

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi - experiment research) ผู้วิจัยได้นำเสนอรายละเอียดดังหัวข้อต่อไปนี้

1. ขั้นตอนดำเนินการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
7. การควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาเอกสาร ตำรา หนังสือต่างๆและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้นำผลการศึกษามาเป็นแนวทางในการกำหนดขั้นตอนดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งมีขั้นตอนดำเนินการวิจัย 6 ขั้นตอน คือ ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ออกแบบแผนการทดลอง สร้างเครื่องมือ ทดลองใช้เครื่องมือ เก็บรวบรวมข้อมูล สรุปผลและอภิปรายผล ซึ่งสรุปได้ดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอน/กิจกรรมย่อย	แหล่งข้อมูล	วิธีการ/เครื่องมือที่ใช้	ผลที่ต้องการได้
1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	วิเคราะห์เนื้อหา	- กรอบความคิดในการวิจัย
2. ออกแบบการทดลอง	กรอบความคิดในการวิจัย	วิเคราะห์กรอบความคิดในการวิจัย	- แผนแบบการทดลอง
3. สร้างเครื่องมือ	เอกสารวิชาการต่างๆ	ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ - แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ - แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ - แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน - แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
4. ทดลองใช้เครื่องมือ	นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง	- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ - แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์	ปรับปรุงแบบทดสอบ
5. เก็บรวบรวมข้อมูล	กลุ่มตัวอย่าง	แบบทดสอบ, แผนการจัดการเรียนรู้	ข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์
6. สรุปและอภิปรายผล	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	อภิปรายผล	ผลสรุปตามวัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ผู้วิจัยศึกษา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานการจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากหนังสือ เอกสาร ตำราทางวิชาการและงานวิจัย

2. ออกแบบการทดลอง การวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองในห้องเรียนตามสภาพจริง (Intact group) การวิจัยที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ คือการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experiment research) โดยศึกษากลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม วัดก่อนและหลังการทดลอง (Pretest-Posttest Design Nonequivalent control group) ซึ่งใช้แผนแบบการทดลองของ คูก และแคมป์เบล (Cook and Campbell, 1979 : 103-115) และใช้คะแนนเจตคติก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม (Covariate) ดังนี้

E1-group	O_1	X_1	O_2
E2-group	O_3	X_2	O_4

E1-group แทน กลุ่มทดลอง 1

E2-group แทน กลุ่มทดลอง 2

X_1 แทน การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

X_2 แทน การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

O_1, O_3 แทน การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2

O_2, O_4 แทน การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2

3. การสร้างเครื่องมือในขั้นตอนนี้จะสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จากกรอบความคิดในการวิจัยเพื่อให้ได้เครื่องมือตรงตามกรอบความคิดในการวิจัย โดยผ่านผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผล 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา

และความถูกต้องตามหลักวิชาการ ความสอดคล้องของข้อความภาษาที่ใช้ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4. การทดลองใช้เครื่องมือ ผู้วิจัยได้ทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ทดลองกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลประทานอนุเคราะห์ อำเภอลำลูกเกด จำนวน 30 คน ที่ได้เรียนเรื่องการชั่ง การตวง มาแล้ว เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้เครื่องมือที่สมบูรณ์

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและแปลผล ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล โดยการให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มทดลอง 1 จัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้กับกลุ่มทดลอง 2 เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทั้งสองกลุ่มทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังการทดลอง โดยรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและแปลผล เพื่อตรวจสอบสมมุติฐานโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS for Windows (Statistical Package for the Social Sciences)

6. ขึ้นสรุปและอภิปรายผล ผู้วิจัยได้นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาแปลผลและอภิปรายผลตรวจสอบผลการทดลองกับสมมุติฐานการวิจัย อภิปรายผล ให้ข้อเสนอแนะ พิมพ์รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชลประทานอนุเคราะห์ อำเภอลำลูกเกด จังหวัดพระนครศรีอยุธยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 60 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชลประทานอนุเคราะห์ อำเภอลำลูกเกด จังหวัดพระนครศรีอยุธยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 60 คน ซึ่งเป็นห้องเรียนตามสภาพจริง (Intact group) จับฉลาก เป็นกลุ่มทดลอง 1 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 30 คน และกลุ่มทดลอง 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชนิดของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ประเภท คือ

1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มี 3 ชนิด คือ

1.1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

เป็นแบบทดสอบเพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการชั่ง การตวง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

1.1.2 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

เป็นแบบทดสอบเพื่อใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 3 ฉบับ สร้างขึ้นตามทฤษฎีของทอร์เรนซ์ (Torrance, 1972 : 34 – 38) โดยศึกษาการสร้างตามแนวคิดของสุภาวดี ตั้งบุบผา (2533 : 153-158) โดยแบบทดสอบแต่ละฉบับจะวัดความสามารถในการคิดทั้ง 3 ด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ซึ่งลักษณะของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มีดังนี้

1. การตั้งโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนสร้างโจทย์คณิตศาสตร์ที่คำนวณแล้วได้ผลลัพธ์เท่าที่กำหนดให้ให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด จำนวน 1 ข้อ
2. ผลที่จะเกิดตามมา โดยให้นักเรียนทำนาย หรือคาดคะเนถึงผลที่จะเกิดขึ้นจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ให้นักหาคำตอบให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด จำนวน 1 ข้อ
3. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการที่แปลกใหม่ โดยให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ให้ได้หลายๆวิธีในเวลาที่กำหนดให้ จำนวน 1 ข้อ

1.1.3 แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ใช้แบบสอบถามวัดเจตคติของ อุเทน อ้อสิทธิสมบูรณ์ (2547 : 108-109) ซึ่งเป็นแบบลิเคอร์ท์ สเกล (Likert scale) ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 24 ข้อ เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาเป็นตัวแปรร่วมในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

กับแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

มีขั้นตอนในการสร้างและหาประสิทธิภาพดังนี้

2.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มาตรฐานและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.1.2 สร้างตารางวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและพฤติกรรมโดยจำแนกพฤติกรรมออกเป็น 4 ด้าน คือ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ วิเคราะห์ ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดระดับสูง ด้านความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยจึงให้สัดส่วนระดับพฤติกรรมด้าน ความเข้าใจและการนำไปใช้ ในสัดส่วนจำนวนข้อมากกว่าด้าน ความรู้ความจำและการวิเคราะห์ ดังตาราง 4

ตาราง 4 กำหนดลักษณะของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การชั่ง การตวง

สาระการเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม				รวม
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	
1. การชั่งเป็นกิโลกรัม กรัม และขีด	-	1	-	-	1
2. การเลือกใช้เครื่องชั่งและหน่วยการชั่ง	-	2	3	2	7
3. ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่ง	-	-	-	4	4
4. การเปรียบเทียบน้ำหนัก	-	1	4	-	5
5. การคาดคะเนน้ำหนักเป็นกิโลกรัม กรัม และขีด	-	-	3	-	3
6. โจทย์ปัญหาการบวก และการลบเกี่ยวกับ น้ำหนัก	-	4	-	-	4
7. เครื่องตวงและหน่วย การตวง	2	3	3	1	9
8. การเปรียบเทียบความจุ	-	-	7	-	7
9. การคาดคะเนปริมาตร เป็นลิตร	-	-	1	-	1
10. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ การบวกและการลบ เกี่ยวกับการตวง	-	4	-	-	4
รวม	2	15	21	7	45

2.1.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การชั่ง การตวง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและพฤติกรรม แล้วนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาเพื่อให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

2.1.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบคุณลักษณะของแบบทดสอบในด้านความสอดคล้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด และความเหมาะสมของตัวเลือก ซึ่งใช้วิธีการตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (Index of item - Objective Congruence หรือ IOC) (กรมวิชาการ, 2545 : 83-84) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความคิดเห็นในการพิจารณา ดังนี้

คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ระบุไว้จริง

คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ระบุไว้

คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ระบุไว้

2.1.5 บันทึกผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนในแต่ละข้อ เพื่อนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเป็นรายข้อ

จากผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยมีข้อสอบที่มีค่า IOC เท่ากับ +1 ทุกข้อ แต่บางข้อต้องแก้ไขภาษาที่ใช้ ซึ่งสรุปผลได้ว่าข้อสอบมีความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทุกข้อ โดยถือเกณฑ์ว่าข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ยความเห็นของผู้เชี่ยวชาญมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 เป็นข้อสอบที่ใช้ได้ นำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจพิจารณาอีกครั้ง

2.1.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลประทานอนุเคราะห์ ที่เรียนสาระการเรียนรู้เรื่อง การชั่ง การตวง แล้ว จำนวน 40 คน นำแบบทดสอบมาตรวจคำตอบโดยให้คะแนน 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ แล้วทำการวิเคราะห์ คุณภาพของแบบทดสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย และหาค่าอำนาจจำแนกด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพอยต์ไบซีเรียล (r) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 :187-189)

2.1.7 คัดเลือกข้อสอบเฉพาะที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .35 - .77 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .42-.80 ที่ครอบคลุมสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ จำนวน 30 ข้อ

2.1.8 นำผลคะแนนจากแบบทดสอบ 30 ข้อ ที่คัดเลือกไว้ มาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (Reliability Coefficient) โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ส่วนสายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543 : 215-217) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น .952 (รายละเอียดในภาคผนวก)

2.2 แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

มีขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพดังนี้

2.2.1 ศึกษาทฤษฎี แนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ตามทฤษฎีของทอร์เรนซ์ (Torrance, 1972 : 34 – 38) โดยศึกษาการสร้างตามแนวคิดของสุภาวดี ตั้งบุบผา (2533 : 153-158) รวมทั้งศึกษาเนื้อหาสาระกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการชั่ง การตวง ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อนำมาสร้างเป็นข้อความหรือสถานการณ์

2.2.2 สร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งลักษณะแบบทดสอบเป็นแบบอัตนัย จำนวน 3 ฉบับ ฉบับละ 2 ข้อ แล้วนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำหนด

2.2.3 นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว มาปรับปรุงแก้ไข แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรงเกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำหนด ตลอดจนภาษาที่ใช้ในแต่ละข้อ นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจพิจารณา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะให้เรียบร้อย

2.2.4 นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลประทานอนุเคราะห์ ที่เรียนสาระการเรียนรู้เรื่อง การชั่ง การตวง แล้ว จำนวน 40 คน แล้วนำมาตรวจให้คะแนนทำการวิเคราะห์ คุณภาพของแบบทดสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบอัตนัยของวิทนีย์ และซาเบอร์ส (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 199-201) ของแต่ละข้อกับแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.2.5 คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ ได้แก่ ข้อที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .36-.57 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .63-.70 จำนวน 3 ข้อ มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability coefficient) แบบสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ของครอนบัก (Cronbach) (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 218) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .906 แล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างอีกครั้ง

2.2.6 นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการคัดเลือก และหาคุณภาพทุกขั้นตอนไปจัดพิมพ์ฉบับจริง เพื่อนำไปใช้ทดสอบกับกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม

การตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์

เนื่องจากแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบที่ให้เสรีภาพแก่ผู้ตอบในการเขียนตอบให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้น เพื่อให้การตรวจให้คะแนนมีลักษณะเป็นปรนัย จึงได้กำหนดเกณฑ์ เพื่อให้เป็นแนวทางในการตรวจให้คะแนนดังนี้ โดยดัดแปลงมาจากแนวทางของทอแรนซ์ (Torrance, 1972 : 34-38) คือแบบทดสอบฉบับที่ 1-3 ซึ่งตรวจให้คะแนน 3 ด้านดังนี้

1. คะแนนความคิดคล่องแคล่ว ให้คะแนนประเภทนี้ โดยพิจารณาจากจำนวน คำตอบตามเงื่อนไขของข้อสอบแต่ละข้อโดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนนไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับคำตอบของผู้อื่นหรือไม่ แต่ถ้าตอบไม่เป็นตามเงื่อนไขตอบซ้ำหรือเหมือนเดิมกับของตนเองจะไม่ให้คะแนนอีก

2. คะแนนความคิดยืดหยุ่น การให้คะแนนประเภทนี้พิจารณาจากจำนวนกลุ่มหรือทิศทางของคำตอบ กล่าวคือ นำคำตอบทั้งหมดที่ให้คะแนนความคล่องแคล่วในการคิดมาจัดเป็นกลุ่ม โดยมีทิศทางหรือความหมายอย่างเดียวกัน ก็จัดเข้าเป็นกลุ่มเดียวกัน เมื่อจัดกลุ่มเรียบร้อยแล้วให้นำจำนวน กลุ่ม โดยให้คะแนนกลุ่มละ 1 คะแนน ในกรณีที่ไม่สามารถจัดคำตอบลงในกลุ่มที่จัดไว้เรียบร้อยแล้วได้ ผู้ตรวจอาจจัดกลุ่มขึ้นใหม่ได้อีกตามความจำเป็นจนกว่าจะครบตามคำตอบ

3. คะแนนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คะแนนประเภทนี้ให้โดยพิจารณาเปอร์เซ็นต์ความถี่ของคำตอบที่ได้คะแนนความคล่องแคล่วในการคิดของผู้เข้าสอบทั้งหมด ซึ่งผู้วิจัยได้นำวิธีการของครอปเปลีย์ (Cropley, 1966 : 261-262) โดยการตรวจสอบว่าแต่ละคำตอบมีนักเรียนตอบซ้ำกันคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ถ้าคำตอบใดมีผู้ตอบซ้ำกันมากเกินไปก็จะไม่ได้คะแนน ถ้ายังมีคนตอบน้อยเท่าใด คำตอบนั้นก็จะได้คะแนนมาก คะแนนความคิดริเริ่มนี้พิจารณาจากคำตอบของผู้เข้าสอบในครั้งเดียวกัน หลักการให้คะแนนความคิดริเริ่มของครอปเปลีย์ (Cropley, 1966 : 261-262)

คำตอบซ้ำ 12 %ขึ้นไป	ได้	0	คะแนน
คำตอบซ้ำ 6-11 %	ได้	1	คะแนน
คำตอบซ้ำ 3-5 %	ได้	2	คะแนน
คำตอบซ้ำ 2 %	ได้	3	คะแนน

คำตอบซ้ำไม่เกิน 1 % ได้ 4 คะแนน

คะแนนความคิดสร้างสรรค์หาได้จากผลบวกของคะแนนความคิดต่อเนื่องแล้ว ความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่มในแต่ละกิจกรรมนำมารวมกันเป็นผลบวกของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนแต่ละคน

2.3 แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามวัดเจตคติของ อุเทน สือสิทธิสมบูรณ์ (2547 : 108-109) ซึ่งเป็นแบบลิเคิร์ต สเกล (Likert scale) ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 24 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 2.25 ถึง 5.90 โดยใช้เทคนิค 25% ด้วยการแจกแจงแบบที (t-distribution) (ล้วนสายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 215-216) และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ α เท่ากับ .91 วัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองของนักเรียน เพื่อนำมาเป็นตัวแปรร่วมในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.4 แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีขั้นตอนในการดำเนินการสร้างดังนี้

2.4.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยต่าง ๆ

2.4.2 วิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2544 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในเรื่องการซึ่งการดวง เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

2.4.3 ศึกษารายละเอียดของสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยจากมาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิเคราะห์เป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จำนวน 18 ชั่วโมง ซึ่งเวลาเรียนจะเท่ากันทั้งสองกลุ่ม

2.4.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ สาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา มีลำดับขั้นดังนี้ ขั้นเชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา ขั้นกำหนดแนวทางที่เป็นไปได้ ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นสังเคราะห์ความรู้ ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน และกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีลำดับขั้น ดังนี้ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมินผล

2.4.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำมาพิจารณาความตรงเชิงโครงสร้าง จากค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.4.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้สอนจริงกับกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2 เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดังนี้

1. ขอนหนังสือจากมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ถึงผู้อำนวยการ โรงเรียนชลประทานอนุเคราะห์ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

2. ทำการทดสอบวัดก่อนการทดลอง (Pretest) กับนักเรียนกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

3. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองทั้งกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2 ใช้เนื้อหาเดียวกัน ใช้เวลา 22 ชั่วโมง แต่ใช้วิธีจัดการเรียนรู้แตกต่างกัน

กลุ่มทดลอง 1 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

กลุ่มทดลอง 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

4. ทำการทดสอบวัดหลังการทดลอง (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ฉบับเดียวกับการสอบวัดก่อนการทดลอง

5. ตรวจสอบคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนเพื่อนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน และสรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองและหลังการทดลองและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ MANCOVA และใช้คะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม

4. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ MANCOVA และใช้คะแนนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองเป็นตัวแปรร่วม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการหาคุณภาพเครื่องมือและวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติดังนี้

1. สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

1.2 ค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

1.3 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

1.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) KR-20 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 215-218)

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X})

