

Example one way ANOVA in Excel

Lecturer: Weerayuth Suanpaga

D.Eng (Candidate)

Department of Civil Engineering
Kasetsart University

fengwys@ku.ac.th

1

-ข้อสังเกตศึกษาปัจจัยเดียวแต่หลายวิธี (Treatment)

	treatment 1	treatment 2	...	Treatment t
	x_{11}	x_{12}		x_{1t}
	x_{21}	x_{22}		x_{2t}
	.	.		.
	.			.
	x_{n1}	x_{n2}		x_{nt}
ผลรวม	T_1	T_2		T_t
จำนวน	n_1	n_2		n_t
ค่าเฉลี่ย	\bar{X}_1	\bar{X}_2		\bar{X}_t

หมายเหตุ: x_{ij} = ข้อมูลลำดับที่ i ใน treatment ที่ j

T_j = ผลรวมของข้อมูลในแต่ละ treatment

n_j = จำนวนข้อมูลในแต่ละ treatment อาจจะไม่เท่ากันก็ได้

\bar{X}_j = ค่าเฉลี่ยในแต่ละ treatment

2

ตาราง ANOVA แผนการทดลอง CRD

source	df	SS	MS	F
Treatment	t-1	SSTr	MSTr	MSTr/ MSE
Error	N-t	SSE	MSE	
Total	N-1	Total SS		

Note : t =treatment , df=degree of freedom

MS =Mean Square , SS = Sum of Square ,

Total SS = SSTr+ SSE, MSTr =SSTr/(t-1) , MSE =SSE/(N-t)

3

ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด $T = \sum_{j=1}^t T_j$ ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด $\bar{X} = \frac{T}{N}$
 ผลรวมของจำนวนข้อมูล $N = \sum_{j=1}^t n_j$

การหาค่าผลรวมกำลังสอง Sum of square หรือ SS

$$SSTr = \sum_{j=1}^t n_j (\bar{X}_j - \bar{X})^2 = \sum_{j=1}^t \frac{T_j^2}{n_j} - \frac{T^2}{N}$$

$$SSE = \sum_{j=1}^t \sum_{i=1}^{n_j} (X_{ij} - \bar{X}_j)^2 = \sum_{j=1}^t \sum_{i=1}^{n_j} X_{ij}^2 - \sum_{j=1}^t \frac{T_j^2}{n_j}$$

$$SST = \sum_{j=1}^t \sum_{i=1}^{n_j} (X_{ij} - \bar{X})^2 = \sum_{j=1}^t \sum_{i=1}^{n_j} X_{ij}^2 - \frac{T^2}{N} = SSTr + SSE$$

4

Example 1

- การทดลองวิธีสอน mathcomp 4 หมู่ โดยใช้สถิติ 30 คน โดยสุ่มถามคะแนนสอบกลางภาคผลปรากฏดังตาราง

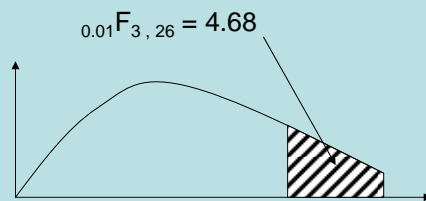
หมู่1	หมู่14	หมู่24	หมู่25
0	2	2	6
2	2	4	8
5	2	5	10
5	3	7	10
6	4	7	11
7	6	8	12
9	6	8	12
9	-	9	-

จงทดสอบว่าเทคนิคการสอน mathcomp ในแต่ละหมู่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % หรือไม่

5

Answer

- Step 1 : H_0 : เทคนิคการสอน mathcomp ให้ผลไม่แตกต่าง
 H_1 =เทคนิคการสอน mathcomp ให้ผลแตกต่าง
- Step 2 : $\alpha = 0.01$ (นัยสำคัญ = 1- ค่าความเชื่อมั่น)
- Step 3 : หาขอบเขตวิกฤต $df = t-1 = 4-1 = 3$, $nf=N-k = 30-4=26$



6

Answer con't2

- Step 4 คำนวณ

	X ₁	X ₁₄	X ₂₄	X ₂₅		X _{1²}	X _{14²}	X _{24²}	X _{25²}
	0	2	2	6		0	4	4	36
	2	2	4	8		4	4	16	64
	5	2	5	10		25	4	25	100
	5	3	7	10		25	9	49	100
	6	4	7	11		36	16	49	121
	7	6	8	12		49	36	64	144
	9	6	8	12		81	36	64	144
	9		9			81	36	64	144
SUM	43	25	50	69		301	109	352	709
n _j	8	7	8	7					

7

Answer con't3

$$\sum \sum \bar{X}^2 = 301 + 109 + 352 + 709 = 1471$$

$$\sum_{j=1}^t \frac{T_{.j}^2}{n_j} = \frac{43^2}{8} + \frac{25^2}{7} + \frac{50^2}{8} + \frac{69^2}{7} = 1313.05$$

$$\frac{T^2}{N} = \frac{(43 + 25 + 50 + 69)^2}{8 + 7 + 8 + 7} = \frac{187^2}{30} = 1165.63$$

$$SSTr = SSb = \sum_{j=1}^t \frac{T_{.j}^2}{n_j} - \frac{T^2}{N} = 1313.05 - 1165.63 = 147.42$$

$$SSE = SSw = \sum_{j=1}^t \sum_{i=1}^{n_j} X_{ij}^2 - \sum_{j=1}^t \frac{T_{.j}^2}{n_j} = 1313.05 - 1165.63 = 147.42$$

$$SST = \sum_{j=1}^t \sum_{i=1}^{n_j} (X_{ij} - \bar{X})^2 = \sum_{j=1}^t \sum_{i=1}^{n_j} X_{ij}^2 - \frac{T^2}{N} = SSTr + SSE = 1471 - 1165.63 = 305.36$$

8

สรุปผล

source	df	SS	MS	F
ระหว่างTreatment	t-1=3	147.42	49.14	8.089*
ภายในกลุ่ม E	N-t=26	157.94	6.07	
Total	N-1=29	305.36		

$$F_{cal} = 8.089 >_{0.01} F_{3, 26} = 4.68$$

ปฏิเสธสมมติฐาน

- Step 5 สรุปได้ว่า ผลการสอบของนิสิตทั้งสี่หมู่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

9

Practice1

- For the lamb weight example, we find the following data:

Table 1 weight gains of lamb (lb)

Diet1	Diet2	Diet3
8	9	15
16	16	10
	21	17
	11	6
	18	

Can we conclude that no significant difference exists among diets ? (Level $\alpha=0.05$)

Answer: $F_{cal}=18/23.33=0.77 < F_{0.05}(2,9)=4.26$

10