

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โครงการส่งเสริมพัฒนาอัจฉริยภาพด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ที่เรียน ในภาคเรียนที่ 2/2553 โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร จำนวน 2 ห้องเรียนที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกันเพราะเป็นกลุ่มที่ผ่านการคัดเลือกเข้ามาเรียนด้วยข้อสอบชุดเดียวกัน จับสลากเพื่อกำหนด เป็น กลุ่มทดลอง และ กลุ่มควบคุม ห้องเรียนละ 30 คน ได้แก่ นักเรียนห้อง ม.1/12 , ม.1/13 ตามลำดับ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

- แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้
- แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบวัดความคิดสร้างสรรค์
- แบบวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการเรื่องบทประยุกต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือการจัดการเรียนรู้ตัวชี้วัดและสาระแกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

1.3 ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ แล้ววิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อนำมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการ

1.4 สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการเรื่องบทประยุกต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.5 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของขั้นตอนและกิจกรรมต่างๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญเป็นดังนี้

1. ผศ.ว่าที่ร้อยโท.ดร.ณัฐชัย จันทุม คอ.ค.(วิจัยและพัฒนาหลักสูตร)
อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติ
2. ดร.รุ่งฟ้า ล้อมในเมือง Ph.D. (Development Education) อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการศึกษา
3. ดร.ภูษิต บุญทองถึง ศษ.ค. (หลักสูตรและการสอน) อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กำหนดเกณฑ์การตัดสินใจ การประเมินค่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
แบบบูรณาการ เรื่องบทประยุกต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	คะแนน	ระดับความเหมาะสม
4.51-5.00	คะแนน	มากที่สุด
3.51-4.50	คะแนน	มาก
2.51-3.50	คะแนน	ปานกลาง
1.51-2.50	คะแนน	น้อย
1.00-1.50	คะแนน	น้อยที่สุด

เกณฑ์ตัดสินที่ถือว่าพึงพอใจคือค่าความเหมาะสม ตั้งแต่เหมาะสมมากถึงเหมาะสม
มากที่สุดหรือตั้งแต่ระดับน้ำหนักคะแนนเฉลี่ย 3.51 – 5.00 แล้วนำแผนการจัดกิจกรรมการ
เรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ จำนวน 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อ
ตรวจสอบความสมบูรณ์ แล้วจัดพิมพ์เพื่อใช้ เป็นเครื่องมือในการวิจัยในครั้งนี้

ตารางที่ 11 แสดงการหาผลรวมคะแนนความเหมาะสมโดยเฉลี่ยรายด้านของแผนการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการ เรื่องบทประยุกต์ ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 จำนวน 6 แผน

ข้อความ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	ระดับความ ความ เหมาะสม	
	ช่วงคะแนน	คนที่ 1	คนที่ 2			คนที่ 3
1. ด้านสาระสำคัญ		4.17	4.67	4.33	4.39	มาก
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้		4.12	4.75	4.38	4.42	มาก
3. ด้านสาระการเรียนรู้		4.14	4.72	4.28	4.38	มาก
4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้		4.43	4.85	4.43	4.57	มากที่สุด
5. ด้านสื่อการเรียนรู้		4.00	4.40	4.00	4.13	มาก
6. ด้านการวัดและประเมินผล		4.00	4.25	4.00	4.08	มาก

ตารางที่ 12 ตัวอย่างแบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการ
เรื่องบทประยุกต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านสาระสำคัญ					
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้					
3. ด้านสาระการเรียนรู้					
4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้					
5. ด้านสื่อการเรียนรู้					
6. ด้านการวัดและประเมินผล					

2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้แบบทดสอบอัตนัย มี
รายละเอียดการสร้างพัฒนา การหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

2.1 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 20 ข้อ นำมาตรวจสอบ
คุณภาพหาความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างแบบวัดกับลักษณะของ
ปัญหา และสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยใช้การพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน หาค่า
ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0.67 - 1.00 พบว่ามีแบบวัดที่เหมาะสมจำนวน 10
ข้อ นำแบบวัดทั้ง 10 ข้อไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปทุมเทพวิทย
าคาร จังหวัดหนองคาย ในภาคเรียนที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายจำนวน 30 คน

2.2 นำกระดาษคำตอบของนักเรียนไปตรวจให้คะแนน โดยประยุกต์วิธีการ
ให้คะแนนตามแบบฮอลิสติก (Holistic Scoring Point Scale) (Lester & O'Daffer, 1987) โดย
กำหนดคะแนนเต็มในแต่ละข้อเป็น 4 คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

4 คะแนน : แสดงวิธีการคิดแก้ปัญหา แสดงขั้นตอนในการคิดคำนวณได้
ถูกต้องและสมบูรณ์ (แสดงได้ถูกต้องตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป)

3 คะแนน : สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง วิธีทำถูกต้องตามขั้นตอน แต่การตอบปัญหาในขั้นสุดท้ายผิดพลาด (แสดงได้ถูกต้องตั้งแต่ร้อยละ 65-79)

2 คะแนน : จำนวนได้ถูกต้อง แต่รายละเอียดในการคำนวณและขั้นตอนในการคำนวณไม่สมบูรณ์ (แสดงได้ถูกต้องตั้งแต่ร้อยละ 50-64)

1 คะแนน : แสดงวิธีทำได้ถูกต้องบ้างเล็กน้อย แสดงให้เห็นว่ารู้วิธีทำที่ถูกต้องแต่ไม่สามารถทำงานสำเร็จได้ (แสดงได้ถูกต้องตั้งแต่ร้อยละ 30-49)

0 คะแนน : ไม่ตอบปัญหา หรือมีการขีดเขียนอยู่บ้าง แต่ไม่ได้ใกล้เคียงหรือมีผู้ทางที่จะนำไปสู่การคิดแก้ปัญหาได้ (แสดงได้ต่ำกว่าร้อยละ 30)

2.3 นำผลคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบเกณฑ์คะแนนสอบ แล้วนำไปหาคุณภาพของแบบวัด หากค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดรายข้อโดยใช้สถิติแบบ t (พิชรา ทวีวงศ์ ณ อุษรยา, 2538 : 148) เลือกข้อที่มีค่า t ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป จำนวน 6 ข้อ เพื่อเป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เวลา 60 นาที

2.4 นำแบบวัดมาหาค่าความเที่ยงทั้งฉบับโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ แอลฟา (Coefficient Alpha) ของครอนบัค (Conbanch, 1990 : 202 - 204 อ้างในกัญญา ลินทร์นศิริกุล. 2538 : 54) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับเท่ากับ .80

3. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์

แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ พัฒนามาจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของ กานดา ทิววัฒนปกรณ์ (2543 : 110 – 121) เพื่อให้เหมาะสมกับบริบทของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของโรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร มีรายละเอียดการสร้าง พัฒนา การหาคุณภาพ เครื่องมือ ดังนี้

3.1 นำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้การพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เลือกแบบวัดที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .67 – 1.00 ทดลองใช้กับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์/คณิตศาสตร์ ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย โดยกลุ่มที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโครงการส่งเสริมพัฒนาอัจฉริยภาพด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2/2553 โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร อ.เมือง จังหวัดหนองคาย จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบวัด ค่าความยากง่าย

และค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรของวิทนีย์และซาเบอร์ส (Whitney and Sabers , 1970 อ้างใน กัญญา ลินทร์ตนกุล , 2538 : 54) โดยคัดเลือกแบบวัดที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ปรากฏผลดังนี้

แบบที่ 1 การวาดภาพจากเส้นตรงคู่ขนาน จำนวน 40 คู่ ได้ค่าความยาก .66 และค่าอำนาจจำแนกของความคิดคล่องตัว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม .46

แบบที่ 2 การประกอบภาพ จำนวน 36 ภาพ ได้ค่าความยาก .46 และค่าอำนาจจำแนกของความคิดคล่องตัว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม .45

แบบที่ 3 ประโยชน์ของสิ่งของ จำนวน 5 ข้อ ได้ค่าความยากตั้งแต่ .23 ถึง .37 และค่าอำนาจจำแนกของความคิดคล่องตัว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ตั้งแต่ .20 ถึง .53

แบบที่ 4 ความเหมือนกัน จำนวน 5 ข้อ ได้ค่าความยากตั้งแต่ .20 ถึง .48 และค่าอำนาจจำแนกของความคิดคล่องตัว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ตั้งแต่ .20 ถึง .57

แบบที่ 5 ผลที่จะเกิดตามมา จำนวน 5 ข้อ ได้ค่าความยากตั้งแต่ .20 ถึง .48 และค่าอำนาจจำแนกของความคิดคล่องตัว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ตั้งแต่ .20 ถึง .45

3.2 นำแบบวัดที่คัดเลือกไว้ทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร จังหวัดหนองคาย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 30 คน ทาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ แอลฟา (Coefficient Alpha) ของครอนบัค (Conbanch, 1990 : 202 - 204 อ้างในกัญญา ลินทร์ตนศิริกุล, 2538 : 54) ปรากฏผล ดังนี้

แบบที่ 1 การวาดภาพจากเส้นตรงคู่ขนาน ค่าความเชื่อมั่น .56

แบบที่ 2 การประกอบภาพ ค่าความเชื่อมั่น .41

แบบที่ 3 ประโยชน์ของสิ่งของ ค่าความเชื่อมั่น .90

แบบที่ 4 ความเหมือนกัน ค่าความเชื่อมั่น .41

แบบที่ 5 ผลที่จะเกิดตามมา ค่าความเชื่อมั่น .82

3.3 การพิจารณาให้คะแนนตามสัดส่วนของคำตอบ ซึ่งแปลงจากวิธีการของ ทอร์แรนซ์ (Torrance. 1972 : 34 - 38) ซึ่งตรวจให้คะแนน 3 ด้าน ดังนี้

3.3.1 คะแนนความคิดคล่องแคล่วให้คะแนนประเภทนี้ โดยพิจารณาจากจำนวนคำตอบตามเงื่อนไขของแบบวัดที่ 1 และ แบบวัดที่ 2 โดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับคำตอบของผู้อื่นหรือไม่ แต่ถ้าตอบไม่เป็นตามเงื่อนไขตอบซ้ำหรือเหมือนเดิมกับของตนเองจะไม่ให้คะแนนอีก

3.3.2 คะแนนความคิดยืดหยุ่น การให้คะแนน พิจารณาจากจำนวนกลุ่มหรือทิศทางของคำตอบของแบบวัดที่ 3 และ 4 กล่าวคือ นำคำตอบทั้งหมดมาจัดเป็นกลุ่ม โดยมีทิศทางหรือความหมายอย่างเดียวกัน ก็จัดเข้าเป็นกลุ่มเดียวกัน เมื่อจัดกลุ่มเรียบร้อยแล้วให้นำจำนวนกลุ่ม โดยให้คะแนนกลุ่มละ 1 คะแนน ในกรณีที่ไม่สามารถจัดคำตอบลงในกลุ่มที่จัดไว้เรียบร้อยแล้ว ผู้ตรวจอาจจัดกลุ่มขึ้นใหม่ได้อีกตามความจำเป็นจนกว่าจะครบตามคำตอบ

3.3.3 คะแนนความคิดริเริ่ม คะแนนประเภทนี้ให้โดยพิจารณาเปอร์เซ็นต์ความถี่ของคำตอบที่ได้ของผู้เข้าสอบทั้งหมด ซึ่งผู้วิจัยได้นำวิธีการของครอปเลย์ (Cropley, 1966 : 261-262) โดยการตรวจสอบว่าแต่ละคำตอบมีนักเรียนตอบซ้ำกันคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ถ้าคำตอบใดมีผู้ตอบซ้ำกันมากเกินไปก็จะไม่ได้คะแนน ถ้ายังมีคนตอบน้อยเท่าใด คำตอบนั้นก็จะได้คะแนนมาก คะแนนความคิดริเริ่มนี้ พิจารณาจากคำตอบของแบบวัดที่ 5 หลักการให้คะแนนความคิดริเริ่มของครอปเลย์ (Cropley, 1966 : 261-262)

คำตอบที่ซ้ำกันร้อยละ 12 ขึ้นไป ให้ 0 คะแนน

คำตอบที่ซ้ำกันร้อยละ 6-11 ให้ 1 คะแนน

คำตอบที่ซ้ำกันร้อยละ 3-5 ให้ 2 คะแนน

คำตอบที่ซ้ำกันร้อยละ 2 ให้ 3 คะแนน

คำตอบที่ซ้ำกันร้อยละ 1 ให้ 4 คะแนน

3.4 คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนแต่ละคน หาได้จากผลบวกของคะแนนความคิดคล่อง คะแนนความคิดยืดหยุ่น และคะแนนความคิดริเริ่ม แล้วนำมาวิเคราะห์สรุปผล

4. แบบวัดความพึงพอใจ

4.1 ศึกษารูปแบบการสร้างแบบวัดความพึงพอใจในการเรียน จากเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้องแล้วสร้างแบบวัดความพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการ เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับประกอบด้วย มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 20 ข้อ

4.2 นำแบบวัดความพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ของขั้นตอนและกิจกรรมต่างๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.3 นำแบบวัดความพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการที่แก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาระหว่าง .67 – 1.00 แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

นำวัดแบบวัดความพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการฉบับสมบูรณ์ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ แล้วจัดพิมพ์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยในครั้งนี้

เก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยตามแบบ The Static-Group Comparison Design ดังตารางที่ 13 ดังนี้ (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 56)

ตารางที่ 13 แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองมีการเปรียบเทียบกับกลุ่มคงที่

A	E	X	O ₂
	C	~X	O ₂

A หมายถึง การวิจัยเชิงทดลอง
E หมายถึง กลุ่มทดลอง
C หมายถึง กลุ่มควบคุม

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการ

~X หมายถึง การจัดการเรียนตามปกติ

O₂ หมายถึง การสอบหลังเรียน

จากรูปแบบข้างต้น ผู้วิจัยได้ทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบบูรณาการ เรื่องบทประยุกต์ด้วยตัวเอง ใช้เวลาในการจัดกิจกรรม 12 ชั่วโมง มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. นำหนังสือขอความอนุเคราะห์ เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อทำการวิจัยจากบัณฑิต

วิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เสนอต่อผู้อำนวยการ โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร จังหวัดหนองคาย

2. เตรียมความพร้อมนักเรียน โดยปฐมนิเทศนักเรียน ให้เข้าใจถึงการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการ แล้วจึงดำเนินการตามแผนการจัดกิจกรรม และแบบแผนการวิจัย
3. จับสลากแบ่งกลุ่ม นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชั้น ม.1/12 และ ม.1/13 เป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ตามลำดับ
4. ดำเนินการตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนชั้น ม. 1/12 ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง รวบรวมคะแนนใบมอบหมายงานเพื่อหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) หลังจากการจัดกิจกรรมตามเวลาที่กำหนดแล้ว ผู้วิจัยนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาทำการทดสอบและตรวจเก็บคะแนน เพื่อหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)
5. นำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 5 ฉบับ ทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชั้น ม.1/12 และ ม.1/13 เป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ตามลำดับ และตรวจเก็บคะแนน เพื่อทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์
6. สํารวจความพึงพอใจต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการ เรื่องบทประยุกต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับกลุ่มทดลอง ชั้น ม. 1/12 รวบรวมคะแนน เพื่อทำการวิเคราะห์ สรุปอภิปรายผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการตามเกณฑ์ 75/75 สถิติที่ใช้ ร้อยละ (Percentage) และค่าเฉลี่ย (Mean)
2. เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้ปกติโดยใช้การทดสอบที (t-test Independent Sample)
3. วิเคราะห์ความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการด้วยสถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Diviation) โดยใช้เกณฑ์ระดับความพึงพอใจในการเรียนรู้ของ ลิเคอร์ท (Likert) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า จำแนก 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 112)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.51-5.00 คะแนน	มากที่สุด
3.51-4.50 คะแนน	มาก
2.51-3.50 คะแนน	ปานกลาง
1.51-2.50 คะแนน	น้อย
1.00-1.50 คะแนน	น้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ มีดังนี้

- 1.1 หาค่าความเที่ยงตรง ของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้สูตรดังนี้
ความสอดคล้อง (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 99-120)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์รายข้อ โดยใช้สถิติ t-test จากสูตรพีชรา ทวีวงศ์ ณ อุทยา. 2538 : 148)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	\bar{X}_H	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ได้คะแนนสูง
	\bar{X}_L	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ
	S_H^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนจากกลุ่มที่ได้คะแนนสูง
	S_L^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนจากกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ
	n_H	แทน	จำนวนนักเรียนจากกลุ่มที่มีคะแนนสูง
	n_L	แทน	จำนวนนักเรียนจากกลุ่มที่มีคะแนนต่ำ

1.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์แต่ละแบบ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha) ของครอนบัท (Conbanch, 1990 : 202 - 204 อังในกัญจนา ดินทรต้นศิริกุล. 2538 : 54)

จากสูตร

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right)$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบวัด
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

1.4 หากค่าความยากง่ายรายข้อของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเทคนิค 25% ของจำนวนผู้เข้าสอบคำนวณจากสูตรของ วิทนีย์และซาเบอร์ส (Whitney and Sabers. 1970 อ้างในกัญญา ลินทรัดนกุล. 2538 : 54)

$$P = \frac{S_U - S_L - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	P	แทน	ดัชนีค่าความยาก (Index of Difficulty)
	S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ (กลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง)
	X_{\max}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	X_{\min}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

1.5 หากค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์โดยเทคนิค 25% ของจำนวนผู้เข้าสอบคำนวณจากสูตรของ วิทนีย์และซาเบอร์ส (Whitney and Sabers. 1970 อ้างในกัญญา ลินทรัดนกุล. 2538 : 54)

$$D = \frac{S_U - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	D	แทน	ดัชนีค่าอำนาจจำแนก (Index of Discrimination)
	S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ (กลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง)
	X_{\max}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	X_{\min}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

2. สถิติพื้นฐาน

2.1 ร้อยละ (Percentages) คำนวณจากสูตรดังนี้

(ศรวาท ทองบุ, 2550 : 121-132)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่หรือจำนวนข้อมูลที่ต้องการหาร้อยละ
	N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Diviation) คำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \mu)^2}{N}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Diviation)
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	μ	แทน	ค่าเฉลี่ย
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัย มีดังนี้

(วรรณชนก จันทขุม. 2545 : 139 - 157)

3.1 สถิติทดสอบความแปรปรวน หาโดยใช้สูตร F-test ดังนี้

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}, \quad df = (n_1 - 1), (n_2 - 1) \quad \text{โดยที่ } S_1^2 > S_2^2$$

เมื่อ	S_1^2	แทน	ความแปรปรวนของข้อมูลชุดที่ 1
	S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของข้อมูลชุดที่ 2
	Df	แทน	ความเป็นอิสระ

3.2 สถิติทดสอบสมมติฐาน t-test (Independent Sample) แบบ Pooled Variance

ในกรณีที่ ความแปรปรวนของข้อมูล ทั้ง 2 ชุด มีค่าเท่ากัน

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{โดยที่ } \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}, \quad df = n_1 + n_2 - 2$$

3.3 สถิติทดสอบสมมติฐาน t-test (Independent Sample) แบบ

Separated Variance ความแปรปรวนของประชากรสองกลุ่ม ไม่เท่ากัน

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad \text{โดยที่ } \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

$$df = \frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{\frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} \right]^2}{n_1 - 1} + \frac{\left[\frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{n_2 - 1}}$$