جامعــة دمشــق - كليــة الزراعــة
قسم الاقتصاد الزراعي

مقرر: تصميم وتحليل التجارب	السنة: الثالثة	الفصل الأول
مدة الامتحان: ساعة ونصف	الأربعاء 2025/2/19	العام الدراسي 2024 – 2025

السؤال الأول (20 درجة): اختر الإجابة الصحيحة ثم اكتب الحرف الموافق للإجابة (A, B, C, D) في ورقة الإجابة.

-1	قوة الاختبار الاحصائي يساوي			
	A) $(1+\beta)$	B) $(1-\alpha)$	C) (β)	D) $(1-\beta)$

-2	من اجل اختبار فرض متوسط مجتمع مزعوم (μ_0) و تباينه معلوم (σ^2) سحبت عينة حجمها (25)، تُحسب احصاءة الاختبار بالمعادلة			
	A) $Z=\frac{(\bar{x}-\mu_0)}{\sigma/\sqrt{n}}$	B) $t=\frac{(\bar{x}-\mu_0)}{S/\sqrt{n}}$	C) $t=\frac{(\bar{x}-\mu_0)}{\sigma/\sqrt{n}}$	D) كل الاجابات خاطئة
-3	تجربة صممت بطريقة المربع اللاتيني تتضمن 64 وحدة تجريبية ما هو عدد المعاملات الداخلة بالتجربة ؟			
	A) 5 معاملات	B) 6 معاملات	C) 7 معاملات	D) 8 معاملات

-4	في تصميم القطاعات العشوائية يتم حساب درجات الحرية للخطأ التجريبي بالعلاقة			
	A) $(r-1)(t-1)$	B) $(r-2)(t-1)$	C) $t\,(r-1)$	D) $r(t-1)$
-5	درجات الحرية للخطأ التجريبي في تصميم المربع اللاتيني			
	A) (c-1)(t-2)	B) (r-2)(c-1)	C) (t-1)(t-2)	D) كل الاجابات صحيحة

السؤال الثاني (25 درجة): أجريت تجربة بالتصميم العشوائي الكامل (CRD) لمقارنة متوسطات ثلاث معاملات وتم سحب ثلاث عينات وتدوين المشاهدات بالجدول الأتي:

العينات	المشاهدات				
العينة الاولى	8	6	6	8	7
العينة الثانية	1	2	6	.....	.....
العينة الثالثة	6	3	1	6	.....

والمطلوب: نظم جدول تحليل التباين (ANOVA) لهذه التجربة وهل يوجد فروق معنوية بين المعاملات بمستوى(α=0.05)؟

السؤال الثالث (25 درجة):

أجريت تجربة بتصميم المربع اللاتيني (4x4) لاختبار أربع معاملات وتم تنظيم البيانات بالجدول الأتي:

		الأعمدة			
		C1	C2	C3	C4
الصفوف	R1	B 4	A 4	C 2	D 6
	R2	A 5	B 2	D 5	C 2
	R3	C 1	D 8	B 3	A 5
	R4	D 7	C 2	A 5	B 3

المطلوبُ: نظم جدول تحليل التباين لهذهِ التّجربةِ وهل يوجد فرقٍ معنوية بينَ أصنافِ المعاملات بمستوى معنوية $(\alpha = 0.05)$؟

---------- انتهت الاسئلة ----------

القيم الجدولية
$F_{0.05}(2,9) = (4.26)$
$F_{0.05}(3,6) = (4.76)$

مع أطيب التمنيات بالنجاح
د. خالد السلطان

سلم التصحيح لمقرر تصميم وتحليل التجارب – الفصل الأول

الأربعاء 2025/2/19

الحل:

السؤال الاول (20 درجة): ينال الطالب (4 درجات) عن كل اختيار صحيح كما يلي:

1- (D)

2- (A)

3- (D)

4- (A)

5- (D)

السؤال الثاني (25 درجة):

أجريت تجربة بالتصميم العشوائي الكامل (CRD) لمقارنة متوسطات ثلاث معاملات وتم سحب ثلاث عينات وتدوين المشاهدات بالجدول الأتي:

العينات	المشاهدات				
العينة الاولى	8	6	6	8	7
العينة الثانية	1	2	6	.....	.....
العينة الثالثة	6	3	1	6	.....

والمطلوب: نظم جدول تحليل التباين (ANOVA) لهذه التجربة وهل يوجد فروق معنوية بين المعاملات بمستوى($\alpha=0.05$)؟

الحل: توزع درجات هذا السؤال على النحو التالي:

ينال الطالب (3 درجات) لصياغة الفروض أذا كتب الطالب الفروض كما يلي:

1- صياغةُ الفروضِ الإحصائيّةِ:

- الفرضُ العدميُّ: (H_0: $\mu_1=\mu_2=\mu_3$) مُتوسّطاتُ الارباح اليومية في الفروع الثلاثةٌ متساويةٌ.
- الفرضُ البديلُ :(H_1) مُتوسّطاتُ الارباح اليومية في الفروع الثلاثةٌ غيرُ متساويةٍ (أو يوجدُ على الأقلِّ مُتوسّطانِ غيرَ متساويينِ).

العيّناتُ	المشاهداتُ (y_{ij})					مجاميعُ العيّناتِ ($y_{i\bullet}$)
العينة الاولى (A)	8	6	6	8	7	$y_{1\bullet} = 35$
العينة الثانية (B)	1	2	6			$y_{2\bullet} = 9$
العينة الثالثة (C)	6	3	1	6		$y_{3\bullet} = 16$
						$y_{\bullet\bullet} = 60$

2- تنظيمُ الحساباتِ فِي جدولِ تحليلِ التّبايُنِ (AVOVA TABLE):

(ينال الطالب (3 درجات) لكل قيمة من القيم (CF, SSB, SSE, SSTO) اذا حسبها كما يلي:

1- حسابُ معاملِ التّصحيحِ (Correction Factor-CF): **(3 درجات)**

$$CF = \frac{(y_{\bullet\bullet})^2}{\sum r_i} = \frac{(60)^2}{12} = 300$$

2- حسابُ مجموعِ المُربّعاتِ الكلّيّةِ (Sum Square of Total - SSTO): **(3 درجات)**

$$SSTO = \sum\sum y_{ij}^2 - CF = ((8)^2 + (6)^2 + \dots\dots (5)^2) - 300 = 372 - 300 = 72$$

3- مجموعُ مُربّعاتِ الانحرافاتِ بينَ العيّناتِ (Sum Square Between Groups -SSB) **(3 درجات)**

$$SSB = \sum_{i=1}^{t} \frac{(y_{i\bullet})^2}{r_i} - CF = \frac{(35)^2}{5} + \frac{(9)^2}{3} + \frac{(16)^2}{4} - 300 = 336 - 300 = 36$$

4- حسابُ مجموعِ مُربّعاتِ انحرافاتِ الخطأِ التّجريبيِّ (Sum Square of Error-SSE) **(3 درجات)**

$$SSE = SSTO - SSB = 72 - 36 = 36$$

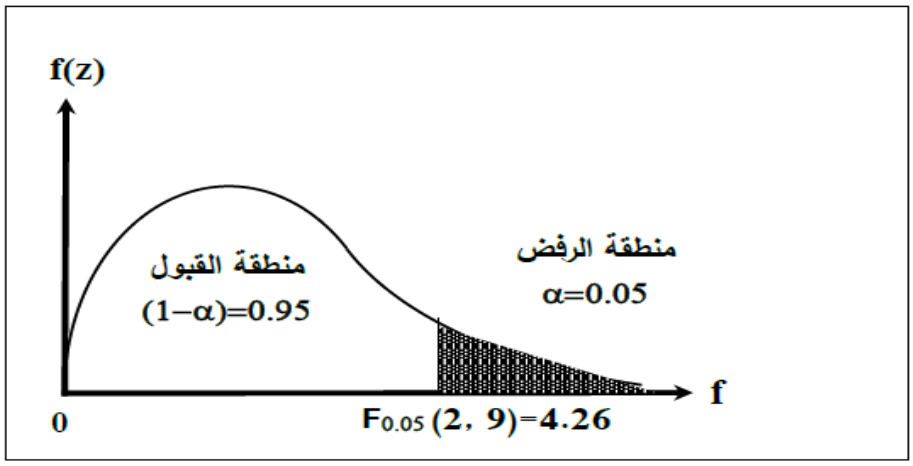
ينال الطالب (3 درجات) لتنظيم جدول تحليل التباين كما يلي:

مصادرُ التّبايُنِ Source of Variance (S.O.V)	مجموعُ مُربّعاتِ الانحرافاتِ Sum of squares (SS)	درجاتُ الحرّيّة df	مُتوسّطُ المُربّعاتِ (التّبايُن) Mean squares (MS)	F (المحسوبة) Calculated	F (الجدوليّة) Tabulated
بينَ المجموعاتِ (Between Groups)	SSB = 36	t – 1 =2	$MSB = 18$	$F_C = \frac{MSB}{MSE} = \frac{18}{4} = 4.5$	$F_{0.05}(2,9)=4.26$
داخلَ المجموعاتِ Within Groups (Error)	SSE = 36	$\sum r_i - t = 12 - 3 = 9$	$MSE = 4$		
المجموعُ *Total*	SSTO = 72	$\sum r_i - 1 = 11$			

ينال الطالب (3 درجات) اذا حدد منطقتي القبول والرفض كما يلي:

1- تحديدُ منطقتي القبولِ والرّفضِ:

يَتِمُّ تحديدُ منطقتي القبولِ والرّفضِ بالحصـــولِ على قيمةِ (F_t) الجدوليّةِ مِن جدولِ توزيعِ F وبمســـتوى معنويّة (α=0.05) أي استخراجُ قيمةِ $F_{0.05}(2,9) = 4.26$ كما هي موضحة بالشكل البياني التالي:



ينال الطالب نفس الدرجة اذا كتب ان منطقة القبول تقع ضمن المجال (0 4.26) بدون رسم بياني.

ينال الطالب (4 درجات) اذا شرح عملية المقارنة واتخاذ القرار كما يلي:

1- **المقارنةُ واتّخاذُ القرارِ:** بِما أنَّ قيمةَ (F_c=4.5) المحسوبة مِن إحصائيّةِ الاختبارِ أكبرُ مِن قيمةِ (F_t=4.26) الجدوليّةِ فإنَّ القرارَ هوَ رفضُ الفرضِ العدميِّ أي يوجدُ على الأقلِّ مُتوسّطينِ غير متساويين.

السؤال الثالث (25 درجة):

أجريت تجربة بتصميم المربع اللاتيني (4x4) لاختبار أربع معاملات وتم تنظيم البيانات بالجدول الأتي:

		الأعمدة			
		C1	C2	C3	C4
الصفوف	R1	B 4	A 4	C 2	D 6
	R2	A 5	B 2	D 5	C 2
	R3	C 1	D 8	B 3	A 5
	R4	D 7	C 2	A 5	B 3

المطلوبُ:

1- نظم جدول تحليل التباين لهذهِ التّجربةِ وهل يوجد فرقِ معنوي بينَ أصنافِ الذرة بمستوى معنوية ($\alpha = 0.05$)؟

الحل:

الأعمدةُ **الصّفوفُ**	الأعمدة				**مجاميعُ الصّفوفِ** $y_{i\bullet}$	**مجاميعُ المعاملاتِ** $y_{\bullet(k)}$	مُتوسّطاتُ المعاملاتِ $\bar{y}_{\bullet(k)}$
	C1	C2	C3	C4			

الصفوف	R1	B 4	A 4	C 2	D 6	16	A=19	$\bar{A} = 4.75$
	R2	A 5	B 2	D 5	C 2	14	B=12	$\bar{B} = 3$
	R3	C 1	D 8	B 3	A 5	17	C=7	$\bar{C} = 1.75$
	R4	D 7	C 2	A 5	B 3	17	D=26	$\bar{D} = 6.5$
	مجاميعُ الاعمدةِ $y_{\bullet j}$	17	16	15	16	المجموعُ الكلّي $y_{\bullet\bullet} = 64$		

الحل: توزع درجات هذا السؤال كما يلي:

ينال الطالب (18 درجات) اذا حسب القيم (SSTO, SStr, SSr, SSc, SSE , CF) لكل قيمة 3 درجات درجة لكتابة القانون ودرجة لتعويض القيم العددية ودرجة للنتيجة النهائية للقيمة كما يلي:

الحلُّ: t=r=c=4

1) حسابُ معاملِ التّصحيحِ (Correction Factor–CF): $CF = \frac{(Y..)^2}{t^2} = \frac{(64)^2}{16} = 256$ (3درجات)

2) حسابُ مجموعِ المُربّعاتِ الكلّيّةِ (Sum Square of Total – SSTO): (3درجات)

$$SSTO = \sum y_{ij}^2 - CF = ((4)^2 + (4)^2 \dots\dots + (3)^2) - 256 = 316 - 256 = 60$$

3) حسابُ مجموعِ مُربّعاتِ المعاملاتِ (Sum Square of treatments–SSTr): (3درجات)

$$SSTr = \frac{\sum y_{\cdot(k)}^2}{t} - CF = \frac{(19)^2 + (12)^2 + (7)^2 + (26)^2}{4} - 256 = 51.5$$

4) حسابُ مجموعِ مُربّعاتِ الأعمدةِ (Sum Square of Columns–SSc): (3درجات)

$$SSc = \frac{\sum y_{\cdot j}^2}{t} - CF = \frac{(17)^2 + (16)^2 + (15)^2 + (16)^2}{4} - 256 = 0.5$$

5) حسابُ مجموعِ مُربّعاتِ الصّفوفِ (Sum Square of Rows–SSr): (3درجات)

$$SSr = \frac{\sum y_{i\cdot}^2}{t} - CF = \frac{(16)^2 + (14)^2 + (17)^2 + (17)^2}{4} - 256 = 1.5$$

6) حسابُ مجموعِ مُربّعاتِ الخطأ التّجريبيّ (Sum Square of Error-SSE): (3درجات)

$$SSE = SSTO - SSTr - SSr - SSc = 60 - 51.5 - 0.5 - 1.5 = 6.5$$

- **ينال الطالب (3 درجات) اذا نظم جدول تحليل التباين (ANOVA Table) بشكل صحيح كما يلي:**

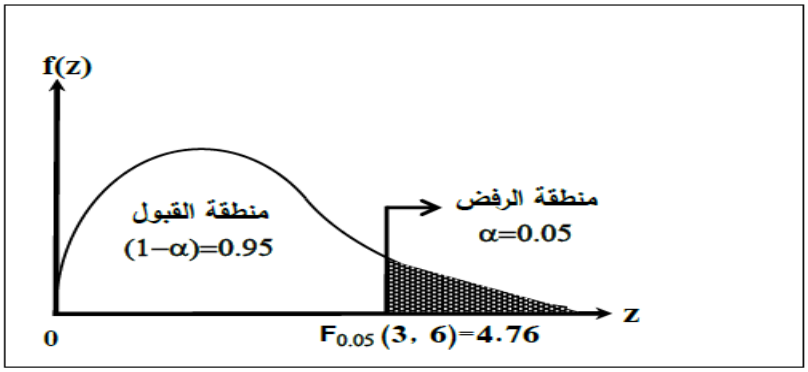
مصادر الاختلاف S.O.V	مجموع مُربّعات الانحرافات S.S	درجاتُ الحرّيّةِ d.f	مُتوسّط مُربّعاتِ الانحرافاتِ M.S	F (المحسوبة) $F_{cal.}$	F (الجدوليّة) $F_{Tabl.}$
الصّفوفُ Rows	SSr=1.5	t-1=3	MSr=0.5	$F_r = \frac{MSr}{MSE} = 0.46$	F(3, 6)=4.76
الأعمدةُ Columns	SSc=0.5	t-1=3	MSc=0.17	$F_c = \frac{MSc}{MSE} = 0.16$	

المعاملاتُ Treatments	SSTr=51.5	t-1=3	MSTr=17.17	$F_{tr}=\frac{MSTr}{MSE}=15.89$	
الخطأ التَّجريبيّ Experimental Error	SSE=6.5	(t-1)(t-2)=6	MSE=1.08		
التَّباينُ الكلّيّ Total	SST=60	t^2-1=15			

إحصائيّةُ الاختبارِ: يَتِمُّ حسابُ قيمةِ إحصاءةِ الاختبارِمِنَ المعادلةِ: $F_{tr}=\frac{MSTr}{MSE}=15.89$

ينال الطالب (4 درجات) للمقارنة واتخاذ القرار كما يلي:

المقارنةُ واتّخاذُ القرارِ: بِما أنَّ قيمةَ (F_{tr}) المحسوبةِ (F_{tr}=15.89) أكبر مِن قيمةِ (F_{tab}) الجدوليّة$F_{0.05}(3, 6)=4.76$، لذلكَ نرفضُ الفرضَ العدمَ ونقبلُ الفرضَ البديلَ بأنَّه يوجدُ على الأقلِّ مُتوسّطينِ مختلفينِ.



مدرس المقرر

د. خالد السلطان