

# บทที่ 15

## การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance)

ในการทดลองทางการศึกษา จิตวิทยา หรือการวิจัยโดยทั่วไป มีบ่อยครั้งที่ผู้วิจัยต้องการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 2 กลุ่ม ทั้งนี้ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะตรวจสอบว่ากลุ่มตัวอย่างเหล่านี้สุ่มมาจากประชากรที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากันหรือไม่ ( $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_n$ ) ในกรณีเช่นนี้เราไม่นิยมใช้ Z-test หรือ t-test มาเป็นสถิติในการทดสอบ ทั้งนี้ เพราะจะทำให้เกิดความยุ่งยากในการคำนวณ และยังทำให้เกิดความผิดพลาดในแง่ของทฤษฎี โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ค่า  $\alpha$ -error

วิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น นักสถิติได้พยายามหาวิธีการอื่นที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างหลาย ๆ กลุ่ม วิธีการนี้เรียกว่า การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ส่วนสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนคือ F-test

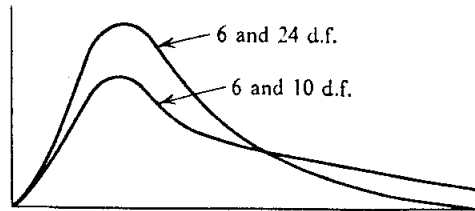
### 15.1 การแจกแจงแบบ F (F-distribution)

ถ้า  $X, Y$  เป็นตัวแปรสุ่มอิสระ ซึ่งมีการแจกแจงแบบโคสแกว มี degree of freedom เป็น  $n_1$  และ  $n_2$  ตามลำดับ

ถ้าให้  $F$  เป็นตัวแปรสุ่มซึ่ง

$$F = \frac{X/n_1}{Y/n_2}$$

$F$  จะมีการแจกแจงเป็น F-distribution มี degree of freedom เท่ากับ  $(n_1, n_2)$  เราเขียนกราฟของ F-distribution ได้ดังนี้



## 15.2 คุณสมบัติของการแจกแจงแบบ F

1. โค้งการแจกแจงของ F ขึ้นอยู่กับ  $v_1$  และ  $v_2$  เพราะ F มีค่า degree of freedom อยู่ 2 ค่า ค่าเศษเป็นค่าแรก ค่าส่วนเป็นค่าหลัง
2. range ของ F มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง  $\infty$  ( $0 \leq F < \infty$ )
3. เป็นการแจกแจงที่เบ้ในทางบวก (positively skewed)
4. รูปการแจกแจงของ  $F(v_1, v_2)$  ไม่เหมือนกับการแจกแจงของ  $F(v_2, v_1)$  เพราะกำลังของ F ในเศษเปลี่ยนไป

## 15.3 การทดสอบโดยใช้ F (F-test)

เนื่องจากการแจกแจงแบบ F เป็นการแจกแจงที่ไม่สมมาตร คือหางล่างมักจะหายไป ฉะนั้นในการทดสอบจึงจำเป็นต้องใช้พื้นที่วิกฤต (critical region) เฉพาะหางบน เมื่อเป็นเช่นนั้น เราจึงนิยมเอา  $S^2$  ที่มีค่ามากเป็นตัวเศษ และ  $S^2$  ที่มีค่าน้อยเป็นตัวส่วน ดังนั้น degree of freedom ก็ต้องเปลี่ยนตามไปด้วย

ส่วนในการทดสอบสมมุติฐานแบบ 2 ทางนั้น พื้นที่วิกฤตจะเท่ากับ  $\alpha/2$  และการทดสอบสมมุติฐานแบบทางเดียวพื้นที่วิกฤตจะเท่ากับ  $\alpha$

#### 15.4 ข้อตกลงเบื้องต้นสำหรับการทดสอบโดยใช้ F

1. กลุ่มตัวอย่างจะต้องถูกเลือกมาแบบสุ่ม
2. ข้อมูลของแต่ละกลุ่มต้องเป็นอิสระแก่กัน
3. ความแปรปรวนของประชากรแต่ละกลุ่มต้องเท่ากัน
4. การแจกแจงของประชากรเป็นการแจกแจงปกติ

#### 15.5 สัญญลักษณ์ที่ใช้ใน F-test

$$SS_A = \sum_{j=1}^a n_j (M_j - M)^2$$

อ่านว่า Sum of squares for treatments

$$SS_w = \sum_{j=1}^a \sum_{i=1}^{n_j} (X_{ij} - M_j)^2$$

อ่านว่า Sum of squares for within - groups

สังเกต  $df_A = (a - 1)$

$$df_w = (N - a)$$

$$MS_A = SS_A / df_A$$

$$MS_w = SS_w / df_w$$

$$F = \frac{MS_A}{MS_w}, \quad df = (a - 1) / (N - a)$$

สูตรหา  $SS_A$

$$SS_A = \sum_{j=1}^a \frac{T_j^2}{n_j} - \frac{T^2}{N}$$

สูตรหา  $SS_T$

$$SS_T = \sum_{j=1}^a \sum_{i=1}^{n_j} X_{ij}^2 - \frac{T^2}{N}$$

และ  $SS_w = SS_T - SS_A$

- เมื่อ  $T_j$  หมายถึง ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม treatment ที่  $j$   
 $n_j$  หมายถึง จำนวนของตัวคะแนนในกลุ่ม treatment ที่  $j$   
 $T$  หมายถึง ผลรวมของคะแนนทุก treatment  
 $N$  หมายถึง จำนวนของตัวคะแนนทุก treatment  
 $X$  หมายถึง คะแนนแต่ละตัว

เราสามารถสรุปเป็นตารางได้ดังนี้

Source of Variation	df	Sum of Squares	Mean Square
Treatments (A)	$a - 1$	$SS_A = \sum_{j=1}^a T_j^2/n_j - T^2/N$	$MS_A = SS_A / a-1$
Within-groups (w)	$N - a$	$SS_w = SS_T - SS_A$	$MS_w = SS_w / N-a$
Total	$N - 1$	$SS_T = \sum_{j=1}^a \sum X^2 - T^2/N$	

### 15.6 การทดสอบโดยใช้ F แบบ one-way

เมื่อต้องการทดสอบตัวแปรเพียงค่าเดียว เช่น วิธีสอน 4 วิธี ให้ทดสอบโดยใช้ F หลังจากทดสอบโดยใช้ F แล้ว หากปรากฏว่าค่า F เป็นค่าที่มีนัยสำคัญทางสถิติและต้องการทราบต่อไปว่าคู่ไหนบ้างที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ให้ใช้ Studentized range Statistic ทดสอบต่ออีกครั้ง ซึ่งมีลำดับขั้นดังนี้

1. เรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มจากน้อยไปหามาก
2. หาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแต่ละคู่
3. หาค่าของ  $q$  จากตารางที่  $df = (r, df_{error})$

4. คำนวณหาค่า  $\sqrt{MS_{\text{error}} / \bar{n}}$  แล้วนำมาคูณกับ  $q$  ที่เปิดตารางได้

กรณีที่  $n$  เท่ากันทุกกลุ่มจะได้ว่า  $\bar{n} = n$

กรณีที่  $n$  ไม่เท่ากัน จะได้ว่า

$$\bar{n} = \frac{k}{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} + \dots + \frac{1}{n_k}}$$

เมื่อ  $k$  แทน จำนวนกลุ่ม

$n_k$  แทน จำนวนคนในกลุ่มที่  $k$

5. นำผลคูณที่ได้ในข้อ 4 ไปเปรียบเทียบกับความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในข้อ 2 หากผลคูณที่ได้ในข้อ 4 น้อยกว่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในข้อ 2 แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนั้น หมายความว่าค่าที่ต่าง ๆ แตกต่างกันอย่างเชื่อมั่นได้ที่ระดับนั้น

**ตัวอย่าง 1** ในการทดลองวิธีสอน 4 วิธี โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม หลังจากการสอนสิ้นสุดลง ได้ทำการทดสอบนักเรียนทั้ง 4 กลุ่ม ด้วยข้อสอบฉบับเดียวกันปรากฏคะแนนดังตารางข้างล่าง จึงทดสอบว่าวิธีสอนทั้ง 4 วิธีนี้จะทำให้ผลการเรียนของนักเรียนแตกต่างกันหรือไม่ (ที่ระดับ .05)

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

$$H_1 : \text{มี } \mu_i \neq \mu_j \text{ เมื่อ } i \neq j$$

วิธีที่ 1	วิธีที่ 2	วิธีที่ 3	วิธีที่ 4
7	6	4	3
3	10	2	4
4	8	2	5
3	5	1	4
6		2	
		1	

$n_j$	5	4	6	4	$N = 19$
$T_j$	23	29	12	16	$T = 80$
$\sum_{j=1}^a X^2$	119	225	30	66	$\sum_{j=1}^a \sum_{n_j} X^2 = 440$
$M_j$	4.60	7.25	2.00	4.00	$M = 4.21$
$T_j^2$	529	841	144	256	
$T_j^2/n_j$	105.80	210.25	24.00	64.00	$\sum_{j=1}^a T_j^2/n_j = 404.05$

$$SS_A = \sum_{j=1}^a T_j^2/n_j - \frac{T^2}{N} = 404.05 - 336.84 = 67.21$$

$$SS_T = \sum_{j=1}^a \sum_{n_j} X^2 - \frac{T^2}{N} = 440 - 336.84 = 103.16$$

$$SS_w = SS_T - SS_A = 103.16 - 67.21 = 35.95$$

นำค่าที่คำนวณได้ไปแทนในตาราง

Source of Variation	df	SS	MS
Treatments (A)	3	67.21	22.40
Within-groups (w)	15	35.95	2.40
Total	18	103.16	

$$F = \frac{22.40}{2.40} = 9.33$$

จากตารางที่  $\alpha = .025$ ,  $df = (3,15)$  two-tailed test  $F$  มีค่าเท่ากับ 4.15 แต่ค่า  $F$  ที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 9.33 ซึ่งมากกว่าค่า  $F$  จากตาราง

∴ เราจึงปฏิเสธสมมติฐานเป็นกลาง (reject  $H_0$ )

นั่นคือ วิธีสอนทั้ง 4 วิธีทำให้ผลการเรียนของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

และหากต้องการทราบต่อไปว่าวิธีไหนกับวิธีไหนที่ทำให้ผลการเรียนแตกต่างกัน ก็ทำการทดสอบโดยใช้ Studentized range statistic ตามลำดับขั้นที่กล่าวมาแล้ว ดังนี้

	III	IV	I	II
$\bar{X}$	2.00	4.00	4.60	7.25
III 2.00	--	(2) 2.00	(3) 2.60*	(4) 5.25**
IV 4.00		--	(2) .60	(3) 3.23*
I 4.60			--	(2) 2.65*
II 7.25				--

r	2	3	4
$q_{95} (r, 15)$	3.03	3.70	4.11
$q_{99} (r, 15)$	4.21	4.89	5.32
$\sqrt{MS_{error}/n} \cdot q_{95} (r, 15)$	2.04	2.49	2.77
$\sqrt{MS_{error}/n} \cdot q_{99} (r, 15)$	2.83	3.29	3.58

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุป วิธีสอนที่ 1 กับ 3, 2 กับ 4, และ 1 กับ 2 ให้ผลแตกต่างกันจริงอย่างเชื่อมั่นได้ที่ระดับ .05

และวิธีสอนที่ 2 กับ 3 ให้ผลแตกต่างกันจริงอย่างเชื่อมั่นได้ที่ระดับ .01

### 15.7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two Ways Analysis of Variance)

ปัญหาของการวิจัยเท่าที่ปรากฏทั่วไปนั้น มีบ่อยครั้งที่ผู้วิจัยต้องการศึกษาตัวแปรมากกว่าหนึ่งตัว ทั้งนี้อาจด้วยเหตุผลใดเหตุผลหนึ่ง เช่น ต้องการให้ได้คำตอบที่คุ้มค่ากับทุนและแรงงานที่ลงไป หากปัญหาของการวิจัยมีลักษณะดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจำเป็นต้องเลือกใช้สถิติในการทดสอบให้ถูกต้องเหมาะสมด้วย ถ้าผู้วิจัยต้องการทดสอบ ตัวแปรสองตัวในเวลาเดียวกัน ให้ทดสอบโดยใช้ F แบบ Two ways ซึ่งสามารถสรุปเป็นตารางได้ดังนี้

Source of Variation	df	ss	M S
Columns (C)	$c - 1$	$SS_C = \sum_{j=1}^c T_{.j}^2/n_{.j} - T^2/N$	$MS_C = SS_C / (c - 1)$
Rows (R)	$r - 1$	$SS_R = \sum_{i=1}^r T_{i.}^2/n_{i.} - T^2/N$	$MS_R = SS_R / (r - 1)$
(Cells)	$(rc - 1)$	$(SS_{\text{cells}} = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c T_{ij}^2/n_{ij} - T^2/N)$	
Row x Columns (RC)	$(r - 1)(c - 1)$	$SS_{RC} = SS_{\text{cells}} - SS_R - SS_C$	$MS_{RC} = SS_{RC} / (c - 1)(r - 1)$
Within Cells (w)	$N - rc$	$SS_w = SS_T - SS_{\text{cells}}$	$MS_w = SS_w / (N - rc)$
Total	$N - 1$	$SS_T = \sum_{j=1}^c \sum_{i=1}^r \sum X_{ij}^2 - T^2/N$	

**ตัวอย่าง 2** ในการทดลองเกี่ยวกับวิธีดำเนินการสอบ 3 วิธี และวิธีจัดเรียงลำดับแบบทดสอบ 4 วิธี โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 12 กลุ่ม ผู้ทดลองได้ใช้ข้อสอบชุดเดียวกันไปทดสอบนักเรียนปรากฏคะแนนดังตารางข้างล่าง จึงทดสอบดูว่าวิธีดำเนินการสอบ และวิธีจัดเรียงลำดับแบบทดสอบ มีผลทำให้คะแนนของนักเรียนแตกต่างกันหรือไม่ (ที่ระดับ .05)



จากตารางข้างล่างกำหนดให้

Row ที่ 1, 2 และ 3 แทนวิธีดำเนินการสอบแบบที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ

Col ที่ 1, 2, 3 และ 4 แทนวิธีจัดเรียงแบบทดสอบแบบที่ 1, 2, 3 และ 4 ตาม

ลำดับ

	Col 1	Col 2	Col 3	Col 4	Row Means
Row 1	34	16	30	38	26.10
	19	35	23	32	
	24	18	39	21	
	27.60	19.40	29.00	28.40	
	36	16	29	36	
Row 2	25	12	24	15	29.65
	7	41	28	48	
	24	30	34	25	
	12	17	40	29	
	25.40	28.60	34.20	30.40	
Row 3	43	31	27	22	34.35
	41	24	42	28	
	39	19	20	30	
	25	49	36	23	
	40	30	42	24	
Col Means	31.00	27.47	31.93	29.73	30.03
					General Mean

