

เฉลยแบบฝึกหัดบทที่ 7

1. จงวิเคราะห์ข้อมูลต่อไปนี้

	บุคคล	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	total
a ₁	1	0	0	5	3	8
	2	3	1	5	4	13
	3	4	3	6	2	15
a ₂	4	4	2	7	8	21
	5	5	4	6	6	21
	6	7	5	8	9	29
total		23	15	37	32	107

		a ₁	a ₂	
a = 2	b ₁	7	16	23
b = 4	b ₂	4	11	15
r = 3	b ₃	16	21	37
N = 24	b ₄	9	23	32
		36	71	107

ANOVA

SOV	df	SS	MS	F
<u>Whole-plot</u>				
A	1	51.04	51.04	11.9*
Error (a)	4	17.17	4.29	
<u>Sub-plot</u>				
B	3	47.46	15.82	12.76**
AB	3	7.46	2.49	2.01
Error (b)	12	14.83	1.24	

(1) $CF = (107)^2/24 = 477.04$

- (2) $\Sigma X^2 = 615$
 (3) $SST = (2) - (1) = 137.96$
 (4) $SS(\text{whole-plot total}) = \Sigma a_i^2/b - c = 68.21$
 (5) $SS(A) = \Sigma a_i^2/rb - c = 51.04$
 (6) $SS(B) = \Sigma b_j^2/ra - c = 47.46$
 (7) $SS(\text{cell}) = \Sigma \Sigma (a_i b_j)^2/r - c = 105.96$
 (8) $SS(AB) = (7) - (5) - (6) = 7.46$
 (9) $SS(\text{error})_A = (4) - (5) = 17.17$
 (10) $SS(\text{sub-plot total}) = (3) - (4) = 69.75$
 (11) $SS(\text{error})_B = (10) - (6) - (8) = 14.83$

สรุปผล

อิทธิพลร่วมกันของ A และ B ไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่า A และ B เป็นอิสระกัน
 อิทธิพลของ A มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และอิทธิพลของ B มีความแตกต่าง
 อย่างมีนัยสำคัญสูงยิ่ง

2. จงแสดงการแบ่งแยก df ของผังงานทดลองต่อไปนี้

Anxiety	tension						
	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅	b ₆	
a ₁	G ₁	G ₁	G ₁	G ₁	G ₁	G ₁	G = Group
a ₂	G ₂	G ₂	G ₂	G ₂	G ₂	G ₂	n = 6
a ₃	G ₃	G ₃	G ₃	G ₃	G ₃	G ₃	

$a = 3, b = 6, r = 6, N = 108$

SOV	df
<u>Whole-plot</u>	
A	2
Error (a)	<u>15</u>
	<u>17</u>
<u>Sub-plot</u>	
B	5
AB	10
Error (b)	<u>75</u>
	<u>90</u>

3. จงแสดงการแบ่งแยก df ของม้งงานทดลองต่อไปนี้

รางวัล	เวลา		
	b ₁	b ₂	
a ₁	G ₁	G ₁	G = Group
a ₂	G ₂	G ₂	n = 5
a ₃	G ₃	G ₃	
a ₄	G ₄	G ₄	

$a = 4, b = 2, r = 5, N = 40$

SOV	df
<u>Whole-plot</u>	
A	3
Error (a)	<u>16</u>
	<u>19</u>
<u>Sub-plot</u>	
B	1
AB	3
Error (b)	<u>16</u>
	<u>20</u>

4. จงแสดงการแบ่งแยก df ของพลังงานทดลองต่อไปนี้

ระดับไทรอยด์	วัน				G = Group n = 4
	b ₁	b ₂	...	b ₁₈	
a ₁	G ₁	G ₁	...	G ₁	
a ₂	G ₂	G ₂	...	G ₂	
a ₃	G ₃	G ₃	...	G ₃	

$a = 3, b = 18, r = 4, N = 216$

SOV	df
<u>Between subjects</u>	(11)
A (thyroid level)	2
Subj. w. gr.	9
<u>Within subjects</u>	(204)
B (days)	17
AB	34
B × subj. w. gr.	153

5. จงแสดงการแบ่งแยก df ของแผนผังงานทดลองต่อไปนี้

Interval	Blocks of trials			
	b ₁	b ₂	b ₃	
a ₁	G ₁	G ₁	G ₁	n ₁ = 10
a ₂	G ₂	G ₂	G ₂	n ₂ = 10
a ₃	G ₃	G ₃	G ₃	n ₃ = 10
a ₄	G ₄	G ₄	G ₄	n ₄ = 9

SOV	df
<u>Between subjects</u>	(38)
A	3
Subjects within groups	35
<u>Within subjects</u>	(78)
B	2
AB	6
B × subj. within groups	70

6. จงวิเคราะห์ข้อมูลต่อไปนี้

	บุคคล	เวลา:									Total
		b ₁			b ₂			b ₃			
		Dial: C ₁	C ₂	C ₃	C ₁	C ₂	C ₃	C ₁	C ₂	C ₃	
a ₁	1	45	53	60	40	52	57	28	37	46	418
	2	35	41	50	30	37	47	25	32	41	338
	3	60	65	75	58	54	70	40	47	50	519
a ₂	4	50	48	61	25	34	51	16	23	35	343
	5	42	45	55	30	37	43	22	27	37	338
	6	56	60	77	40	39	57	31	29	46	435

SOV	df	SS	MS	F
<u>Between subjects</u>	(5)	(2,959.27)		
A	1	468.16	468.16	
Subj. w. gr. (Error (a))	4	2,491.11	622.78	
<u>Within subjects</u>	(48)	(6,965.56)		
B	2	3,722.33	1,861.16	63.39
AB	2	333.00	166.50	5.67
B × subj. w. groups (E _b)	8	234.89	29.36	
C	2	2,370.33	1,185.16	89.78
AC	2	50.34	25.17	1.91
C × subj. w. gr. (E _c)	8	105.56	13.20	
BC	4	10.67	2.67	
ABC	4	11.32	2.83	
BC × subj. w. gr. (E _{bc})	16	127.11	7.94	

7. จงแสดงการแบ่งแยก df ของแผนผังงานทดลองต่อไปนี้

Transfer time	Sessions :												n ₁ = 14
	b ₁				b ₂				b ₃				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	
a ₁	G ₁	G ₁	G ₁	G ₁	G ₁	G ₁	G ₁	G ₁	G ₁	G ₁	G ₁	G ₁	n ₂ = 12
a ₂	G ₂	G ₂	G ₂	G ₂	G ₂	G ₂	G ₂	G ₂	G ₂	G ₂	G ₂	G ₂	n ₃ = 14
a ₃	G ₃	G ₃	G ₃	G ₃	G ₃	G ₃	G ₃	G ₃	G ₃	G ₃	G ₃	G ₃	n ₄ = 13
a ₄	G ₄	G ₄	G ₄	G ₄	G ₄	G ₄	G ₄	G ₄	G ₄	G ₄	G ₄	G ₄	

SOV	df
<u>Between subjects</u>	(52)
A	3
Subj. w. gr.	49
<u>Within groups</u>	(583)
B	2
AB	6
B × subj. w. gr.	98
C	3
AC	9
C × subj. w. gr.	147
BC	6
ABC	18
BC × subj. w. gr.	294

8. จงแสดงการแบ่งแยก df ของแผนผังงานทดลองต่อไปนี้

level of stress	Pattern of complexity : b ₁				b ₂			
	Trial : c ₁ c ₂ c ₃ c ₄				c ₁	c ₂	c ₃	c ₄
a ₁	G ₁	G ₁	G ₁	G ₁	G ₁	G ₁	G ₁	G ₁
a ₂	G ₂	G ₂	G ₂	G ₂	G ₂	G ₂	G ₂	G ₂ n = 54

SOV	df
<u>Between subjects</u>	(107)
A	1
Subj. w. gr.	106
<u>Within groups</u>	(756)
B	1
AB	1
B × subj. w. gr.	106
C	3
AC	3
C × subj. w. gr.	318
BC	3
ABC	3
BC × subj. w. gr.	318

๑. จงวิเคราะห์ข้อมูลต่อไปนี้

		Subjects	Blocks of trials				Total
			c ₁	c ₂	c ₃	c ₄	
a ₁	b ₁	1	18	14	12	6	50
		2	19	12	8	4	43
		3	14	10	6	2	32
	b ₂	4	16	12	10	4	42
		5	12	8	6	2	28
		6	18	10	5	1	34
a ₂	b ₁	7	16	10	8	4	38
		8	18	8	4	1	31
		9	16	12	6	2	36
	b ₂	10	19	16	10	8	53
		11	16	14	10	9	49
		12	16	12	8	8	44

SOV	df	SS	MS	F
<u>Between subjects</u>	(11)	(181)		
A (anxiety)	1	10.08	10.08	
B (tension)	1	8.33	8.33	
AB	1	80.09	80.09	7.77
Subj. w. groups	8	82.50	10.31	
<u>Within subjects</u>	(36)	(1,077.00)		
C (trials)	3	991.50	330.50	152.30
AC	3	8.42	2.81	1.29
BC	3	12.17	4.06	1.87
ABC	3	12.74	4.25	1.96
C × subj. w. gr.	24	52.17	2.17	

10. จงวิเคราะห์ข้อมูลต่อไปนี้

	Subjects	b ₁	b ₂	b ₃	Total	
a ₁	1	3	6	9	18	n ₁ = 3
	2	6	10	14	30	
	3	10	15	18	43	
	4	8	12	16	36	
a ₂	5	3	5	8	16	n ₂ = 5
	6	1	3	8	12	
	7	12	18	26	56	
	8	9	10	18	37	
	9	10	22	16	48	
a ₃	10	3	15	8	26	n ₃ = 4
	11	7	16	10	33	
	12	5	20	12	37	
total		77	152	163	392	N = 12

SOV	df	SS	MS	F
<u>Between subjects</u>	(11)			
A	2	23.17	11.29	
subjects w. groups	9	612.62	68.06	
<u>Within subjects</u>	(24)			
B	2	346.73	173.36	79.89
AB	4	179.86	44.97	20.72
B × subjects w. groups	18	39.08	2.17	

11. ข้อมูลต่อไปนี้คือผลผลิตฝ้ายในการวางแผนแบบ Split-split จงวิเคราะห์ข้อมูล

ระดับ ชลประทาน A	B C		plot				
	ความหนา แน่นของ แปลงปลูก	ระดับการ ใช้ปุ๋ย	บล็อก				
			1	2	3	4	
น้ำน้อย	บาง	ไม่ใส่	9.0	8.2	8.5	8.2	33.9
		ปานกลาง	9.5	8.1	8.8	7.9	34.3
		มาก	10.6	9.4	8.8	8.6	37.4
	ปานกลาง	ไม่ใส่	9.0	9.7	11.1	7.8	37.6
		ปานกลาง	8.9	9.7	10.3	8.5	37.4
		มาก	9.3	10.4	9.1	8.6	37.4
	หนาแน่น มาก	ไม่ใส่	8.1	7.4	8.2	8.5	32.2
		ปานกลาง	9.0	8.1	7.6	8.8	33.5
		มาก	9.6	7.5	9.4	8.4	34.9
น้ำมาก	บาง	ไม่ใส่	8.1	10.3	6.0	7.2	31.6
		ปานกลาง	8.6	10.8	10.4	11.6	41.4
		มาก	10.2	10.4	11.5	11.6	43.7
	ปานกลาง	ไม่ใส่	12.2	9.8	9.1	11.0	42.1
		ปานกลาง	11.0	9.5	11.7	13.2	45.4
		มาก	12.0	12.4	11.6	13.0	49.0
	หนาแน่น มาก	ไม่ใส่	7.9	13.4	12.0	11.7	45.0
		ปานกลาง	10.0	14.2	12.2	13.8	50.2
		มาก	12.5	14.0	13.8	13.4	53.7
			175.5	183.3	180.1	181.8	720.7

$$a = 2, b = 3, c = 3, r = 4, t = 18, N = 72$$

	b ₁	b ₂	b ₃		c ₁	c ₂	c ₃		
a ₁	105.6	112.4	100.6	318.6	a ₁	103.7	105.2	109.7	318.6
a ₂	116.7	136.5	148.9	402.1	a ₂	118.7	137.0	146.4	402.1
	222.3	248.9	249.5	720.7		222.4	242.2	256.1	720.7

	c ₁	c ₂	c ₃		c ₁	c ₂	c ₃		
b ₁	65.5	75.7	81.1	222.3	a ₁	b ₁	33.9	34.3	37.4
b ₂	79.7	82.8	86.4	248.9		b ₂	37.6	37.4	37.4
b ₃	77.2	83.7	88.6	249.5		b ₃	32.2	33.5	34.9
	222.4	242.2	256.1	720.7	a ₂	b ₁	31.6	41.4	43.7
						b ₂	42.1	45.4	49.0
						b ₃	45.0	50.2	53.7

Whole-plot total					Sub-plot total					
rep.	1	2	3	4	rep.	1	2	3	4	
a ₁	83	78.5	81.8	75.3	318.6	b ₁	29.1	25.7	26.1	24.7
a ₂	92.5	104.8	98.3	106.5	402.1	a ₁ b ₂	27.2	29.8	30.5	24.9
	175.5	183.3	180.1	181.8	720.7	b ₃	26.7	23.0	25.2	25.7
						b ₁	26.9	31.5	27.9	30.4
						a ₂ b ₂	35.2	31.7	32.4	37.2
						b ₃	30.4	41.6	38.0	38.9
							175.5	183.3	180.1	181.8

- (1) $CF = (720.7)^2/72 = 7,214$
- (2) $SST = \sum X^2 - CF = 263.05$
- (3) $SS(\text{ทั้งหมด}) = \sum(a,b,c)_i^2/r - CF = 185.5875$
- (4) $SS(A) = \sum a_i^2/rbc - CF = 96.8436$
- (5) $SS(B) = \sum b_j^2/rac - CF = 20.1145$
- (6) $SS(C) = \sum c_k^2/rab - CF = 23.9087$
- (7) $SS(\text{cells})_{ab} = \sum \sum (a,b)_i^2/rc - CF = 146.6525$

- (8) $SS(\text{cells})_{ac} = \Sigma \Sigma (a,c_k)^2 / rb - CF = 131.5391$
 (9) $SS(\text{cells})_{bc} = \Sigma \Sigma (b,c_k)^2 / ra - CF = 46.7912$
 (10) $SS(AB) = (7) - (4) - (5) = 29.6944$
 (11) $SS(AC) = (8) - (4) - (6) = 10.7868$
 (12) $SS(BC) = (9) - (5) - (6) = 2.768$
 (13) $SS(ABC) = (3) - (4) - (5) - (6) - (10) - (11) - (12) = 1.4715$
 (14) $SS(\text{blocks}) = \Sigma (\text{block})^2 / 18 - CF = 1.9105$
 (15) $SS(\text{whole-plot total}) = (83^2 + 92.5^2 + \dots + 106.5)^2 / bc - CF = 114.5566$
 (16) $SS(\text{error})_A = (15) - (14) - (4) = 15.8025$
 (17) $SS(\text{total})_{\text{sub-unit}} = (29.1^2 + 27.2^2 + \dots + 38.9)^2 / c - CF = 193.35$
 (18) $SS(\text{error})_B = (17) - (15) - (5) - (10) = 28.9845$
 (19) $SS(\text{error})_C = (2) - (17) - (6) - (11) - (12) - (13) = 30.765$

ANOVA

SOV	df	SS	MS	F
<u>Whole-plot</u>				
Blocks	3	1.9105	1.9105	
A	1	96.8436	96.8436	18.4*
Error (a)	3	15.8025	5.2675	
<u>Sub-plot</u>				
B	2	20.1145	10.0572	4.16*
AB	2	29.6944	14.8472	6.15**
Error (b)	12	28.9845	2.4154	
<u>Sub-sub-plot</u>				
C	2	23.9087	11.9544	13.99**
AC	2	10.7868	5.3934	6.31**
BC	4	2.768	0.6920	< 1
ABC	4	1.4715	0.3679	< 1
Error (c)	36	30.765	0.8546	