

### تصميم المربع اللاتيني (L.S.D) Latin square design

هو تصميم توزع فيه الوحدات التجريبية بشكل مجاميع متعامدة (عمودية و افقية) بحيث كل مجموعة سواء كانت عمودية (الاعمدة Columns) او افقية (الصفوف Rows) تحتوي على جميع المعاملات وان كل معاملة تتواجد مرة واحدة في المجموعة

معادلة النموذج الرياضي

$$Y_{rc}(i) = M + t_i + R_r + C_c + \text{erc}(i)$$

حيث ان :

$$Y_{rc}(i) = \text{قيمة أي مشاهدة}$$

$$M = \text{متوسط العام للتجربة}$$

$$t_i = \text{تأثير المعاملة}$$

$$R_r = \text{تأثير الصف}$$

$$C_c = \text{تأثير العمود}$$

$$\text{erc}(i) = \text{قيمة الخطأ التجريبي للمشاهدة } y_{rc}(i)$$

مخطط التجربة حسب تصميم المربع اللاتيني

لو اريد دراسة مقارنة بين 5 أصناف من محصول ما في بيئة معينة وتصميم المربع اللاتيني فيكون عدد الوحدات التجريبية 25 ثم توزع المعاملات على مخطط التربة حسب الخطوات التالية

1- نختار أي توزيع على المخطط داخل الورقة

A	B	B	D	E
B	C	C	E	B
C	D	A	B	A
D	E	D	A	D
E	A	E	C	C

2- نعيد توزيع المعاملات في الاعمدة عشوائيا بشرط الا ان تتكرر نفس المعاملة في الصف و العمود

A	B	C	D	E
B	C	D	E	A
C	D	E	A	B
D	E	A	B	C
E	A	B	C	D

3- نعطي الحروف ارقام عشوائية تمثل المعاملات بها وتوزيعها كما يلي

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
T3	T1	T5	T2	<b>T4</b>

t3	t1	t5	t2	t4
t1	t5	t2	t4	t3
t5	t2	t4	t3	t1
t2	t4	t3	t1	t5
t4	t3	t1	t5	t2

وبذلك يكون المخطط الأخير للتجربة جاهز للتصميم بحيث ان عدد المعاملات كاملة عموديا و افقيا أي ان الصفوف والاعمدة يجب ان تحتوي على المعاملات كافة

فاذا كانت نتائج هذه التجربة هي

R \ C	C1	C2	C3	C4	C5
R1	T3 10	T1 3	T5 13	T2 6	T4 15
R2	T1 4	T5 16	T2 7	T4 12	T3 11
R3	T5 12	T2 8	T4 20	T3 12	T1 3
R4	T2 6	T4 17	T3 10	T1 2	T5 12
R5	T4 17	T3 13	T1 4	T5 10	T2 7

## خطوات الحل

1- نستخرج مجموع الصفوف  $y_{r..}$ 2- نستخرج مجموع الاعمدة  $y_{.c.}$ 3- نستخرج مجموع المعاملات  $y_{..(i)}$  اذ تجمع كل معاملة على حد مثلا  $t_1$  في الصف الأول والثاني والثالث والرابع والخامس وكما يلي

$$T_1 = 3 + 4 + 3 + 2 + 4 = 16$$

$$T_2 = 6 + 7 + 8 + 6 + 7 = 34$$

وهكذا بقية المعاملات ( $T_3 . T_4 . T_5$ )

R \ C	C1	C2	C3	C4	C5	$y_{r..}$	$y_{..(i)}$
R1	10	3	13	6	15	47	16
R2	4	16	7	12	11	50	34
R3	12	8	20	12	3	55	56
R4	6	17	10	2	12	47	81
R5	17	13	4	10	7	51	63
y.c.	49	57	54	42	48	$y_{...}=250$	

1- نستخرج معامل التصحيح C.F

$$C.F = \frac{(y_{...})^2}{(t)^2}$$

$$C.F = \frac{(250)^2}{25}$$

$$C.F = 2500$$

6- نستخرج مجموع مربعات الانحرافات الكلية  $T_{ss}$ 

$$T_{ss} = \sum y_{rc(i)}^2 - C.F = 10^2 + 3^2 + \dots + 7^2 - 2500$$

$$= 726$$

7- نستخرج sst

$$sst = \frac{\sum(y_{..(i)})^2}{t} - C.F$$

$$sst = \frac{16^2 + 34^2 + 56^2 + 81^2 + 63^2}{5} - 2500 = 515.6$$

8- نستخرج ssc

$$SSC = \frac{\sum(y_{.c.})^2}{t} - C.F = \frac{49^2 + 57^2 + 54^2 + 42^2 + 48^2}{5} = 26.8$$

9- نستخرج ssr

$$SSR = \frac{\sum(y_{r..})^2}{t} - C.F = \frac{47^2 + 50^2 + 55^2 + 47^2 + 51^2}{5} = 8.8$$

10- نستخرج sse

$$sse = Tss - sst - ssc - ssr$$

$$sse = 726 - 515.6 - 26.8 - 8.8 = 174.8$$

11- نكتب جدول ANOVA table

S.O.V	d.f	SS	M.S	F.cal	F .table	
					0.05	0.01
Rows	r-1	$\frac{\sum(y_{r..})^2}{t} - C.F$	$\frac{SSR}{d.f r}$	$\frac{msr}{mse}$		
Columns	c-1	$\frac{\sum(y_{.c.})^2}{t} - C.F$	$\frac{SSC}{d.f c}$	$\frac{msc}{mse}$		
Treat	t-1	$\frac{\sum(y_{..(i)})^2}{t} - C.F$	$\frac{sst}{d.f t}$	$\frac{mst}{mse}$		
Error	(t-1)(t-1)	Tss - sst - ssc - ssr	$\frac{sse}{d.f e}$			
Total	T <sup>2</sup> -1	$\sum y_{rc(i)}^2 - C.F$				

S.O.V	d.f	SS	M.S	F.cal	F .table	
					0.05	0.01
Rows	4	8.8	2.2		3.26	5.41
Columns	4	26.8	6.7		3.26	5.41
Treat	4	515.6	128.9	**8.87	3.26	5.41
Error	12	174.4	14.53			
Total	24					