	Col 1	Col 2	Col 3	Col 4	$T_{i.}$	$T_{i.}^2/n_{i.}$
Row 1 $T_{ij}$	138	97	145	142	522	13624.20
$\Sigma X^2$	4014.00	2205.00	4367.00	4430.00		
$T_{ij}^2/n_{ij}$	3808.80	1881.80	4205.00	4032.80		

Row 2	$T_{ij}$	127	143	171	152	593	17582.45
	$\Sigma X^2$	4299.00	4407.00	6033.00	5038.00		
	$T_{ij}^2/n_{ij}$	3225.80	4089.80	5848.20	4620.80		
Row 3	$T_{ij}$	200	172	163	152	687	23598.45
	$\Sigma X^2$	8516.00	6562.00	6413.00	4818.00		
	$T_{ij}^2/n_{ij}$	8000.00	5916.80	5313.80	4620.80		
	$T_{.j}$	465	412	479	446		$T = 1802$
	$T_{.j}^2/n_{.j}$	14415.00	11316.26	15296.07	1326.07		

$$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \Sigma X^2 = 4014 + \dots + 4430 + 4299 + \dots + 5038 + 8516 + \dots + 4818$$

$$= 61102$$

$$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c T_{ij}^2/n_{ij} = 3808.80 + \dots + 4032.80 + 3225.80 + \dots + 4620.80$$

$$+ 8000.00 + \dots + 4620.80 = 55564.40$$

$$\sum_{i=1}^r T_{i.}^2/n_{i.} = 13624.20 + 17582.45 + 23598.45 = 54805.10$$

$$\sum_{j=1}^c T_{.j}^2/n_{.j} = 14415.00 + 11316.26 + 15296.07 + 13261.07 = 54288.40$$

$$T^2/N = (1802)^2/60 = 54120.07$$

$$SS_T = 61102.00 - 54120.07 = 6981.93$$

$$SS_R = 54805.10 - 54120.07 = 685.03$$

$$SS_C = 54288.40 - 54120.07 = 168.33$$

$$SS_{Cells} = 55564.40 - 54120.07 = 1444.33$$

$$SS_{RC} = 1444.33 - 685.03 - 168.33 = 590.97$$

$$SS_w = 6981.93 - 1444.33 = 5537.60$$

นำค่าที่คำนวณได้ไปแทนในตาราง

Source of Variation	df	SS	MS	F	df
Columns (C)	3	168.33	56.11	0.486	(3,48)
Rows (R)	2	685.03	342.51	2.969	(2,48)
(Cells)	(11)	(1444.33)			
Rows x Columns (RC)	6	590.97	38.49	0.853	(6,48)
Within-Cells (w)	48	5537.60	115.36		
Total	59	6981.93			

จากตารางที่  $\alpha = .025$  two-tailed test

จะได้

$$F (3, 48) = 3.46$$

$$F (2, 48) = 4.05$$

$$F (6, 48) = 2.74$$

แต่ค่า F ที่ได้จากการคำนวณมีค่าน้อยกว่าค่า F จากตารางค่าต่อค่า

∴ เราจึงไม่สามารถ reject สมมติฐานเป็นกลางได้

- สรุป
1. ไม่พบความแตกต่างของคะแนน ของนักเรียนเมื่อใช้วิธีดำเนินการสอบ  
ต่างกัน
  2. ไม่พบความแตกต่างของคะแนน ของนักเรียนเมื่อใช้วิธีการจัดเรียง  
ลำดับแบบทดสอบต่างกัน
  3. ไม่พบปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างวิธีดำเนินการสอบกับวิธีการ  
การจัดเรียงลำดับแบบทดสอบ แสดงว่าวิธีดำเนินการสอบและวิธีการ  
จัดเรียงลำดับแบบทดสอบไม่มีอิทธิพลร่วมกันในการส่งผลต่อคะแนน  
การสอบของนักเรียน

นั่นคือ ไม่ว่าจะใช้วิธีดำเนินการสอบ และวิธีการจัดเรียงลำดับแบบทดสอบที่ต่าง  
กันก็จะไม่พบว่าคะแนนการสอบของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## แบบฝึกหัด 15

1. นักวิจัยต้องการทราบว่าความแปรปรวนของเกรดเฉลี่ยของนักศึกษา 2 มหาวิทยาลัย ว่าต่างกันหรือไม่ จึงได้สุ่มตัวอย่างมาจากมหาวิทยาลัยละ 25 คน ได้ผลการเรียน และความแปรปรวนดังนี้

$$\bar{X}_1 = 3.2, S_1^2 = 1.04$$

$$\bar{X}_2 = 3.0, S_2^2 = .51$$

จากข้อมูลนี้พอจะสรุปได้หรือไม่ว่าความแปรปรวนของเกรดเฉลี่ยของนักศึกษา ทั้ง 2 มหาวิทยาลัยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นำข้อสอบมาตรฐานวิชาภาษาอังกฤษไปทดสอบนักเรียนชาย 10 คน นักเรียนหญิง 8 คน นักเรียนชายได้คะแนนเฉลี่ย 82 ความแปรปรวน 7.14 นักเรียนหญิงได้คะแนนเฉลี่ย 78 ความแปรปรวน 3.21 จงทดสอบสมมติฐาน  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$  โดยมี alternative เป็น  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  เมื่อ  $\sigma_1^2, \sigma_2^2$  เป็นความแปรปรวนของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงตามลำดับ ( $\alpha = .05$ )

3. ในการทดลองเกี่ยวกับเรื่องความวิตกกังวลว่ามีผลต่อคะแนนในการสอบหรือไม่ ได้แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่มีความวิตกกังวลสูง กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่มีความวิตกกังวลปานกลาง และกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มที่มีความวิตกกังวลต่ำ ผู้ทดลองได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ไปทดสอบกับนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มนี้ ปรากฏคะแนนดังตาราง จงทดสอบว่าความวิตกกังวลมีผลทำให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรือไม่ ถ้าแตกต่างกันจงทดสอบต่อโดยใช้ studentized range statistic

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3
63	43	53
47	57	61
67	59	41
81	46	43
	71	

4. ในการสำรวจทัศนคติของข้าราชการมหาวิทยาลัยรามคำแหงต่อการแต่งเครื่องแบบข้าราชการ โดยแบ่งข้าราชการในมหาวิทยาลัยออกเป็น 3 ฝ่ายคือ อาจารย์ วิชาการ และธุรการ ผลการทดสอบทัศนคติปรากฏผลดังตาราง จงทดสอบว่าข้าราชการในมหาวิทยาลัยรามคำแหงมีทัศนคติต่อการแต่งเครื่องแบบราชการ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรือไม่ ถ้าแตกต่างกัน จงทดสอบต่อโดยใช้ studentized range statistic

อาจารย์	วิชาการ	ธุรการ
56	60	85
62	65	63
38	72	54
75	58	58
64	59	72
	55	76
		35
n = 5	n = 6	n = 7

5. ในการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องการอบรมเลี้ยงดูกับอาชีพของมารดาของนักเรียนว่ามีผลต่อจริยธรรมของเด็กไทยหรือไม่ ผลการทดสอบจริยธรรมปรากฏคะแนนดังตาราง จงทดสอบว่าการอบรมเลี้ยงดูกับอาชีพมารดา มีผลทำให้จริยธรรมของนักเรียนต่างกันหรือไม่

อาชีพของมารดา การอบรมเลี้ยงดู	รับราชการ	ค้าขาย	เกษตรกรรม
แบบเข้มงวด	73 , 61	61 , 64	63 , 41
แบบปล่อยปละละเลย	64 , 72	60 , 61	51 , 64
แบบให้ความรัก	71 , 63	70 , 68	47 , 48
แบบประชาธิปไตย	83 , 69	46 , 67	53 , 62