

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 ห้องเรียน ที่แต่ละห้องมีความสามารถมีทั้ง เก่ง ปานกลาง อ่อน จำนวนใกล้เคียงกัน รวมทั้งสิ้น 218 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 45 คน รวม 90 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) วิธีการสุ่มตัวอย่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. สุ่มแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) เลือกนักเรียนจำนวน 3 ห้องเรียน ได้แก่ ห้อง ม. 4/4, ม. 4/5 และ ม. 4/11 จากนักเรียนทั้งหมด 5 ห้องเรียน
2. นำนักเรียนจำนวน 3 ห้องเรียน ที่คัดเลือกไว้ในข้อ 1. มาจับฉลากเลือกนักเรียน 2 ห้องเรียน ได้นักเรียนห้อง ม.4/4 และ ม.4/11
3. จับฉลากอีกครั้งหนึ่งเพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
 - 3.1 กลุ่มทดลอง ห้อง ม.4/11 จำนวน 45 คน จัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT
 - 3.2 กลุ่มควบคุม ห้อง ม.4/4 จำนวน 45 คน จัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ
3. แบบทดสอบท้ายแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
5. แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้
 - 1.1 ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4 MAT จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ในระดับช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 – ม.6)
 - 1.3 วิเคราะห์มาตรฐาน/ตัวชี้วัดและเนื้อหา เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 แล้วกำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ และแบ่งเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้ในการสอนแต่ละครั้ง รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เนื้อหา มาตรฐาน/ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลา/คาบ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เนื้อหา	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา/ คาบ (คาบละ 55 นาที)
1. อัตราส่วน ตรีโกณมิติ	มาตรฐาน ค2.1 ตัวชี้วัด ม4/1 ใช้ความรู้ เรื่องอัตราส่วน ตรีโกณมิติของมุมใน การคาดคะเนระยะทาง และความสูง	1. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่อง ประวัติวิชาตรีโกณมิติและ ความหมายของอัตราส่วน ตรีโกณมิติ 2. เข้าใจความหมายของรูป สามเหลี่ยมคล้าย และสามารถนำ สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้ายไปใช้ แก้โจทย์ปัญหาได้ 3. เข้าใจความหมายของรูป สามเหลี่ยมคล้าย และสามารถนำ สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้ายไปใช้ แก้โจทย์ปัญหาได้ 4. ห้ออัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมที่ กำหนดให้จากรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ได้ และเมื่อกำหนดความยาวด้าน ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากให้สอง ด้าน สามารถหาอัตราส่วน ตรีโกณมิติของมุมแหลมในรูป สามเหลี่ยมมุมฉากนั้นได้	8

ตารางที่ 3 (ต่อ)

เนื้อหา	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา/ คาบ (คาบละ 55 นาที)
2. อัตราส่วน ตรีโกณมิติของมุม ที่สำคัญ	มาตรฐาน ค2.1 ตัวชี้วัด ม4/1 ให้ความรู้ เรื่องอัตราส่วน ตรีโกณมิติของมุมใน การคาดคะเนระยะทาง และความสูง	1. ห้ออัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมที่ กำหนดให้ได้ และเมื่อกำหนดค่า อัตราส่วนตรีโกณมิติอย่างใดอย่าง หนึ่งของมุม θ ซึ่งเป็นมุมแหลมให้ สามารถหาค่าอัตราส่วนตรีโกณมิติ อื่น ๆ ของมุม θ มุมนั้นได้ 2. ห้ออัตราส่วนตรีโกณมิติจาก ตารางของมุมที่กำหนดให้ได้	4
3. อัตราส่วน ตรีโกณมิติจาก ความสัมพันธ์ของ ด้านและมุม	มาตรฐาน ค2.1 ตัวชี้วัด ม4/1 ให้ความรู้ เรื่องอัตราส่วน ตรีโกณมิติของมุมใน การคาดคะเนระยะทาง และความสูง	1. ห้ออัตราส่วนตรีโกณมิติจาก ความสัมพันธ์ของด้านของรูป สามเหลี่ยมมุมฉากและ นำไปใช้ได้	2
4. การนำ อัตราส่วน ตรีโกณมิติไปใช้ ในการแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน ได้	มาตรฐาน ค2.2 ตัวชี้วัด ม4/1 แก่โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับระยะทาง และความสูงโดยใช้ อัตราส่วนตรีโกณมิติ	1. นักเรียนสามารถบอกความหมาย ของมุมก้มและมุมเงยได้ 2. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้ในการหา ระยะทางและความสูงได้	6
รวม			20

1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และตัวชี้วัด จำนวน 10 แผน ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ประวัติวิชาตรีโกณมิติและความหมายตรีโกณมิติ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สามเหลี่ยมคล้าย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30° , 45° และ 60°

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมที่อยู่ระหว่าง 0° ถึง 90°

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การหาอัตราส่วนตรีโกณมิติจากความสัมพันธ์ของด้าน

และมุม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง มุมก้มและมุมเงย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการนำอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การนำอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนประกอบด้วย

1. ส่วนหัวแผน
2. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. สาระสำคัญ (ความคิดรวบยอด)
5. สาระการเรียนรู้
6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
7. คุณลักษณะพึงประสงค์
8. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้
 - ขั้นที่ 1 การสร้างประสบการณ์
 - ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ประสบการณ์
 - ขั้นที่ 3 สร้างประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอดหรือแนวคิด
 - ขั้นที่ 4 การพัฒนาความคิด
 - ขั้นที่ 5 การปฏิบัติตามแนวคิดที่ได้เรียนรู้
 - ขั้นที่ 6 การสร้างสรรค์ชิ้นงานของตนเอง

ขั้นที่ 7 การวิเคราะห์ผลงานและแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้

ขั้นที่ 8 การแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด

9. สื่อการเรียนการสอน

10. แหล่งการเรียนรู้

11. การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้

12. ความคิดเห็นของผู้บังคับบัญชา

13. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 10 แผน ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องกับตัวชี้วัด พร้อมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 10 แผน ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว พร้อมแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (รายละเอียดดังภาคผนวก ก) เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับคุณภาพและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ (ความคิดรวบยอด) สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผล

1.7 นำแบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินมาคำนวณค่าเฉลี่ยแล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่มีลักษณะประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 67-71) ดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 มีคุณภาพและเหมาะสมมากที่สุด

ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 มีคุณภาพและเหมาะสมมาก

ระดับคะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 มีคุณภาพและเหมาะสมปานกลาง

ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 มีคุณภาพและเหมาะสมน้อย

ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 มีคุณภาพและเหมาะสมน้อยที่สุด

ผลการประเมินพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 รายละเอียดดังภาคผนวก ง ตารางที่ 8

1.8 นำแผนจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินและให้ข้อเสนอแนะมาปรับปรุง เพื่อให้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาอีกครั้ง

1.9 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเลิงนกทา จำนวน 35 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง ทำการสอนในคาบว่าง หลังเลิกเรียน และคาบเรียนชุมนุม ในปลายภาคเรียนที่ 1 ถึงต้นภาคเรียนที่ 2 โดยสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT จนครบทั้ง 10 แผน เพื่อหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุง เพื่อใช้เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์สำหรับการวิจัยต่อไป (รายละเอียดดังภาคผนวก ข) และแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ นี้จะนำไปสอนเสริมให้กับนักเรียนกลุ่มที่มีความประสงค์อยากเรียน โดยวิธีการจัดกิจกรรมจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT หลังจากที่ได้สิ้นสุดการทดลองแล้ว

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีสร้างเครื่องมือและเทคนิคในการรวบรวมข้อมูล วิธีสร้างแบบทดสอบจากหนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบจากหนังสือ เอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวข้อง

2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ตัวชี้วัด เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 45 ข้อ เป็นปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

2.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมแล้วนำข้อบกพร่องไปปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

2.4 ตรวจสอบคุณภาพความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับตัวชี้วัด โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับตัวชี้วัด โดยใช้เกณฑ์กำหนดคะแนนความคิดเห็นดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อคำถามที่มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด

คะแนน 0 สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด

คะแนน -1 สำหรับข้อคำถามที่ไม่มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด

2.5 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of consistency) ระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับตัวชี้วัด แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of consistency) ตั้งแต่ .5 ขึ้นไปมาเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (พรณี สักิจวัฒน์, 2554, หน้า 195) โดยผู้วิจัยคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of consistency) ตั้งแต่ .67 ถึง 1.00 มาเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายละเอียดดังภาคผนวก ง ตารางที่ 9

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านการคัดเลือกไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเลิงนกทา จังหวัดยโสธร จำนวน 45 คน ที่ได้ผ่านการเรียน เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ มาแล้ว เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ แล้วนำแบบทดสอบมาตรวจคำตอบโดยให้คะแนน 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกินหนึ่งคำตอบ

2.7 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้สูตร ของ ล้วน สายศ และอังคณา สายยศ (2538, หน้า 210) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้สูตรของ บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 90) และเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีความยากง่าย (P) ระหว่าง .20 ถึง .80 และมีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยคัดเลือกให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยพิจารณา คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ .40 ถึง .73 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ .24 ถึง .74 รายละเอียดดังภาคผนวก ง ตารางที่ 10

2.8 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้ว จำนวน 30 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 198) โดยค่าความเชื่อมั่น .70 ขึ้นไปเป็นค่าที่ยอมรับได้ (พรมณี ลีแก้วณะ, 2554, หน้า 204) ซึ่งแบบทดสอบฉบับนี้ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .88 (รายละเอียดดังภาคผนวก ง)

3. แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 1 ฉบับ 20 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบวัดเจตคติและสร้างเครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่าจากเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวข้อง

3.2 พิจารณาข้อคำถามที่ต้องการวัด โดยพิจารณาว่าเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดในด้านความรู้สึกชอบ ความสนใจ แรงจูงใจ ความวิตกกังวล มโนคติเกี่ยวกับตนเองและความซาบซึ้งในการเรียนคณิตศาสตร์

3.3 กำหนดรูปแบบของคำถาม ข้อความที่จะถามและข้อความที่เกี่ยวข้อง ความรู้สึกของผู้ตอบ เป็นไปในเชิงบวกและเชิงลบ เป็นข้อความที่สั้นกระชับ ชัดเจนและเข้าใจง่าย

3.3.1 สำหรับคำถามเชิงบวก (Positive) จะตรวจให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตรวจให้ 5 คะแนน

เห็นด้วย ตรวจให้ 4 คะแนน

ไม่แน่ใจ	ตรวจให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ตรวจให้ 2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้ 1 คะแนน

3.3.2 สำหรับคำถามเชิงลบ (Negative) จะตรวจให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้ 1 คะแนน
เห็นด้วย	ตรวจให้ 2 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ตรวจให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ตรวจให้ 4 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้ 5 คะแนน

3.4 สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 25 ข้อ แล้วนำเสนอ

ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยให้ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับความรู้สึกรักใคร่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตามเกณฑ์ดังนี้

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ความชัดเจนทางภาษา และความครอบคลุมของข้อคำถาม พร้อมข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยใช้เกณฑ์กำหนดคะแนนความคิดเห็น ดังนี้

คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับความรู้สึกรักใคร่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์

คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับความรู้สึกรักใคร่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์

คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าผลข้อคำถามไม่ความสอดคล้องกับความรู้สึกรักใคร่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์

3.5 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of

consistency) ระหว่างแบบวัดเจตคติแต่ละข้อกับความรู้สึกรักใคร่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of consistency) ตั้งแต่ .33 ถึง 1.00 แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of consistency) ตั้งแต่ .5 ขึ้นไปมาเป็นแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (พรรณี ลีกิจวัฒน์, 2554, หน้า 195) โดยผู้วิจัยคัดเลือกแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of consistency) ตั้งแต่ .67 ถึง 1.00 มาเป็นแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ รายละเอียดดังภาคผนวก ง ตารางที่ 11 จากนั้นนำแบบวัดเจตคติไปให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านการเรียนเรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ โดย

ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มาแล้วทำ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และเทียบเกณฑ์ในการวิเคราะห์ที่ได้วางไว้ตามเกณฑ์ของ ศักดิ์ชัย เสรีรัฐ (2530, หน้า 25)

ถ้าคะแนนเฉลี่ยมีค่าน้อยกว่า 1.55 แสดงว่ามีเจตคติที่ไม่ดีอย่างมากต่อวิชาคณิตศาสตร์

ถ้าคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.56 – 2.55 แสดงว่ามีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ถ้าคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.56 – 3.55 แสดงว่ามีเจตคติปานกลางต่อวิชาคณิตศาสตร์

ถ้าคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.56 – 4.55 แสดงว่ามีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ถ้าคะแนนเฉลี่ยมากกว่า 4.55 แสดงว่ามีเจตคติที่ดีอย่างมากต่อวิชาคณิตศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยทำการสอนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมด้วยตนเอง โดยใช้เนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาเท่ากัน โดยกลุ่มทดลองจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT พร้อมกับเก็บคะแนนระหว่างเรียนจากแบบแบบทดสอบท้ายแผนแต่ละแผน และกลุ่มควบคุมจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ
2. เมื่อสิ้นสุดการสอนทำการทดสอบหลังเรียน (post test) กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
3. ตรวจสอบผลการทดสอบ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ จะใช้สถิติการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) จำนวนจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 73)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 79)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	$S.D.$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และแบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สูตร ดัชนีความสอดคล้อง (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 249)

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

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

2.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.1 หาค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เป็นรายข้อ โดยใช้สูตร ดังนี้ (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 210)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	R	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก
	N	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

2.2.2 หาค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เป็นรายข้อ โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 90)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	U	แทน	จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	n_1	แทน	จำนวนผู้สอบที่ผ่านเกณฑ์
	n_2	แทน	จำนวนผู้สอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ จากสูตร KR - 20
คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson 20) (ถ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 198)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	n	แทน	จำนวนข้อคำถามของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของคะแนนของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ได้ในข้อหนึ่ง ๆ = $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ทำผิดในแต่ละข้อ คือ $1 - p$

3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

3.1 การวิเคราะห์แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT
เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ โดยใช้สูตรดังนี้ E_1/E_2 (เผชิญ กิจระการ, 2544, หน้า 44 – 49)

สูตรที่ 1
$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบท้ายแผนทุกแผนรวมกัน
	N	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายแผนทุกแผนรวมกัน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

สูตรที่ 2
$$E_2 = -\frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ที่เรียนโดยการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT กับที่เรียนโดย
การสอนแบบปกติ ใช้สถิติ t -test แบบอิสระ เมื่อความแปรปรวนไม่เท่ากัน (บุญชม ศรีสะอาด,
2545, หน้า 112) โดยคำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตในการแจกแจง แบบ t
	$\bar{X}_1$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
	$\bar{X}_2$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
	S_1^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
	S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
	n_1	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่ 1
	n_2	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่ 2
	df	แทน	องศาเสรี (degree of freedom) ในกรณีนี้คำนวณได้จากสูตร

$$df = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right)^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} \right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2} \right)^2}{n_2 - 1}}$$

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University