



Ο έλεγχος χι-τετράγωνο

Έλεγχοι υποθέσεων σε ποιοτικές μεταβλητές



Χρησιμότητα ελέγχου χι-τετράγωνο

- ▶ Έλεγχος ανεξαρτησίας
- ▶ Έλεγχος καλής προσαρμογής
- ▶ Σύγκριση ποσοστών



Σύγκριση ποσοστού με θεωρητική πιθανότητα

➤ $H_0: p=p_0$

➤ $H_A: p \neq p_0$

$$\chi^2 = \frac{(|p - p_0| - \frac{1}{2n})^2}{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}$$

➤ Κρίσιμη τιμή 3.84



Εφαρμογή

- ▶ 64 μοσχεύματα ελιάς
- ▶ 25 ριζοβόλησαν
- ▶ Θέλουμε να ελεγχθεί η υπόθεση ότι το ποσοστό ριζοβολίας είναι 50%.

- ▶ Λύση
 - ▶ $p=39.06\%$
 - ▶ $\chi^2=2.64$
 - ▶ Δεν απορρίπτεται η H_0 σε σ.σ. 5%.

Ως έλεγχος καλής προσαρμογής

$$\chi^2 = \sum_i \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \sim \chi_{i-1}^2$$

Εφαρμογή

259 φυτά τομάτας με 4 γενότυπους σε θεωρητική αναλογία 9:3:3:1 ($p_1=9/16$, $p_2=3/16$, $p_3=3/16$, $p_4=1/16$).

Παρατηρήσαμε $O_1:126$, $O_2:66$, $O_3:63$, $O_4:4$.

Κατά πόσο οι παρατηρήσεις μας αντιστοιχούν στα θεωρητικά αναμενόμενα ($H_0: 9:3:3:1$, $H_A: \text{όχι } H_0$);

Λύση

$E_1=259 \cdot 9/16=145.7$, $E_2=E_3=48.6$, $E_4=16.2$

$\chi^2=22.35$ με κρίσιμη τιμή 7.81

Ως έλεγχος ανεξαρτησίας

$$X^2 = \sum_{i,j} \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \sim \chi^2_{(i-1)(j-1)}$$

Εφαρμογή

Για να συγκριθούν 2 απολυμαντικά σπόρων (A, B) έγινε απολύμανση 200 σπόρων με το καθένα και μπήκαν όλοι στο βλαστήριο.

Βλάστησαν 170 για το A και 180 για το B.

-> Διαφέρουν τα ποσοστά βλάστησης στα A, B;

-> Είναι ανεξάρτητο το ποσοστό βλάστησης από τη χρήση απολυμαντικού;



Λύση

- ▶ Απεικόνιση σε πίνακα διπλής εισόδου και υπολογισμός περιθωρίων αθροισμάτων.
- ▶ $O_{11}: 170, O_{12}: 30, O_{21}: 180, O_{22}: 20$
- ▶ $E_{11}: 175, E_{12}: 25, E_{21}: 175, E_{22}: 25$
- ▶ $\chi^2=2.28$, κρίσιμη τιμή 3.84
- ▶ Συμπέρασμα...



Εργαστήριο

- Χρήση SPSS, ο διάλογος crosstabs...