

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการนำเอากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นไปทดลองใช้ในสถานการณ์จริง ด้วยวิธีวิจัยแบบกึ่งทดลอง (quasi - experimental design) ที่มีกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียวและมีการทดสอบก่อนและหลังเรียน ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์เป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นำเสนอข้อมูลเชิงบรรยาย และร้อยละ

ตอนที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นำเสนอข้อมูลด้วยค่าสถิติบรรยาย ประกอบด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการทดสอบค่าที (t-test)

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นำเสนอข้อมูลด้วยค่าสถิติบรรยายประกอบด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการทดสอบค่าที (t - test)

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ออกแบบเป็นแผนการสอน เรื่องความเท่ากันทุกประการ มีทั้งหมด 8 แผนการสอน ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตาราง 1

ตาราง 1 เนื้อหา เวลา เทคนิควิธีสอน สื่อการสอน ของแผนการสอน

แผนการสอนหน่วยที่ / เนื้อหา	เวลา (คาบ)	เทคนิควิธีสอนที่ใช้	สื่อการเรียนรู้
แผนการปฐมนิเทศนักเรียนก่อนเรียน	2	-การอภิปรายทั้งชั้น -การใช้คำถาม	1. จุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องความเท่ากันทุกประการ 2. ตัวอย่างโครงงานคณิตศาสตร์ 3. แผนภาพโปร่งใสขั้นตอนการทำโครงงานคณิตศาสตร์ 4. เอกสารเรื่องโครงงานคณิตศาสตร์
แผนการสอนหน่วยที่ 1 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต	1	-การใช้คำถาม -การอภิปรายเป็นกลุ่มและการอภิปรายทั้งชั้น -การวิเคราะห์	1. รูปเรขาคณิตที่บรรจุในของจำนวน 40 ของ 2. แผนภาพโปร่งใส 3. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ 4. แบบฝึก 1.1-1.3 5. แบบเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3

ตาราง 1 (ต่อ)

แผนการสอนหน่วยที่ / เนื้อหา	เวลา (คาบ)	เทคนิควิธีสอนที่ใช้	สื่อการเรียนรู้
แผนการสอนหน่วยที่ 2 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูป สามเหลี่ยม	1	-การอภิปรายแบบเป็น กลุ่มย่อยและทั้งชั้น -การวิเคราะห์ -การใช้คำถาม	1. แผนภาพโปร่งใส 2. เครื่องฉายภาพ ข้ามศีรษะ 3. กระดาษลอกลาย 4. แบบฝึก 2.1-2.4 5. แบบฝึกเพิ่มเติม 6. แบบเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3
แผนการสอนหน่วยที่ 3 เรื่อง ภาพรวมของความเท่ากัน ทุกประการแบบมีเงื่อนไข	2	-วิธีสอนแบบร่วมมือ โดยใช้กิจกรรม Jigsaw -การอภิปรายกลุ่มย่อย	เอกสารชุดที่ 1-3 พร้อมทั้งแบบทดสอบ
แผนการสอนหน่วยที่ 4 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูป สามเหลี่ยมแบบ ด้าน-มุม-ด้าน	2	-วิธีสอนแบบร่วมมือ โดยใช้กิจกรรม Jigsaw -การอภิปรายแบบเป็น กลุ่มย่อยและทั้งชั้น -การใช้คำถาม -การวิเคราะห์	1. เอกสารชุดที่ 1 พร้อมทั้งแบบ ทดสอบ 2. แบบฝึก 4.1-4.4 3. แบบเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3

ตาราง 1 (ต่อ)

แผนการสอนหน่วยที่ / เนื้อหา	เวลา (คาบ)	เทคนิควิธีสอนที่ใช้	สื่อการเรียนรู้
แผนการสอนหน่วยที่ 5 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการแบบ ด้าน-มุม-ด้าน	2	-วิธีสอนแบบร่วมมือ โดยใช้กิจกรรม Jigsaw -การอภิปรายแบบเป็น กลุ่มย่อยและทั้งชั้น -การใช้คำถาม -การวิเคราะห์	1. เอกสารชุดที่ 2 พร้อมทั้ง แบบทดสอบ 2. แบบฝึก 5.1-5.4 3. แบบเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3
แผนการสอนหน่วยที่ 6 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูป สามเหลี่ยมแบบ ด้าน – ด้าน - ด้าน	2	-วิธีสอนแบบร่วมมือ โดยใช้กิจกรรม Jigsaw -การอภิปรายแบบเป็น กลุ่มย่อยและทั้งชั้น -การใช้คำถาม -การวิเคราะห์	1. เอกสารชุดที่ 3 พร้อมทั้ง แบบทดสอบ 2. แบบฝึก 6.1-6.4 3. แบบเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3
แผนการสอนหน่วยที่ 7 เรื่อง สามเหลี่ยมหน้าจั่วและการนำไป ใช้	2	-การแก้ปัญหา -การอภิปรายแบบเป็น กลุ่มย่อยและทั้งชั้น -การใช้คำถาม -การวิเคราะห์	1. รูปสามเหลี่ยม ต่างๆ 2. รูปสามเหลี่ยม หน้าจั่ว 3. แบบฝึก 7.1-7.5 4. แบบเรียน ค 203 คณิตศาสตร์ 3
แผนการสอนหน่วยที่ 8 เรื่อง การนำเสนอโครงงาน	2	-การอภิปรายทั้งชั้น -การใช้คำถาม	โครงงานของนักเรียน ทั้ง 8 กลุ่ม

การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่คิดว่าจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากที่สุด เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องอาศัยความเข้าใจ การทำแบบฝึกหัด อีกทั้งยังเป็นวิชาที่นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ค่อยชอบ การเรียนการสอนส่วนใหญ่จะเป็นการสอนแบบบรรยายและอธิบาย ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความคิดว่าจะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้เป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมมากที่สุด พยายามให้นักเรียนสามารถค้นพบข้อสรุปในแต่ละเรื่องได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนนั้นๆ

ในการเรียนการสอนแต่ละเรื่องผู้วิจัยมีความคิดว่าควรใช้เทคนิคการสอนหลายๆวิธี ดังนั้นจึงทำการคัดเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมกับบทเรียน เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ได้ทั้งหมด 5 วิธี คือ การเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยกิจกรรม Jigsaw การสอนโดยใช้คำถาม การอภิปรายแบบกลุ่มย่อยและทั้งชั้น การสอนแบบวิเคราะห์ และการสอนแบบแก้ปัญหา ซึ่งในแผนการสอนแต่ละหน่วยผู้วิจัยได้ใช้จุดเด่นของเทคนิควิธีสอนตั้งแต่ 2 วิธี ขึ้นไปมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ตั้งแต่ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นกิจกรรมการสอน จนถึงขั้นสรุป กิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละแผนการสอนนั้นนักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้เตรียมกิจกรรมซึ่งส่วนใหญ่เป็นแบบฝึกให้ ผู้วิจัยให้ความสำคัญกับแบบฝึกมาก เพราะการเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดจากการทำแบบฝึก ลักษณะของแบบฝึกในแต่ละหน่วยการสอนเริ่มจากขั้นตอนที่ง่ายไปหายาก ในแต่ละช่วงของการทำแบบฝึกนักเรียนได้มีโอกาสเสนอความคิดเห็นของตนเองต่อกลุ่มและต่อชั้นเรียน ได้อภิปรายเมื่อมีความคิดเห็นไม่ตรงกัน โดยครูเป็นเพียงผู้คอยดูแลความเรียบร้อยของชั้นเรียน ควบคุมเวลาในแต่ละขั้นตอน คอยให้คำแนะนำในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถหาข้อยุติได้ และที่สำคัญคือครูต้องดูแลนักเรียนทั้งห้องหรือทุกกลุ่มอย่างทั่วถึง นอกจากนั้นสิ่งที่ช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น คือสื่อการเรียน ผู้วิจัยได้ออกแบบสร้างสื่อการเรียนที่เข้าใจง่ายและจำนวนของสื่อเท่ากับจำนวนนักเรียน ทั้งนี้เพราะจากประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาทำให้ได้ข้อสรุปว่า ควรให้นักเรียนทุกคนได้ใช้สื่อด้วยตนเองซึ่งทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่าย

ในกรณีที่เรื่องที่เรียนต้องอาศัยตัวอย่างประกอบ เทคนิควิธีสอนที่ครูใช้มากที่สุด คือ คิดวิเคราะห์ การใช้คำถาม และการแก้ปัญหา การตอบคำถามของครูจะเป็นการป้อนคำถามกลับให้นักเรียนคิด วิเคราะห์ ในที่สุดนักเรียนจะได้คำตอบนั้นๆ ด้วยตัวของตัวเอง

โครงการคณิตศาสตร์ ตามแผนการสอนหน่วยที่ 8 เป็นเรื่องที่ใหม่มากสำหรับนักเรียน นักเรียนทุกกลุ่มได้พยายามทำโครงการคณิตศาสตร์กลุ่มละ 1 โครงการ รวมทั้งสิ้น 8 โครงการ แบ่งเป็นลักษณะเชิงประวัติศาสตร์ 5 โครงการ คือ โครงการประวัติวิชาเรขาคณิต โครงการประวัติยุคลิขิต โครงการเรขาคณิต โครงการตามทฤษฎีเรขาคณิตและโครงการเรขาคณิต ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ 3 โครงการ คือ โครงการผ้ากันเปื้อนแสนสวย โครงการออกแบบเกม และโครงการโมบายส์ โครงการตามกลุ่มสาระการเรียนรู้นี้เป็นโครงการที่นักเรียนต้องบูรณาการความรู้จากวิชาคหกรรมและวิชาศิลปะ กล่าวคือในเรื่องการออกแบบนักเรียนจะปรึกษาครูศิลปะ ส่วนการนำมาประกอบนั้นจะปรึกษาคหกรรม นักเรียนทุกกลุ่มได้นำเสนอผลงานของกลุ่มตามแผนการสอนหน่วยที่ 8 การนำเสนอโครงการคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของการทำโครงการของสมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

แผนการสอนตามที่คุณวิจัยสร้างขึ้นมานี้ ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่เกิดการเรียนรู้และบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ตามที่แสดงไว้ในตอนที่ 2

ตอนที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบก่อนและหลังทดลองใช้แผนการสอนที่คุณวิจัยออกแบบโดยใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชุดเดียวกัน คะแนนเต็ม 30 คะแนน เวลาที่ใช้ในการสอบ 60 นาที จากข้อตกลงเบื้องต้นก่อนเริ่มเรียน นักเรียนทุกคนตั้งเกณฑ์ขั้นต่ำเอาไว้ที่ 15 คะแนน หรือร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม ผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำปรากฏดังตาราง 2-5

ตาราง 2 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มสูง

คนที่	ก่อนเรียน		หลังเรียน		คนที่	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ		คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
1	15	50.0	25	83.3	8	13	43.3	23	76.7
2	9	30.0	23	76.7	9	10	33.3	22	73.3
3	16	53.3	22	73.3	10	17	56.7	25	83.3
4	8	26.7	23	76.7	11	21	70.0	28	93.3
5	13	43.3	20	66.7	12	16	53.3	29	96.7
6	15	50.0	26	86.7	13	15	50.0	27	90.0
7	12	40.0	23	76.7	14	19	63.3	24	80.0

จากตาราง 2 พบว่า ในการทดสอบก่อนเรียน มีนักเรียนกลุ่มสูงจำนวน 8 คน สามารถทำคะแนนได้สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ โดยคะแนนสูงสุดที่นักเรียนทำได้คือร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำจำนวน 6 คน โดยคะแนนต่ำสุดที่นักเรียนทำได้คือร้อยละ 26.7 ของคะแนนเต็ม ส่วนการทดสอบหลังเรียน พบว่านักเรียนทุกคนได้คะแนนสูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ โดยคะแนนสูงสุดที่นักเรียนทำได้คือร้อยละ 96.7 ของคะแนนเต็ม และคะแนนต่ำสุดที่นักเรียนทำได้คือร้อยละ 66.7 ของคะแนนเต็ม

ตาราง 3 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มสูง

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	t – test * p < .05
ก่อนเรียน	30	14.21	3.68	12.25 [*]
หลังเรียน	30	24.29	2.52	

จากตาราง 3 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตาราง 4 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มต่ำ

คนที่	ก่อนเรียน		หลังเรียน		คนที่	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ		คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
1	12	40.0	16	53.3	14	11	36.7	18	60.0
2	11	36.7	13	43.3	15	12	43.3	20	66.7
3	8	26.7	17	56.7	16	11	36.7	17	56.7
4	6	20.0	17	56.7	17	7	23.3	16	53.3
5	12	43.3	19	63.3	18	10	33.3	16	53.3
6	9	30.0	16	53.3	19	11	36.7	18	60.0
7	13	43.3	15	50.0	20	14	46.7	21	70.0
8	11	36.7	18	60.0	21	17	56.7	18	60.0
9	11	36.7	18	60.0	22	17	56.7	20	66.7
10	15	50.0	24	80.0	23	7	23.3	17	56.7
11	11	36.7	20	66.7	24	14	46.7	20	66.7
12	5	16.7	11	36.7	25	9	30.0	17	56.7
13	10	33.3	22	73.3	26	16	53.3	17	56.7

จากตาราง 4 พบว่า ในการทดสอบก่อนเรียน มีนักเรียนกลุ่มต่ำจำนวน 4 คน ได้คะแนนสูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ โดยคะแนนสูงสุดที่นักเรียนทำได้คือร้อยละ 56.7 ของคะแนนเต็ม ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำจำนวน 22 คน โดยคะแนนต่ำสุดที่นักเรียนทำได้คือร้อยละ 16.7 ของคะแนนเต็ม สำหรับการสอบหลังเรียน พบว่านักเรียนจำนวน 24 คน สามารถทำคะแนนได้สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ โดยคะแนนสูงสุดที่นักเรียนทำได้คือร้อยละ 80.0 ของคะแนนเต็ม ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำจำนวน 2 คน โดยคะแนนต่ำสุดที่นักเรียนทำได้คือร้อยละ 36.7 ของคะแนนเต็ม

ตาราง 5 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มต่ำ

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	t – test * p < .05
ก่อนเรียน	30	10.76	3.48	11.53*
หลังเรียน	30	17.73	2.69	

จากตาราง 5 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มต่ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อมูลนี้ได้มาจากการแสดงความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ในด้านต่อไปนี้

1. บทบาทของครูผู้สอน
2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
3. กิจกรรมการเรียนการสอน
4. เนื้อหาวิชา
5. เวลาในการเรียน
6. การประเมินผล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตาราง 6 - 11

ตาราง 6 แสดงผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำที่มีต่อบทบาทของครูผู้สอน

บทบาทของครูผู้สอน	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t-test * p < .05
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
1. ครูชี้แจงงานต่างๆที่นักเรียนต้องปฏิบัติก่อนทำการสอน ทำให้นักเรียนเข้าใจบทบาทตนเองมากเพียงใด	3.36	0.50	3.23	0.43	0.84
2. คำถามของครูกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด	3.21	0.43	3.38	0.50	1.09
3. ครูมีความกระตือรือร้นในการสอนมากเพียงใด	3.64	0.50	3.77	0.43	0.84
4. ครูสอนโดยวิธีอธิบาย	2.00	0.68	2.81	0.94	2.84*
5. ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการทำงานกลุ่มมากนักน้อยเพียงใด	3.79	0.43	3.46	0.71	1.57
6. ครูส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง	3.29	0.47	3.35	0.49	0.38
7. ครูเป็นผู้สรุปบทเรียนด้วยตนเอง	2.29	0.61	2.08	0.89	0.78
8. ครูใช้เทคนิคการสอนอย่างเหมาะสม	3.79	0.43	3.38	0.50	2.56*
9. ครูเอาใจใส่ดูแลนักเรียนระหว่างนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมมากนักน้อยเพียงใด	3.57	0.51	3.69	0.47	0.75
10. ครูแจ้งจุดที่ควรปรับปรุงให้นักเรียนทราบ	3.79	0.43	3.73	0.45	0.37
11. ครูมีความเป็นมิตรกับนักเรียนมากนักน้อยเพียงใด	3.79	0.43	3.35	0.49	2.85*

ตาราง 6 (ต่อ)

