

(1)

Date \_\_\_\_\_  
Page \_\_\_\_\_

## Chi-Square ( $\chi^2$ )

Non-Parametric test में Chi-Square ( $\chi^2$ ) 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 अन्तर का वर्ग किया जाता है, प्रत्येक अन्तर का वर्ग करके उसकी Expected Frequency से भाग करते हैं। इनका योग करने पर Chi-Square का मान प्राप्त होता है।”

Chi-Square Frequency के अन्तर तथा Expected Frequency के अनुपात को चर्च दिखाना 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 आवृत्तियों पर आने वाले Frequencies के साथ की जाती है। Chi-Square ज्ञात करने के लिए निम्न सूत्र का प्रयोग करते हैं -

$$\chi^2 = \sum \left\{ \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e} \right\}$$

$\chi^2$  = Chi-Square

$f_0$  = Observed Frequency

$f_e$  = Expected Frequency

$\Sigma$  = Total (Sum)

उपरोक्त सूत्र से स्पष्ट है कि  $\chi^2$  'f<sub>0</sub>' तथा 'f<sub>e</sub>' के अन्तर के वर्ग को f<sub>e</sub> से भाग देने पर प्राप्त भागफल है।

### Chi-Square की उपयोगिताएँ

- Chi-Square द्वारा समान (Equal) संभावना 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 स्वरूप एक मनेवाली मापनी को 150 विद्यालयों 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 अकार्ड  
 deserved frequency (fo) तीन श्रेणियों  
 में निम्नांकित है से आया। अब  
 प्रश्न यह है कि क्या यह उत्तर वैसे  
 जवाब से मिला है जबकि पूरे श्रृंखला 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 पर 75 छात्रों के उत्तर  
 सहमत श्रेणी में है तथा 25 छात्रों के  
 उत्तर तटस्थ श्रेणी में तथा 50 छात्रों

(4)

उत्तर असहमत श्रेणी में है। जहाँ frequency द्वारा कक्षाओं 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  $f_o - f_e$  प्राप्त किया गया।  $f_o - f_e$  के अन्दर को प्राप्त करने के बाद  $(f_o - f_e)^2$  प्राप्त कर लिए गए।  $(f_o - f_e)^2$  प्राप्त कर उसे  $f_e$  से भाग दिया गया। सभी भागफल को एक साथ जोड़ दिया गया। यही योगफल  $\chi^2$  है जो 25 है। अब  $\chi^2$  की सार्वकालिक की जाँच के लिए  $\chi^2$ -table का सहारा लेते हैं।  $\chi^2$ -table Statistics के सभी विभागों में उपलब्ध है उसे देखा जा सकता है।  $\chi^2$  की सार्वकालिक की जाँच के लिए  $df$  प्राप्त किया 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।  $df = (c-1)$   $(3-1) = 2$  है।  $\chi^2$ -table में  $df = 2$  पर देखने से स्पष्ट है कि .01 level पर  $\chi^2$  को सार्वकालिक होने के लिए

(5)

Date \_\_\_\_\_  
Page \_\_\_\_\_

$\chi^2$  को 9.21 होना चाहिए। प्राप्त  $\chi^2$  25 है जो कि 9.21 से बहुत अधिक है। अतः निरक्षर कल्प को स्वीकार नहीं किया जा सकता है। अब यहाँ Equal Probability Hypothesis को अंगीकार कर लेते हैं। इस आधार पर कक्ष का स्वरूप है कि प्राप्त frequencies, expected frequencies से समान रूप से मिले हैं।

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