

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการตามลักษณะของกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจสภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการงาน สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการงาน สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินกิจกรรมเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจสภาพปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ในขั้นตอนการสำรวจสภาพปัญหา มีวัตถุประสงค์ดังนี้

เพื่อสำรวจสภาพปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้านเนื้อหา ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 70 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 ปีการศึกษา 2554 ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) ตามสัดส่วนของตาราง Krejcie และ Morgan จำนวน 60 คน

เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพปัญหาในการเรียนการสอนด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และหนังสือเรียนที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. สร้างแบบสอบถามเพื่อสำรวจสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้านเนื้อหาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยสร้างเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีข้อความคือรายการสาระการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 9 เรื่อง ได้แก่ สมบัติของจำนวนนับ จำนวนเต็ม เลขยกกำลัง พื้นฐานทางเรขาคณิต เศษส่วนและทศนิยม การประมาณค่า คู่อันดับและกราฟ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

3. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของขอบเขตเนื้อหาในเรื่องที่จะศึกษา

4. นำแบบสอบถามที่ได้ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว มาปรับปรุงแก้ไข คือ การใช้คำให้เชื่อมโยงร้อยรัดและเพิ่มเติมส่วนที่บกพร่องใส่รายละเอียดของข้อมูล แล้วนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โดยดำเนินการดังนี้

1. ขอนหนังสือแนะนำตัวจากบัณฑิตวิทยาลัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อนำไปใช้ในการติดต่อโรงเรียนที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. จัดส่งแบบสอบถาม พร้อมทั้งหนังสือแนะนำตัวไปยังโรงเรียนที่ผู้วิจัยเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง ทางไปรษณีย์ โดยผู้วิจัยเขียนชื่อ ที่อยู่ของผู้วิจัยเองบนซองที่เตรียมไว้ พร้อมทั้งติดดวงตราไปรษณียากร เพื่อให้ได้แบบสอบถามที่ตอบเรียบร้อยแล้วส่งกลับคืนให้ผู้วิจัยโดยตรง

3. ผู้วิจัยติดตาม แบบสอบถามที่ยังไม่ได้รับคืน หรือไม่สมบูรณ์ด้วยตนเอง

4. ผู้วิจัยได้รับแบบสอบถามคืนทั้งสิ้น 60 ชุด คิดเป็น ร้อยละ 100

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์เท่านั้น
2. นำแบบสอบถามมาตรวจให้คะแนน ดังนี้

ข้อ 1-3 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์ด้วยค่าความถี่ และ

ร้อยละ

ข้อ 4 สภาพปัญหาการเรียนการสอนด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ กำหนด

คะแนน ดังนี้

ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ให้คะแนน 5 คะแนน

ความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ให้คะแนน 4 คะแนน

ความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ให้คะแนน 3 คะแนน

ความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย ให้คะแนน 2 คะแนน

ความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด ให้คะแนน 1 คะแนน

3. นำข้อมูลจากการตรวจให้คะแนนของแบบสอบถามในตอนต้นที่ 2 มาทำการวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) โดยเปรียบเทียบตามเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103)

4. นำค่าเฉลี่ยมาจัดอันดับว่า สภาพปัญหาการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เนื้อหาใดอยู่ในระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย หรือน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51 - 5.00 หมายถึง มีปัญหาอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 - 4.50 หมายถึง มีปัญหาอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 - 3.50 หมายถึง มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 - 2.50 หมายถึง มีปัญหาอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.50 หมายถึง มีปัญหาอยู่ในระดับน้อยที่สุด

5. เลือกสาระการเรียนรู้ที่เป็นปัญหามากที่สุด โดยพิจารณาเลือกจากสาระการเรียนรู้ที่มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) สูงที่สุด มาพิจารณาใช้วิธีการสอนแบบโครงการ พบว่า เนื้อหาในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นปัญหามากที่สุดคือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ($\bar{X} = 3.33, S = 0.95$) ผู้วิจัยได้เลือกไว้ใช้จัดการเรียนการสอนแบบโครงการ

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงงาน สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงงาน สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงงาน ได้มาจากการสำรวจในขั้นตอนที่ 1 คือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยโครงงาน สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 ท่าน

1.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองหว้า นำมาพัฒนา ตำบลนาเมือง อำเภอเสถภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 12 คน

การเลือกโรงเรียนที่ใช้ในการทดลองมีหลักในการพิจารณา คือ นักเรียนโรงเรียนที่ผู้บริหารและคณะครูเห็นความสำคัญของการวิจัย ได้ให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดี เป็นโรงเรียนที่มีความพร้อมในกิจกรรมทำโครงงาน มีจำนวนนักเรียนเพียงพอต่อการดำเนินการทดลอง

เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ

1. แบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยโครงงาน สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงงาน สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 1 ฉบับ

4. แบบทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ชุด ชุดละ 10 ข้อ รวม 50 ข้อ

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบประเมินแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

การสร้างและพัฒนาแบบประเมินแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยโครงการ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบประเมิน เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมิน แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยโครงการ

1.2 สร้างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยโครงการ โดยได้ปรับปรุงมาจากแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยโครงการของศักดิ์ดา ศรีผางส์ (2547 : 103) ขนิษฐา วรรณพงษ์ (2549 : 122) และ ปิยะพร สิงสาร (2551 : 134)

1.3 สร้างแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ

คือ

ระดับความเหมาะสมมากที่สุด ให้คะแนน 5 คะแนน

ระดับความเหมาะสมมาก ให้คะแนน 4 คะแนน

ระดับความเหมาะสมปานกลาง ให้คะแนน 3 คะแนน

ระดับความเหมาะสมน้อย ให้คะแนน 2 คะแนน

ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด ให้คะแนน 1 คะแนน

โดยปรับปรุงจากแบบสอบถามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยโครงการ วิชาคณิตศาสตร์ของศักดิ์ดา ศรีผางส์ ขนิษฐา วรรณพงษ์ และปิยะพร สิงสาร

1.4 นำแบบประเมินที่สร้างเสร็จแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข คือ การใช้คำให้ เชื่อม โยงร้อยรัดและเพิ่มเติมส่วนที่บกพร่อง ใส่รายละเอียดของข้อมูล

1.5 จัดพิมพ์แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ โดยโครงการ แล้วนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

การสร้างและพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยโครงการ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาแบบสอบถามการวิจัยสำรวจสภาพปัญหาในชั้นตอนที่ 1 เพื่อระบุเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการ

2.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คู่มือครูหนังสือเรียนและเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งศึกษาเทคนิควิธีการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการ

2.3 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จากตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาแต่ละตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนจัดการเรียนรู้โดยโครงการ วิชาคณิตศาสตร์ ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2.4 ออกแบบเนื้อหาความรู้ที่จะนำมาสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการ โดยออกแบบให้อยู่ในรูปโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน แบ่งออกเป็น 5 แผน ใช้เวลาเรียน 11 ชั่วโมง ดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 วิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	จำนวนชั่วโมง
1	แบบรูปและความสัมพันธ์ของจำนวน	2
2	สมการ	3
3	การแก้สมการโดยใช้สมบัติการบวก การลบ	2
4	การแก้สมการโดยใช้สมบัติการคูณ การหาร	2
5	โจทย์สมการ	2
	รวม	11

จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5 มีกิจกรรมการทำโครงการ ภายหลังจากเรียนสาระที่เป็นภาคความรู้ แล้วนักเรียนแต่ละกลุ่มทำโครงการ โดยนักเรียนเป็นผู้เลือกประเด็นปัญหา

2.5 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อขอคำแนะนำ แก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่องแล้วนำมาแก้ไขข้อความให้สละสลวย ร้อยรัดกลมกลืน เชื่อมโยงกัน ให้สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์และกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.6 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยโครงการ เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องครอบคลุมเนื้อหาและประเมินความเหมาะสมโดยพิจารณาความสอดคล้ององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้โดยโครงการ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

2.6.1 ดร. ไพศาล วรคำ กศ.ด.(วิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย

2.6.2 ดร. ปิยะธิดา ปัญญา กศ.ด.(วิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย

2.6.3 นายสุภชาติ ทอดภักดี กศ.ม.(วัดผลการศึกษา) ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านหนองจอก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย

2.6.4 นางสุดแสง จันทรา กศ.ม.(หลักสูตรและการสอน) ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเมืองไพรวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

2.6.5 นางอำพัน คณะนาม กศ.ม.(วิจัยและประเมินผลการศึกษา)ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสตรีศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 27 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

2.7 นำข้อมูลจากการตรวจให้คะแนนของแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของผู้เชี่ยวชาญมาทำการวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) โดยเปรียบเทียบตามเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51 - 5.00 หมายถึง ระดับความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 - 4.50 หมายถึง ระดับความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 - 3.50 หมายถึง ระดับความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 - 2.50 หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.50 หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

ผลการประเมินพบว่า ผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการ
อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.37, S = 0.72$)

2.8 ทดลองครั้งที่ 1 (Try Out 1) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน
บ้านหนองหว้านาคำพัฒนา ตำบลนาเมือง อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
จำนวน 3 คน โดยใช้นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อหาข้อบกพร่อง
ทางด้านภาษา รูปแบบของแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการแล้วนำ
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการมาปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง

2.9 ทดลองครั้งที่ 2 (Try Out 2) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน
บ้านหนองหว้านาคำพัฒนา ตำบลนาเมือง อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
จำนวน 12 คน โดยใช้นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 3 คน เพื่อความเหมาะสม
ของเวลาและข้อบกพร่องต่าง ๆ ผลปรากฏว่าเวลาที่ใช้เหมาะสมไม่มีข้อบกพร่องใด ๆ

2.10 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการ สำหรับ
นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปพิมพ์เป็นฉบับจริงเพื่อใช้ในกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเมืองไพรวิทยาคาร อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงาน
เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 จำนวน 17 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2554

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัว
แปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพเครื่องมือ
ตามลำดับขั้น ดังนี้

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิง
เส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2553 กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.2 วิเคราะห์หลักสูตรด้านเนื้อหา และตัวชี้วัด เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.3 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากหนังสือเทคนิคการวัดผลของ ชาวาล แพร์ตกุล (2520 : 11 - 266) การวัดผลและประเมินผลการศึกษาของสมนึก ภักทิษณี (2544 : 73 - 180) การวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2543 : 50 - 63) และการวิจัยทางการศึกษา ของสุรวาท ทองบุ (2550 : 81 - 84)

3.4 วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างจำนวนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อใช้สำหรับทดสอบก่อนและหลังเรียนแบบทดสอบมีเนื้อหาครอบคลุมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 จำนวน 50 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

ตารางที่ 19 วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างจำนวนข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
	ข้อ	ใช้จริงข้อ
1. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้	1-10	1,2,3,4,5,6,7, 9
2. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย	11-30	12,14,15,17,19,22, 23,24,27,30
3. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์ หรือปัญหาอย่างง่าย	31-40	32,34,36,40
4. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	41-50	41,42,44,45,46,48, 49,50
รวม	50	30

3.5 ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างจำนวนข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ซึ่งต้องการแบบทดสอบจริง จำนวน 30 ข้อ

3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้และความถูกต้องของการใช้ภาษา

3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพิ่มเติม พิจารณาแสดงความคิดเห็น ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อคำถาม แล้วนำความคิดเห็นมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และพิจารณาข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ผลการพิจารณาข้อสอบพบว่า ข้อสอบมีดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 – 1.00 จึงนำมาจัดทำเป็นแบบทดสอบเพื่อนำไปทดลอง (Try out) ใช้ต่อไป

3.8 นำแบบสอบที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบครั้งที่ 1 (Try out 1) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบ้านแห่ อำเภอเสถภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระดมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งเคยเรียนเรื่องนี้มาก่อน เพื่อหาค่าความยาก(P) และอำนาจจำแนก (B) รายชื่อของแบบทดสอบ

3.9 วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อแบบอิงเกณฑ์ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (B) (B-Index หรือ Brennan Index) จากผลการสอบครั้งเดียว (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 213) ใช้เกณฑ์ตัดสินผู้รอบรู้ หรือสอบผ่านเกณฑ์ 80% นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ ข้อสอบเป็นรายข้อแบบอิงเกณฑ์ เพื่อหาค่าความยาก(P) และอำนาจจำแนก (B) จากผลการสอบครั้งเดียว (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 216) ใช้เกณฑ์ตัดสินผู้รอบรู้ หรือสอบผ่านเกณฑ์ 80% ปรากฏว่าแบบทดสอบมีค่าความยากรายข้อ(P) ตั้งแต่ 0.50 – 0.70 ค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.31 - 0.58 จึงทำการคัดเลือกตัดทิ้ง 10 ข้อและปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ ความเหมาะสม

3.10 นำแบบทดสอบ จำนวน 30 ข้อ ไปทดสอบหาค่าความเชื่อมั่นกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนเสถภูมิ อำเภอเสถภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 30 คน วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_{xx}) ของ

แบบทดสอบทั้งฉบับตามวิธีของโลเวท (Lovett Method) ซึ่งทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียวเพียงครั้งเดียว (สมนึก กัททิษณี. 2549 : 230) กำหนดจุดตัด 80 % ได้ความเชื่อมั่น 0.76

3.11 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับจริง เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวม

ข้อมูล

4. การสร้างแบบทดสอบท้ายแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2553 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และคำอธิบายรายวิชา

4.2 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร ตามเนื้อหาที่นำมาใช้ทดลองโดยครูผู้สอน เป็นผู้กำหนดเนื้อหา เลือกรีวิววัดผล และเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผล

4.3 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบท้ายแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยศึกษาหนังสือเทคนิคการวัดผลของ ชวาล แพรัตกุล (2520 : 11 - 266) หนังสือการวัดผลและประเมินผลการศึกษาของสมนึก กัททิษณี (2544 : 73-180) หนังสือการวิจัยเบื้องต้นของบุญชม ศรีสะอาด(2543 : 50-63) และหนังสือการวิจัยทางการศึกษาของ สุรวาท ทองบุ (2550 : 81 - 84)

4.4 สร้างแบบทดสอบท้ายแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก โดยมีคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว ให้ครอบคลุมเนื้อหา สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด จำนวน 5 ชุด ๆ ละ 15 ข้อ รวม 75 ข้อ ซึ่งเลือกใช้เป็นแบบทดสอบฉบับจริง จำนวน 5 ชุด ๆ ละ 10 ข้อ รวม 50 ข้อ

4.5 นำแบบทดสอบท้ายแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

4.6 นำแบบทดสอบท้ายแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่แก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด (IOC : Index of Item Objective Congruence) (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 104 - 105)

4.7 นำผลการประเมินมาวิเคราะห์หาค่า IOC แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 - 1.00 จำนวน 5 ชุด ๆ ละ 12 ข้อ รวม 60 ข้อ

4.8 จัดพิมพ์เป็นฉบับจริง สำหรับใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 3 จำนวน 400 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเมืองไพรวิทยาคาร ตำบลเมืองไพร อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 17 คน

แบบแผนการวิจัย

ผู้วิจัยทำการทดลอง โดยใช้การวิจัยก่อนการทดลองใช้แผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยคณิตศาสตร์โครงการ ดังแสดงในตาราง 3 (ล้วน สายศ และอังคณา สายศ. 2538 : 240)

ตารางที่ 20 แสดงรูปแบบการทดลองโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการ

ทดสอบก่อน	จัดการเรียนรู้โดย โครงการ	ทดสอบหลัง
O ₁	X	O ₂

หมายเหตุ

- X คือ การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการ
- O₁ คือ การสอบก่อนใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการ
- O₂ คือ การสอบหลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการ

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับกลุ่มตัวอย่าง

2. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยแนะนำ และควบคุมดูแล การเรียนการสอน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้เวลาเรียน 13 ชั่วโมง

2.1 สอนวิธีศึกษาค้นคว้าการวางแผนในการทำงาน การเขียนเค้าโครงของโครงการคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนจัดกลุ่มและเลือกประเด็นปัญหาในการทำโครงการ

2.2 ให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการ ซึ่งผู้วิจัยคอยดูแล ให้คำแนะนำ สำหรับนักเรียนที่ไม่เข้าใจในการทำโครงการ

3. เมื่อสอนจบบทเรียนแล้วทำการสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกันที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

ตารางที่ 21 กำหนดการสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง
1	ปฐมนิเทศและทดสอบก่อนเรียน	1
2	แบบรูปและความสัมพันธ์ของจำนวน	2
3	สมการ	3
4	การแก้สมการโดยใช้สมบัติการบวก การลบ	2
5	การแก้สมการโดยใช้สมบัติการคูณ และการหาร	2
	โจทย์สมการ	2
	ทดสอบหลังเรียน	1
	รวม	13

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 1 ฉบับ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินการดังนี้

1. ขออนุญาตแนะนำตัวจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อนำไปใช้ในการติดต่อโรงเรียนที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้
2. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดลองสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้เครื่องมือการวิจัย ด้วยตนเอง
3. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้รับการทดสอบคุณภาพแล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างการวิจัย ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเมืองไพรวิทยาคาร อำเภอเสลภูมิ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ดเขต 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 17 คน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ ดังนี้

1. นำกระดาษคำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนน 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบผิด หรือตอบมากกว่า 1 คำตอบหรือไม่ตอบ
 2. นำคะแนนของนักเรียนทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยสถิติวิลคอกซัน (Wilcoxon Signed Ranks Test) (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2552 : 343) กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก คือ $n < 30$ สถิติที่ไม่ใช่พารามิเตอร์
- การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยสถิติวิลคอกซัน มีวิธีการดังนี้

1. หาผลต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคน

2. นำผลต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนมาหาค่าสัมบูรณ์

3. นำค่าสัมบูรณ์จากข้อ 2. ไปจัดเรียงลำดับที่จากน้อยไปหามาก ถ้าผลต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 0 ไม่ต้องนำมาจัดเรียงลำดับที่

4. นำลำดับที่จากข้อ 3. มาใส่เครื่องหมายบวกหรือลบตามที่ปรากฏ จากข้อ 1.

5. หาผลต่างของเครื่องหมายบวกและลบ จากข้อ 4.

6. นำผลต่างจากข้อ 5. ไปเปิดตาราง Wilcoxon Signed Ranks Test โดยดูค่า n เท่ากับจำนวนนักเรียนที่มีผลต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่ไม่เท่ากับ 0

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยโครงการ

มีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินผลการใช้แผนการจัดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการ โดยดำเนินการประเมิน 3 ด้าน ดังนี้

1. ประเมินปัจจัยนำเข้า (Input Evaluation) ประเมินเกี่ยวกับ

1.1 เวลามีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่ใช้ในการสอน

1.2 การเลือกหัวข้อโครงการ

1.3 การเขียนเค้าโครงการ

1.4 รูปแบบของโครงการมีส่วนประกอบครบถ้วน

2. ประเมินกระบวนการ (Process Evaluation) ประเมินเกี่ยวกับความเหมาะสม

2.1 การเสนอเค้าโครงการ

2.2 การสร้างเครื่องมือเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

2.3 การติดตามการปฏิบัติโครงการ

2.4 การเขียนรายงานโครงการ

2.5 การวางแผนการเสนอผลงาน

2.6 การนำเสนอโครงการและการประเมินโครงการ

3. ประเมินผลผลิต (Product Evaluation) ประเมินโดยพิจารณาจาก

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 3 จำนวน 400 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนในวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้แผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 17 คน

เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบประเมินกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบประเมินกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการ
2. ศึกษาวิธีสร้างแบบประเมินความคิดเห็นจากหนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้อง
3. สร้างแบบประเมินกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยปรับปรุงของศักดา ศรีผางค์ ขนิษฐา วรรณพงษ์ และ ปิยะพร สิงสาร
4. นำแบบประเมินที่สร้างเสร็จแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาตรวจสอบแล้ว นำมาปรับปรุงแก้ไข คือข้อความที่ไม่สอดคล้องกับปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลผลิตตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
5. จัดพิมพ์แบบประเมินแล้วนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. หลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง ผู้วิจัยแจกแบบประเมินให้นักเรียนที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยโครงการ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 17 คน

2. ตรวจสอบคะแนนเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล และเทียบเกณฑ์เพื่อตัดสินเป็นรายด้านตามที่กำหนดไว้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำแบบประเมินมาตรวจให้คะแนน โดยมีการให้คะแนน ดังนี้

ระดับความเหมาะสม	คะแนน
มากที่สุด	5
มาก	4
ปานกลาง	3
น้อย	2
น้อยที่สุด	1

2. วิเคราะห์ข้อมูลเป็นรายด้าน โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) โดยกำหนดค่าเฉลี่ยไว้ 5 ระดับ ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย กำหนดเกณฑ์

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

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 101)

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

โดยที่ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 19)

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{\sum f}$$

เมื่อ \bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
$\sum fX$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของความถี่คูณคะแนน
$\sum f$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของความถี่

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตร ดังนี้
(บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 20)

$$s = \sqrt{\frac{\sum f(X - \bar{X})^2}{(n-1)}}$$

เมื่อ s	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
X	แทน	คะแนนของแต่ละคน
$\sum f$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของความถี่
n	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้วิธีหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีสูตร
ดังนี้ (สมนึก ภักทิษณี. 2549 : 220)

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

เมื่อ IOC คือ ค่าความเหมาะสมระหว่างเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์กับมาตรฐาน
และตัวชี้วัด

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบทดสอบย่อยท้าย
แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดย
ใช้วิธีของแบรนแนน (Brennan) (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 103 – 104)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

N_1 แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)

N_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

U แทน จำนวนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

2.3 การหาค่าความยากรายข้อ (Difficulty : P) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และข้อสอบ ซึ่งมีสูตรดังนี้ (สมนึก กัททิษณี. 2549 : 112)

$$P = \frac{H + L}{2N}$$

P แทน ค่าความยากรายข้อสอบ

H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

2.4 การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้วิธีการของ Lovett ซึ่งมีสูตรดังนี้ (สมนึก กัททิษณี. 2549 : 230)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x_i - \sum x_i^2}{(k-1) \sum (x_i - c)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ

K แทน จำนวนข้อทดสอบ

X_i แทน คะแนนของแต่ละคน

C แทน คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบ

2.5 หาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของแผนการพัฒนานักกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ โดยโครงการ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 139-140) ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum x_1 / N}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum x_2 / N}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการ
พิจารณาจากคะแนนการทำกิจกรรมประจำแผนจัดการเรียนรู้
แต่ละแผน

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ พิจารณาจากคะแนนการทำ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการทำกิจกรรม
โครงการ

$\sum x_1$ คือ คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนจากการทำกิจกรรมโครงการ
ประจำแผนจัดการเรียนรู้ทุกแผน

$\sum x_2$ คือ คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

A คือ คะแนนเต็มรวมของกิจกรรมประจำแผนจัดการเรียนรู้ทุกแผน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดย
โครงการ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการวิจัยครั้งนี้ใช้เกณฑ์ 75/75

75 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย 75 ขึ้นไป ของการทำ
แบบทดสอบท้ายแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยโครงการ

75 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย 75 ขึ้นไป ของการทำ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภายหลังการเรียนรู้อคณิตศาสตร์โดยโครงการ

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดย
ใช้การทดสอบวิลคอกซัน ใช้สูตรทดสอบวิลคอกซัน

(กลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก คือ $n < 30$ สถิติที่ไม่ใช่พารามิเตอร์)