2.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2.3 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติทดสอบ Multivariate analysis of covariance (MANCOVA) (Stevens. 2002 : 339-373) โดยใช้คะแนนจากการสอบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน เป็น

ตัวแปรร่วม (Covariate) เพราะจากการศึกษา พบว่าคะแนนจากแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงนำตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองมาเป็นตัวแปรร่วมในการวิเคราะห์ ข้อมูลทางสถิติ เพื่อขจัดอิทธิพลของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์นี้ออกไป ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เกิดจากอิทธิพลของตัวแปรต้นโดยตรง เป็นการปรับการทดลองให้คลาดเคลื่อนน้อยและไม่ลำเอียง

ในการวิจัยครั้งนี้ วิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS for Windows (Statistical Package for the Social Sciences)

การควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543 : 293-294) กล่าวว่า การควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนจะช่วยให้การตอบคำถามหรือจุดประสงค์ของการวิจัยครบถ้วนสมบูรณ์ มีหลักและวิธีการอยู่ด้วยกันหลายวิธี เช่น การนำตัวแปรบางตัวที่เป็นตัวแปรแทรกซ้อน ให้อยู่ในสถานะ เป็นตัวคงที่ (Constant) การนำตัวแปรบางตัวที่เป็นตัวแปรแทรกซ้อน เข้าร่วมเป็นตัวแปรร่วมศึกษา ซึ่งเป็นไปได้ว่า อาจอยู่ในฐานะตัวแปรควบคุม (Control variables) หรือตัวแปรอิสระ ที่มีความสำคัญรองลงมา จากตัวแปรอิสระที่กำหนดเป็นตัวแปรหลัก ใช้หลักการสุ่ม โดยใช้กระบวนการสุ่มสมาชิกของการวิจัยตามแบบแผนที่เหมาะสม เพื่อให้ตัวแปรต่างๆ เป็นคุณลักษณะ หรือคุณสมบัติของสมาชิกที่เกี่ยวข้อง ได้รับการสุ่มตามหลักหรือทฤษฎีความน่าจะเป็น (Probability theory) และการควบคุมโดยวิธีทางสถิติ การควบคุมโดยวิธีนี้ เป็นการเลือกใช้วิธีการวิธีการสถิติ ที่สามารถสกัดเอาผลของตัวแปรแทรกซ้อนที่แฝงอยู่ในผลของตัวแปรตาม ให้เหลืออยู่เฉพาะผลที่เกิดจากตัวแปรอิสระที่เป็นเป้าหมายของการวิจัยเท่านั้น เช่น เลือกใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) แทนการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ตามปกติ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนหรือตัวแปรเกิน โดยใช้ครูคนเดียวกัน หน่วยการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เหมือนกันสอดคล้องกับ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543 : 45) ที่กล่าวถึงตัวแปรแทรกซ้อนหรือตัวแปรเกินไว้ว่า ตัวแปรแทรกซ้อนหรือตัวแปรเกินเป็นตัวแปรที่ไม่ต้องการศึกษาของงานวิจัยเรื่องหนึ่งในขณะนั้น ลักษณะเหมือนตัวแปรอิสระ ตัวแปรแทรกซ้อนจะส่งผลกระทบต่อตัวแปรอิสระที่ศึกษา ทำให้ผลของการวัดค่าตัวแปรคลาดเคลื่อน ทำให้ผลของการวัดค่าตัวแปรคลาดเคลื่อน ตัวแปรชนิดนี้ต้อง ควบคุมให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด ตัวแปรชนิดนี้ผู้วิจัยคาดการณ์ได้ว่า จะมีอะไรบ้าง จึงสามารถควบคุมได้ล่วงหน้า เช่นครู พื้นฐานของนักเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ส่วนตัวแปรแทรกซ้อนหรือตัวแปรเกินที่ไม่สามารถควบคุมได้ จึงควบคุมโดยวิธีทางสถิติ จึงเลือกใช้สถิติ (MANCOVA) ในการวิเคราะห์เพราะการวิจัยในครั้งนี้มุ่งศึกษาตัวแปรตามมากกว่า 1 ตัว และจากการศึกษาผลงานวิจัย พบว่า มีตัวแปรแทรกซ้อนที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม

ได้แก่ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จึงนำมาเป็นตัวแปรร่วม (Covariate) เพื่อปรับการทดลองให้คลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา