



ผลการวิจัย

จากการวิจัยที่ศึกษาผลของการกำกับตนเองต่อความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ซึ่งในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบการวิจัยแบบมีกลุ่มควบคุมทดสอบก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง (Pretest - Posttest Control Group Design) และได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 6 กลุ่ม ได้แก่

- กลุ่มทดลอง 1: เป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง และได้รับการฝึกการกำกับตนเอง
- กลุ่มทดลอง 2: เป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง และได้รับการฝึกการกำกับตนเอง
- กลุ่มทดลอง 3: เป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ และได้รับการฝึกการกำกับตนเอง
- กลุ่มควบคุม 1: เป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง แต่ไม่ได้รับการฝึกการกำกับตนเอง
- กลุ่มควบคุม 2: เป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง แต่ไม่ได้รับการฝึกการกำกับตนเอง
- กลุ่มควบคุม 3: เป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ แต่ไม่ได้รับการฝึกการกำกับตนเอง

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 6 กลุ่ม ทั้งในระยะก่อนการทดลอง และภายหลังการทดลอง โดยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 6 กลุ่มทำแบบทดสอบความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยพัฒนามาจากแบบทดสอบของ Schunk, Hanson and Cox (Schunk, Hanson and Cox, 1987) จากนั้นผู้วิจัยก็นำคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 6 กลุ่มมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พร้อมทั้งเสนอตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับ

ความสามารถของตนเองของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ในระดับเดียวกัน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูง ปานกลาง และต่ำ เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน ในระยะก่อนการทดลอง และ หลังการทดลอง (N แต่ละกลุ่ม = 10 คน)

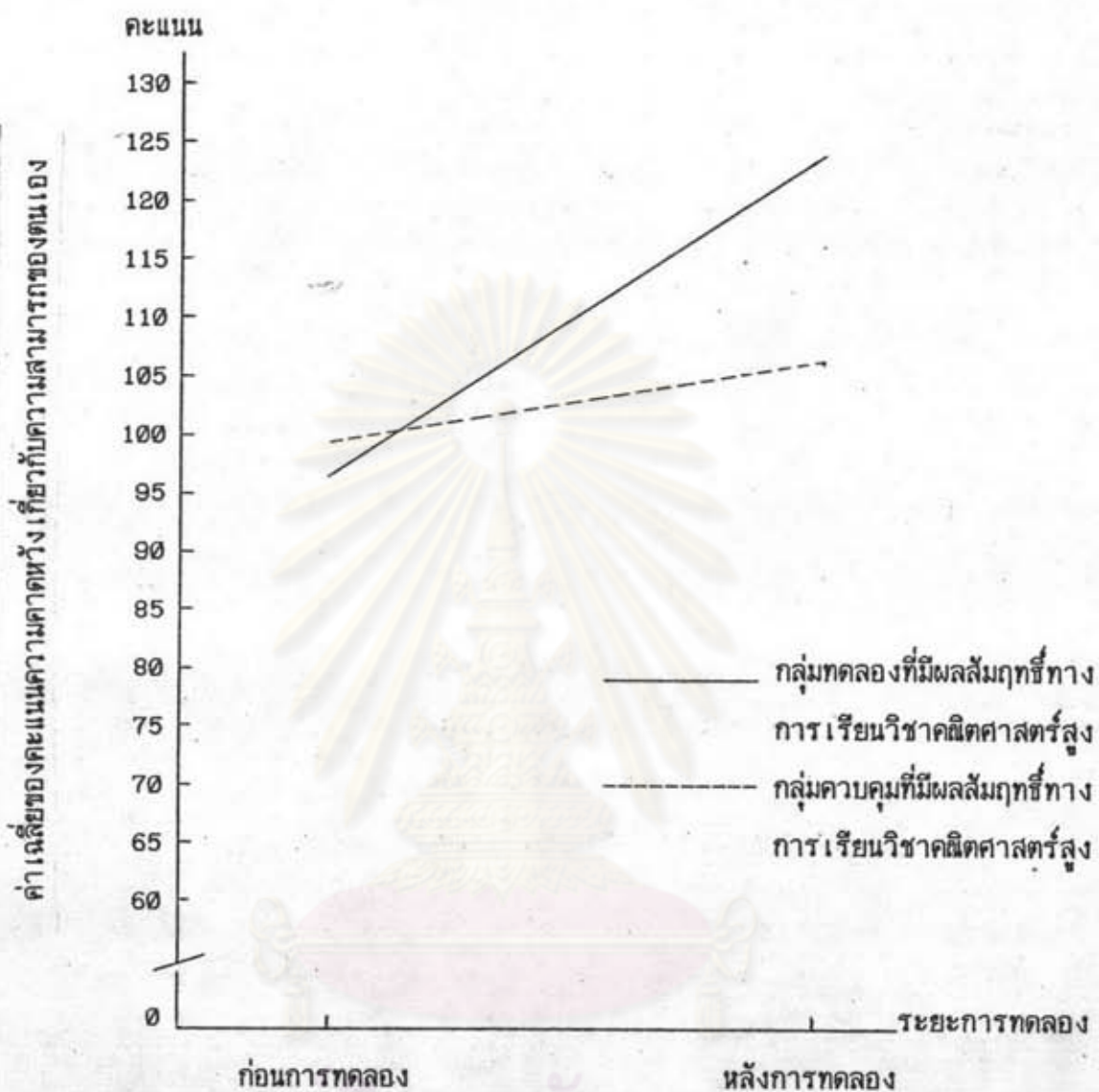
กลุ่มผู้รับการทดลอง	ความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง			
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
กลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง	96.30	16.52	124.10	4.58
กลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง	99.30	12.15	106.20	10.09
กลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง	83.00	15.86	102.80	10.22
กลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง	79.10	20.63	80.50	16.01
กลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ	71.50	13.41	97.30	11.14
กลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ	67.50	14.56	73.30	15.04

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองเพิ่มขึ้นจาก 96.30 คะแนนในระยะก่อนการทดลองมาเป็น 124.10 คะแนนในระยะหลังการทดลอง ในขณะที่นักเรียนกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในระยะก่อนการทดลอง 99.30 คะแนน และ 106.20 คะแนนในระยะหลังการทดลอง

สำหรับ นักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองเพิ่มขึ้นจาก 83.00 คะแนน ในระยะก่อนการทดลองมาเป็น 102.80 คะแนนในระยะหลังการทดลอง ในขณะที่นักเรียนกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในระยะก่อนการทดลอง 79.10 คะแนน และ 80.50 คะแนนในระยะหลังการทดลอง

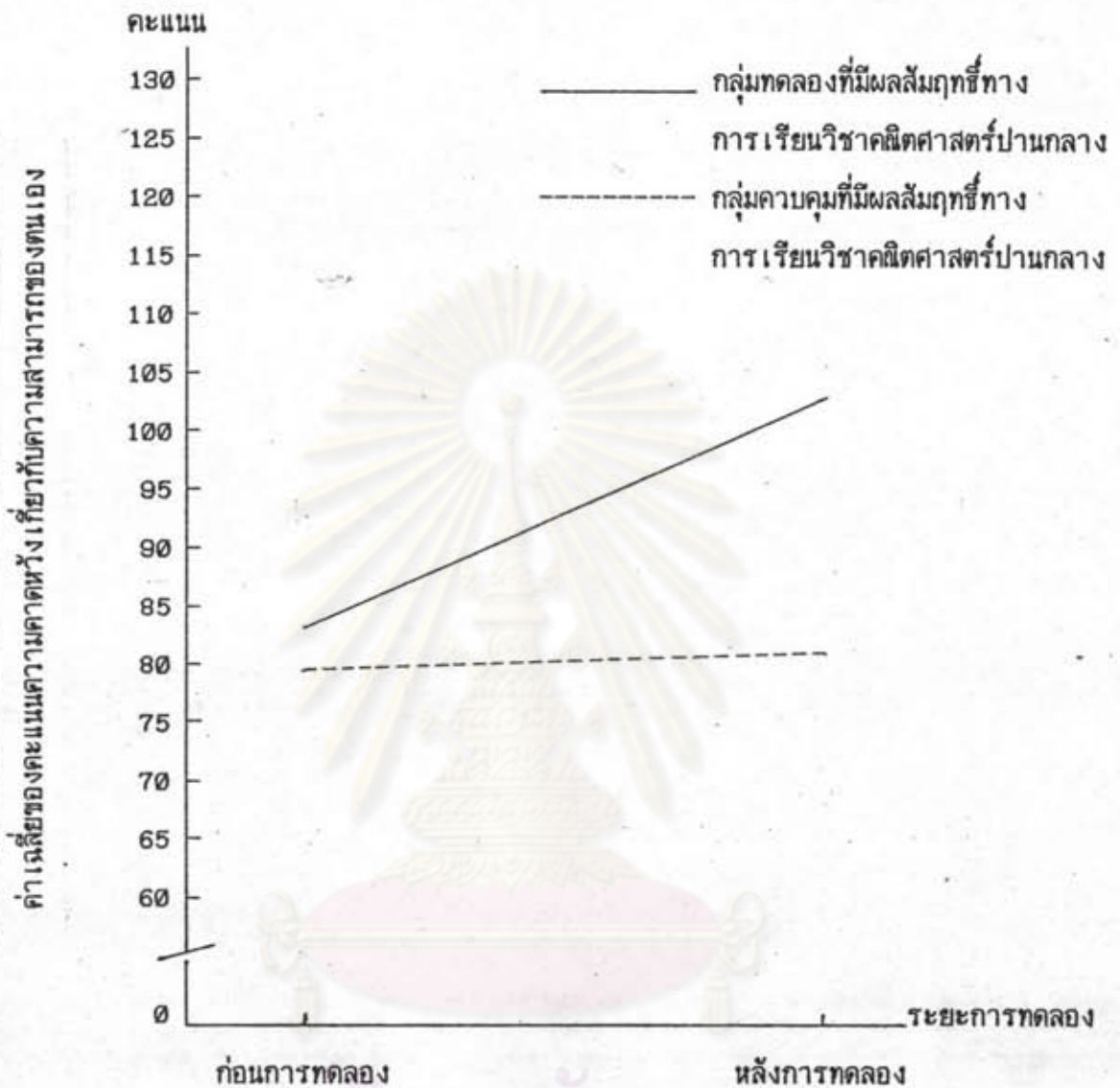
ส่วนนักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองเพิ่มขึ้นจาก 71.50 คะแนนในระยะก่อนการทดลองมาเป็น 97.30 คะแนนในระยะหลังการทดลอง ในขณะที่นักเรียนกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในระยะก่อนการทดลอง 67.50 คะแนน และ 73.30 คะแนนในระยะหลังการทดลอง

เมื่อเปรียบเทียบให้เห็นระดับการเปลี่ยนแปลง ของค่าเฉลี่ยของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับเดียวกัน ทั้งในระยะก่อนการทดลอง และหลังการทดลองให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงเสนอเป็นกราฟเส้น ดังภาพที่ 5, 6, และ 7



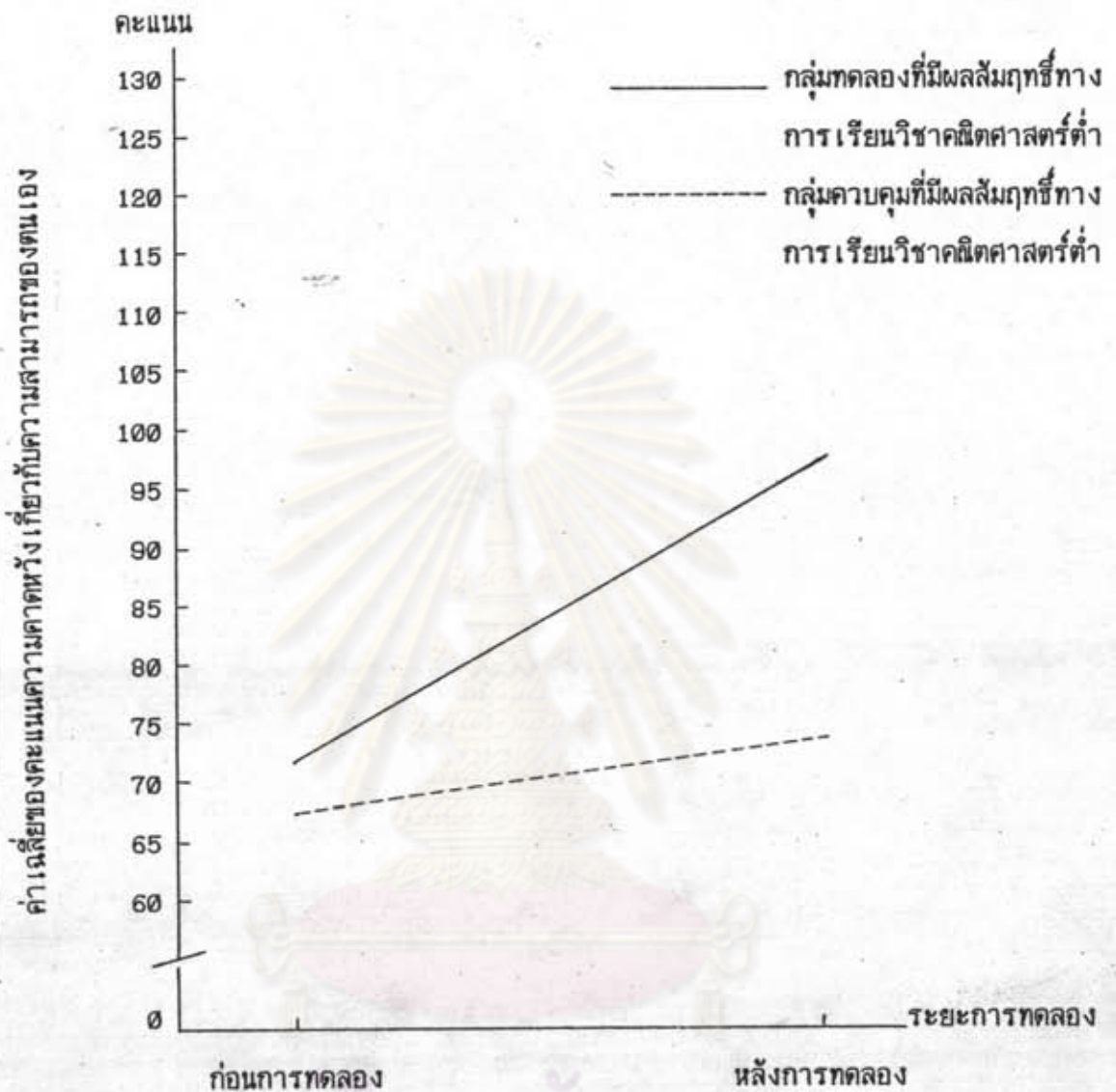
ภาพที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองจากแบบทดสอบความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

จากภาพที่ 5 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง ในระยะหลังการทดลอง เพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง



ภาพที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองจากแบบทดสอบความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลางในระยะ ก่อนการทดลอง และ หลังการทดลอง

จากภาพที่ 6 แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลางมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในระยะหลังการทดลองเพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง



ภาพที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองจากแบบทดสอบความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

จากภาพที่ 7 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในระยะหลังการทดลองเพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ

เนื้อที่จะพิจารณาว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง ในระยะก่อนการทดลอง ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์สูง ปานกลางและต่ำในระดับเดียวกันว่าแตกต่างกันหรือไม่นั้น ผู้วิจัยได้นำค่าเฉลี่ยของ คะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในระยะก่อนการทดลอง มาทำการทดสอบ ความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนโดยการทดสอบค่าเอฟ (F-test) และนำเสนอผลการ ทดสอบไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลางและต่ำ เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน ในระยะก่อนการทดลอง

กลุ่มผู้รับการทดลอง	จำนวนผู้รับ การทดลอง (N)	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	การทดสอบ ค่าเอฟ (F-test)
กลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง	10	96.30	16.52	1.85
กลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง	10	99.30	12.15	
กลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง	10	83.00	15.86	1.69
กลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง	10	79.10	20.63	
กลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ	10	71.50	13.41	1.18
กลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ	10	67.50	14.56	

* $P < .05$

$F_{.05} (9,9) = 3.18$

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ความแปรปรวนของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน ในระยะก่อนการทดลองไม่แตกต่างกัน ($F(9,9) = 3.18, p < .05$) แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับเดียวกันเป็นกลุ่มที่มีความเป็นเอกพันธ์ในด้านของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง

จากนั้นผู้วิจัยก็นำคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในระยะหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ในระดับเดียวกัน มาทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบค่าที (t - independent test) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3

ศูนย์วิทยพัชรากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ในระดับเดียวกัน ในระยะหลังการทดลอง

กลุ่มผู้รับการทดลอง	จำนวนผู้รับการทดลอง (N)	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	การทดสอบ ค่าที (t-test)
กลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง	10	124.10	4.58	
กลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง	10	106.20	10.09	5.11**
กลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง	10	102.80	10.22	
กลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง	10	80.50	16.01	3.70**
กลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ	10	97.30	11.14	
กลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ	10	73.30	15.04	4.06**

** P < .01 (df = 18)

$t_{.01} = 2.552$

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สำหรับนักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ส่วนนักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพื่อให้เห็นความเปลี่ยนแปลง ของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองภายในกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ แต่ละกลุ่มให้ชัดเจนยิ่งขึ้นทั้งในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ผู้วิจัยก็นำคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองของนักเรียนกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ทั้งในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลองมาทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบค่าที (t - dependent test) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4

ศูนย์วิทยพัชร์พยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบความแตกต่าง ของค่าเฉลี่ยของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง ในระยะก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ แต่ละกลุ่ม

กลุ่มผู้รับการทดลอง	ระยะของ การทดลอง	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ยของ	ส่วนเบี่ยงเบน	การทดสอบ
		(\bar{X})	คะแนนความ แตกต่าง (\bar{D})	มาตรฐาน (S.D.)	ค่าที (t-test)
กลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง	ก่อน	96.30			
	หลัง	124.10	27.80	13.59	6.47**
กลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง	ก่อน	83.00			
	หลัง	102.80	19.80	16.18	3.87**
กลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ	ก่อน	71.50			
	หลัง	97.30	25.80	13.77	5.92**

** P < .01 (df = 9)

$t_{.01} = 2.821$

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในระยะหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สำหรับนักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในระยะหลังการทดลอง สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ส่วนนักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคาดหวังเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในระยะหลังการทดลอง สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นอกจากนี้ ผู้วิจัยก็นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 6 กลุ่ม มาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พร้อมทั้งเสนอตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ในระดับเดียวกัน ดังแสดงในตารางที่ 5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์สูง ปานกลางและต่ำ เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับ
เดียวกันในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง (N แต่ละกลุ่ม = 10 คน)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์				
กลุ่มผู้รับการทดลอง	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
กลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง	21.00	5.16	29.70	1.77
กลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง	20.50	5.19	22.20	4.94
กลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง	13.20	4.61	19.50	3.57
กลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง	12.70	4.88	13.50	5.46
กลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ	6.90	5.67	17.20	3.49
กลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ	7.10	5.72	9.10	4.65

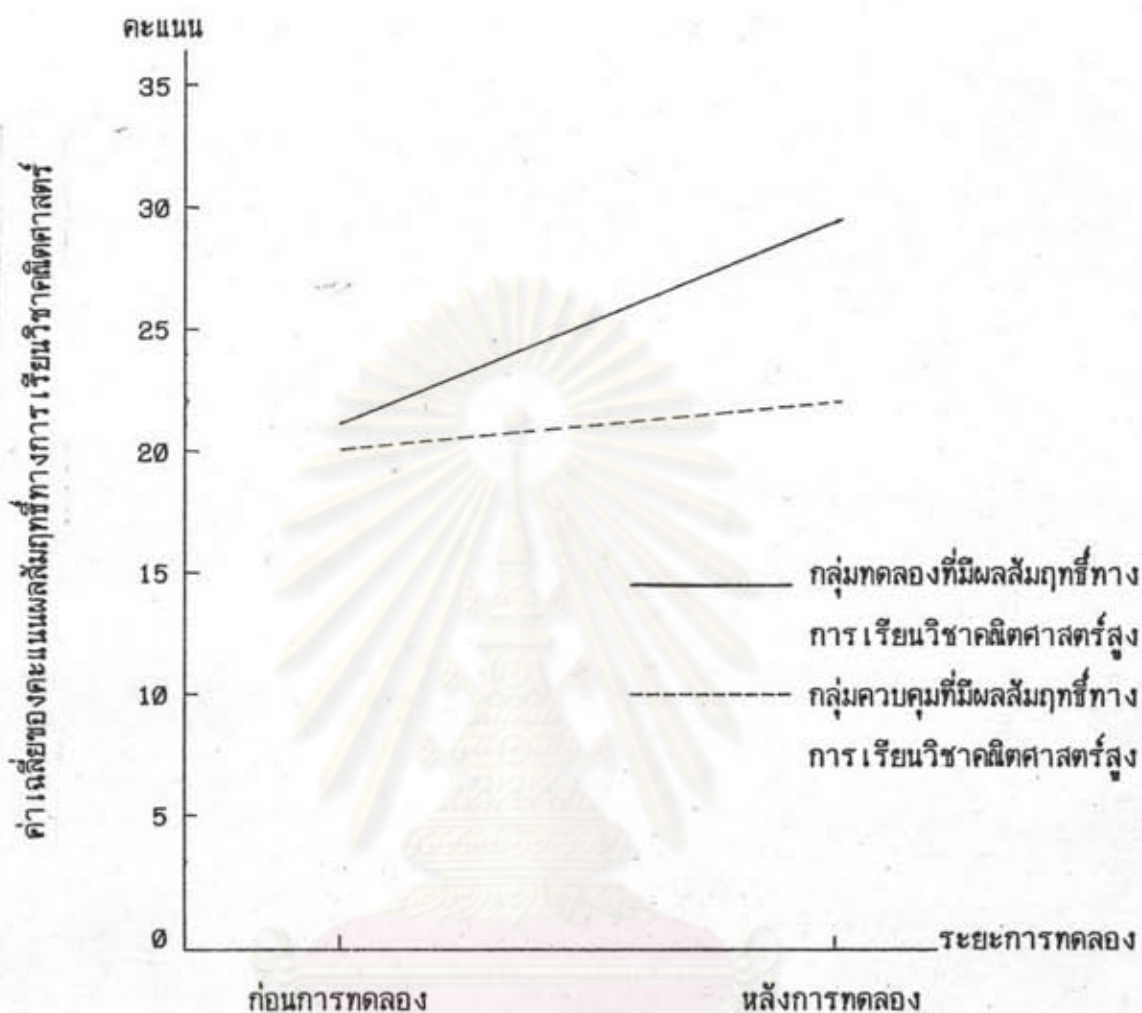
จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นจาก 21.00 คะแนนในระยะก่อนการทดลองมาเป็น 29.70 คะแนนในระยะหลังการทดลอง ในขณะที่นักเรียนกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระยะก่อนการทดลอง 20.50 คะแนน และ 22.20 คะแนนในระยะหลังการทดลอง

สำหรับนักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นจาก 13.20 คะแนนในระยะก่อนการทดลองมาเป็น 19.50 คะแนนในระยะหลังการทดลอง ในขณะที่นักเรียนกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระยะก่อนการทดลอง 12.70 คะแนน และ 13.50 คะแนนในระยะหลังการทดลอง

ส่วนนักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นจาก 6.90 คะแนนในระยะก่อนการทดลองมาเป็น 17.20 คะแนนในระยะหลังการทดลอง ในขณะที่นักเรียนกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระยะก่อนการทดลอง 7.10 คะแนน และ 9.10 คะแนนในระยะหลังการทดลอง

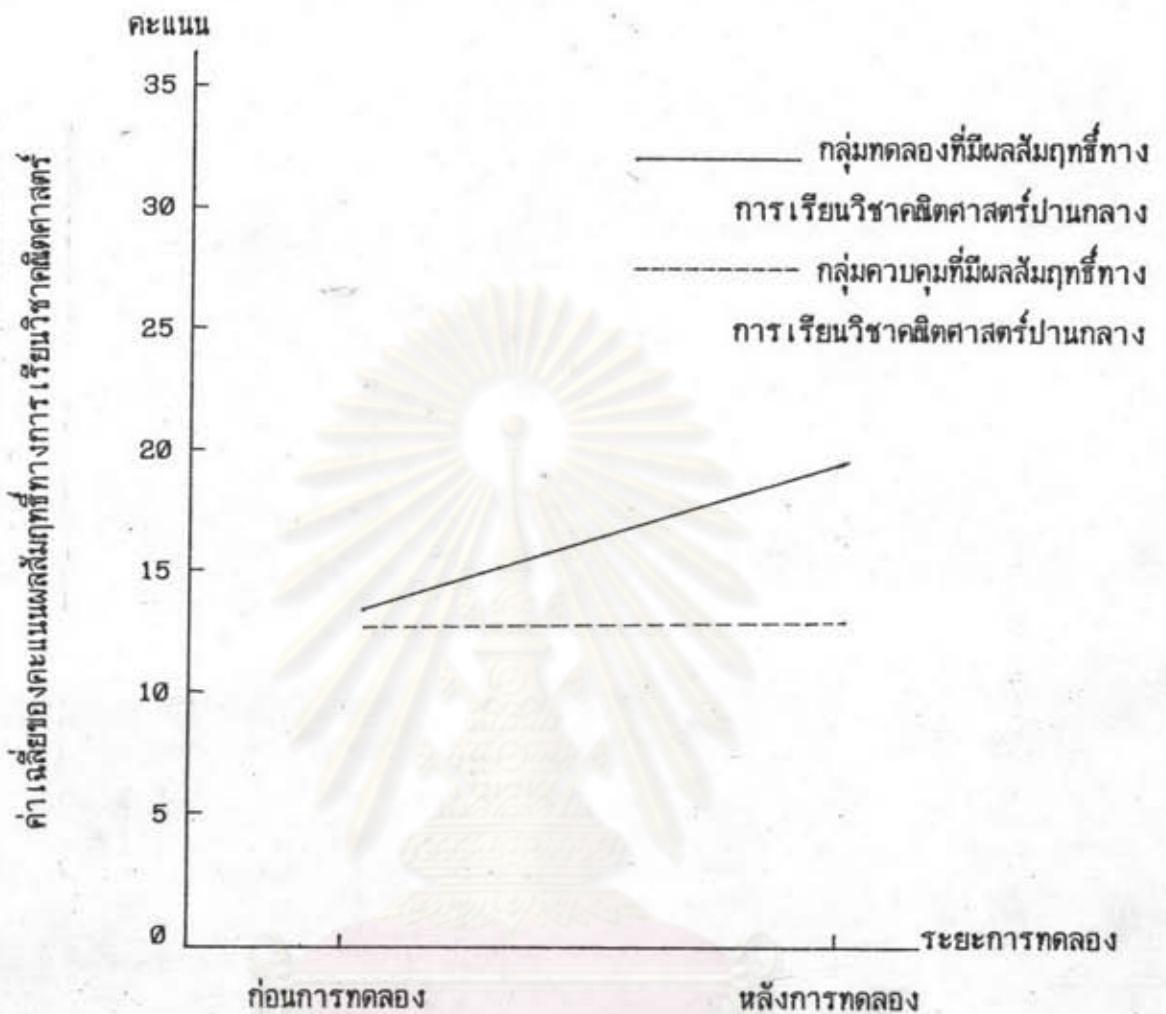
เพื่อเปรียบเทียบให้เห็นระดับการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ย ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ในระดับเดียวกันทั้งในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงเสนอเป็นกราฟเส้นดังภาพที่ 8, 9 และ 10

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



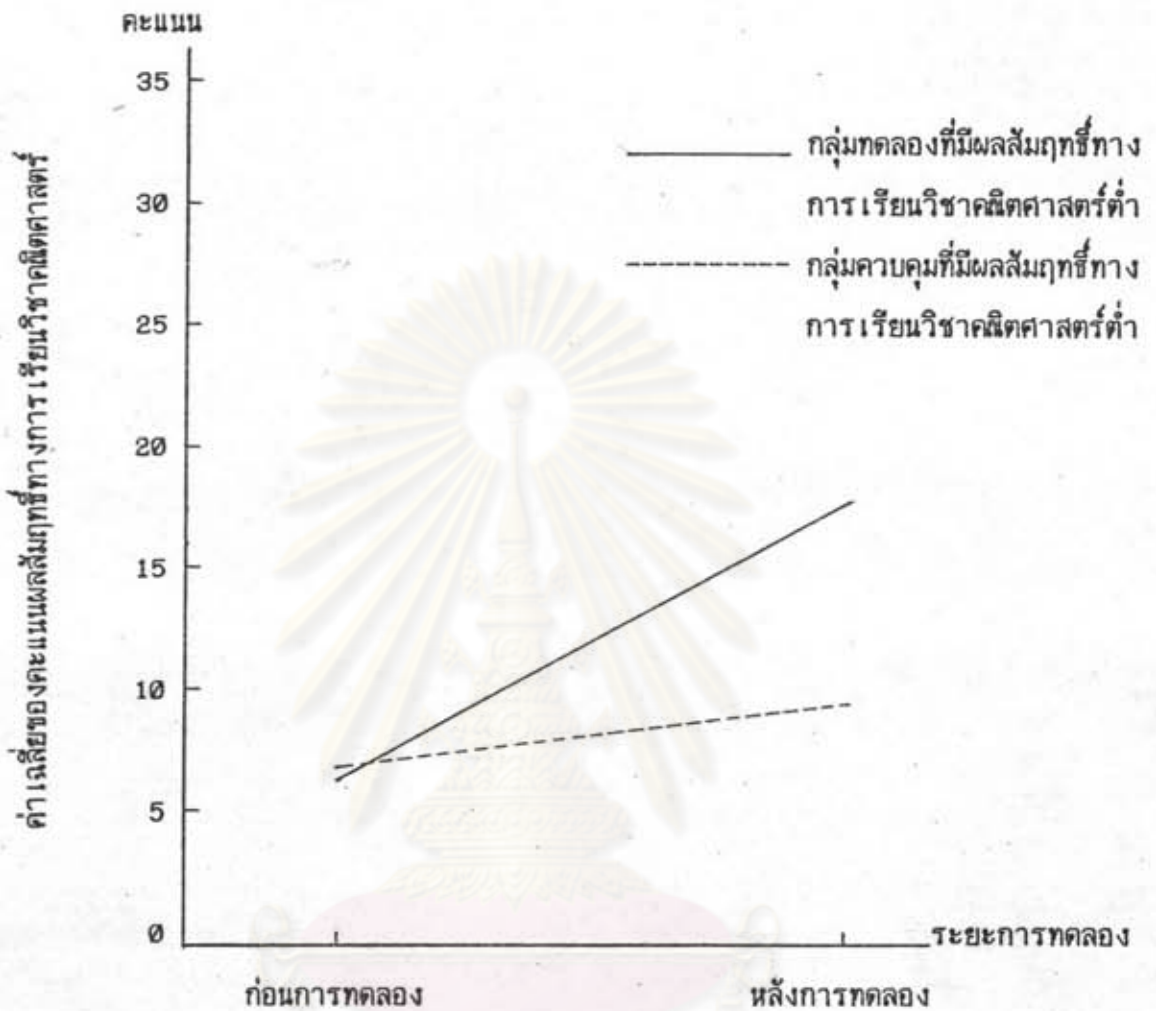
ภาพที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ในระยะก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง

จากภาพที่ 8 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระยะหลังการทดลองเพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง



ภาพที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง ในระยะก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง

จากภาพที่ 9 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลางมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระยะหลังการทดลอง เพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง



ภาพที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำในระยะก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง

จากภาพที่ 10 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระยะหลังการทดลองเพิ่มขึ้นมากกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ

เพื่อที่จะพิจารณาว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระยะก่อนการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ในระดับเดียวกันว่าแตกต่างกันหรือไม่นั้น ผู้วิจัยได้นำค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระยะก่อนการทดลองมาทำการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนโดยการทดสอบค่าเอฟ (F-test) และนำเสนอผลการทดสอบไว้ในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูง ปานกลาง และต่ำ เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน ในระยะก่อนการทดลอง

กลุ่มผู้รับการทดลอง	จำนวนผู้รับการทดลอง (N)	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	การทดสอบ ค่าเอฟ (F-test)
กลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง	10	21.00	5.16	1.01
กลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง	10	20.50	5.19	
กลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง	10	13.20	4.61	1.12
กลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง	10	12.70	4.88	
กลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ	10	6.90	5.67	1.02
กลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ	10	7.10	5.72	

* $P < .05$

$F_{.05} (9,9) = 3.18$

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูง ปานกลาง และต่ำ เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน ในระยะก่อน การทดลองไม่แตกต่างกัน ($F(9,9) = 3.18, p < .05$) แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ใน การทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับเดียวกัน เป็นกลุ่มที่มีความเป็น เอกพันธ์ในด้านของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากนั้นผู้วิจัยก็ได้้นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในระยะหลังการ ทดลอง ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ ในระดับเดียวกัน มาทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบ ค่าที (t - independent test) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 7



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ สูง ปานกลาง และต่ำ เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในระดับเดียวกัน ในระยะหลังการทดลอง

กลุ่มผู้รับการทดลอง	จำนวนผู้รับ การทดลอง (N)	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	การทดสอบ ค่าที (t-test)
กลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง	10	29.70	1.77	
กลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง	10	22.20	4.94	4.52**
กลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง	10	19.50	3.57	
กลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง	10	13.50	5.46	2.91**
กลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ	10	17.20	3.49	
กลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ	10	9.10	4.65	4.40**

** $P < .01$ (df = 18)

$t_{.01} = 2.552$

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า นักเรียนกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สำหรับนักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ส่วนนักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพื่อให้เห็นความเปลี่ยนแปลงของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภายในกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ แต่ละกลุ่มให้ชัดเจนยิ่งขึ้นทั้งในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ผู้วิจัยก็นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ทั้งในระยะก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง มาทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบค่าที (t - dependent test) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 8

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 แสดงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ในระยะก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง ของนักเรียนกลุ่ม ทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำแต่ละกลุ่ม

กลุ่มผู้รับการทดลอง	ระยะของ การทดลอง	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ยของ คะแนนความ	ส่วนเบี่ยงเบน	การทดสอบ
		(\bar{X})	แตกต่าง (\bar{D})	มาตรฐาน (S.D.)	ค่าที (t-test)
กลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง	ก่อน	21.00			
	หลัง	29.70	8.70	4.11	6.69**
กลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง	ก่อน	13.20			
	หลัง	19.50	6.30	5.54	3.60**
กลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ	ก่อน	6.90			
	หลัง	17.20	10.30	5.25	6.20**

** $P < .01$ ($df = 9$)

$t_{.01} = 2.821$

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์สูงมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระยะหลังการทดลอง สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สำหรับนักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระยะหลังการทดลองสูงกว่า ก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ส่วนนักเรียนกลุ่มทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระยะหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย