جامعة دمشق
كلية العلوم
قسم الإحصاء الرياضي

تصميم التجارب - الفصل الأول - 2024 - 2025

الأول / 1- الوحدة التجريبية: هي أصغر جزء من عناصر الدراسة وهي التي يؤخذ منها القياس (المشاهدة)

- المعالجة: هي مجموعة من الظروف الموضوعة تحت سيطرة الباحث لدراسة تأثيرها على الوحدات التجريبية.

- العشوائية: هو توزيع المعالجات على الوحدات التجريبية بطريقة لا تؤثر فيها مبررات التمييز.

- تحليل التباين: هو الأسلوب الإحصائي الذي يقسم التغير الكلي الموجود في مجموعة المشاهدات إلى قسمين: قسم مسؤول عنه العامل (العوامل) وقسم عشوائي.

2- نظرية كوكران: ليكن $y_1, \dots, y_N$ مشاهدات من المجتمع الطبيعي ذات $N(\mu, \sigma^2)$ وكان تغيرها الكلي SST يتجزأ إلى a جزء تربيعي SS_r لكل منها درجة الحرية df_r حيث $r=1,\dots,a$. فإذا كان $\sum_{r=1}^{a} df_r = N-1$ فإن المقادير التربيعية $\frac{SS_r}{\sigma^2} \sim \chi^2_{df_r}$ وهي مستقلة.

الثاني / 3- إن المتوسط الكلي هو $\bar{y}_{..} = \frac{y_{..}}{N} = \frac{1659}{180} = 9.22$ (رضا ضعيف)

4- بناء جدول ANOVA:

$$SST = \sum\sum y_{ij}^2 - \frac{y_{..}^2}{N} = (13644+3577+2288) - \frac{(1659)^2}{180} = 4218.55$$

$$SSM = \sum \frac{y_{.j}^2}{n_j} - \frac{y_{..}^2}{N} = \frac{774400+194481+114244}{60} - \frac{(1659)^2}{180} = 2761.63$$

ولدينا $SSE = 1456.92$

مصدر التغير	SS	df	MS	F النسبة
النموذج	2761.63	$k-1=2$	1380.82	$F_0 = 167.78$
الخطأ	1456.92	$N-k=177$	8.23	
الكلي	4218.55	$N-1=179$		

نفسر: بأن عامل التمييز الكمي SSM يفسر الكمية SSE

5- نرفض عند $\alpha = .05$ اصبار
(على الأقل متوسطان مختلفان): H_1 وبما أن
نرفض H_0 أي هناك فروقاً هامة بين الآراء (بالمتوسط).

6- بما أن $\frac{SSE}{\sigma^2} \sim \chi^2_{N-k}$ فإن $\frac{MSE}{\sigma^2} \sim \frac{1}{N-k}\chi^2_{N-k}$ ولدينا

$$E\left[\frac{MSE}{\sigma^2}\right] = \frac{1}{N-k}(N-k) = 1$$

7- $\hat{E}(MSE) = \hat{\sigma}^2 = MSE = 8.23$
(مقدر غير متحيز)

$$\hat{E}(MSM) = \hat{\sigma}^2 = MSE = 8.23$$
(H_0 كانت صحيحة)

8- $$A = \sqrt{(k-1)F_{1-\alpha}(k-1, N-k)} = \sqrt{2(3.047)} = 2.47$$

$$SC = \sqrt{MSE \sum_{i=1}^{3} \frac{c_i^2}{n_i}} = \sqrt{8.23\,\frac{(1+1+4)}{60}} = .91$$

$$\hat{C} = \bar{y}_{.1} + \bar{y}_{.2} - 2\bar{y}_{.3} = 10.75 \Rightarrow$$

$$CE[\hat{C} \pm A \cdot SC] = [8.50, 13]$$

وهذا يعني أن آراء الفئتين العمريتين الأولى والثالثة تزيد على صفتي آراء الفئة الثالثة

9- نريد وضع قرار اختبار حيث $H_0: D = \mu_{.1} - \mu_{.2} = 2$

$$\hat{D} = \bar{y}_{.1} - \bar{y}_{.2} = 7.32, \quad T = \frac{1}{\sqrt{2}} q(1-\alpha, k, N-k) = \frac{q(.95, 3, 177)}{\sqrt{2}} = 2.3$$

$$\hat{\sigma}_{\hat{D}} = \sqrt{MSE\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)} = \sqrt{8.23\left(\frac{1}{60} + \frac{1}{60}\right)} = .52$$

$$\Rightarrow D \in [6.09, 8.55] \quad (H_0 \text{ نرفض})$$

$$H=\frac{\max(S_j^2)}{\min(S_j^2)}=\frac{12.5}{5.69}=2.2 \quad \& \quad H_{1-\alpha}(k,n-1)=H_{.95}(3,59)=1.853$$

وبما أن $H_0 > 1.853$ نرفض H_0 أي المجتمعات غير متجانسة.

السؤال 11- طريقة تحدي المشاهدات — صفاتها سبب أداة العينة وغير ذلك ...

السؤال 12-

$\bar{y}_1 = 72.12$
$\bar{y}_2 = 70.75$
$\bar{y}_3 = 83.90$
$\bar{y}_4 = 82.95$
$N=20 \; ; \; n_j=5$

	المعالجات (البلدان) 1	2	3	4	
	-1.15	0	.10	.53	
	-.18	-.59	-1.5	-.71	
	.30	-3.47	0	0	
	.67	.95	-.4	-.58	
	0	1.25	.05	.6	
$y_{.j}$	-.36	-1.86	-1.75	-.16	$y_{..}=-4.13$
$\sum_i y_{ij}^2$	1.89	14.85	2.42	1.48	

$$SST=\sum\sum y_{ij}^2-\frac{y_{..}^2}{N}=20.64-\frac{(-4.13)^2}{20}=19.79$$

$$SSM=\sum\frac{y_{.j}^2}{n_j}-\frac{y_{..}^2}{N}=\frac{6.68}{5}-\frac{(-4.13)^2}{20}=.48 \Rightarrow SSE=19.31$$

$$df_{TA}=k-1=3, \quad df_E=N-k=20-4=16$$

$$F_0=\frac{MSM}{MSE}=\frac{.16}{1.21}=.13$$

وكون $F_0 < F_{.95}(3,16)$ نقبل H_0 أي فرضية التي تم تحقيقها

$$\hat{L} = \bar{y}_{.1} - \bar{y}_{.3} = \frac{360.24}{5} - \frac{417.75}{5} = -11.5$$

$$\sigma_{\hat{L}} = \sqrt{MSE \sum_j \frac{c_j^2}{n_j}} = \sqrt{1.21\left(\frac{1}{5} + \frac{1}{5}\right)} = .7$$

$$t_{1-\frac{\alpha}{2}}(N-k) = t_{1-.025}(16) = t_{.975}(16) = 2.12$$

$$\Rightarrow L \in [-12.984, -10.016]$$

أي تقل عمر السوري بالمتوسط عن عمر السوري ← 10 إلى 12 سنة تقريباً.