

كلية الزراعة
محاضرة تصميم وتحليل تجارب
قسم علوم الاغذية / المرحلة الثانية
الدكتور حسن هادي الربيعي

تصميم التجارب العاملية Factorial Experiments

التجربة العاملية :

تعني تجربة على عدد من المعاملات التي هي عبارة عن جميع التوافق بين عدة مستويات لعدد من العوامل المراد دراستها كمؤثرات على ظاهرة معينة .

العامل :

هو مجموعة من المعاملات ذات العلاقة او التقسيمات ذات العلاقة والمعاملات ذات العلاقة التي تكون عاملاً تكون هي مستويات Levels ذلك العامل .

* يرمز الى العامل بالحروف الكبيرة مثل A,B,C, وهكذا .

* يرمز الى المستويات التابعة للعامل بالحروف الصغيرة مثل a,b,c وهكذا .

المعاملات العاملية :

هي المعاملات التي تُدرس من خلال تجارب فيها تأثير عاملين او اكثر مجتمعة لظهور ظاهرة معينة مما ينتج عنها معلومات تدل على مدى الاستجابة لمختلف هذه العوامل سوية في تجربة واحدة بدلا من مجموعة تجارب .

مميزات التجارب العاملية :

١. التجارب العاملية توفر الفرصة في دراسة وتقييم التأثيرات المشتركة لاكثر من اثنين من المتغيرات التجريبية عند اشتراكها في نفس التجربة .
٢. التجارب العاملية توفر فرصة لدراسة وتقييم التداخل الحاصل بين العوامل المشتركة لنفس التجربة عند التاثير على ظاهرة معينة .
٣. ان المجتمع الذي نستخلص من اجله المعلومات يكون اكثر شمولاً من المجتمع المقابل في حالة تجربة ذات عامل واحد فقط .

العيوب :

ان من اهم العيوب في التجارب العاملية هو كبر عدد التوافق الممكنة للدراسة وبالتالي زيادة اعداد المعاملات العاملية واللازمة لدراسة تأثير عدة عوامل عند زيادة مستوياتها بحيث تصبح هذه الاعداد غير عملية .

الخطوات التي تتبع في التجارب العملية :

يمكن تلخيص الاسلوب العلمي والطريقة العلمية التي تتبع عادة في اجراء البحوث والتجارب في الخطوات التالية :

- ١ . تحديد المشكلة المراد دراستها تحديداً واضحاً ووضع اهداف تؤدي الى حلها .
- ٢ . وضع الفرضيات التي تساعد على تحقيق الاهداف السابقة .
- ٣ . تحديد العامل او العوامل ومستوياتها التي تستخدم في التجربة .
- ٤ . تحديد الصفة او الصفات التي سيتم دراستها وكيفية قياسها .
- ٥ . تعيين الوحدات التجريبية التي ستطبق عليها المعاملات .
- ٦ . اختيار التصميم التجريبي المناسب .
- ٧ . جمع البيانات .
- ٨ . تحليل البيانات احصائياً .
- ٩ . مناقشة النتائج وتفسيرها .
- ١٠ . اعداد تقرير علمي عن التجربة وما أدت اليه النتائج .

تجربة عاملية تطبق باستخدام التصميم العشوائي الكامل (ذات عاملين) C.R.D.

Two factor experiment in C.R.D.

معادلة النموذج الرياضي :

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

$$i=1,2,3,\dots,a, j=1,2,3,\dots,b, k=1,2,3,\dots,r$$

Y_{ijk} = قيمة المشاهدة الخاصة بالوحدة التجريبية k والتي اخذت المستوى i من العامل A والمستوى j من العامل B .

$$\mu = \text{المتوسط العام وهو } \bar{y}_{...} = \frac{y_{...}}{abr} \text{ ومنه يحسب عامل التصحيح } c.f = \frac{(y_{...})^2}{abr}$$

α_i = يمثل العامل A ويحسب منه SSA وهو مجموع مربعات انحرافات العامل A والذي يساوي :

$$SSA = \frac{\sum y_{i..}^2}{br} - c.f$$

B_j = يمثل العامل B ويحسب منه SSB وهو مجموع مربعات انحرافات العامل B والذي يساوي :

$$SSB = \frac{\sum y \cdot j^2}{ar} - c \cdot f$$

αB_{ij} = التداخل بين العامل A وبين العامل B ويحسب منه SSAB وهو مجموع مربعات انحرافات التداخل بين العاملين والذي يساوي .

$$SSAB = SSt - SSA - SSB$$

يمكن ان يحسب مجموع مربعات انحرافات المعاملات كالاتي :

$$SSt = \frac{\sum y_{ij}^2}{r} - c \cdot f$$

E_{ijk} = الخطأ التجريبي ويمكن حساب الخطأ التجريبي عن طريق انقاص قيمة المشاهدة من التداخل على اعتبار ان المعاملات تمثل بتأثير التداخل بين A,B .

$$SSE = SST - SSt$$

يمكن ان يحسب مجموع انحرافات المربعات الكلية كالاتي :

$$SST = y_{ijk}^2 - c \cdot f$$

كيفية بناء او تخطيط التجربة العاملية بالتوزيع العشوائي :

نفرض ان لدينا تجربة مصممة من العامل A وله ثلاث مستويات (a1,a2,a3) والعامل B وله اربعة مستويات (b1,b2,b3,b4) ولتكن المعاملات مكررة اربعة مرات اي ان $r = 4$ فيتضح لنا من البناء التخطيطي للتجربة الشكل التالي :

A	B	r1	r2	r3	r4	Y _{ij} .
a1	b1	a1b1	a1b1	a1b1	a1b1	
	b2	a1b2	a1b2	a1b2	a1b2	
	b3	a1b3	a1b3	a1b3	a1b3	
	b4	a1b4	a1b4	a1b4	a1b4	
a2	b1	a2b1	a2b1	a2b1	a2b1	
	b2	a2b2	a2b2	a2b2	a2b2	
	b3	a2b3	a2b3	a2b3	a2b3	
	b4	a2b4	a2b4	a2b4	a2b4	
a3	b1	a3b1	a3b1	a3b1	a3b1	
	b2	a3b2	a3b2	a3b2	a3b2	
	b3	a3b3	a3b3	a3b3	a3b3	
	b4	a3b4	a3b4	a3b4	a3b4	Y...

**يعمل جدول اخر من الجدول الاول ليتم التحليل البياني .

A \ B	b1	b2	b3	b4	Yi..
a1	a1b1	a1b2	a1b3	a1b4	
a2	a2b1	a2b2	a2b3	a2b4	
a3	a3b1	a3b2	a3b3	a3b4	
y.j.					

* اذا اردنا حساب متوسط العامل A فيحسب $\frac{y_{i..}}{br}$ وتكون المتوسطات للجدول اعلاه ثلاثة .

** اذا اردنا حساب متوسط العامل B فيحسب $\frac{y.j.}{ar}$ وتكون المتوسطات للجدول اعلاه اربعة .

*** اما اذا اردنا حساب متوسط التداخل (AB) فتأخذ القيم في الجدول الاول والتي تمثل $\frac{y_{ij.}}{r}$

وتستخدم في اختبار دنكن او L.S.D.

جدول انوفا للتجارب العاملية في تصميم C.R.D.

S.O.V.	d.f.	S.S.	M.S.	Fcoal.
A	a-1	SSA	MSA	MSA / MSe
B	b-1	SSB	MSB	MSB / MSe
AB	(a-1)(b-1)	SSAB	MSAB	MSAB / MSe
Error	ab(r-1)	SSe	MSe	
Total	abr-1	SST		

* يلاحظ ان حرية المعاملات تساوي $ab(r-1)$ للتداخل وهي تساوي حرية الخطأ التجريبي لان الاصل في تصميم C.R.D. تحسب حرية الخطأ من $t(r-1)$ و t هنا تمثل التداخل .