

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

รายละเอียดในแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่าแร่ศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 61 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่าแร่ศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยสุ่มคัดเลือกห้องเรียนมา 1 ห้องเรียน ได้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 26 คน

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีดังนี้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 8 แผนการจัดการเรียนรู้

1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก

1.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 24 ข้อ

1.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 19 ข้อ

2. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

มีรายละเอียดในการสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย คือ

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน

โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

2.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญ สาระการเรียนรู้ คุณภาพของครู ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม แนวดำเนินการ คำอธิบายหลักสูตร และการวัดและประเมินผล

2.1.2 ศึกษาองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ หลักการหรือแนวทางการสร้าง รวมทั้งวิธีการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ จากหนังสือ ตำรา งานวิจัย หรือเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.1.3 กำหนดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับใช้
ในการจัดการเรียนรู้ มีดังนี้

2.1.3.1 ส่วนนำ เป็นส่วนแรกขององค์ประกอบของแผนการจัดการ
การเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 1) ชื่อหน่วยการเรียนรู้ 2) ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้
3) จำนวนชั่วโมงที่เรียน และ 4) วัน เดือน ปี ที่ดำเนินการจัดการเรียนการสอน

2.1.3.2 ส่วนเนื้อหา ซึ่งประกอบด้วย 1) สาระสำคัญ
2) จุดประสงค์การเรียนรู้ 3) สาระการเรียนรู้หรือเนื้อหา 4) หลักฐานการเรียนรู้ (ชิ้นงาน/
ภาระงาน) 5) กิจกรรมการเรียนรู้ 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 7) การวัดและประเมินผล
การเรียนรู้ ในส่วนของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน
โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นแนะนำวิธีการเรียนรู้ ครูทำหน้าที่อำนวยความสะดวก
ในการจัดประสบการณ์ จัดเตรียมสื่อการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายผ่าน
เทคโนโลยีที่ครูจัดหาให้ก่อนเข้าชั้นเรียน

ขั้นที่ 2 สืบค้นเพื่อให้เกิดมโนทัศน์รวบยอด นักเรียนสืบค้น
ข้อมูลจากคำชี้แนะของครู ศึกษาผ่านสื่อการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อให้เกิด
องค์ความรู้

ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างองค์ความรู้ นักเรียนบูรณาการสร้าง
องค์ความรู้จากสื่อที่ได้รับจากการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการใช้สื่อสังคมออนไลน์
กระดานสำหรับอภิปรายออนไลน์ หรือสมุดบันทึกประจำวันของนักเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นเตรียมความรู้ที่ได้ไปใช้ในห้องเรียนเตรียม
องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา เตรียมข้อสงสัย ประเด็นในการซักถาม เพื่อนำไป
แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน แบ่งเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

จัดนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แบบคละความสามารถ
พูดคุยคณิตศาสตร์กับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นทบทวนความรู้/แลกเปลี่ยนเรียนรู้

ทบทวน ซักถาม ข้อสงสัย จากสื่อการเรียนรู้ที่ครูให้
ศึกษามาก่อนล่วงหน้าในกลุ่มย่อย เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง และช่วยกันสรุปองค์ความรู้
ครูทำหน้าที่อำนวยความสะดวก สังเกต

ขั้นที่ 3 นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกชุดที่ 1 แล้วจับคู่กัน
ภายในกลุ่มของตนเพื่อ

1. แลกเปลี่ยนกันตรวจแบบฝึกชุดที่ 1 เพื่อตรวจสอบ
ความถูกต้อง

2. อธิบายข้อสงสัยและข้อผิดพลาดของคู่ตนเอง หาก
นักเรียนคู่ใดทำแบบฝึกชุดที่ 1 ได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไป ให้รอทำการทดสอบครั้งสุดท้าย
หรือทำกิจกรรมอื่น ๆ อีกระหว่างรอเพื่อน ถ้านักเรียนคนใดคนหนึ่งหรือทั้งคู่ทำแบบฝึกหัด
ที่ 1 น้อยกว่า 75 % ให้นักเรียนทั้งคู่ทำแบบฝึกหัดที่ 2 (แบบฝึกหัดที่คู่ขนานกับแบบฝึกหัด
ที่ 1) หรือทำแบบฝึกหัดที่ 3 จนกว่าจะทำได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไปจึงจะผ่านไป เพื่อไป
ทำการทดสอบครั้งสุดท้าย

ขั้นที่ 4 นักเรียนทุกคนทำการทดสอบ (Quiz)

ขั้นที่ 5 นำคะแนนผลการทดสอบของแต่ละคนมารวมกัน
เป็นคะแนนของกลุ่ม หรือใช้คะแนนเฉลี่ย (กรณีจำนวนคนแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน)

ขั้นที่ 6 กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัลหรือติดประกาศ

ชมเชย

2.1.3.3 ส่วนท้าย ซึ่งประกอบด้วย 1) บันทึกหลังสอน
และ 2) ภาคผนวก อันเป็นส่วนรวบรวมหลักฐานรายละเอียดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ
การจัดการเรียนรู้ เช่น สื่อการเรียนการสอน ใบงาน ใบความรู้ แหล่งเรียนรู้ เครื่องมือ
วัดและประเมินผล และอื่น ๆ

2.1.4 วิเคราะห์หลักสูตร ศึกษาความสัมพันธ์กับผลการเรียนรู้
และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
เพื่อนำมากรอบในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียน
กลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI ดังตาราง 7

ตาราง 7 ตารางวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวนชั่วโมง เรื่อง เรขาคณิต
วิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ลำดับที่	เนื้อหา	จุดประสงค์	จำนวนชั่วโมง
1	จุดและเส้นตรง	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถหาระยะทางระหว่างจุดสองจุดได้ 2. นักเรียนสามารถหาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดได้ 3. นักเรียนสามารถหาความชันของเส้นตรง เส้นขนาน และเส้นตั้งฉากได้ 	6
2	วงกลม	<ol style="list-style-type: none"> 1. เมื่อกำหนดกราฟของวงกลมนักเรียนสามารถบอกจุดศูนย์กลาง รัศมีและสมการมาตรฐานของวงกลมได้ 2. เมื่อกำหนดสมการมาตรฐานของวงกลมนักเรียนสามารถบอกจุดศูนย์กลาง รัศมี และเขียนกราฟของวงกลมได้ 3. เมื่อกำหนดส่วนประกอบต่าง ๆ ของวงกลมนักเรียนสามารถเขียนสมการมาตรฐานของวงกลมได้ 	3
3	พาราโบลา	<ol style="list-style-type: none"> 1. เมื่อกำหนดกราฟของพาราโบลา นักเรียนสามารถบอกจุดยอด โฟกัส เลตัสเรกตัม สมการไตเรกตริกซ์และสมการมาตรฐานของพาราโบลาได้ 2. เมื่อกำหนดสมการมาตรฐานของพาราโบลานักเรียนสามารถบอกจุดยอด โฟกัส เลตัสเรกตัมสมการไตเรกตริกซ์ และเขียนกราฟของพาราโบลาได้ 3. เมื่อกำหนดส่วนประกอบต่าง ๆ ของพาราโบลานักเรียนสามารถเขียนสมการมาตรฐานของพาราโบลาได้ 	3

ตาราง 7 (ต่อ)

ลำดับที่	เนื้อหา	จุดประสงค์	จำนวนชั่วโมง
4	วงรี	<p>1. เมื่อกำหนดกราฟของวงรีนักเรียนสามารถบอกจุดศูนย์กลาง ความยาวแกนเอก ความยาวแกนโท จุดโฟกัสและเขียนสมการมาตรฐานของวงรีได้</p> <p>2. เมื่อกำหนดสมการมาตรฐานของวงรีนักเรียนสามารถบอกจุดศูนย์กลาง ความยาวแกนเอกความยาวแกนโท จุดโฟกัสและเขียนกราฟของวงรีได้</p> <p>3. เมื่อกำหนดส่วนประกอบต่าง ๆ ของวงรีนักเรียนสามารถเขียนสมการมาตรฐานของวงรีได้</p>	3
5	ไฮเพอร์โบลา	<p>1. เมื่อกำหนดกราฟของไฮเพอร์โบลา นักเรียนสามารถบอกจุดศูนย์กลาง จุดยอด โฟกัส สมการเส้นกำกับและสมการมาตรฐานของไฮเพอร์โบลาได้</p> <p>2. เมื่อกำหนดสมการมาตรฐานของไฮเพอร์โบลานักเรียนสามารถบอกจุดศูนย์กลางจุดยอด โฟกัส สมการเส้นกำกับ และเขียนกราฟของไฮเพอร์โบลาได้</p> <p>3. เมื่อกำหนดส่วนประกอบต่าง ๆ ของไฮเพอร์โบลานักเรียนสามารถเขียนสมการมาตรฐานของไฮเพอร์โบลาได้</p>	3

2.1.5 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียน
กลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 8 แผน จำนวน 18 ชั่วโมง ดังตาราง 8

ตาราง 8 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แผนที่	แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
1	ปฐมนิเทศนักเรียน	1. เพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกัน เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตาม แนวคิดห้องเรียนกลับด้าน 2. เพื่อให้รู้ และเข้าใจแนวทาง การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด ห้องเรียนกลับด้าน 3. เพื่อให้รู้จักพฤติกรรม การทำงานร่วมกัน	1
2	ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับจุด	1. นักเรียนสามารถหาระยะทาง ระหว่างจุดสองจุดได้ 2. นักเรียนสามารถหาจุดกึ่งกลาง ระหว่างจุดสองจุดได้	2
3	ความชันของเส้นตรง เส้นขนาน เส้นตั้งฉาก	3. นักเรียนสามารถหาความชัน ของเส้นตรง เส้นขนาน และ เส้นตั้งฉากได้	2
4	ระยะห่างระหว่างเส้นตรง กับจุดและเส้นตรงกับ เส้นตรง	1. นักเรียนสามารถหาระยะห่าง ระหว่างเส้นตรงกับจุดและเส้นตรง กับเส้นตรงได้	1

ตาราง 8 (ต่อ)

แผนที่	แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
5	วงกลม	<p>1. เมื่อกำหนดกราฟของวงกลม นักเรียนสามารถบอกจุดศูนย์กลาง รัศมีและสมการมาตรฐานของวงกลมได้</p> <p>2. เมื่อกำหนดสมการมาตรฐานของวงกลมนักเรียนสามารถบอกจุดศูนย์กลาง รัศมี และเขียนกราฟของวงกลมได้</p> <p>3. เมื่อกำหนดส่วนประกอบต่าง ๆ ของวงกลมนักเรียนสามารถเขียนสมการมาตรฐานของวงกลมได้</p>	3
6	พาราโบลา	<p>1. เมื่อกำหนดกราฟของพาราโบนานักเรียนสามารถบอกจุดยอด ไฟกัส เลตัสเรกตัม สมการไตเรกตริกซ์และสมการมาตรฐานของพาราโบลาได้</p> <p>2. เมื่อกำหนดสมการมาตรฐานของพาราโบนานักเรียนสามารถบอกจุดยอดไฟกัส เลตัสเรกตัม สมการไตเรกตริกซ์ และเขียนกราฟของพาราโบลาได้</p> <p>3. เมื่อกำหนดส่วนประกอบต่าง ๆ ของพาราโบนานักเรียนสามารถเขียนสมการมาตรฐานของพาราโบลาได้</p>	3

ตาราง 8 (ต่อ)

แผนที่	แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
7	วงรี	<p>1. เมื่อกำหนดกราฟของวงรีนักเรียนสามารถบอกจุดศูนย์กลาง ความยาวแกนเอก ความยาวแกนโท จุดโฟกัส และเขียนสมการมาตรฐานของวงรีได้</p> <p>2. เมื่อกำหนดสมการมาตรฐานของวงรีนักเรียนสามารถบอกจุดศูนย์กลาง ความยาวแกนเอก ความยาวแกนโท จุดโฟกัสและเขียนกราฟของวงรีได้</p> <p>3. เมื่อกำหนดส่วนประกอบต่าง ๆ ของวงรีนักเรียนสามารถเขียนสมการมาตรฐานของวงรีได้</p>	3
8	ไฮเพอร์โบลา	<p>1. เมื่อกำหนดกราฟของไฮเพอร์โบลานักเรียนสามารถบอกจุดศูนย์กลาง จุดยอด โฟกัส สมการเส้นกำกับและสมการมาตรฐานของไฮเพอร์โบลาได้</p> <p>2. เมื่อกำหนดสมการมาตรฐานของไฮเพอร์โบลานักเรียนสามารถบอกจุดศูนย์กลางจุดยอด โฟกัส สมการเส้นกำกับ และเขียนกราฟของไฮเพอร์โบลาได้</p> <p>3. เมื่อกำหนดส่วนประกอบต่าง ๆ ของไฮเพอร์โบลานักเรียนสามารถเขียนสมการมาตรฐานของไฮเพอร์โบลาได้</p>	3
รวม (จำนวนชั่วโมง)			18 ชั่วโมง

2.1.6 นำร่างแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และให้ข้อเสนอแนะ

2.1.7 ปรับปรุงแก้ไขร่างแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะ
ของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.1.8 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

2.1.8.1 ศึกษาหลักการและแนวทางการสร้างแบบประเมิน
แผนการจัดการเรียนรู้ จากหนังสือ ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.8.2 กำหนดลักษณะของแบบประเมินเป็นชนิดมาตราประมาณ
ค่า 5 ระดับ มีการให้คะแนน 5, 4, 3, 2 และ 1 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด มาก
ปานกลาง น้อย และ น้อยที่สุด ตามลำดับ

2.1.8.3 เขียนรายการประเมินจำแนกตามองค์ประกอบของ
แผนการจัดการเรียนรู้

2.1.8.4 จัดทำแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัด
การเรียนรู้ที่สมบูรณ์ สำหรับนำไปใช้ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป

2.1.9 ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น
โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน
พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา มีดังนี้

2.1.9.1 รองศาสตราจารย์ ดร.ชนานันต์ กุลไพบุตร ผู้เชี่ยวชาญ
ด้านหลักสูตรและการสอน สังกัดคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2.1.9.2 ดร.พจมาน ชำนาญกิจ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร
และการสอน สังกัดคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2.1.9.3 อาจารย์ผกาพรรณ วัฒนานาม อาจารย์ประจำสาขาวิชา
คณิตศาสตร์ สังกัดคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2.1.9.4 นางศรีสุภา ชินโน ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนคำเพิ่มพินยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา เขต 23

2.1.9.5 นางชนิษฐา ศรีวรกุล ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนท่าแร่ศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา เขต 23

ในการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้นี้ ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 121)

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ซึ่งผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 4.71 แสดงว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ภาคผนวก ง หน้า 331–333)

2.1.10 ปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นจัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับใช้ในการจัดกิจกรรมตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ต่อไป

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
จำนวน 30 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นข้อสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก มีขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียนและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากเอกสารที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับเทคนิคการสร้างและวิเคราะห์ข้อสอบ

2.2.2 ศึกษาเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.2.3 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปรากฏดังตาราง 9

ตาราง 9 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		ที่ออกทั้งหมด	ที่ต้องการ
1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับจุด	1. นักเรียนสามารถหาระยะทางระหว่างจุดสองจุดได้	3	2
	2. นักเรียนสามารถหาจุดกึ่งกลางระหว่างจุดสองจุดได้	3	2
2. ความชันของเส้นตรง เส้นขนาน เส้นตั้งฉาก	1. นักเรียนสามารถหาความชันของเส้นตรง เส้นขนาน และเส้นตั้งฉากได้	3	2
3. ระยะห่างระหว่างเส้นตรงกับจุดและเส้นตรงกับเส้นตรง	1. นักเรียนสามารถหาระยะห่างระหว่างเส้นตรงกับจุดและเส้นตรงกับเส้นตรงได้	3	2
4. วงกลม	1. เมื่อกำหนดกราฟของวงกลมนักเรียนสามารถบอกจุดศูนย์กลาง รัศมีและสมการมาตรฐานของวงกลมได้	4	2
	2. เมื่อกำหนดสมการมาตรฐานของวงกลมนักเรียนสามารถบอกจุดศูนย์กลาง รัศมี และเขียนกราฟของวงกลมได้	3	2
	3. เมื่อกำหนดส่วนประกอบต่าง ๆ ของวงกลมนักเรียนสามารถเขียนสมการมาตรฐานของวงกลมได้	3	2

ตาราง 9 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		ที่ออกทั้งหมด	ที่ต้องการ
5. พาราโบลา	1. เมื่อกำหนดกราฟของพาราโบลา นักเรียนสามารถบอกจุดยอด โฟกัส เลตัสเรกตัม สมการไคเรตริกซ์และสมการมาตรฐานของพาราโบลาได้	4	2
	2. เมื่อกำหนดสมการมาตรฐานของพาราโบนักเรียนสามารถบอกจุดยอด โฟกัส เลตัสเรกตัมสมการไคเรตริกซ์ และเขียนกราฟของพาราโบลาได้	3	2
	3. เมื่อกำหนดส่วนประกอบต่าง ๆ ของพาราโบนักเรียนสามารถเขียนสมการมาตรฐานของพาราโบลาได้	3	1
6. วงรี	1. เมื่อกำหนดกราฟของวงรีนักเรียนสามารถบอกจุดศูนย์กลาง ความยาวแกนเอก ความยาวแกนโท จุดโฟกัสและเขียนสมการมาตรฐานของวงรีได้	3	2
	2. เมื่อกำหนดสมการมาตรฐานของวงรีนักเรียนสามารถบอกจุดศูนย์กลาง ความยาวแกนเอกความยาวแกนโท จุดโฟกัสและเขียนกราฟของวงรีได้	3	2
	3. เมื่อกำหนดส่วนประกอบต่าง ๆ ของวงรีนักเรียนสามารถเขียนสมการมาตรฐานของวงรีได้	3	2

ตาราง 9 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		ที่ออกทั้งหมด	ที่ต้องการ
7. ไฮเพอร์โบล่า	1. เมื่อกำหนดกราฟของไฮเพอร์โบล่า นักเรียนสามารถบอกจุดศูนย์กลาง จุดยอด โฟกัส สมการเส้นกำกับและ สมการมาตรฐานของไฮเพอร์โบล่าได้	3	2
	2. เมื่อกำหนดสมการมาตรฐานของไฮเพอร์โบล่า นักเรียนสามารถบอกจุดศูนย์กลางจุดยอด โฟกัส สมการเส้นกำกับ และเขียนกราฟของไฮเพอร์โบล่าได้	3	2
	3. เมื่อกำหนดส่วนประกอบต่าง ๆ ของไฮเพอร์โบล่า นักเรียนสามารถเขียนสมการมาตรฐานของไฮเพอร์โบล่าได้	3	1
รวม		50	30

2.2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 50 ข้อ เพื่อคัดเลือกให้เหลือ 30 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก แล้วนำแบบทดสอบเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วปรับปรุงแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะ

2.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ (ชุดเดียวกับข้อ 2.1.8.4) เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

2.2.6 ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัดโดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามตัวชี้วัด

ให้คะแนน 0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามตัวชี้วัด

ให้คะแนน -1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามตัวชี้วัด

2.2.7 ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของข้อสอบครั้งนี้ ตามวิธีโรบินเนลลี (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (R.K.Hambleton) โดยคำนวณหาค่า IOC เป็นรายข้อ พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องและพิจารณาคัดเลือกข้อที่มีคะแนนตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป แบบทดสอบทั้งหมด 50 ข้อ ใช้ได้ 49 ข้อ ได้ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบ (IOC) มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.80-1.00 (ภาคผนวก ง หน้า 334-336)

2.2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้ไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนท่าแร่ศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน ที่ได้เคยเรียนเนื้อหาเรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ มาแล้ว

2.2.9 นำผลการทดสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์หาค่าความยากรายข้อ (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) โดยกำหนดเกณฑ์คุณภาพของข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพ จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบ ที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.44 ถึง 0.83 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.89 (ภาคผนวก ง หน้า 337)

2.2.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผ่านการคัดเลือกในข้อ 2.2.9 มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดออร์ ริชาร์ดสัน แบบทดสอบมีความเชื่อมั่น 0.89 (ภาคผนวก ง หน้า 338)

2.2.11 จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์แล้วนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จำนวน 30 ข้อ แล้วไปทดลองกับนักเรียนตัวอย่างต่อไป

2.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 24 ข้อ

เป็นแบบสังเกตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อศึกษาระดับของการมีส่วนร่วมของสมาชิกภายในกลุ่มที่มีต่อการพัฒนาผลการเรียนรู้และทักษะทางสังคม ในขณะที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

มี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 24 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

2.3.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน

2.3.2 กำหนดลักษณะของพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนเพื่อวัดพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกในการทำงานกลุ่ม โดยกำหนดและปรับพฤติกรรมต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเนื้อหา จุดมุ่งหมายการค้นคว้า และนิยามศัพท์เฉพาะ ที่เกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งได้กำหนดไว้ 5 ด้าน ดังต่อไปนี้ ตามรูปแบบของ บัญชา ชินโณ (2556, หน้า 125)

2.3.2.1 การรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม

2.3.2.2 การสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม

2.3.2.3 การให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม

2.3.2.4 การกล้าแสดงความคิดเห็น

2.3.2.5 การยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม

2.3.3 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ให้ครอบคลุมทั้ง 5 ด้าน และกำหนดอันดับคุณภาพเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ตามเกณฑ์การประเมินผลพฤติกรรมของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 121) พร้อมทั้งกำหนดน้ำหนักคะแนนในแต่ละข้อความ ดังต่อไปนี้

ตาราง 10 เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ระดับ	ข้อความ
มากที่สุด	มีค่าน้ำหนัก 5 คะแนน
มาก	มีค่าน้ำหนัก 4 คะแนน
ปานกลาง	มีค่าน้ำหนัก 3 คะแนน
น้อย	มีค่าน้ำหนัก 2 คะแนน
น้อยที่สุด	มีค่าน้ำหนัก 1 คะแนน

2.3.4 นำแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) มีข้อความเชิงนิมิต (Positive) ทุกข้อ เพื่อเหมาะสมสำหรับผู้ประเมิน 3 ฝ่าย ซึ่งได้แก่ นักเรียนประเมินตัวเอง เพื่อนนักเรียนในกลุ่มประเมิน

และครู (ผู้วิจัย) ประเมิน และนำไปเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและชี้แนะข้อบกพร่อง พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปแก้ไขตามคำแนะนำ

2.3.5 นำแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ (ชุดเดียวกับข้อ 2.1.8.4)

เพื่อตรวจสอบความตรงและความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเนื้อหา จุดมุ่งหมายการค้นคว้า และนิยามศัพท์เฉพาะ ของพฤติกรรมที่ต้องการวัดในแต่ละด้าน จำนวน 24 ข้อ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบสอบถามกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดค่าแต่ละข้อวัดพฤติกรรมที่ต้องการวัด และครอบคลุมหรือไม่ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าแบบสอบถามข้อนั้นตรงกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบสอบถามข้อนั้นตรงกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

-1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าแบบสอบถามข้อนั้นไม่ตรงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด

นำคำแนะนำที่ได้จากแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรม (IOC) เลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 เป็นข้อคำถามที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ได้ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม (IOC) มีค่าเฉลี่ย 0.60 – 1.00 คัดเลือกไว้ 24 ข้อ (ภาคผนวก ง หน้า 339-341)

2.3.6 จัดทำแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 19 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.4.1 กำหนดลักษณะของแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยให้นักเรียนรายงานตนเอง (Self-report) ตามรายการต่าง ๆ

ที่ต้องการวัด จากระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ซึ่งมีการให้คะแนน เป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ

2.4.2 ศึกษาหลักการและแนวทางการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่มีต่อการเรียนที่เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยให้นักเรียนรายงานตนเอง (Self-report) จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.3 นิยามปฏิบัติการของคำว่า “ความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI”

2.4.4 ร่างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI โดยการเขียนรายการหรือข้อกระทงหรือข้อคำถามให้สอดคล้องและครอบคลุมตามนิยามปฏิบัติการที่ได้นิยามไว้

2.4.5 นำร่างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI ไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และให้ข้อเสนอแนะ

2.4.6 ปรับปรุงแก้ไขร่างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI ตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.4.7 นำร่างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสาระ และด้านการวัดและการประเมินผล (ชุดเดียวกันกับข้อ 2.1.8.4) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัด โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง “ข้อคำถามหรือรายการที่สอบถาม” กับ “นิยามปฏิบัติการ” โดยที่ข้อคำถามหรือรายการที่สอบถามผ่านเกณฑ์ ต้องมีค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตามเกณฑ์ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 (ภาคผนวก ง หน้า 342-345)

2.4.8 ปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามหรือรายการที่สอบถามที่ไม่ผ่านเกณฑ์หรือตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.4.9 จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้กิจกรรมต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบแผนการวิจัย

แบบแผนการทดลองใช้รูปแบบการทดลองกลุ่มเดียว และมีการวัดก่อนการทดลอง 1 ครั้ง และหลังการทดลอง 1 ครั้ง (One Group Pretest Posttest Design) เขียนเป็นรูปแบบการทดลอง ดังตาราง 11

ตาราง 11 รูปแบบการวิจัย One Groups pretest posttest Design กลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลัง

ก่อนการทดลอง	ตัวแปรทดลอง	หลังการทดลอง
O_1	X	O_2

O_1 คือ การวัดตัวแปรตามก่อนการทดลอง (Pretest) อันได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI

X คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI

O_2 คือ การวัดตัวแปรตามหลังการทดลอง (Posttest) อันได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI

2. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนท่าแร่ศึกษา จำนวน 26 คน โดยดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการวิจัยทราบถึงแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อให้ทุกคนเข้าใจตรงกัน และปฏิบัติกิจกรรมได้ถูกต้อง

2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มตัวอย่าง ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พร้อมทั้งเก็บคะแนนแบบทดสอบย่อยหลังเรียนในแต่ละเนื้อหาจบ มีการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มระหว่างเรียน โดยให้ทั้งตัวนักเรียนเอง และเพื่อนในกลุ่มประเมินเพื่อเทียบกับเกณฑ์ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่มีผลต่อการเรียนตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4. ทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชุดเดียวกับการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) จำนวน 30 ข้อ

5. ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้แล้ววันที่คะแนนไว้เปรียบเทียบกับเกณฑ์วัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียนซึ่งมีการทดสอบย่อย 7 ครั้ง กับคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ทางการเรียนโดยใช้ E_1/E_2 เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. หาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test ชนิด dependent samples

4. วิเคราะห์พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

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

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมี ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องจากสูตร หาค่า IOC (วารุ เฟิงส์วีสต์, 2551, หน้า 244) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 97)

ค่าความยากง่าย

$$p = \frac{R_u + R_l}{2f}$$

ค่าอำนาจจำแนก

$$r = \frac{R_u - R_l}{f}$$

เมื่อ p แทน ระดับความยาก

r แทน ค่าอำนาจจำแนก

R_u แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อนั้นถูก

R_l แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อนั้นถูก

f แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

2.3 หาค่าความเที่ยงหรือความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR₂₀ ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (วารุ เพ็งสวัสดิ์, 2551, หน้า 236-240) ดังนี้

$$r_u = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right]$$

- เมื่อ r_u แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 k แทน จำนวนแบบทดสอบ
 p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ
 q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
 s_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานที่ว่า “แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75” ได้แก่ E_1/E_2 ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชวลิต ชูกำแพง, 2553, หน้า 131-132) ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

- เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum x$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนของแต่ละเรื่อง จำนวน 7 ครั้ง
 N แทน จำนวนนักเรียน
 A แทน คะแนนเต็มจากแบบทดสอบย่อย 7 ครั้ง

$$E_2 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum x$ แทน คะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทุกคนทำได้จาก
 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียน
 B แทน คะแนนเต็มจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียนหลังเรียน

3.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานที่ว่า “ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 ขึ้นไป” ได้แก่ การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ดังนี้ (เพชฌัญญู กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี, 2545, หน้า 31)

$$E.I. = \frac{P_2 \% - P_1 \%}{100 - P_1 \%}$$

เมื่อ E.I. แทน ค่าดัชนีประสิทธิผล
 $P_1\%$ แทน ร้อยละของผลรวมของคะแนนแบบทดสอบ
 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
 $P_2\%$ แทน ร้อยละของผลรวมของคะแนนแบบทดสอบ
 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

3.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานที่ว่า “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือแบบ TAI สูงกว่าก่อนเรียน” ได้แก่ การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน t-test ชนิดไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test Dependent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 83)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{(n-1)}}}$$

df = n - 1

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบ
ความมีนัยสำคัญทางสถิติ

D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร