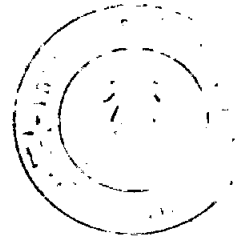


บทที่ 4



## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อความสะดวกในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล จึงกำหนดสัญลักษณ์  
ขึ้นไว้ดังนี้

N	แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทนคะแนนเฉลี่ย
S	แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
SS	แทนผลบวกกำลังสองของคะแนน
MS	แทนค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของคะแนน
df	แทนชั้นของความเป็นอิสระ
r	แทนจำนวนชั้นที่มีสถิติสหสัมพันธ์อยู่ห่างกัน
MSe	แทนค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของคะแนนภายในกลุ่ม
n	แทนค่าเฉลี่ยของจำนวนตัวอย่าง
$d_f$	แทนการแจกแจงสถิติเคนไทร์
F	แทนการทดสอบความแปรปรวนของประชากรมากกว่า 2 กลุ่ม
$\infty$	แทนระดับนัยสำคัญ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอข้อมูลในบทนี้ แบ่งเสนอเป็น 2 ข้อ คือ

1. การเปรียบเทียบความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ก่อนดำเนินการสอน

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ภายหลังจากทดลองจากการตรวจแบบฝึกหัด การแลกเปลี่ยนตรวจแบบฝึกหัด และไม่ตรวจแบบฝึกหัด โดยทำการเปรียบเทียบ 4 ครั้ง คือ

- 2.1 การเปรียบเทียบผลการทดสอบครั้งแรก
- 2.2 การเปรียบเทียบผลการทดสอบครั้งที่สอง
- 2.3 การเปรียบเทียบผลการทดสอบปลายภาค
- 2.4 การเปรียบเทียบผลการทดสอบรวมทั้งสามครั้ง

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การเปรียบเทียบความรู้พื้นฐานทางสถิติ ก่อนดำเนินการสอน ในการทดสอบ ก่อนดำเนินการสอน มีนักศึกษาเข้ารับการทดสอบ ดังนี้

- หมู่เรียนที่ 1 (ไม่ได้รับการตรวจแบบฝึกหัด) จำนวน 29 คน  
หมู่เรียนที่ 2 (นักศึกษาแลกเปลี่ยนตรวจแบบฝึกหัด) จำนวน 25 คน  
หมู่เรียนที่ 3 (อาจารย์ตรวจแบบฝึกหัดให้) จำนวน 27 คน

ความรู้พื้นฐานทางสถิติของกลุ่มตัวอย่างทั้งสาม ก่อนดำเนินการสอนได้แสดงไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบก่อนดำเนินการสอน

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S
ไม่ได้รับการตรวจแบบฝึกหัด	29	15.00	3.78
นักศึกษาแลกเปลี่ยนตรวจแบบฝึกหัด	25	12.84	3.61
อาจารย์ตรวจแบบฝึกหัดให้	27	14.22	3.48

จากตารางที่ 3 จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของห้องเรียนทั้ง 3 แตกต่างกัน จึงนำไปทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการทดสอบก่อนดำเนินการทดลอง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	63.53	2	31.765	2.316
ภายในกลุ่ม	1070.03	78	13.718	
รวม	1133.56	80		

$$F_{.05} = 3.15 \quad df = 2, 78$$

จากตารางที่ 4 แสดงว่า ผลทางสถิติของกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสรุปได้ว่า นักศึกษาทั้ง 3 ห้องเรียน มีพื้นฐานความรู้ทางวิชาสถิติ ก่อนดำเนินการทดลองไม่แตกต่างกัน

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างภายหลังการทดลองจากการตรวจและไม่ตรวจแบบฝึกหัด

2.1 การเปรียบเทียบผลการทดสอบครั้งแรก ซึ่งผลการทดสอบได้แสดงไว้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบครั้งแรกระหว่างดำเนินการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S
ไม่ได้รับการตรวจแบบฝึกหัด	28	15.57	5.91
นักศึกษาแลกเปลี่ยนตรวจแบบฝึกหัด	28	18.71	4.79
อาจารย์ตรวจแบบฝึกหัดให้	27	21.11	3.53

จากตารางที่ 5 จะเห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของห้องเรียนทั้งสาม แตกต่างกัน จึงนำไปทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการทดสอบครั้งแรก ระหว่างดำเนินการทดลอง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	425.15	2	212.75	8.69**
ภายในกลุ่ม	1957.24	80	24.47	
รวม	2382.39	82		

$$F_{.01} = 4.98 \quad df = 2, 80$$

จากตารางที่ 6 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดลองตรวจแบบฝึกหัด การแลกเปลี่ยนตรวจแบบฝึกหัด และการไม่ตรวจแบบฝึกหัดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

เพื่อให้ทราบว่าค่าเฉลี่ยคู่ใดบ้างที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงได้ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นคู่ ๆ ด้วยวิธีของคันทัน

ตารางที่ 7 การทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ของมัธยัมเลขคณิต

Treatments	Means	1	2	3	$R(\alpha = .05)$ $\sqrt{\frac{MSe}{\tilde{n}}} \cdot q_r$	$R(\alpha = .01)$ $\sqrt{\frac{MSe}{\tilde{n}}} \cdot q_r$
		15.57	18.71	21.11		
1	15.57	-	3.14*	5.54**	$R_3 = 2.80$	$R_3 = 3.66$
2	18.71		-	2.4	$R_2 = 2.64$	$R_2 = 3.52$
3	21.11			-		

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

จากตารางที่ 7 แสดงว่า ห้องเรียนที่ 1 แตกต่างจากห้องเรียนที่ 2 ซึ่งหมายถึงนักศึกษาที่ไม่ได้รับการตรวจแบบฝึกหัดมีผลการเรียนค้อยกว่านักศึกษาที่แลกกันตรวจแบบฝึกหัดที่ระดับนัยสำคัญ .05 ห้องเรียนที่ 1 แตกต่างจากห้องเรียนที่ 3 ซึ่งหมายถึงนักศึกษาที่ไม่ได้รับการตรวจแบบฝึกหัดมีผลการเรียนค้อยกว่านักศึกษที่อาจารย์ตรวจแบบฝึกหัดให้ที่ระดับนัยสำคัญ .01 ส่วนห้องเรียนที่ 2 กับห้องเรียนที่ 3 ซึ่งหมายถึงนักศึกษาที่แลกกันตรวจแบบฝึกหัดกับนักศึกษที่อาจารย์ตรวจแบบฝึกหัดให้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 การเปรียบเทียบผลการทดสอบครั้งที่สอง ซึ่งผลการทดสอบได้แสดงไว้ในตารางที่ 8

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 แสดงผลการทดสอบครั้งที่ 2 ระหว่างค่าเป็นการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S
ไม่ได้รับการตรวจแบบฝึกหัด	28	16.11	8.26
นักศึกษาแลกเปลี่ยนตรวจแบบฝึกหัด	28	16.96	7.38
อาจารย์ตรวจแบบฝึกหัดให้	27	19.74	5.83

จากตารางที่ 8 จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของห้องเรียนทั้งสามแตกต่างกัน จึงนำไปทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการทดสอบครั้งที่ 2 ระหว่างค่าเป็นการทดลอง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	197.41	2	98.71	1.88
ภายในกลุ่ม	4,196.83	80	52.46	
รวม	4,394.24	82		

$$F_{.05} = 3.15 \quad df = 2, 80$$

จากตารางที่ 9 แสดงว่า การทดสอบครั้งที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดลองตรวจแบบฝึกหัด การแลกเปลี่ยนตรวจแบบฝึกหัด และการไม่ตรวจแบบฝึกหัด ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 การเปรียบเทียบการทดสอบครั้งที่ 3 ซึ่งถือว่าเป็นการสอบปลายภาคเรียน ซึ่งผลการทดสอบได้แสดงไว้ในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แสดงผลการทดสอบครั้งที่ 3 ซึ่งเป็นการสอบปลายภาค ภายหลังจากทดลองสิ้นสุดลง

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S
ไม่ได้รับการตรวจแบบฝึกหัด	29	18.62	7.18
นักศึกษาแลกเปลี่ยนตรวจแบบฝึกหัด	28	19.89	7.75
อาจารย์ตรวจแบบฝึกหัดให้	27	24.63	7.44

จากตารางที่ 10 จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของห้องเรียนทั้งสามแตกต่างกัน จึงนำไปทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการทดสอบครั้งที่ 3 ซึ่งเป็นการสอบปลายภาค

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	554.14	2	277.07	4.98**
ภายในกลุ่ม	4,503.81	81	55.60	
รวม	5,057.95	83		

$$F_{.01} = 4.92 \quad df = 2, 81$$

จากตารางที่ 11 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดลองตรวจแบบฝึกหัด การแลกเปลี่ยนตรวจแบบฝึกหัด และการไม่ตรวจแบบฝึกหัด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพื่อให้ทราบค่าเฉลี่ยคู่ใดบ้างที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงได้ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นคู่ ๆ ด้วยวิธีของคันทัน

ตารางที่ 12 การทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ของมัชฌิมเลขคณิต

Treatments	Means	1	2	3	$R(\alpha = .05)$	$R(\alpha = .01)$
		18.62	19.89	24.63	$\sqrt{\frac{MSe}{n}} \cdot q_r$	$\sqrt{\frac{MSe}{n}} \cdot q_r$
1	18.62	-	1.27	6.01*	$R_3 = 4.19$	$R_3 = 5.48$
2	19.89		-	4.74*	$R_2 = 3.96$	$R_2 = 5.26$
3	24.63			-		

\* $p < .05$ .    \*\* $p < .01$

จากตารางที่ 12 แสดงว่า ห้องเรียนที่ 1 แตกต่างจากห้องเรียนที่ 3 ซึ่งหมายถึงนักศึกษาที่ไม่ได้รับการตรวจแบบฝึกหัด มีผลการเรียนค่อนกว่านักศึกษาที่อาจารย์ตรวจแบบฝึกหัดให้ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 ห้องเรียนที่ 2 แตกต่างจากห้องเรียนที่ 3 ซึ่งหมายถึงนักศึกษาแลกเปลี่ยนตรวจแบบฝึกหัด มีผลการเรียนค่อนกว่านักศึกษาที่อาจารย์ตรวจแบบฝึกหัดให้ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ส่วนห้องเรียนที่ 1 กับห้องเรียนที่ 2 ซึ่งหมายถึงนักศึกษาที่ไม่ได้รับการตรวจแบบฝึกหัดกับนักศึกษาที่แลกเปลี่ยนตรวจแบบฝึกหัด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



2.4 การเปรียบเทียบรวมผลจากการทดสอบทั้ง 3 ครั้ง ได้แก่สอบกลางภาค 2 ครั้ง และปลายภาค 1 ครั้ง เนื่องจากนักศึกษามางคนขาดสอบ ไม่มาสอบตามกำหนดเวลาสอบ จึงได้ตัดจำนวนนักศึกษาลง เฉพาะที่มาสอบตามกำหนดทุกครั้ง

จากการทดสอบ 3 ครั้ง เมื่อรวมคะแนนเข้าทั้งหมดจะครบ 100 คะแนนเต็ม ปรากฏผลดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบรวม ผลจากการสอบทั้ง 3 ครั้ง

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S
ไม่ได้รับการตรวจแบบฝึกหัด	27	51.40	18.13
นักศึกษาแลกเปลี่ยนตรวจแบบฝึกหัด	28	55.57	16.48
อาจารย์ตรวจแบบฝึกหัดให้	27	65.48	11.64

จากตารางที่ 13 จะเห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของห้องเรียนทั้งสามแตกต่างกัน จึงนำไปทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนรวม จากผลการทดสอบทั้ง 3 ครั้ง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2,806.27	2	1,413.14	5.75**
ภายในกลุ่ม	19,404.13	79	245.62	
รวม	22,230.40	81		

$$F_{.01} = 4.92 \quad df = 2, 79$$

จากตารางที่ 14 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดลองตรวจแบบฝึกหัด การแลกเปลี่ยนตรวจแบบฝึกหัดของนักศึกษา และการไม่ตรวจแบบฝึกหัด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพื่อให้ทราบว่าค่าเฉลี่ยคู่ใดบ้างที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงได้ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นคู่ ๆ ด้วยวิธีของคันทัน

ตารางที่ 15 การทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ของมัธยฐานเลขคณิต จากการรวมคะแนนทั้ง 3 ครั้ง

Treatments	Means	1	2	3	$R(\alpha = .05)$	$R(\alpha = .01)$
		51.40	55.57	65.48	$\sqrt{\frac{MSe}{\tilde{n}}} \cdot q_r$	$\sqrt{\frac{MSe}{\tilde{n}}} \cdot q_r$
1	51.40	-	4.17	14.08**	$R_3 = 8.91$	$R_3 = 11.67$
2	55.57		-	9.91*	$R_2 = 8.43$	$R_2 = 11.19$
3	65.48			-		

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

จากตารางที่ 15 แสดงว่า หมู่เรียนที่ 1 แตกต่างจากหมู่เรียนที่ 3 ซึ่งหมายถึงนักศึกษาที่ไม่ได้รับการตรวจแบบฝึกหัดมีผลการเรียนค่อนกว่านักศึกษาที่อาจารย์ตรวจแบบฝึกหัดให้ ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 หมู่เรียนที่ 2 แตกต่างจากหมู่เรียนที่ 3 ซึ่งหมายถึงนักศึกษาที่แลกเปลี่ยนตรวจแบบฝึกหัด มีผลการเรียนค่อนกว่านักศึกษาที่อาจารย์ตรวจแบบฝึกหัดให้ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ส่วนหมู่เรียนที่ 1 กับหมู่เรียนที่ 2 ซึ่งหมายถึงนักศึกษาที่ไม่ได้รับการตรวจแบบฝึกหัดกับนักศึกษาที่แลกเปลี่ยนตรวจแบบฝึกหัด แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปได้ว่า การที่อาจารย์เป็นผู้ตรวจแบบฝึกหัดให้นักศึกษาย่อมมีส่วนช่วยให้  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่าการไม่ตรวจแบบฝึกหัด และมีผลการเรียนดีกว่าการให้  
นักศึกษาแลกเปลี่ยนตรวจแบบฝึกหัด ส่วนนักศึกษาที่ไม่ได้รับการตรวจแบบฝึกหัดมีผลสัมฤทธิ์ทาง  
การเรียนไม่แตกต่างกับนักศึกษาที่แลกเปลี่ยนตรวจแบบฝึกหัด



ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย