المحاضرة الثالثة

التصميم العشوائي الكامل (Completely Randomized Design (CRD)

هو التصميم الذي توزع فيه المعاملات عشوائيا على جميع الوحدات التجريبية المتجانسة

مميزات التصميم

1- اسهل التصاميم تطبيقا وتحليلا
2- يكون نصيب درجات حرية الخطأ التجريبي اعلى ما يمكن مما يساعد على خفض قيمة تباين الخطأ
3- يمتاز بالمرونة حيث يمكن استخدام اي عدد من المعاملات مع اي عدد من التكرارات عند توفر التجانس في الوحدات التجريبية الداخلة في التجربة
4- فقدان بعض الوحدات التجريبية او حتى معاملة كاملة لايؤثر على بساطة التحليل
5- ليس من الضروري تساوي التكرارات لجميع المعاملات و هذه الميزة تتوفر فقط في هذا التصميم ما يكسبه زيادة في المرونة

عيوب التصميم

1- يجب ان تكون الوحدات التجريبية الداخلة بالتجربة متجانسة و عدم التجانس يرفع من قيمة تباين الخطأ
2- قيمة تباين الخطأ التجريبي تكون كبيرة اذا لم يكن هناك تجانس في الوحدات التجريبية مما يؤدي الى عدم الدقة في بيان تأثير المعاملات و عدم دقة التجربة

مجالات تطبيقه

يمكن تطبيق التصميم على اي شكل من اشكال الوحدات الجريبية في المختبر او البيوت البلاستيكية او الظلة الخشبية او في الحقل او الورش الهندسية او خطوط انتاج المعامل او على الحيوانات

العشوائية

تستخدم ثلاث طرق لتوزيع المعاملات على الوحدات التجريبية وهي :-

1- طريقة الاكياس وتقسم الى طريقتين
أ- طريقة الكيس الواحد اذ توضع المعاملات بعدد الوحدات التجريبية في كيس ثم تستخرج من الكيس بالتتابع بعد رج الكيس و تنسب الى الوحدات التجريبية
ب- طريقة الكيسين اذ توضع المعاملات في كيس وتوضع ارقام الوحدات التجريبية في كيس اخر بعد الرج يستخرج رقم معاملة من الكيس الاول ورقم وحدة تجريبية من الكيس الثاني وهكذا
2- طريقة استخدام جداول الارقام العشوائية و الموجودة في نهاية كتاب التصميم اذ يتم اختيار مجموعة من الارقام العشوائية بقدر حاصل ضرب عدد المعاملات في عدد المكررات فعلى سبيل المثال اذا

درس الباحث خمس معاملات بثلاث مكررات فيحتاج الى 5*6=30 رقم عشوائي علما ان الرقم الوحد يتكون من خمس مراتب وكما يلي

88757	35661	26335
82685	18386	21717
13094	92382	16215
25349	02322	15072
47833	17583	10791

توزع ارقام المعاملات على هذه الارقام العشوائية ثم نرتبها تنازليا او تصاعديا على الوحدات التجريبية

3- طريقة المخططات الثابتة اذ توجد في نهاية الكتاب مخططات توزيع عشواي وحسب عدد المعاملات والمكررات

مخطط التجربة

الوحدة التجريبية قد تكون طبق بتري او سندان او لوح في الحقل او كائن حي . يجب رسم مخطط التجربة ليبين مواقع الوحدات التجريبية والمعاملات التي طبقت عليها حيث يعبر عن الوحدة التجريبية بمربع او دائرة وكما في المثال التالي لو افترضنا ان الباحث درس خمس معاملات بثلاث مكررات

1	t2	2	t1	3	t5	4	t2	5	t3
6	t1	7	t4	8	t3	9	t4	10	t2
11	t5	12	t3	13	t4	14	t1	15	t5

ملاحظة/ يجب وضع ثوابت معالم المخطط لكي يستفاد منها عند الررجوع الى موقع التجربة لاخذ العينات فيمكن ان يحدد الباحث بعض علامات الدلالة مثل وجود شارع في الجانب الايمن او بناية في الجانب الايس او وجود نهر او قناة ري امام موقع الجربة وهكذا

جدول ترتيب النتائج

عندما يحصل الباحث على بيانات الصفة المدروسة يجب ان توضع في جدول مرتب حسب المعاملات والتكرارات وكما مبين في المخطط التالي

Treatment	Treatment	observations	treatment

	1	2	3	r	total	mean
T1	Y11	y12	y13	y1t	Y1.	$\overline{Y1}$.
T2	Y21	y22	y23	y2t	Y2.	$\overline{Y2}$.
T3	Y31	y32	y33	y3t	Y3.	$\overline{Y3}$.
Tt	Yt1	yt2	yt3	ytr	Yt.	$\overline{Yt}$.
					y..	$\overline{y..}$

ملاحظة / t تشير الى المعاملة r تشير الى التكرار

معادلة النموذج الرياضي

$$Yij=\mu +ti+eij$$

تعني تأثير المشاهدة الموجودة في المعاملة i و التكرار j

يمكن حساب مفردات المعادلة من الاتي

μ هو المتوسط العام للتجربة $=\overline{y..}$

ti هو تأثير المعاملة التي رمزها i $ti=\overline{yi.} - \overline{y..}$

Eij تأثير الخطأ التجريبي و يمكن حسابها $eij= yij - \overline{yi.}$

ان تأثير الخطأ التجريبي من نوع التأثيرات العشوائية و يتوزع توزيعا طبيعيا بمتوسط حسابي مقداره صفر و انحراف قياس او تباين مقداره δ و δ^2 على التوالي

مثال/ اراد احد الباحثين مقارنة مدى كفاءة سمادين نتروجينيين مع سماد اليوريا على حاصل الحنطة بالطن للدونم فكانت النتائج كالاتي:-

Treat.	Obser.						Yi.	$\overline{Yi.}$
T1	1.59	1.64	1.60	1.63	1.60	1.64	9.70	1.62
T2	1.58	1.63	1.65	1.66	1.63	1.65	9.80	1.63
T3	1.71	1.75	1.69	1.68	1.73	1.74	10.30	1.72
							29.80	1.66

خطوات الحل

1- حساب معامل التصحيح

$CF=(\sum yij)^2/ tr = (29.8)^2/3*6 = 49.34$

2- حساب مجموع مربعات الانحرافات الكلية (SST)

$SST= \sum yij^2 - CF = (1.59^2+ 1.64^2 + \ldots\ldots\ldots + 1.73^2 + 1.74^2) - 49.34$

$= 49.38 - 49.34 = 0.04$

3- حساب مجموع مربعات انحرافات المعاملات (sst)

$sst= (\sum yi.^2 / r) - CF = (9.72^2+9.8^2+10.3^2/6) - 49.34$

$= 49.37 - 49.34 = 0.03$

4- حساب مجموع مربعات انحرافات الخطأ التجريبي

$sse= SST - sst = 0.04 - 0.03 = 0.01$

5- جدول تحليل التباين (ANOVA table)

وهو مختصر لـ Analysis Of Variance Table يتكون من ستة حقولكما في المخطط التالي

S.O.V	df	SS	MS	F cal.	F table	
					0.05	0.01
Treatment	t-1=3-1=2	sst= $(\sum yi.^2 / r) - CF$ =0.03	sst/df 0.03/2=0.015	sst/sse 0.015/0.000 67=22.39**	3.68	6.36
Error	t(r-1)=3(6-1)=15	sse= SST – sst =0.01	Sse/df 0.01/15=0/00067			
Total	tr-1 = (3*6)-1 =18-1=17	SST= $\sum yij^2 - CF$ =0.04				

6- القرار : لاتخاذ القرار نقارن قيمة F المحسوبة مع قيم F الجدولية

أ- نضع (ns) اذا كانت قيمة F المحسوبة اقل من قيمة F الجدولية عند مستوى احتمال 0.05

ب- نضع نجمة واحدة (*) اذا كانت قيمة F المحسوبة اكبر من F الجدولية عند مستوى احتمال 0.05

ت- نضع نجمتين (**) اذا كانت قيمة F المحسوبة اكبر من F الجدولية عند مستوى احتمال 0.01