บทที่ 3

ผลการวิจัย

จากการวิจัยที่ศึกษาผลของพฤติกรรมนำตนเองและการวางเงื่อนไขเป็นกลุ่มต่อการทำแบบฝึกหัดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หก ซึ่งในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบการวิจัย แบบกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองทดสอบก่อนและหลังการทดลอง และมีกลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลอง 1 เป็นกลุ่มที่มีพฤติกรรมนำตนเองและการวางเงื่อนไขเป็นกลุ่ม จำนวน 12 คน กลุ่มทดลอง 2 เป็นกลุ่มที่มีพฤติกรรมนำตนเอง จำนวน 12 คน และกลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ไม่ได้รับเงื่อนไขการทดลอง จำนวน 12 คน จากการรวบรวมคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ในระยะทดลองและคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ภายหลังการทดลอง ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ผู้วิจัยนำคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างมาหาค่าร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม และนำเสนอการเปรียบเทียบในตารางที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

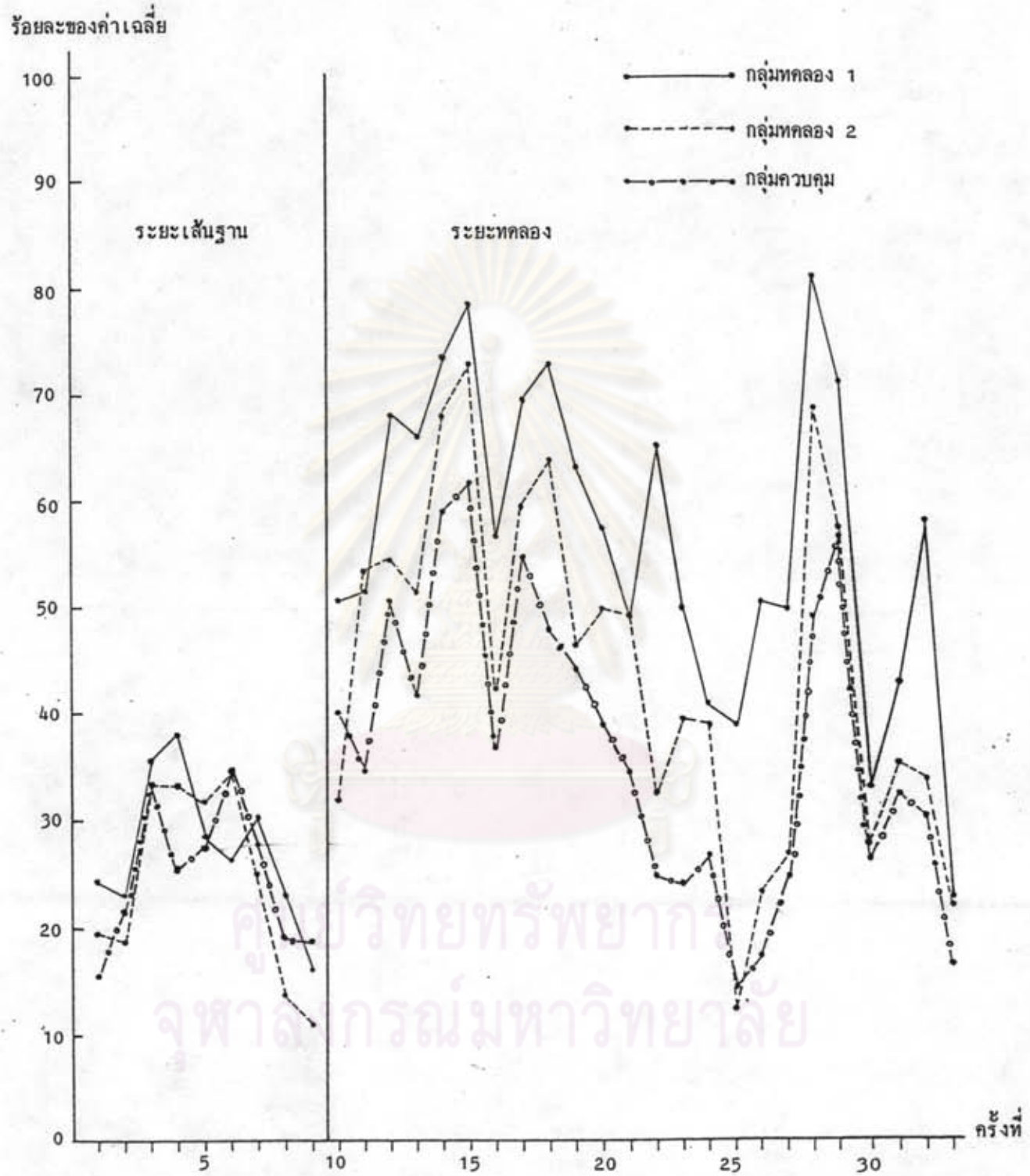
ตารางที่ 1 ร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม (N แต่ละกลุ่ม = 12 คน)

กลุ่ม / ครั้งที่	ระยะเส้นฐาน									ร้อยละของค่าเฉลี่ยตลอดระยะ	ระยะทดลอง																								ร้อยละของค่าเฉลี่ยตลอดระยะ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
กลุ่มทดลอง 1	24.33	22.92	35.42	38.17	28.50	26.42	30.33	22.92	16	27.17	50.75	51.50	68.08	65.92	73.58	78.50	50.67	69.42	72.92	63.17	57.67	49.33	65.25	50	41	38.92	50.67	50	81.25	71.25	33.33	43.08	58.33	22.75	56.92
กลุ่มทดลอง 2	19.67	18.75	33.33	33.33	31.83	34.75	25	13.67	11.08	24.75	31.92	53.5	54.58	51.67	68.08	72.92	42.33	59.75	63.92	46.50	50	49.33	32.67	39.58	38.92	12.50	23.58	27.08	68.75	57.58	28	35.42	34.17	22.25	44.42
กลุ่มควบคุม	15.25	21.50	33.33	25.67	27.75	34.75	27.75	19.42	18.75	24.92	40.17	34.83	50.75	41.67	59	61.83	37.08	54.83	47.92	44.42	38.92	34.83	25	24.33	27.08	14.58	17.33	25	49.33	56.92	26.50	32.67	30.58	16.67	37.17

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่า ร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม (จำนวนนักเรียนกลุ่มละ 12 คน) ในระยะเส้นฐานมีค่าใกล้เคียงกัน แต่ในระยะทดลองพบว่าร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง 1 ส่วนใหญ่สูงกว่ากลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม ในขณะเดียวกันกลุ่มทดลอง 2 สูงกว่ากลุ่มควบคุม เมื่อพิจารณาร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนตลอดระยะเส้นฐานของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม มีค่าใกล้เคียงกัน ได้แก่ 27.17 24.75 และ 24.92 ตามลำดับ ร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนตลอดระยะทดลองของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม เท่ากับ 56.92 44.42 และ 37.17 ตามลำดับ เพื่อแสดงการเปรียบเทียบร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนให้ชัดเจนขึ้น ผู้วิจัยจึงเสนอเป็นกราฟเส้น ดังรูปที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 10299378



รูปที่ 1 กราฟเปรียบเทียบร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม ทั้งระยะเส้นฐาน และระยะทดลอง

จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม เพื่อพิจารณาว่าระยะเส้นฐานกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันแตกต่างกันหรือไม่ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว โดยนำเสนอการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในตารางที่ 2 และเสนอผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุมในระยะเส้นฐาน (คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด = 12 คะแนน)

คนที่	ระยะเส้นฐาน		
	กลุ่มทดลอง 1	กลุ่มทดลอง 2	กลุ่มควบคุม
1	5.00	2.75	5.44
2	3.89	4.50	3.67
3	4.00	2.00	3.56
4	3.38	3.56	3.78
5	2.89	3.14	3.67
6	2.89	3.22	4.00
7	2.67	3.33	2.11
8	3.78	3.22	1.78
9	2.89	2.22	1.67
10	2.00	1.56	1.44
11	4.00	3.67	3.22
12	1.78	2.44	1.56
ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ย ($\bar{\bar{X}}$)	3.26	2.97	2.99

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ในระยะเส้นฐานของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	0.65	0.32	0.31
ภายในกลุ่ม	33	34.03	1.03	
ทั้งหมด	35	34.67		

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ในระยะเส้นฐานของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุมมีค่าใกล้เคียงกัน โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยสูงสุด และค่าเฉลี่ยต่ำสุดของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวัน พบว่า กลุ่มทดลอง 1 มีค่า 5.00 และ 1.78 ตามลำดับ กลุ่มทดลอง 2 มีค่า 4.50 และ 1.56 ตามลำดับ กลุ่มควบคุม มีค่า 5.44 และ 1.44 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ย ($\bar{\bar{X}}$) ของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม เท่ากับ 3.26 2.97 และ 2.99 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ตารางที่ 3) พบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ในระยะเส้นฐานไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($.05\ F_{2,33} = 3.32$) แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันในระยะเส้นฐานไม่แตกต่างกัน

จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม เพื่อพิจารณาว่าในระยะทดลองกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มมีคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันแตกต่างกันหรือไม่ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว โดยนำเสนอการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในตารางที่ 4 และเสนอผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 5

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุมในระยะทดลอง (คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด = 12 คะแนน)

คนที่	ระยะทดลอง		
	กลุ่มทดลอง 1	กลุ่มทดลอง 2	กลุ่มควบคุม
1	7.67	5.58	6.95
2	8.29	5.52	5.78
3	7.46	4.92	4.38
4	7.53	6.22	5.67
5	7.63	5.62	4.83
6	7.50	5.65	5.00
7	7.58	4.75	3.83
8	6.29	5.83	3.75
9	5.46	4.38	3.54
10	5.88	4.17	3.37
11	5.50	6.08	3.71
12	5.13	5.21	2.71
ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ย($\bar{X}$)	6.83	5.33	4.46

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ในระยะทดลองของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	34.35	17.18	16.56**
ภายในกลุ่ม	33	34.22	1.04	
ทั้งหมด	35	68.57		

** $P < .01$ ($.01 F_{2,33} = 5.39$)

จากตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันในระยะทดลองของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม มีค่าสูงขึ้นกว่าในระยะเส้นฐาน เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยสูงสุด และค่าเฉลี่ยต่ำสุดของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวัน พบว่า กลุ่มทดลอง 1 มีค่าเท่ากับ 8.24 และ 5.13 ตามลำดับ กลุ่มทดลอง 2 มีค่าเท่ากับ 6.22 และ 4.38 ตามลำดับ กลุ่มควบคุม มีค่าเท่ากับ 6.95 และ 2.71 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม มีค่าเท่ากับ 6.83 5.33 และ 4.46 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ตารางที่ 5) พบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ในระยะทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันในระยะทดลองแตกต่างกัน เพื่อให้ทราบว่าคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันของกลุ่มตัวอย่างคู่ใดบ้างที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มเป็นรายคู่ด้วยวิธีของเชฟเฟ แสดงผลการทดสอบในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ในระยะทดลองของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม

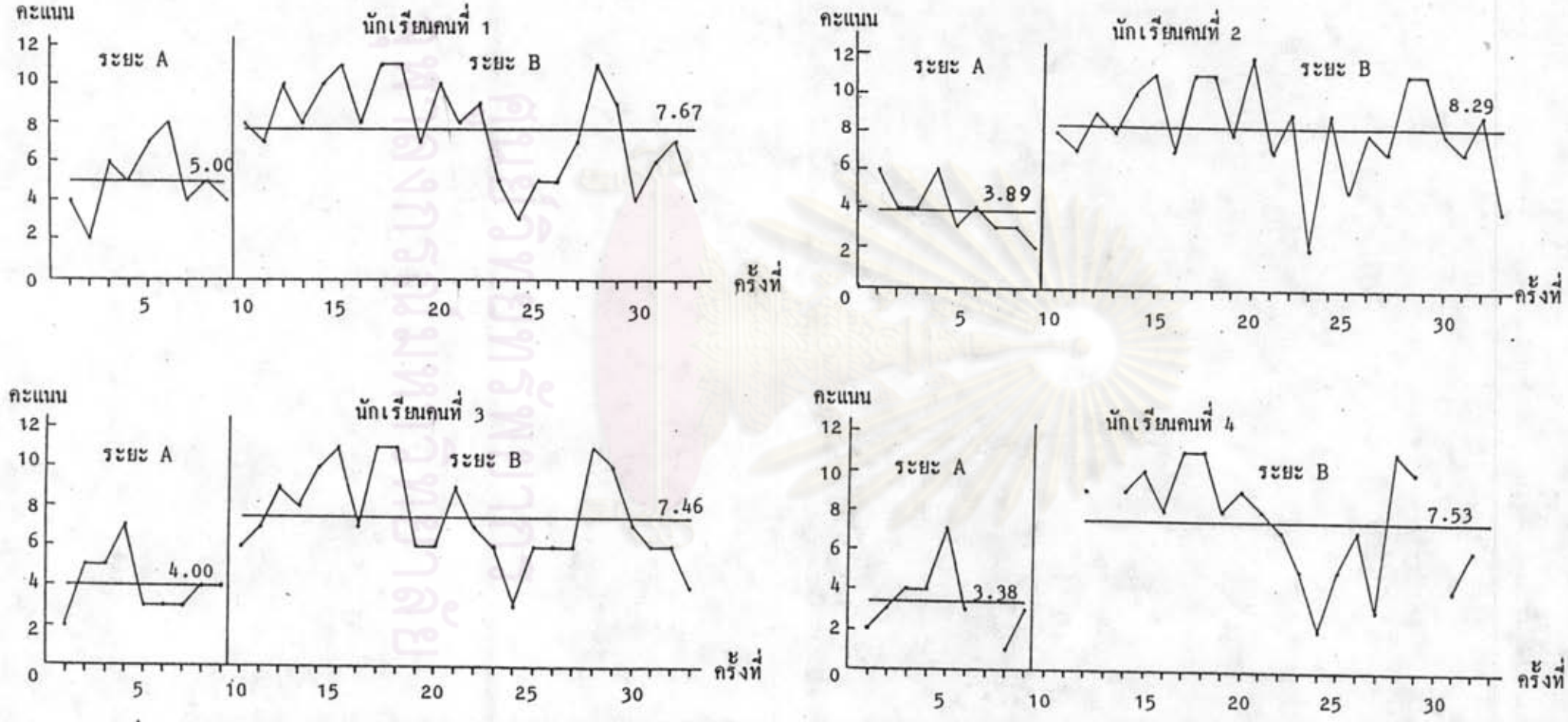
	$\bar{X}$	กลุ่มทดลอง 1	กลุ่มทดลอง 2	กลุ่มควบคุม
กลุ่มทดลอง 1	6.83	-	12.97**	16.18**
กลุ่มทดลอง 2	5.33	-	-	4.36
กลุ่มควบคุม	4.46	-	-	-

** $P < .01$ ค่าเชฟเฟวิกฤต = 10.78

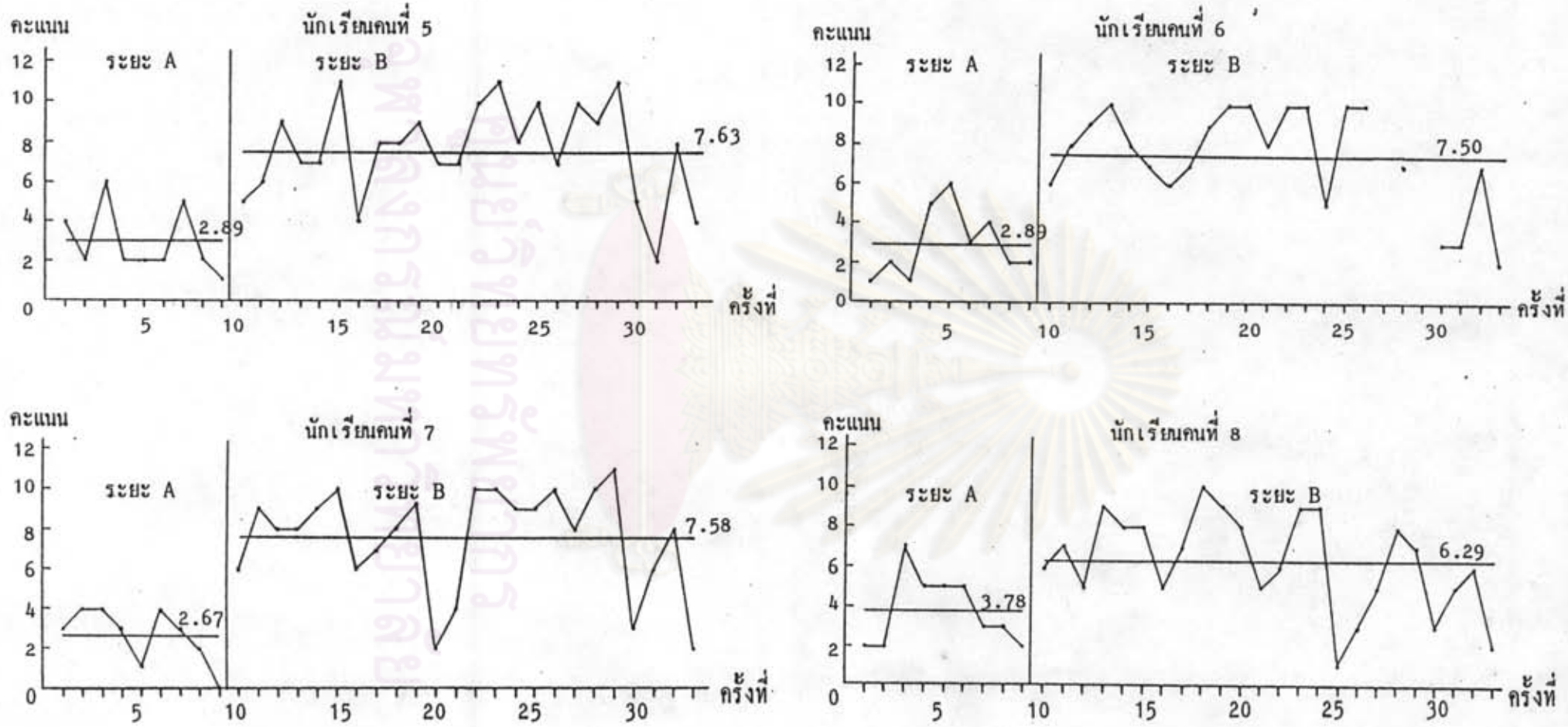
จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ในระยะทดลองของกลุ่มทดลอง 1 แตกต่างจากกลุ่มทดลอง 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กลุ่มทดลอง 1 แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กลุ่มทดลอง 2 ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า คะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ที่เปลี่ยนแปลงไปของกลุ่มทดลอง 1 แตกต่างจากกลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม ในขณะเดียวกันกลุ่มทดลอง 2 ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม

นอกจากการวิเคราะห์เป็นรายกลุ่มแล้ว ผู้วิจัยวิเคราะห์คะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันเป็นรายบุคคลเพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงชัดเจนขึ้น และนำเสนอเป็นกราฟเส้นดังรูปที่ 2-10

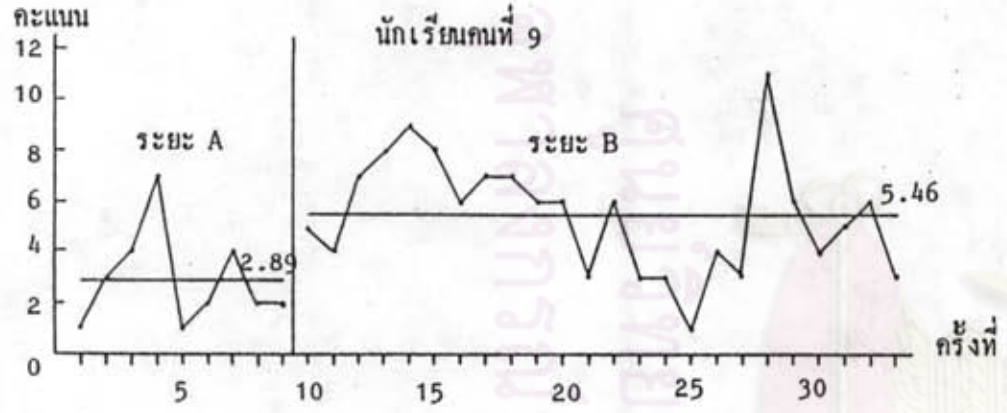
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

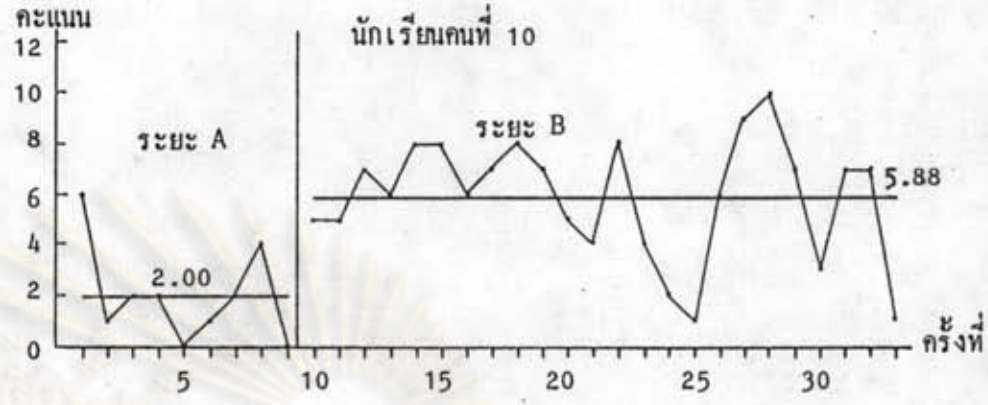


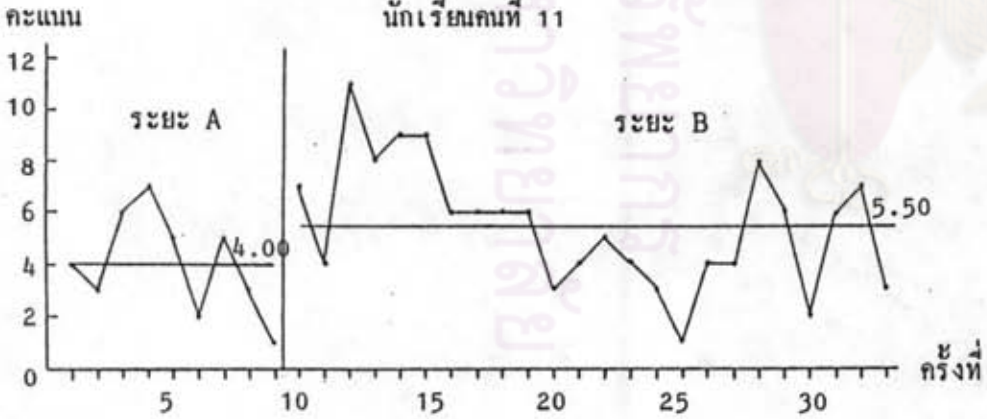
รูปที่ 2 กราฟแสดงคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มคะแนนสูงในกลุ่มทดลอง 1 ในระยะเส้นฐาน (A) และระยะทดลอง (B)

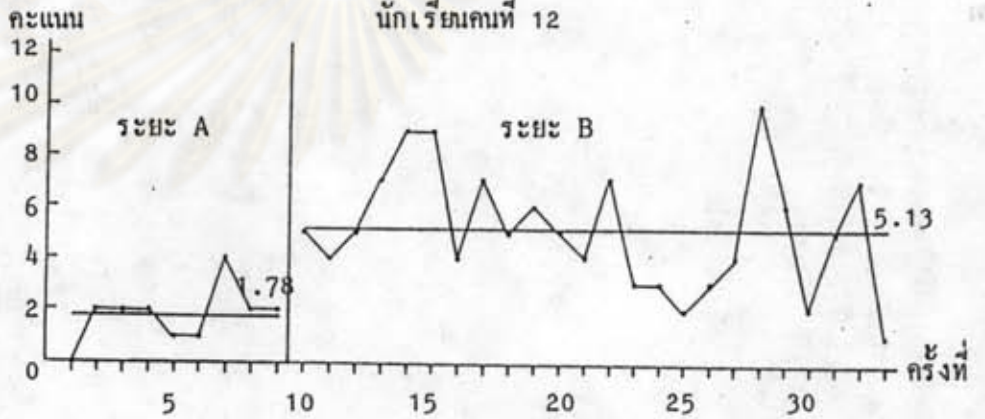


รูปที่ 3 กราฟแสดงคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มคะแนนปานกลางในกลุ่มทดลอง 1 ในระยะเส้นฐาน (A) และระยะทดลอง (B)

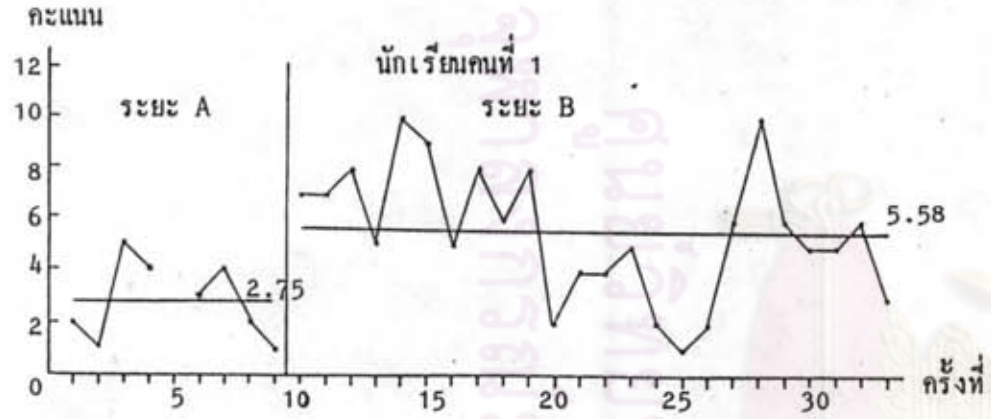


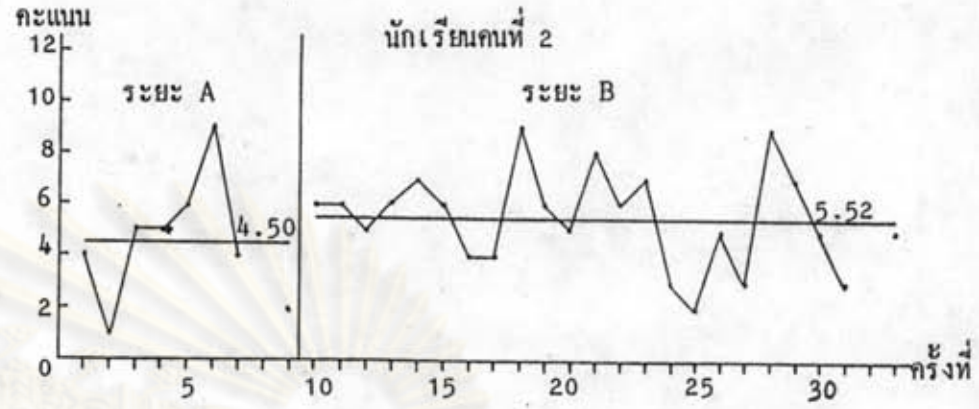


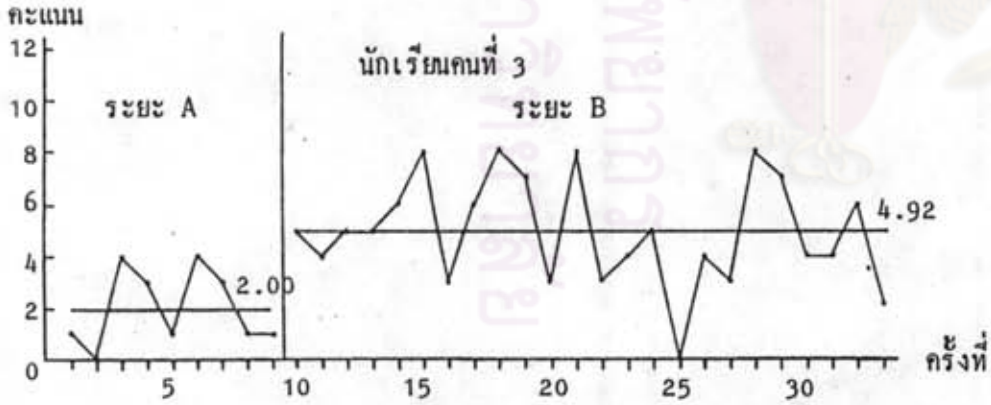


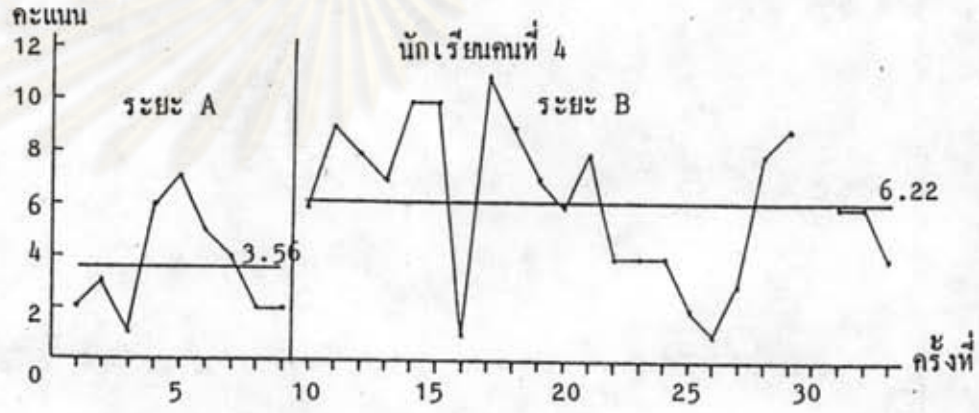


รูปที่ 4 กราฟแสดงคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มคะแนนต่ำในกลุ่มทดลอง 1 ในระยะเส้นฐาน (A) และระยะทดลอง (B)

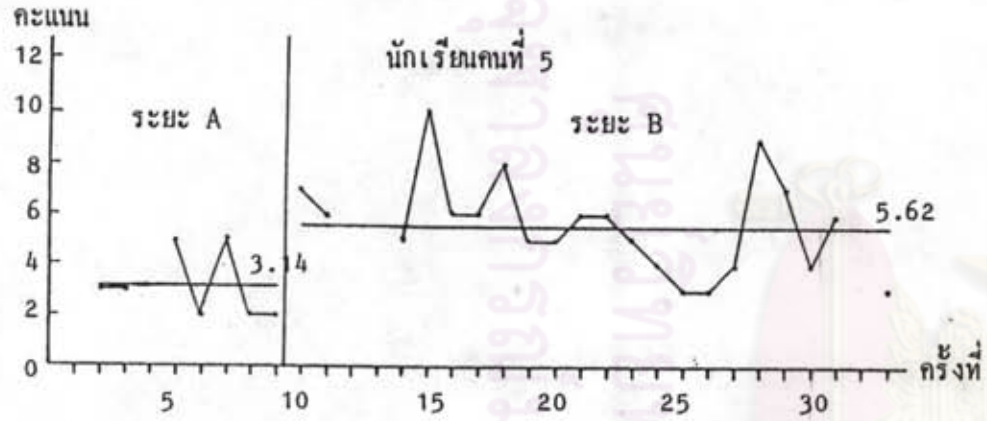


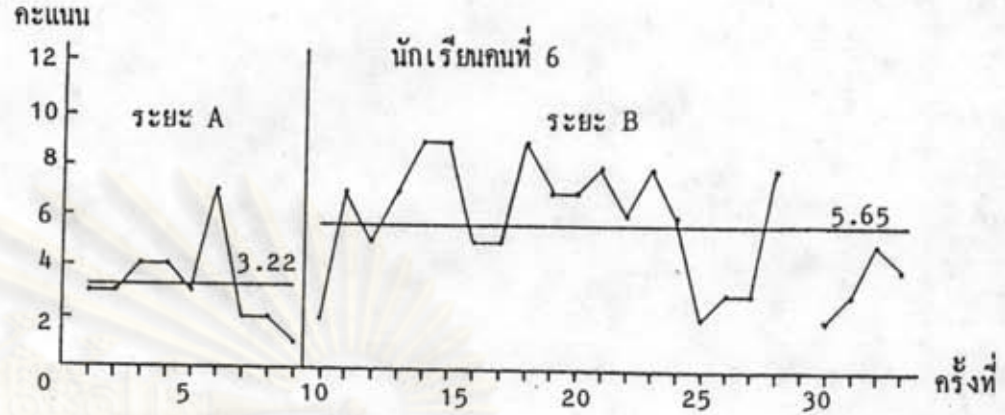


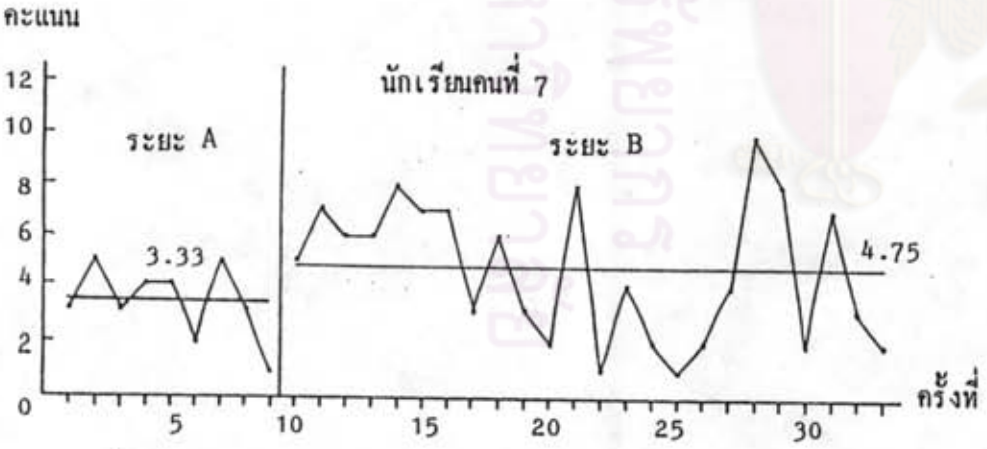


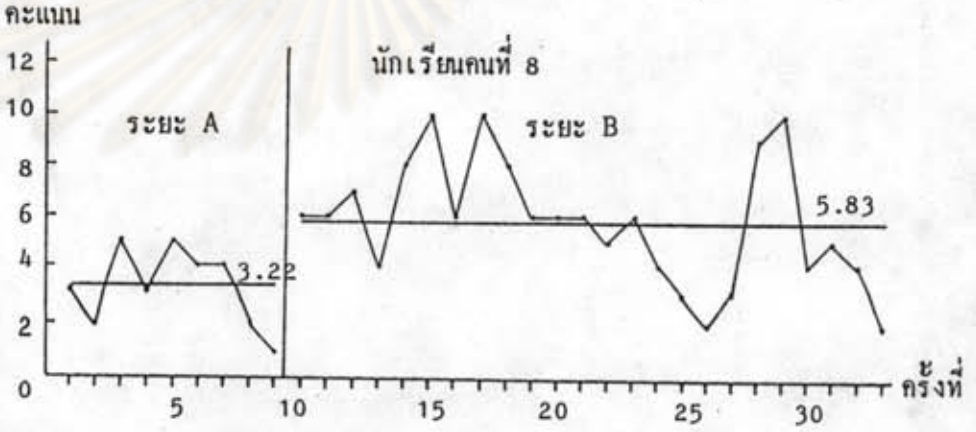


รูปที่ 5 กราฟแสดงคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มคะแนนสูงในกลุ่มทดลอง 2 ในระยะเส้นฐาน (A) และระยะทดลอง (B)

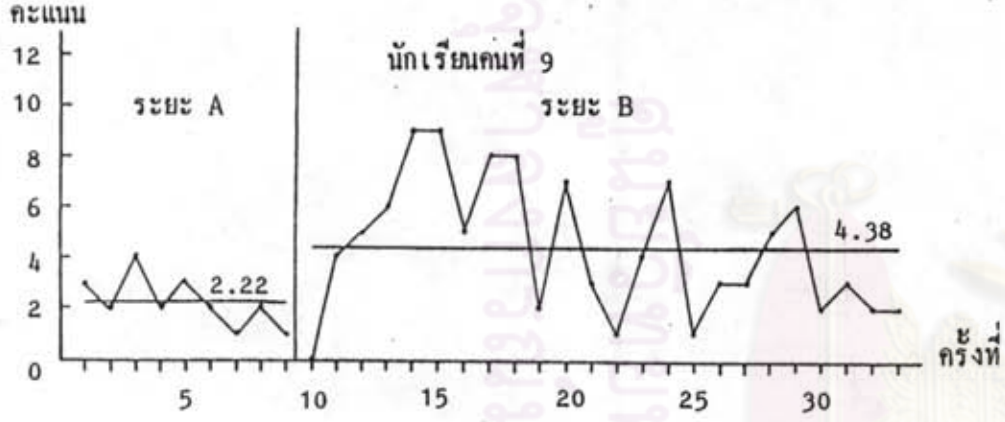


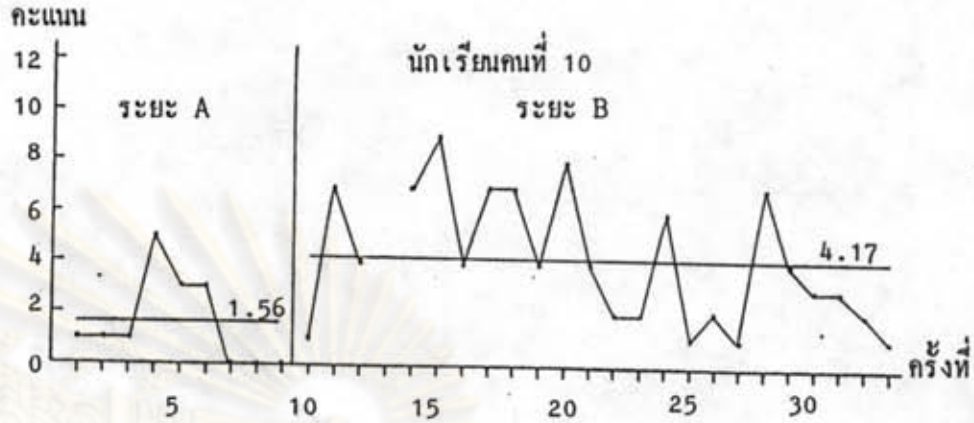


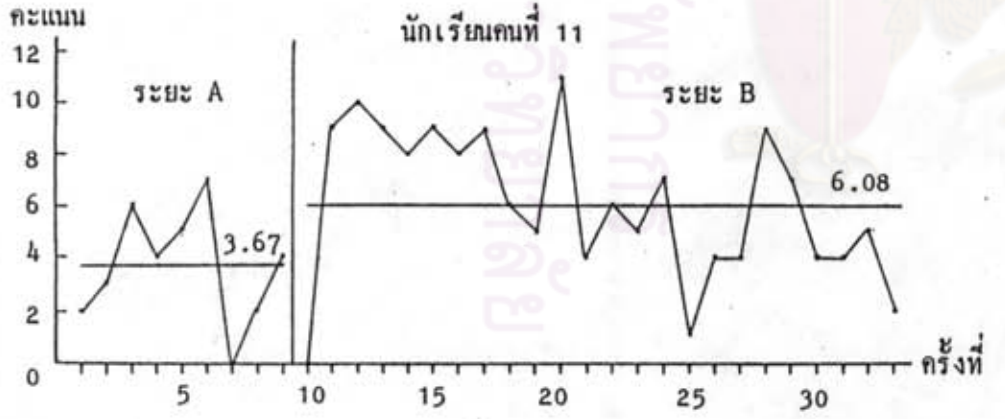


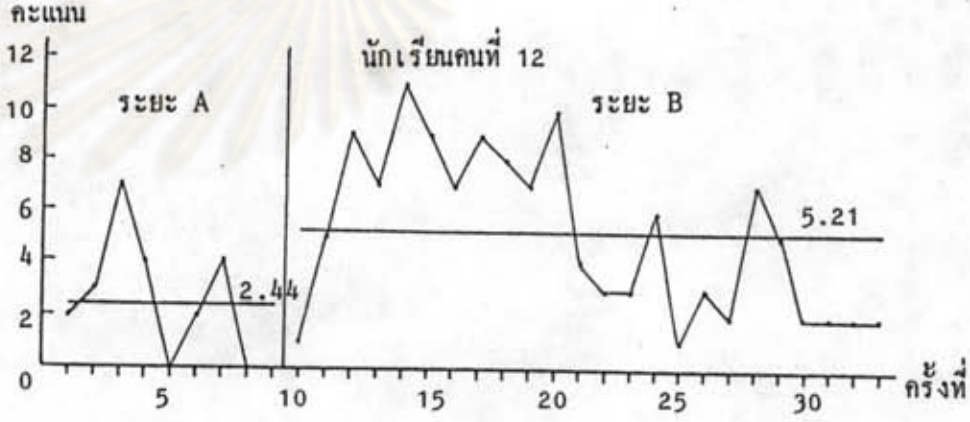


รูปที่ 6 กราฟแสดงคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มคะแนนปานกลางในกลุ่มทดลอง 2 ในระยะเส้นฐาน (A) และระยะทดลอง (B)

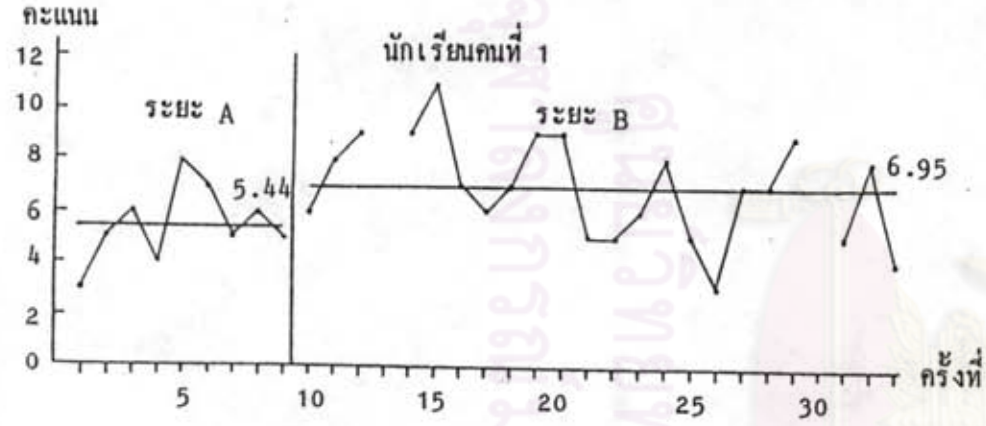


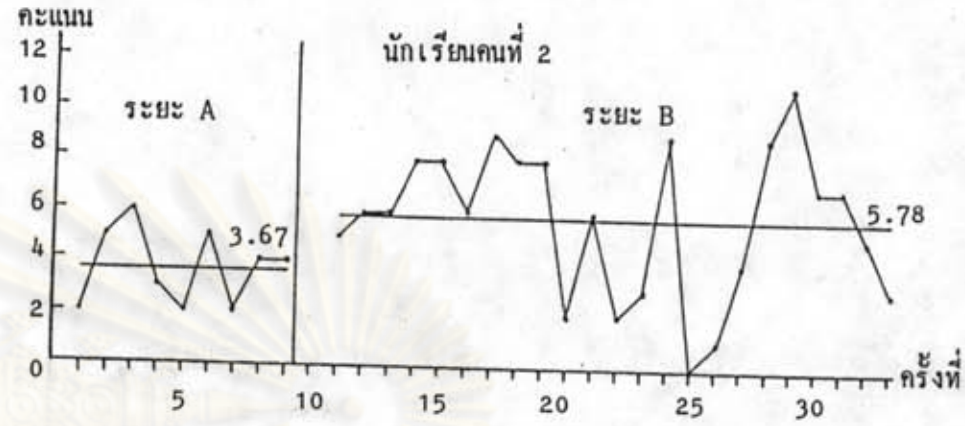


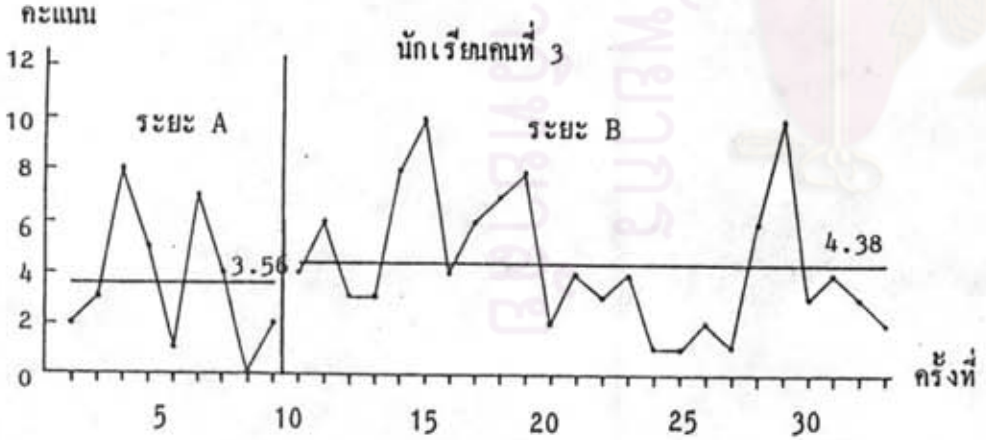


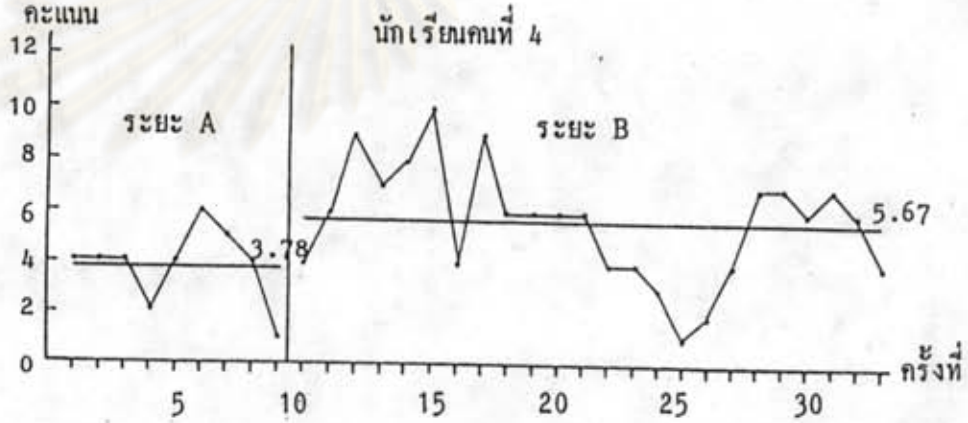


รูปที่ 7 กราฟแสดงคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มคะแนนต่ำในกลุ่มทดลอง 2 ในระยะเส้นฐาน (A) และระยะทดลอง (B)

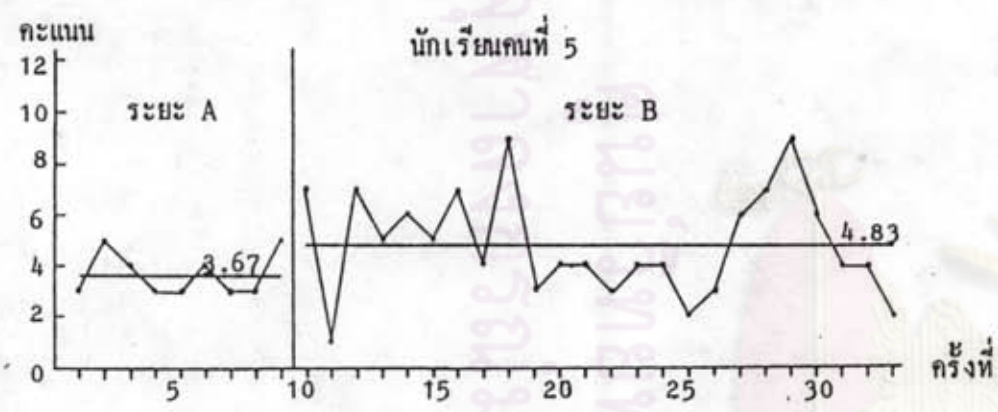


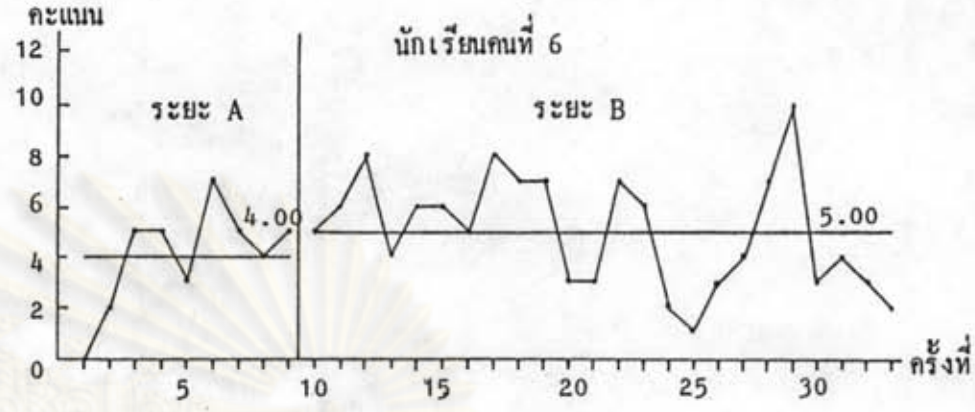


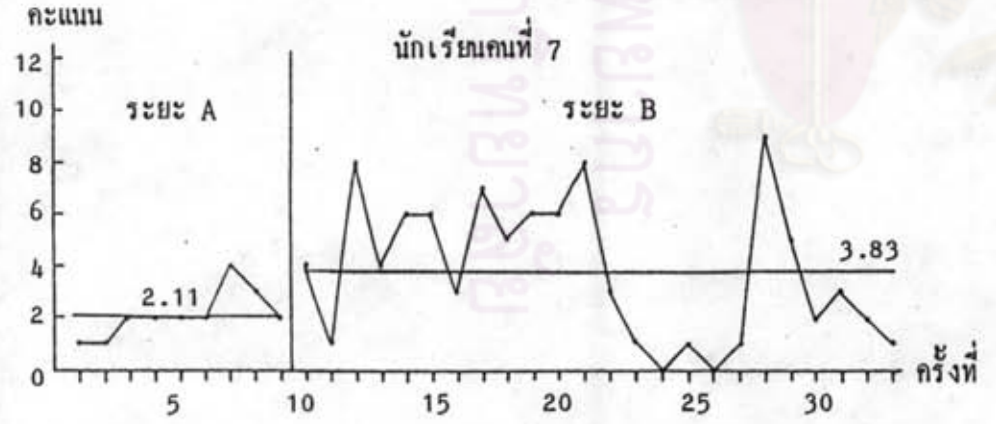


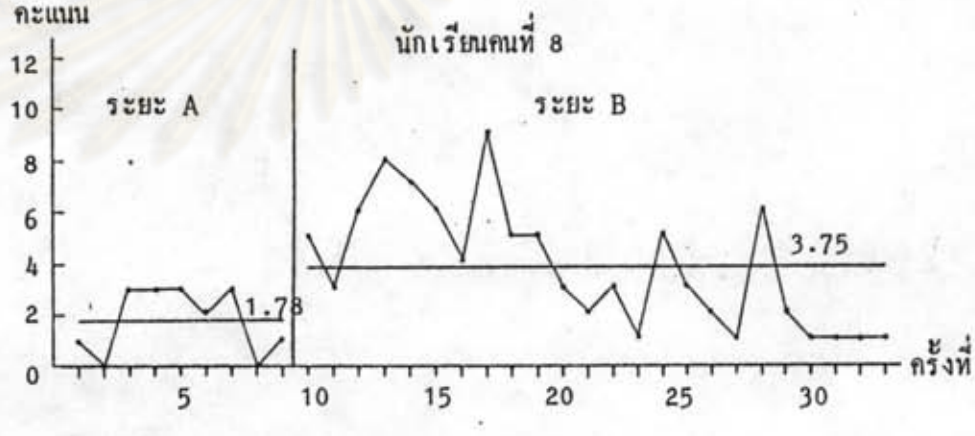


รูปที่ 8 กราฟแสดงคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มคะแนนสูงในกลุ่มควบคุม ในระยะเส้นฐาน (A) และระยะทดลอง (B)

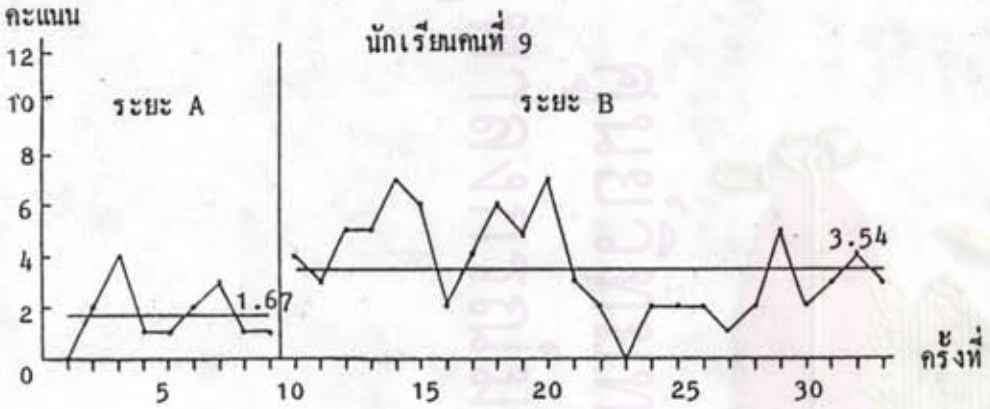


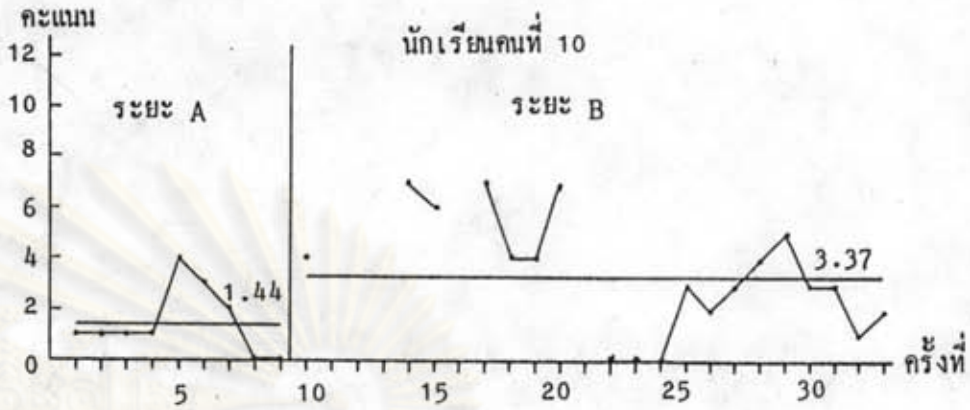


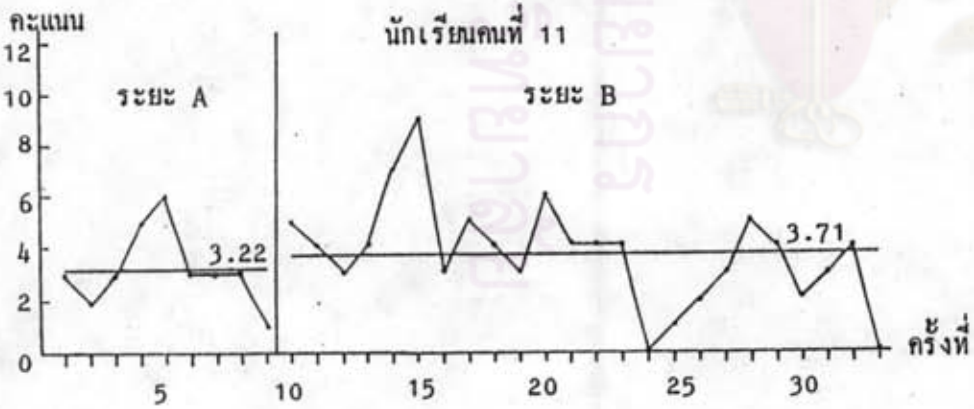


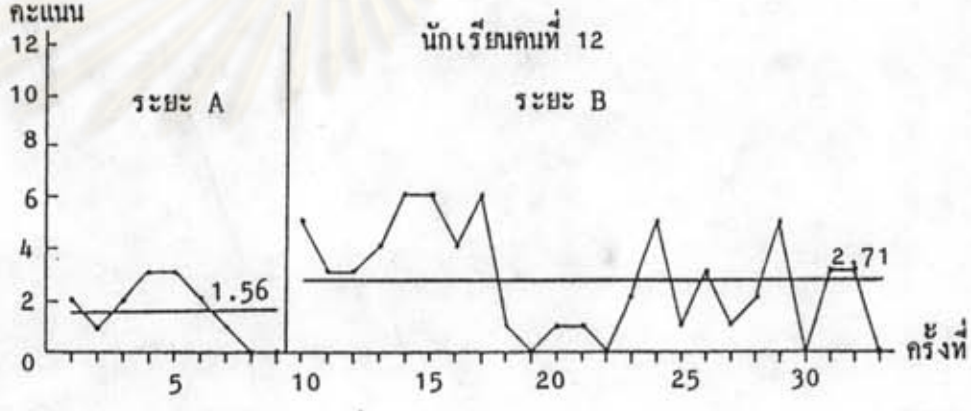


รูปที่ 9 กราฟแสดงคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มคะแนนปานกลางในกลุ่มควบคุม ในระยะเส้นฐาน (A) และระยะทดลอง (B)









รูปที่ 10 กราฟแสดงคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มคะแนนต่ำในกลุ่มควบคุม ในระยะเส้นฐาน (A) และระยะทดลอง (B)

จากรูปที่ 2 จะเห็นได้ว่า นักเรียนกลุ่มทดลอง 1 คนที่ 1 คนที่ 2 คนที่ 3 และคนที่ 4 ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภาคต้น จากกลุ่มคะแนนสูง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันในระยะเส้นฐาน เท่ากับ 5.00 3.89 4.00 และ 3.38 ตามลำดับ ระยะทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันของนักเรียนทั้ง 4 คนเพิ่มขึ้นเป็น 7.67 8.29 7.46 และ 7.53 ตามลำดับ และจากการคำนวณร้อยละของการเปลี่ยนแปลงโดยเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มคะแนนสูงในกลุ่มทดลอง 1 เท่ากับ 93.95

จากรูปที่ 3 จะเห็นได้ว่า นักเรียนกลุ่มทดลอง 1 คนที่ 5 คนที่ 6 คนที่ 7 และคนที่ 8 ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มคะแนนปานกลางมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันในระยะเส้นฐานเท่ากับ 2.89 2.89 2.67 และ 3.78 ตามลำดับ ระยะทดลองพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันของนักเรียนทั้ง 4 คน เพิ่มขึ้นเป็น 7.63 7.50 7.58 และ 6.29 ตามลำดับ และจากการคำนวณร้อยละของการเปลี่ยนแปลงโดยเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มคะแนนปานกลางในกลุ่มทดลอง 1 เท่ากับ 143.46

จากรูปที่ 4 จะเห็นได้ว่า นักเรียนกลุ่มทดลอง 1 คนที่ 9 คนที่ 10 คนที่ 11 และคนที่ 12 ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มคะแนนต่ำ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันในระยะเส้นฐานเท่ากับ 2.89 2.00 4.00 และ 1.78 ตามลำดับ ระยะทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันของนักเรียนทั้ง 4 คน เพิ่มขึ้นเป็น 5.46 5.88 5.50 และ 5.13 ตามลำดับ และจากการคำนวณร้อยละของการเปลี่ยนแปลงโดยเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มคะแนนต่ำในกลุ่มทดลอง 1 เท่ากับ 127

จากรูปที่ 5 จะเห็นได้ว่า นักเรียนกลุ่มทดลอง 2 คนที่ 1 คนที่ 2 คนที่ 3 และคนที่ 4 ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มคะแนนสูงมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันในระยะเส้นฐาน เท่ากับ 2.75 4.50 2.00 และ 3.56 ตามลำดับ ระยะทดลองพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันของนักเรียนทั้ง 4 คน เพิ่มขึ้นเป็น 5.58 5.52 4.92 และ 6.22 ตามลำดับ และจากการคำนวณร้อยละของการเปลี่ยนแปลงโดยเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มคะแนนสูงในกลุ่มทดลอง 2 เท่ากับ 86.58

จากรูปที่ 6 จะเห็นได้ว่า นักเรียนกลุ่มทดลอง 2 คนที่ 5 คนที่ 6 คนที่ 7 และคนที่ 8 ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มคะแนนปานกลาง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันในระยะเส้นฐาน เท่ากับ 3.14 3.22 3.33 และ 3.22 ตามลำดับ ระยะทดลองพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันของนักเรียนทั้ง 4 คน เพิ่มขึ้นเป็น 5.62 5.65 4.75 และ 5.83 ตามลำดับ และจากการคำนวณร้อยละของการเปลี่ยนแปลงโดยเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มคะแนนปานกลางในกลุ่มทดลอง 2 เท่ากับ 69.54

จากรูปที่ 7 จะเห็นได้ว่า นักเรียนกลุ่มทดลอง 2 คนที่ 9 คนที่ 10 คนที่ 11 และคนที่ 12 ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มคะแนนต่ำมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันในระยะเส้นฐาน เท่ากับ 2.22 1.56 3.67 และ 2.44 ตามลำดับ ระยะทดลองพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันของนักเรียนทั้ง 4 คน เพิ่มขึ้นเป็น 4.38 4.17 6.08 และ 5.21 ตามลำดับ และจากการคำนวณร้อยละของการเปลี่ยนแปลงโดยเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มคะแนนต่ำในกลุ่มทดลอง 2 เท่ากับ 110.95

จากรูปที่ 8 จะเห็นได้ว่า นักเรียนกลุ่มควบคุม คนที่ 1 คนที่ 2 คนที่ 3 และคนที่ 4 ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มคะแนนสูงมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันในระยะเส้นฐาน เท่ากับ 5.44 3.67 3.56 และ 3.78 ตามลำดับ ระยะทดลองพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันของนักเรียนทั้ง 4 คน เพิ่มขึ้นเป็น 6.95 5.78 4.38 และ 5.67 ตามลำดับ และจากการคำนวณร้อยละของการเปลี่ยนแปลงโดยเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มคะแนนสูงในกลุ่มควบคุม เท่ากับ 39.57

จากรูปที่ 9 จะเห็นได้ว่า นักเรียนกลุ่มควบคุม คนที่ 5 คนที่ 6 คนที่ 7 และคนที่ 8 ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มคะแนนปานกลางมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันในระยะเส้นฐาน เท่ากับ 3.67 4.00 2.11 และ 1.78 ตามลำดับ ระยะทดลองพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันของนักเรียนทั้ง 4 คน เพิ่มขึ้นเป็น 4.83 5.00 3.83 และ 3.75 ตามลำดับ และจากการคำนวณร้อยละของการเปลี่ยนแปลงโดยเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มคะแนนปานกลางในกลุ่มควบคุม เท่ากับ 62.20

จากรูปที่ 10 จะเห็นได้ว่า นักเรียนกลุ่มควบคุม คนที่ 9 คนที่ 10 คนที่ 11 และคนที่ 12 ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มคะแนนต่ำมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันในระยะเส้นฐาน เท่ากับ 1.67 1.44 3.22 และ 1.56 ตามลำดับ ระยะทดลองพบว่าค่าเฉลี่ยของ

คะแนนความถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดรายวันของนักเรียนทั้ง 4 คน เพิ่มขึ้นเป็น 3.54 3.37 3.71 และ 2.71 ตามลำดับ และจากการคำนวณร้อยละของการเปลี่ยนแปลงโดยเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มคะแนนต่ำในกลุ่มควบคุม เท่ากับ 83.74 ตามลำดับ

เมื่อสิ้นสุดระยะการทดลอง ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม ทำแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำเสนอได้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	N (คน)	คะแนนเต็ม (คะแนน)	$\bar{X}$	S.D.
กลุ่มทดลอง 1	12	40	20.25	3.93
กลุ่มทดลอง 2	12	40	18.75	2.60
กลุ่มควบคุม	12	40	17.08	3.06

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภายหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม มีค่าเท่ากับ 20.25 18.75 และ 17.08 ตามลำดับ นั่นคือ กลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม ในขณะเดียวกัน กลุ่มทดลอง 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มทดลอง 2 เพื่อพิจารณาว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันหรือไม่ ผู้วิจัยจึงนำค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภาคต้น ปีการศึกษา 2529 เป็นตัวแปรร่วม เสนอผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภายหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว กำหนดให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภาคต้น เป็นตัวแปรร่วม

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	53.72	26.86	3.42*
ภายในกลุ่ม	32	251.32	7.85	
ทั้งหมด	34	305.04		

* $P < .05$ ($.05\ F_{2,32} = 3.32$)

จากตารางที่ 8 จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า กลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน เพื่อให้ทราบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างคู่ใดบ้างที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยวิธีการที่เสนอโดยไวเนอร์ ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้ว (Adjusted Mean) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มทดลอง 2 และกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้ว	กลุ่มทดลอง 1	กลุ่มทดลอง 2	กลุ่มควบคุม
กลุ่มทดลอง 1	20.19	-	1.72	6.84*
กลุ่มทดลอง 2	18.69	-	-	1.71
กลุ่มควบคุม	17.20	-	-	-

*$P < .05$ ($.05 F_{1, 32} = 4.17$)

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง 1 ไม่แตกต่างจากกลุ่มทดลอง 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มทดลอง 1 แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มทดลอง 2 ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่ากลุ่มทดลอง 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากกลุ่มทดลอง 2 แต่ต่างจากกลุ่มควบคุม ในขณะเดียวกันกลุ่มทดลอง 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย