

บทที่ 3

ผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของการฝึกการควบคุมตนเอง ที่มีต่อความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีคะแนนจากแบบวัดไอเอเออาร์ต่างกัน ซึ่งในการศึกษานี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการทดลองแบบ ABF Control Groups Design โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ตามระดับคะแนนจากแบบวัดไอเอเออาร์ ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นกลุ่มนักเรียนที่มีคะแนนสูงจากแบบวัดไอเอเออาร์ กลุ่มทดลองที่ 2 เป็นกลุ่มนักเรียนที่มีคะแนนต่ำจากแบบวัดไอเอเออาร์ และกลุ่มทดลองที่ 3 เป็นกลุ่มที่คะแนนจากแบบวัดไอเอเออาร์ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยวิธีเดียวกันกับกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม โดยแบ่งระยะทำการทดลองออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะเส้นฐาน ระยะทดลอง และระยะติดตามผล ในแต่ละระยะทำการทดลองผู้วิจัยได้รวบรวมคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) ในแต่ละคาบเรียนของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละกลุ่มทดลอง แล้วจึงนำมาคิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของแต่ละระยะทำการทดลอง ดังที่เสนอเปรียบเทียบในตารางที่ 2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะ
 เส้นฐาน ระยะทดลอง และระยะติดตามผล ของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มทดลองที่ 1
 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3

นักเรียน คนที่	กลุ่มทดลองที่ 1			กลุ่มทดลองที่ 2			กลุ่มทดลองที่ 3		
	ระยะ เส้นฐาน	ระยะ ทดลอง	ระยะ ติดตามผล	ระยะ เส้นฐาน	ระยะ ทดลอง	ระยะ ติดตามผล	ระยะ เส้นฐาน	ระยะ ทดลอง	ระยะ ติดตามผล
1	25.00	69.79	51.04	32.29	58.85	51.04	30.21	57.22	36.46
2	27.08	66.15	56.25	26.04	57.81	47.92	30.21	63.02	42.71
3	23.96	67.71	52.08	30.21	55.73	43.75	29.17	53.13	35.42
4	23.96	63.54	52.08	29.17	78.65	39.58	25.00	59.90	42.71
5	26.04	58.85	43.75	26.04	65.10	46.88	28.13	52.60	34.38
6	28.13	68.23	56.25	26.04	58.85	51.04	25.00	48.96	43.75
7	27.08	57.81	38.54	28.13	50.00	34.38	28.13	53.13	43.75
8	26.19	55.73	44.79	29.17	43.45	39.58	27.08	51.56	33.33
9	23.96	46.35	43.75	27.08	49.40	27.08	22.92	63.02	42.71
10	28.13	54.17	35.71	25.00	40.10	38.54	28.13	50.00	33.33
11	27.08	53.89	51.04	23.96	56.77	35.42	27.08	64.58	42.71
12	26.04	47.92	34.38	21.88	40.63	31.25	29.17	60.94	48.96
13	27.08	46.88	50.00	20.83	60.94	37.50	23.96	44.79	33.33
14	28.13	53.13	35.42	27.08	43.23	39.58	25.00	48.44	38.54
15	28.13	63.02	47.92	26.04	40.10	33.33	25.00	48.44	41.67
16	26.04	60.42	51.04	25.00	43.75	34.38	28.13	40.10	26.04
17	22.92	61.46	41.67	27.08	44.79	37.50	27.08	43.75	38.54
18	23.96	60.56	43.75	26.04	56.25	41.67	30.21	66.67	43.75
19	23.96	50.52	48.96	26.04	64.58	44.79	31.25	49.48	31.25
20	26.04	53.65	38.54	25.00	62.46	37.50	23.96	47.92	33.33
21	27.08	52.08	41.67	26.04	53.13	45.83	26.04	49.48	31.25
22	26.04	56.77	43.75	28.13	59.90	43.75	29.17	66.67	53.13
23	26.04	60.42	48.96	26.04	58.85	42.71	29.17	57.29	50.00
24	27.08	55.00	38.54	28.13	47.92	53.13	28.13	61.98	43.75
25	25.00	53.65	47.92	25.00	36.67	28.57	27.08	58.85	47.92
26	26.04	56.77	42.71	28.13	59.90	37.50	29.17	54.17	47.92
27	29.17	54.69	39.58	28.13	36.98	28.13	23.96	50.00	34.38
28	28.13	48.44	35.42	27.08	47.92	38.54	28.57	48.96	43.75
29	25.00	65.10	43.75	31.25	50.52	33.33	26.04	49.48	41.67
30	26.04	52.60	38.54	30.21	46.35	33.33	25.00	48.96	33.33

เพื่อที่จะวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของแต่ละกลุ่มทดลองในแต่ละระยะทำการทดลอง ผู้วิจัยจึงได้นำค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะเส้นฐาน ระยะทดลอง และระยะติดตามผลของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละกลุ่มทดลองจากตารางที่ 2 มาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (Two-Way Anova with Repeated Measures) ดังที่เสนอผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ ของค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ในระยะเส้นฐาน ระยะทดลอง และระยะติดตามผล

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
<u>ระหว่างผู้รับการทดลอง</u>	5602.55	89		
A (กลุ่มทดลอง)	488.97	2	244.49	4.16 *
ความคลาดเคลื่อนภายในกลุ่ม	5113.58	87	58.78	
<u>ภายในผู้รับการทดลอง</u>	39372.59	180		
B (ระยะทำการทดลอง)	34453.39	2	17226.70	666.94 *
AB (ปฏิสัมพันธ์)	424.89	4	106.22	4.11 *
B x ความคลาดเคลื่อนภายในกลุ่ม	4494.31	174	25.83	

* $p < .05$ ($F_{.95(2,87)} = 3.15$, $F_{.95(2,174)} = 3.04$, $F_{.95(4,174)} = 2.42$)

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ ตามตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า

1. ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนในระยะเส้นฐาน ระยะทดลอง และระยะติดตามผล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มทดลองกับระยะทำการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำมีนัยสำคัญ ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เป็นรายคู่ ของนักเรียนในกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ในระยะเส้นฐาน ระยะทดลอง และระยะติดตามผล ด้วยวิธีการของ Tukey ดังที่ได้เสนอผลการทดสอบในตารางที่ 4 ถึงตารางที่ 6 ดังนี้

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ในระยะเส้นฐาน

กลุ่มทดลอง	ค่าเฉลี่ย	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3
		26.15	26.88	27.24
กลุ่มทดลองที่ 1	26.15	-	0.73	1.09
กลุ่มทดลองที่ 2	26.88	-	-	0.36
กลุ่มทดลองที่ 3	27.24	-	-	-

ค่าวิกฤต = 4.73, df = 87

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า ในระยะเส้นฐาน ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ในระยะทดลอง

กลุ่มทดลอง	กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 3			
	ค่าเฉลี่ย	57.18	52.29	53.78
กลุ่มทดลองที่ 1	57.18	-	4.89 *	3.40
กลุ่มทดลองที่ 2	52.29	-	-	1.49
กลุ่มทดลองที่ 3	53.78	-	-	-

* $p < .05$ ค่าวิกฤต = 4.73, $df = 87$

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าในระยะทดลองมีผลดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ในระยะติดตามผล

กลุ่มทดลอง	กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 3			
	ค่าเฉลี่ย	44.59	39.25	39.79
กลุ่มทดลองที่ 1	44.90	-	5.34 *	4.80 *
กลุ่มทดลองที่ 2	39.25	-	-	0.54
กลุ่มทดลองที่ 3	39.79	-	-	-

* $p < .05$ ค่าวิกฤต = 4.73

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่าในระยะติดตามผล

1. ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5
2. ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพื่อแสดงให้เห็นความเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในแต่ละระยะทดลอง ผู้วิจัยหาค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องของนักเรียนแต่ละกลุ่มในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในแต่ละครั้งที่ทำการทดลอง แล้วจึงนำเสนอไว้ในตารางที่ 7

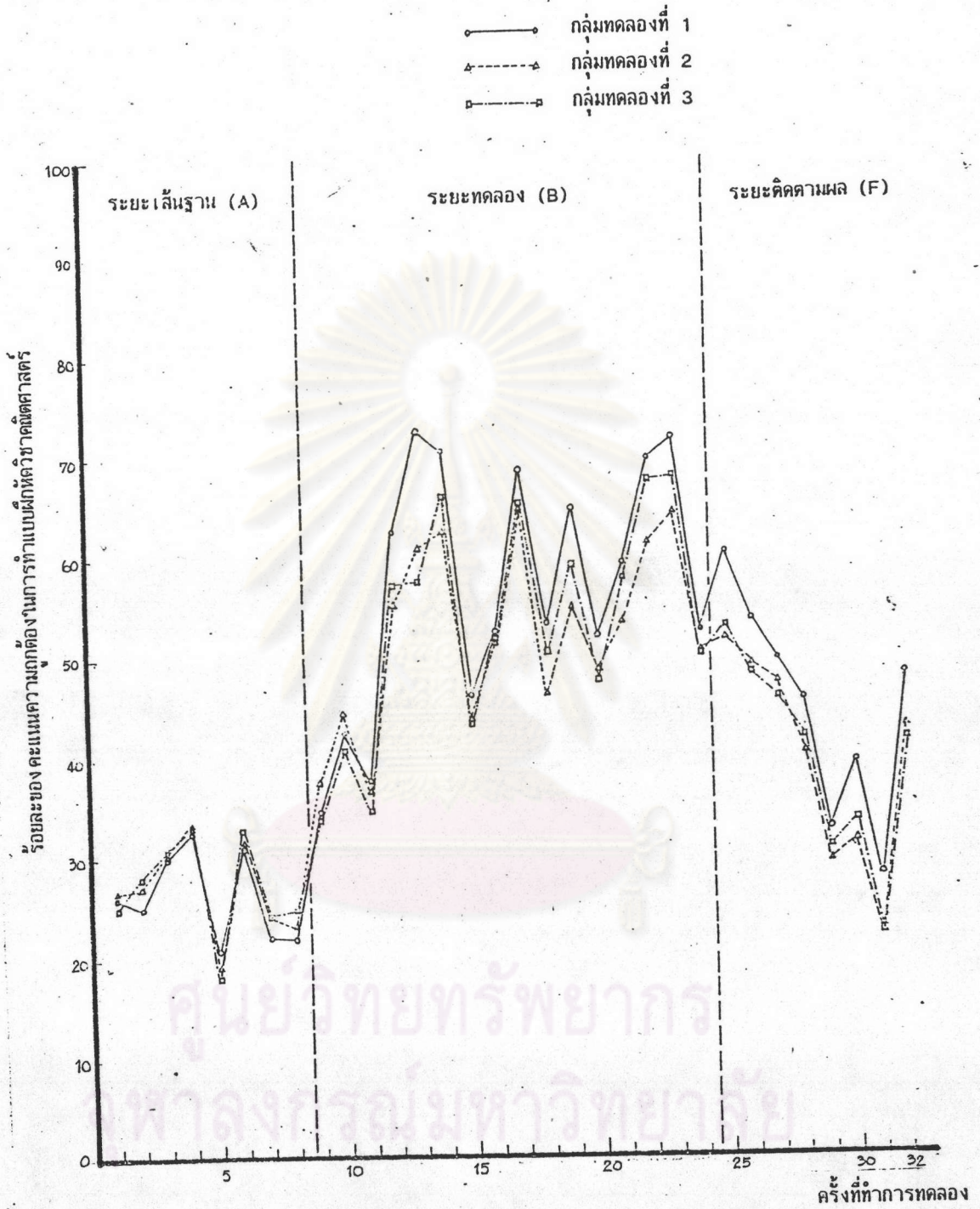
ตารางที่ 7. ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ในแต่ละครั้งที่
ทำการทดลอง ในระยะเส้นฐาน ระยะทดลอง และระยะติดตามผล ของนักเรียนใน
กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3

ระยะทำการทดลอง	ครั้งที่	กลุ่มทดลอง		
		กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3
ระยะเส้นฐาน	1	26.11	26.39	25.00
	2	25.00	26.94	28.33
	3	30.00	30.17	30.56
	4	32.76	33.91	33.06
	5	20.56	19.17	18.68
	6	30.83	31.11	33.33
	7	22.22	24.43	24.44
	8	21.94	23.27	24.14
ค่าเฉลี่ยตลอดระยะ		26.15	26.88	27.24
ระยะทดลอง	9	34.72	37.78	34.44
	10	42.50	44.17	40.56
	11	37.70	36.67	34.44
	12	64.44	55.06	57.47
	13	72.78	60.63	66.11
	14	70.56	62.50	66.94
	15	45.83	43.61	43.06
	16	52.50	51.67	51.94
	17	68.89	65.00	65.28
	18	53.06	46.26	50.28
	19	64.17	54.89	58.89
	20	51.94	48.61	47.50
	21	59.20	53.89	58.06
	22	69.72	61.39	67.50
	23	71.94	64.44	67.78
	24	54.89	51.67	50.28
ค่าเฉลี่ยตลอดระยะ		57.18	52.29	53.78
ระยะติดตามผล	25	60.28	51.94	52.78
	26	53.33	48.89	48.06
	27	49.72	47.13	46.11
	28	45.56	40.23	42.22
	29	32.50	29.60	31.11
	30	39.66	31.94	33.33
	31	27.78	22.22	22.22
	32	48.06	43.10	42.50
ค่าเฉลี่ยตลอดระยะ		44.59	39.25	39.99

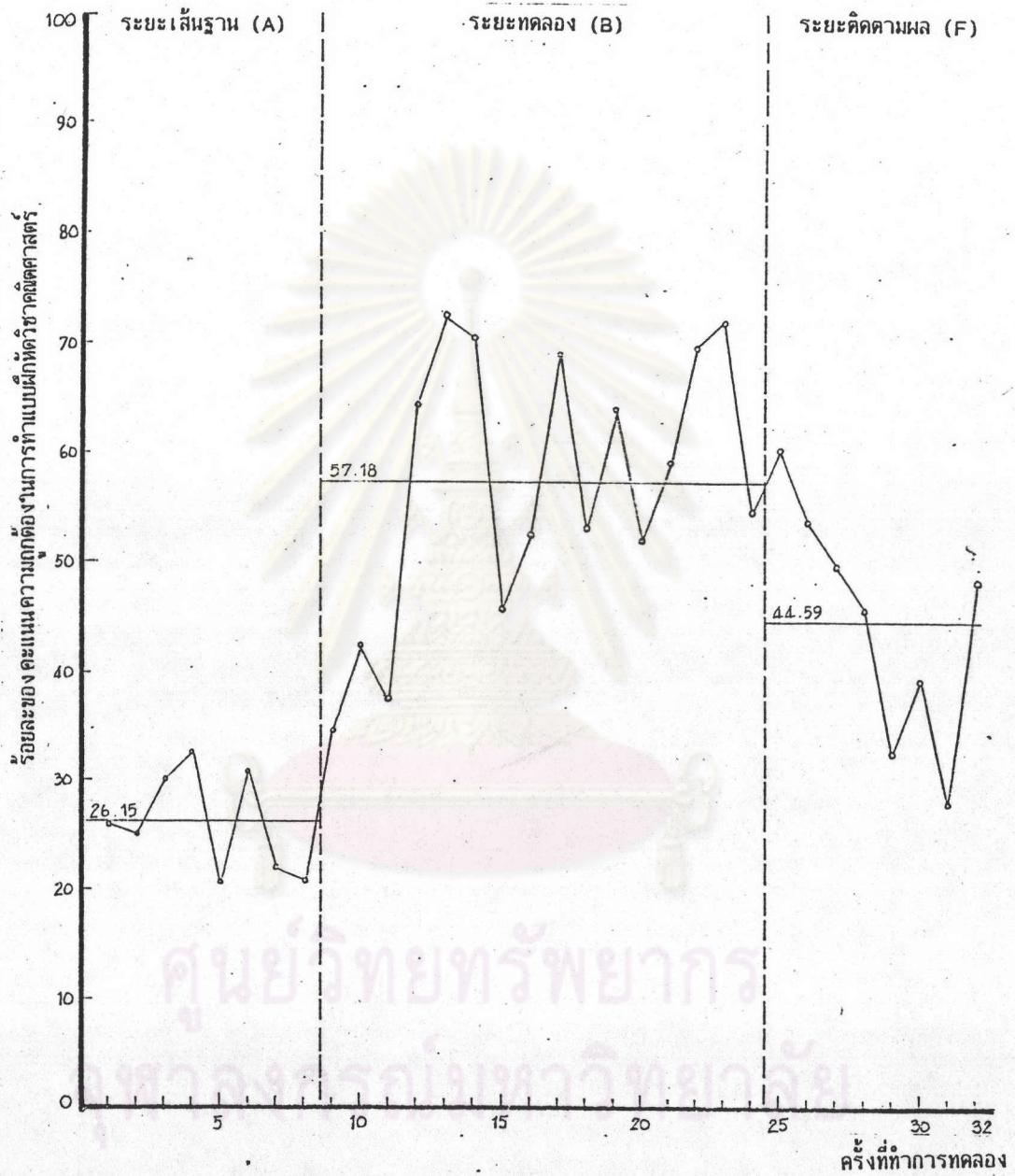
จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่าในระยะเส้นฐาน ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าร้อยละ 26.15, 26.80 และ 27.24 ตามลำดับ เมื่อเข้าสู่ระยะทดลอง ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 57.18, 52.29 และ 53.78 ตามลำดับ และเมื่อเข้าสู่ระยะติดตามผล ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ลดลงเป็นร้อยละ 44.59, 39.25 และ 39.79 ตามลำดับ

เพื่อให้เห็นความเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในแต่ละระยะทำการทดลองของแต่ละกลุ่มทดลองได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงเสนอเป็นภาพกราฟเส้นเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองในภาพที่ 1 และเสนอเป็นกราฟเส้นของแต่ละกลุ่มทดลองในภาพที่ 2 ถึงภาพที่ 4

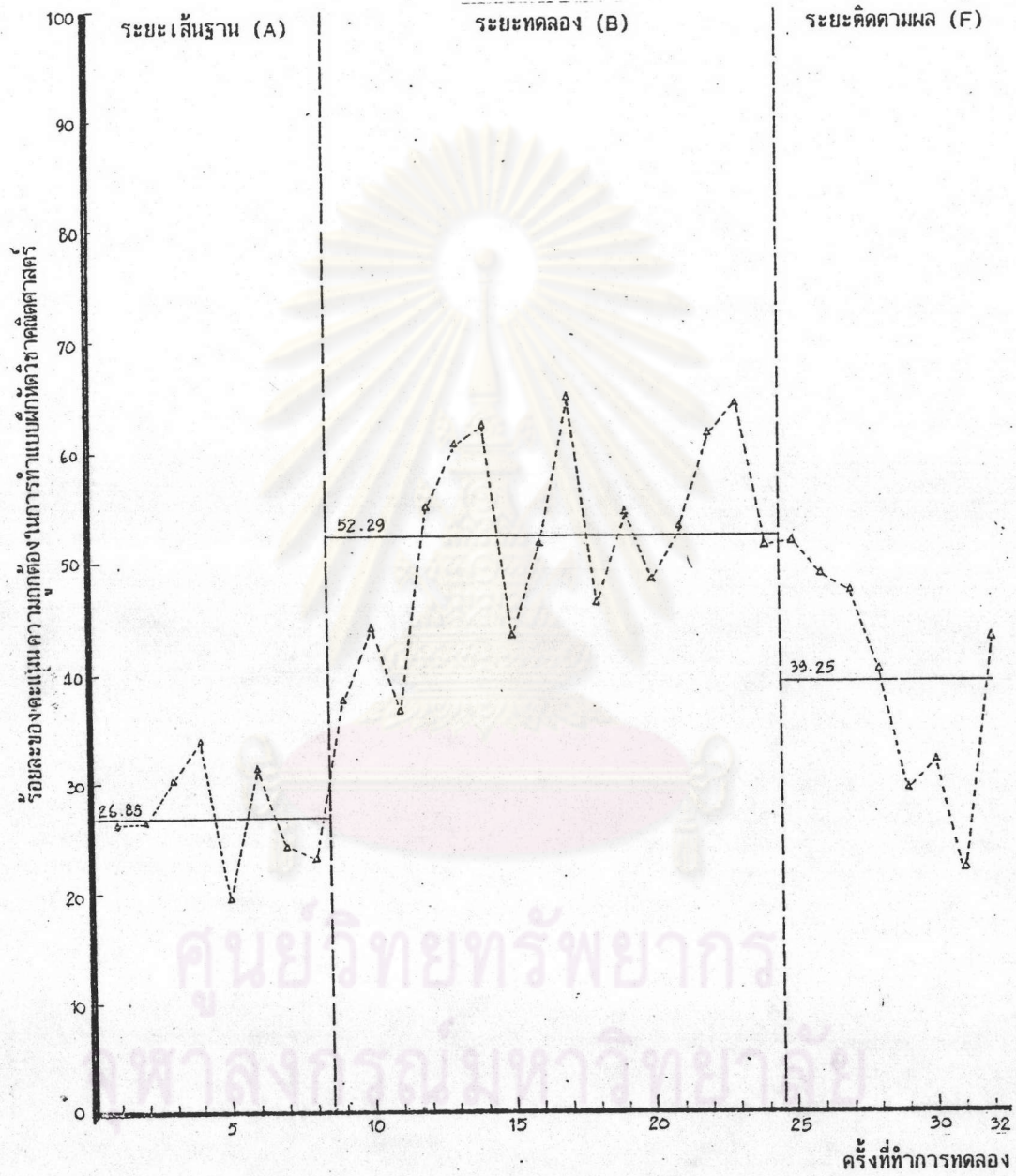
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



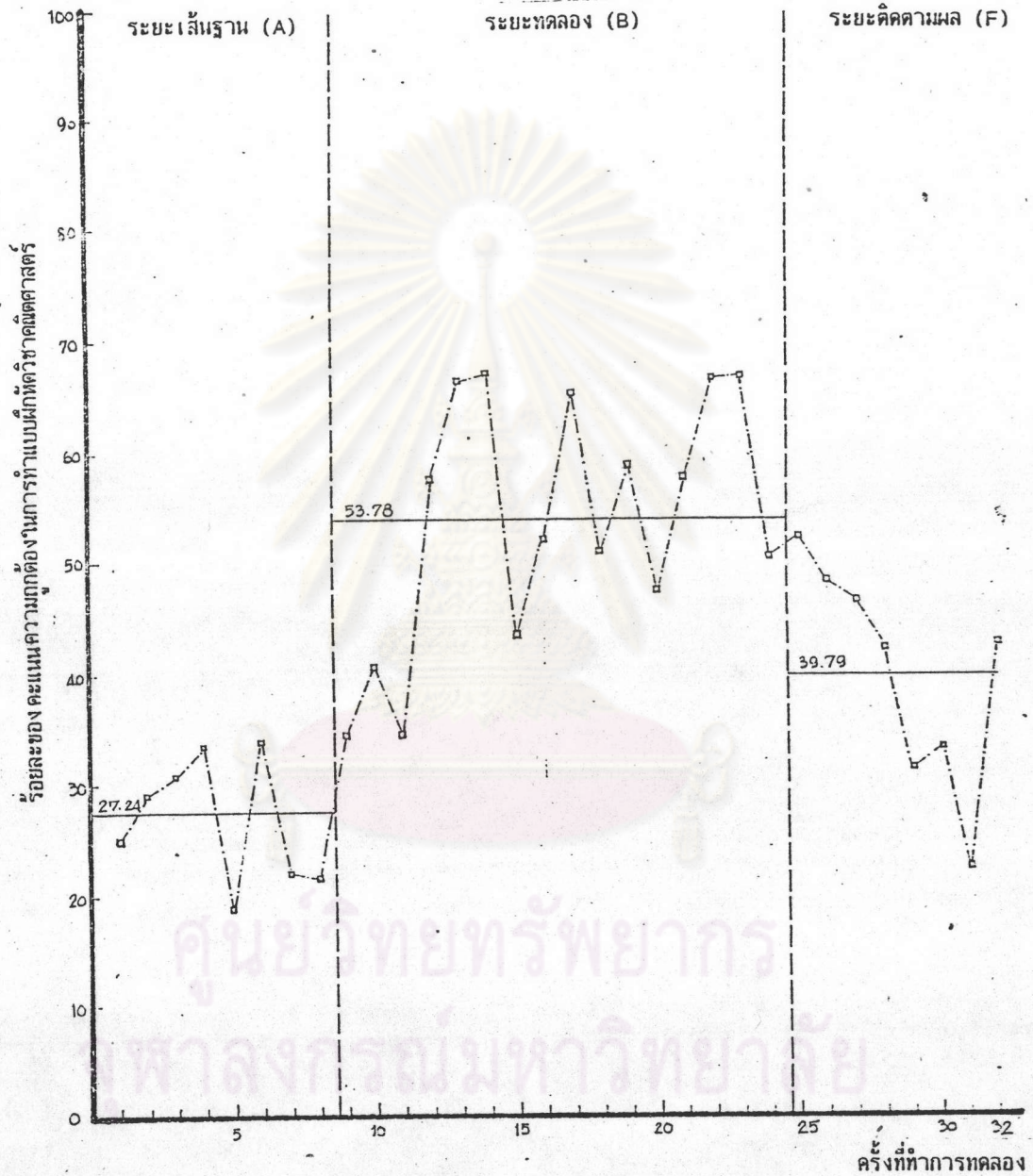
ภาพที่ 1 กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาจิตศาสตร์ในการทดลองแต่ละครั้ง ในระยะเส้นฐาน ระยะทดลอง และระยะติดตามผล ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3



ภาพที่ 2. กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ในการทดลองแต่ละครั้ง ในระยะเส้นฐาน ระยะทดลอง และระยะติดตามผล ของนักเรียน กลุ่มทดลองที่ 1



ภาพที่ 3 กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาจิตศาสตร์ ในการทดลองแต่ละครั้ง ในระยะเส้นฐาน ระยะทดลอง และระยะติดตามผล ของนักเรียน กลุ่มทดลองที่ 2



ภาพที่ 4 กราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ในการทดลองแต่ละครั้ง ในระยะเส้นฐาน ระยะทดลอง และระยะติดตามผล ของนักเรียน กลุ่มทดลองที่ 3

จากนั้น ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของแต่ละระยะทำการทดลอง ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way Anova with Repeated Measures) ของแต่ละกลุ่มทดลอง ถ้าความแตกต่างมีนัยสำคัญผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์เป็นรายคู่ ด้วยวิธีการของ Tukey ดังที่ได้เสนอผลการทดลองในตารางที่ 8 ถึงตารางที่ 13 ดังนี้

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำของค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะเส้นฐาน ระยะทดลอง และระยะติดตามผล ของกลุ่มทดลองที่ 1

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
<u>ระหว่างผู้รับการทดลอง</u>	1188.00	29		
<u>ภายในผู้รับการทดลอง</u>	15855.32	60		
ระยะการทดลอง	14610.06	2	7305.05	340.25 *
ความคลาดเคลื่อน	1245.26	58	21.47	
รวม	17043.32	89		

* $p < .05$ ($F_{.95(2,58)} = 3.15$)

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำตามตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 ในระยะเส้นฐาน ระยะทดลอง และระยะติดตามผล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 9 ผลของการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการ
ทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะเส้นฐาน ระยะทดลอง และระยะติดตามผล ของ
กลุ่มทดลองที่ 1

ระยะทำการทดลอง		ระยะเส้นฐาน	ระยะทดลอง	ระยะติดตามผล
	ค่าเฉลี่ย	26.15	57.18	44.59
ระยะเส้นฐาน	26.15	-	31.03 *	18.44 *
ระยะทดลอง	57.18	-	-	12.59 *
ระยะติดตามผล	44.59	-	-	-

* $p < .05$ ค่าวิกฤต = 2.88, $df = 58$

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่าภายในกลุ่มทดลองที่ 1

1. ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในระยะทดลอง
สูงกว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะเส้นฐาน และ
ระยะติดตามผล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในระยะติดตาม
ผลสูงกว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในระยะเส้นฐานอย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำของค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะเส้นฐาน ระยะทดลอง และระยะติดตามผล ของกลุ่มทดลองที่ 2

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
<u>ระหว่างผู้รับการทดลอง</u>	2211.05	29		
<u>ภายในผู้รับการทดลอง</u>	11806.39	60		
ระยะการทดลอง	9688.10	2	4844.05	132.63 *
ความคลาดเคลื่อน	2118.29	58	36.52	
รวม	14017.45	89		

* $p < .05$ ($F_{.95(2,58)} = 3.15$)

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำตามตารางที่ 10 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ของกลุ่มทดลองที่ 2 ในระยะเส้นฐาน ระยะทดลอง และระยะติดตามผล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 ผลของการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการ
ทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะเส้นฐาน ระยะทดลอง และระยะติดตามผล ของ
กลุ่มทดลองที่ 2

ระยะทำการทดลอง		ระยะเส้นฐาน	ระยะทดลอง	ระยะติดตามผล
	ค่าเฉลี่ย	26.88	52.29	39.25
ระยะเส้นฐาน	26.88	-	25.41 *	12.37 *
ระยะทดลอง	52.29	-	-	13.04 *
ระยะติดตามผล	39.25	-	-	-

* $p < .05$ ค่าวิกฤต = 2.74, $df = 58$

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นว่าภายในกลุ่มทดลองที่ 2

1. ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในระยะทดลอง
สูงกว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะเส้นฐาน และ
ระยะติดตามผล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในระยะติดตาม
ผลสูงกว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในระยะเส้นฐานอย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำของค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะเส้นฐาน ระยะทดลอง และระยะติดตามผล ของกลุ่มทดลองที่ 3

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
<u>ระหว่างผู้รับการทดลอง</u>	1714.52	29		
<u>ภายในผู้รับการทดลอง</u>	11710.87	60		
ระยะการทดลอง	10580.12	2	5290.06	271.34 *
ความคลาดเคลื่อน	1130.76	58	19.50	
รวม	13425.39	89		

* $p < .05$ ($F_{.95(2,58)} = 3.15$)

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำตามตารางที่ 12 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 3 ในระยะเส้นฐาน ระยะทดลอง และระยะติดตามผล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 ผลของการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการ
ทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะเส้นฐาน ระยะทดลอง และระยะติดตามผล ของ
กลุ่มทดลองที่ 3

ระยะทำการทดลอง	ระยะเส้นฐาน ระยะทดลอง ระยะติดตามผล			
	ค่าเฉลี่ย	27.24	53.78	39.79
ระยะเส้นฐาน	27.24	-	26.54 *	12.55 *
ระยะทดลอง	53.78	-	-	13.99 *
ระยะติดตามผล	39.79	-	-	-

* $p < .05$ ค่าวิกฤต = 3.75, $df = 58$

จากตารางที่ 13 แสดงให้เห็นว่าภายในกลุ่มทดลองที่ 3

1. ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในระยะทดลอง
สูงกว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะเส้นฐาน และ
ระยะติดตามผล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในระยะติดตาม
ผลสูงกว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความถูกต้องในการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ในระยะเส้นฐานอย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย