रयोग किया जाता है।
उदाहरण स्वरूप एक मनेवाली मापनी को 150 विधानसभाओं पर लागू किया गया। इस मापनी के Items का उत्तर तीन श्रेणी में इस प्रकार बाँटा गया था — सहमत, नटसम, असहमत। Item No 10 पर इन

150 विद्यार्थियों का उत्तर अकार्ड
 observed frequency (fo) 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

fo	75	25	50	150
fe	50	50	50	150

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

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

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

$\chi^2 = 12.5 + 12.5 + 0$
 $= 25$

इस प्रकार देखा है कि 150
 छात्रों में से 75 सहमत 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। जहाँ frequency दातों 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 $\frac{150}{50} = \frac{150}{3} = 50$ आयेगा। उसके बाद 60-60 प्राप्त किया गया। 70-60 के अन्तर को खान करने के बाद $(70-60)^2$ प्राप्त कर लिया गया। $(70-60)^2$ प्राप्त कर उसे 60 से भाग दिया गया। सभी भागफलों को एक साथ जोड़ दिया गया यही योगफल χ^2 है जो 25 है। अब χ^2 की सार्वकाल की जाँच के लिए χ^2 -table का सहारा लेते हैं। χ^2 -table Statistics के सभी किताबों में उपलब्ध है उसे देखा जा सकता है। χ^2 की सार्वकाल की जाँच के लिए वह प्राप्त किया जाता है। $df = (r-1)(c-1)$ होता है। r (row) तथा c (column)। उपयुक्त उदाहरण में r एक ही है तथा c तीन है। अतः $df = (3-1)$ ही होता है। $df = (3-1)(3-1) = 2$ है। χ^2 -table में $df = 2$ पर देखने से स्पष्ट है कि .01 level पर χ^2 को सार्वकाल होने के लिए

χ^2 को 9.21 होना चाहिए। प्राप्त χ^2 25 है जो कि 9.21 से बहुत अधिक है। अतः निरक्षर (कलम) का सुकने से कि प्राप्त χ^2 सामक है। अतः यहाँ Equal Probability Hypothesis को स्वीकार कर लेते हैं। इस आधार पर कहा जा सकता है कि प्राप्त frequencies, Expected frequencies से सामक रूप से भिन्न है।

Dr. Om Prakash Keshi
 P.S. Deptt of Psychology
 Maharaja College, A.R.D.