บทบาทของครูผู้สอน	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t-test * p < .05
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
11. ทำให้เข้าใจบทเรียนดีขึ้นและส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นพบข้อสรุปได้ด้วยตนเอง	3.79	0.43	3.58	0.50	1.32
13. ครูส่งเสริมให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นอย่างน้อยเพียงใด	3.64	0.50	3.58	0.50	0.40
14. นักเรียนได้รับการดำหนิเมื่อตอบผิด	1.57	0.51	2.35	0.89	2.98*
15. นักเรียนคิดว่าครูมีความพร้อมในการสอนอย่างน้อยเพียงใด	3.57	0.51	3.77	0.43	1.30

จากตาราง 6 พบว่า ข้อที่ทั้ง 2 กลุ่มมีความคิดเห็นว่าครูผู้สอนได้ปฏิบัติอยู่ในระดับมากที่สุด คือครูมีความกระตือรือร้นในการสอน เอาใจใส่ดูแลนักเรียนระหว่างนักเรียนปฏิบัติกิจกรรม แจ้งจุดที่ควรปรับปรุงให้นักเรียนทราบ รับฟังความคิดเห็นของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนกล้าแสดงออก และครูมีความพร้อมในการสอน ข้อที่ทั้ง 2 กลุ่มมีความคิดเห็นว่าครูผู้สอนได้ปฏิบัติอยู่ในระดับมาก คือ ครูชี้แจงงานต่างๆที่นักเรียนต้องปฏิบัติก่อนทำการสอนทำให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเอง คำถามของครูกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด และส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง

ส่วนข้อที่กลุ่มสูงมีความคิดเห็นว่าครูผู้สอนได้ปฏิบัติอยู่ในระดับมากที่สุด กลุ่มต่ำมีความคิดเห็นว่าครูผู้สอนได้ปฏิบัติอยู่ในระดับมาก คือ ครูกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการทำงานกลุ่ม ใช้เทคนิคการสอนอย่างเหมาะสม และมีความเป็นมิตรกับนักเรียนซึ่งในเรื่องการใช้เทคนิคการสอนอย่างเหมาะสมและมีความเป็นมิตรกับนักเรียนนั้นพบความแตกต่างระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนข้อที่ทั้ง 2 กลุ่มมีความคิดเห็นตรงกันว่าครูผู้สอนได้ปฏิบัติในระดับน้อย คือ ครูสรุปบทเรียนด้วยตนเองและนักเรียนได้รับการ

ตำหนิเมื่อตอบผิด ในประเด็นนักเรียนได้รับการตำหนิเมื่อตอบผิดนั้นพบความแตกต่างระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนกลุ่มต่ำมีคิคว่านักเรียนได้รับการตำหนิเมื่อตอบผิดมากกว่ากลุ่มสูง สำหรับข้อที่กลุ่มสูงมีความคิดเห็นว่าครูผู้สอนได้ปฏิบัติในระดับน้อยแต่กลุ่มต่ำมีความคิดเห็นว่าครูปฏิบัติอยู่ในระดับมากคือ ครูสอนโดยวิธีอธิบายปรากฏว่าพบความแตกต่างระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้วยเช่นกัน

ตาราง 7 แสดงผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำที่มีต่อ
การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน

การมีส่วนร่วม ในกิจกรรมการเรียนการสอน	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t-test * p < .05
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
1. นักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียน	3.57	0.51	3.38	0.50	1.12
2. นักเรียนมีโอกาสในการถามตอบ	3.14	0.36	3.04	0.53	0.66
3. นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างน้อย เพียงใด	3.21	0.43	3.31	0.47	0.62
4. นักเรียนให้ความสนใจในวิชานี้มากน้อย เพียงใด	3.57	0.51	3.27	0.45	1.92
5. นักเรียนได้รับคำชมเชยเมื่อตอบถูก	3.21	0.58	3.19	0.63	0.10
6. การเรียนแบบนี้ทำให้นักเรียนกระตือรือร้น	3.36	0.50	3.42	0.50	0.39
7. นักเรียนได้อภิปรายในกลุ่มมากน้อยเพียง ใด	3.29	0.47	3.04	0.45	1.64
8. นักเรียนทำแบบฝึกด้วยตนเอง	3.50	0.52	3.42	0.50	0.46
9. นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติงานกลุ่ม	3.79	0.43	3.58	0.50	1.32
10. นักเรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง	3.43	0.65	3.42	0.50	0.03
11. นักเรียนได้เสนอผลงานของตน	3.71	0.47	3.15	0.46	3.63*
12. นักเรียนได้วิจารณ์ผลงานของเพื่อน	3.36	0.63	3.00	0.69	1.60
13. นักเรียนได้สรุปข้อความรู้ด้วยตนเอง	3.07	0.47	3.27	0.72	0.92
14. นักเรียนได้ร่วมกันทำกิจกรรมทั้งในห้อง เรียนและนอกห้องเรียน	3.29	0.47	3.04	0.66	1.24

ตาราง 7 (ต่อ)

การมีส่วนร่วม ในกิจกรรมการเรียนการสอน	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t-test * p < .05
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
15. สมาชิกในกลุ่มมีส่วนช่วยนักเรียนเมื่อนักเรียนมีปัญหา	3.79	0.43	2.88	0.52	5.58*
16. นักเรียนคิดว่านักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมของกลุ่มมากน้อยเพียงใด	3.43	0.51	3.15	0.54	1.55
17. การที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันในกลุ่มทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อเพื่อนในกลุ่มมากน้อยเพียงใด	3.43	0.51	3.23	0.59	1.06

จากตาราง 7 พบว่า ข้อที่ทั้ง 2 กลุ่มมีความคิดเห็นตรงกันว่า ตนเองได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากที่สุดคือ การได้ฝึกปฏิบัติงานกลุ่ม นอกจากนั้นกลุ่มสูงยังมีความคิดเห็น认为自己ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนกลุ่มต่ำมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากในเรื่องต่อไปนี้ คือ การมีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียน นักเรียนให้ความสนใจในวิชานี้ การได้ทำแบบฝึกด้วยตนเอง ได้เสนอผลงานของตนเอง และสมาชิกในกลุ่มมีส่วนช่วยเมื่อนักเรียนมีปัญหา ในประเด็นนักเรียนได้เสนอผลงานของตนเองและสมาชิกในกลุ่มมีส่วนช่วยเมื่อนักเรียนมีปัญหา นั้น พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนกลุ่มต่ำคิดว่านักเรียนมีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงานและการช่วยเหลือกันในกลุ่มเมื่อนักเรียนมีปัญหาน้อยกว่ากลุ่มสูง สำหรับข้ออื่นๆนอกเหนือจากที่ได้กล่าวมาแล้วนักเรียนทั้งสองกลุ่ม มีความคิดเห็น认为自己ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก

ตาราง 8 แสดงผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำที่มีต่อ
กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอน	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t-test * p < .05
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
1. จำนวนสมาชิกในกลุ่มเหมาะสมแล้ว	3.50	0.52	3.23	0.43	1.76
2. การได้ศึกษาและสัมผัสสื่อด้วยตนเองทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนดีขึ้น	3.43	0.51	3.42	0.50	0.03
3. การสรุปบทเรียนทุกครั้งนักเรียนควรเป็นผู้สรุป	3.00	0.55	3.15	0.61	0.78
4. วิธีสอนแบบนี้เป็นการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นพบข้อสรุปด้วยตนเอง	3.64	0.50	3.46	0.58	0.99
5. วิธีสอนแบบนี้ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดี	3.64	0.50	3.23	0.43	2.74*
6. เป็นการเรียนที่ทำให้นักเรียนรู้สึกเครียด	2.21	0.80	1.81	0.57	1.87
7. กิจกรรมกลุ่มทำให้นักเรียนเรียนดีขึ้น	3.43	0.65	3.19	0.57	1.20
8. เป็นวิธีเรียนที่ทำให้นักเรียนเฉื่อยชา	1.64	0.63	1.65	0.69	0.05
9. การเรียนการสอนแบบนี้ทำให้นักเรียนมองเห็นประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น	3.50	0.52	3.38	0.50	0.69
10. ทำให้นักเรียนกล้าแสดงออกมากขึ้น	3.36	0.50	3.38	0.50	1.17
11. เป็นการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงออกอย่างเต็มที่	3.43	0.65	3.35	0.49	0.46

ตาราง 8 (ต่อ)

กิจกรรมการเรียนการสอน	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t-test * p < .05
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
12. เป็นการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดค้นและสร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเอง	3.50	0.52	3.58	0.50	0.46
13. ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นคนตรงต่อเวลา	3.57	0.51	3.27	0.45	1.92
14. ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นคนรับผิดชอบต่อตนเองและต่อกลุ่ม	3.71	0.47	3.38	0.50	2.04*
15. ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์	3.57	0.51	3.38	0.50	1.12
16. โครงการคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างเต็มที่	3.64	0.50	3.69	0.47	0.31
17. เป็นการสอนที่ขาดจุดเน้น	2.00	0.68	1.73	0.60	1.29
18. เป็นการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกันคิดถึงประโยชน์ที่จะนำสิ่งที่เรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง	3.57	0.51	3.46	0.51	0.65
19. กิจกรรมระหว่างเรียนทำให้นักเรียนตั้งใจเรียนมากขึ้น	3.50	0.52	3.27	0.45	1.46
20. การได้ทราบข้อควรปรับปรุงแก้ไข ทำให้นักเรียนสามารถปรับปรุงการเรียนของตนเองได้	3.50	0.52	3.50	0.51	0.00

จากตาราง 8 พบว่า นักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำต่างก็เห็นด้วยอย่างยิ่งว่า กิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูจัดที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดค้นและสร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเอง โดยเฉพาะ

โครงการคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างเต็มที่ และการที่นักเรียนได้ทราบข้อควรปรับปรุงแก้ไข ทำให้นักเรียนสามารถปรับปรุงการเรียนของตนเองได้

ส่วนข้อที่กลุ่มสูงเห็นด้วยอย่างยิ่ง แต่กลุ่มต่ำเห็นด้วย คือ เรื่องความเหมาะสมของจำนวนสมาชิกในกลุ่ม กิจกรรมระหว่างเรียนทำให้นักเรียนตั้งใจเรียนมากขึ้น ส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นพบข้อสรุปได้ด้วยตนเอง มองเห็นประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นคนตรงต่อเวลา รู้จักการคิดวิเคราะห์ นำเอาสิ่งที่เรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง นอกจากนั้นยังทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดี และส่งเสริมให้นักเรียนเป็นคนรับผิดชอบต่อตนเอง ต่อกลุ่ม ในประเด็นที่กล่าวว่ากิจกรรมการเรียนการสอนทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดี และส่งเสริมให้นักเรียนเป็นคนรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่มนั้น พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มสูงมีความคิดเห็นอยู่ในระดับสูงกว่ากลุ่มต่ำ

สำหรับข้อที่ทั้งสองกลุ่มมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากคือ กิจกรรมกลุ่มทำให้นักเรียนเรียนดีขึ้น กล้าแสดงออก ส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงออกอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาและสัมผัสสื่อด้วยตนเองทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนดียิ่งขึ้น ในการสรุปบทเรียนทุกครั้งนักเรียนเป็นผู้สรุป แต่ไม่เห็นด้วย ต่อความคิดเห็นที่ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนทั้งหมดทำให้นักเรียนเฉื่อยชา รู้สึกเครียด และเป็นการสอนที่ขาดจุดเน้น

ตาราง 9 แสดงผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำที่มีต่อ
เนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชา	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t-test *p < .05
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
1. เป็นเรื่องที่แปลก น่าสนใจ	3.36	0.50	3.19	0.40	1.14
2. ทำทหายความสามารถของนักเรียน	3.21	0.58	3.08	0.48	0.80
3. เนื้อหาเข้าใจยาก	2.00	1.24	2.46	0.65	1.56
4. เป็นบทเรียนที่ฝึกให้นักเรียนเป็นคนมี เหตุผล	3.36	0.50	3.58	0.50	1.32
5. ฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์เป็น	3.43	0.51	3.62	0.50	1.12
6. จัดแบ่งเนื้อหาได้เหมาะสมกับเวลา	3.43	0.65	3.38	0.50	0.24
7. เนื้อหาสัมพันธ์กันและเรียงจากง่ายไปหา ยาก	3.29	0.47	3.31	0.47	0.14
8. เป็นเรื่องที่เหมาะสมกับการเรียนการสอน แบบนี้	3.43	0.51	3.23	0.43	1.30
9. เป็นเรื่องที่น่าไปใช้ในชีวิตประจำวันได้น้อย	2.36	0.63	1.85	0.78	2.09*

จากตาราง 9 พบว่า ทั้ง 2 กลุ่มเห็นด้วยว่าเนื้อหาที่นำมาจัดการเรียนการสอนเป็น
เรื่องที่แปลก น่าสนใจ ทำทหายความสามารถของนักเรียน การแบ่งเนื้อหาได้เหมาะสมกับเวลา
มีความสัมพันธ์กันและเรียงจากง่ายไปหายาก เหมาะสมกับการเรียนการสอนในลักษณะแบบนี้
ส่วนข้อที่กลุ่มสูงเห็นด้วยและกลุ่มต่ำเห็นด้วยอย่างยิ่ง คือ เนื้อหาวิชาฝึกให้นักเรียนเป็นคนมี
เหตุผล รู้จักคิดวิเคราะห์ แต่ทั้ง 2 กลุ่มไม่เห็นด้วยว่า เนื้อหาเข้าใจยาก และเป็นเรื่องที่น่าไปใช้
ในชีวิตประจำวันได้น้อยซึ่งประเด็นการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันนั้นพบความแตกต่างระหว่าง

กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มต่ำจะมองเห็นว่าเนื้อหาในเรื่องนี้สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้มากกว่ากลุ่มสูง

ตาราง 10 แสดงผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำที่มีต่อเวลาในการเรียน

เวลาในการเรียน	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t-test * p < .05
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
1. ระยะเวลาในการเรียนการสอนคาบละ 50 นาทีเป็นเวลาที่เหมาะสม	3.36	0.50	3.27	0.45	0.57
2. เวลาเรียนเรื่องความเท่ากันทุกประการควรจะมีมากกว่านี้	2.00	0.68	2.88	0.71	3.81*
3. ควรเป็นคาบที่ติดต่อกัน 2 คาบจึงจะเหมาะสม	2.43	0.65	2.92	0.74	2.10*
4. เวลาที่เหมาะสมกับการเรียนคณิตศาสตร์คือเวลาภาคเช้า	3.43	0.65	3.27	0.83	0.62

จากตาราง 10 พบว่า ทั้ง 2 กลุ่มเห็นด้วยคือเรื่อง ระยะเวลาในการเรียนการสอนคาบละ 50 นาทีนั้นเหมาะสมดีแล้ว และเวลาที่เหมาะสมกับการเรียนคณิตศาสตร์คือเวลาในภาคเช้า ส่วนข้อที่กลุ่มต่ำเห็นด้วยแต่กลุ่มสูงไม่เห็นด้วย คือ เวลาการเรียนเรื่องความเท่ากันทุกประการควรจะมีมากกว่านี้ และควรจัดเป็น 2 คาบติดต่อกันจึงจะดี ซึ่งทั้ง 2 ประเด็นนี้พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 11 แสดงผลการเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำที่มีต่อการประเมินผล

การประเมินผล	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t-test * p < .05
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
1. การที่นักเรียนมีส่วนในการกำหนดเกณฑ์วัดผลทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น	3.29	0.47	3.31	0.47	0.14
2. ในการประเมินผลการเรียนตามจุดประสงค์เกณฑ์การประเมินผลมีความสอดคล้องกับความสามารถของนักเรียนมากน้อยเพียงใด	3.29	0.47	3.27	0.60	0.09
3. มีการนำผลการประเมินไปปรับปรุงการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด	2.93	0.27	3.27	0.45	2.58*
4. นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลงานมากน้อยเพียงใด	3.14	0.36	3.15	0.37	0.09

จากตาราง 11 พบว่าทั้ง 2 กลุ่มมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในเรื่องการประเมินผลทุกข้ออยู่ในระดับมาก แต่ในประเด็น มีการนำผลการประเมินไปปรับปรุงการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใดนั้นพบความแตกต่างระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มต่ำมีความเห็นว่า มีการนำผลการประเมินไปใช้มากกว่า