

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบกลวิธีสี่สอพร้อมกับหลัก อริยสัจ 4 ที่มีผลต่อความรับผิดชอบ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน โพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 5 ห้องเรียน นักเรียนรวมทั้งสิ้น 162 คน

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน โพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 จำนวน 1 ห้อง โดยมีนักเรียนทั้งสิ้นจำนวน 31 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่มนักเรียน ดังกล่าวมีทั้งกลุ่มสูง ปานกลาง และต่ำ คละความสามารถกัน ซึ่งสามารถเป็นตัวแทนที่ดีของประชากรได้

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบกลวิธีสี่สอพร้อมกับหลักอริยสัจ 4 โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบ (One Group Pretest- Posttest Design)

ตาราง 5 รูปแบบการวิจัย

การทดสอบก่อนการทดลอง	ตัวแปรทดลอง	การทดสอบหลังการทดลอง
T ₁	X	T ₂

T₁ แทน การวัดและประเมินก่อนการจัดชุดการเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบวัดความรับผิดชอบ แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

T₂ แทน การวัดและประเมินหลังการจัดชุดการเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบวัดความรับผิดชอบ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

X แทน การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบกลวิธีสี่สอพร้อมกับหลักอริยสัจ 4

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษารวมทั้งสิ้น 4 ฉบับ ได้แก่

1. ชุดการเรียนรู้แบบกลวิธีสี่สอพร้อมกับหลักอริยสัจ 4
2. แบบทดสอบวัดความรับผิดชอบ
3. แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. แบบวัดความฉลาดทางอารมณ์ ของกรมสุขภาพจิต

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. ชุดการเรียนรู้แบบกลวิธีสืบสอบร่วมกับหลักอริยสัจ 4

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างชุดการเรียนรู้แบบกลวิธีสืบสอบร่วมกับหลักอริยสัจ 4 ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการสร้างชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว รวมทั้งศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.2 วิเคราะห์ความสอดคล้องของมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เนื้อหาสาระจุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม

1.3 ศึกษาทฤษฎี หลักการและแนวคิด ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดและการจัดชุดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ เพื่อนำไปจัดทำโครงสร้างของชุดการเรียนรู้ ซึ่งโครงสร้างในชุดประกอบด้วย ชื่อชุดการเรียนรู้ คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ ใ้บทความรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และแบบทดสอบ

1.4 สร้างชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามโครงสร้างที่กำหนดไว้ ซึ่งชุดการเรียนรู้ที่พัฒนามีองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่

1.5 ชุดการเรียนรู้ครู ประกอบด้วย คำแนะนำการใช้ชุด วัตถุประสงค์ รายละเอียดของโครงสร้างของชุด ความสัมพันธ์ของชุดการเรียนรู้กับแผนการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนและวิธีการใช้ชุด สาระสำคัญและกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ใบเฉลยกิจกรรมและแบบทดสอบ

1.6 แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญได้แก่ มาตรฐานการเรียนรู้ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ สมรรถนะของผู้เรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ เวลาที่ใช้ชุดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล บันทึกผลการเรียนรู้

1.7 สื่อการเรียนรู้ สำหรับใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

1.8 แบบประเมินผล เป็นแบบทดสอบในแต่ละชุดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นำชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและนำมาแก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะ นำชุดการเรียนรู้

ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผล ตรวจสอบความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ความถูกต้องและเหมาะสมของการจัดชุดการเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.8.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์แจ่มจันทร์ สุวรรณรงค์ อาจารย์พิเศษ ประจำสาขาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาภาษาไทย

1.8.2 ดร.สมพร หลิมเจริญ ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผล ประเมินผล

1.8.3 นางสถาพร ทับวิธร ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนโพธิ์สวรรค์ราษฎร์พัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

1.8.4 นายกิติรัตน์ เป้าลี ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนปิยะมหาราชาลัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

1.8.5 นางกุลนิตชา ไชยวิเศษ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนปิยะมหาราชาลัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์

1.9 ผลการประเมินชุดการเรียนรู้ พบว่าคะแนนเฉลี่ยของการประเมินรายด้านทุกรายการและค่าเฉลี่ยรวมทุกรายการที่ประเมินของชุดการเรียนรู้ มีค่าตั้งแต่ 4.8 ขึ้นไปทุกรายการ แสดงว่า ชุดการเรียนรู้ชุดนี้ผ่านเกณฑ์การประเมินของผู้เชี่ยวชาญในระดับเหมาะสมมากที่สุด

1.10 นำชุดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้ในด้านความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) เกี่ยวกับรูปแบบของชุดการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ โดยใช้วิธีการประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า กำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- 5 หมายถึง คุณภาพเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง คุณภาพเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง คุณภาพเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง คุณภาพเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง คุณภาพเหมาะสมน้อยที่สุด

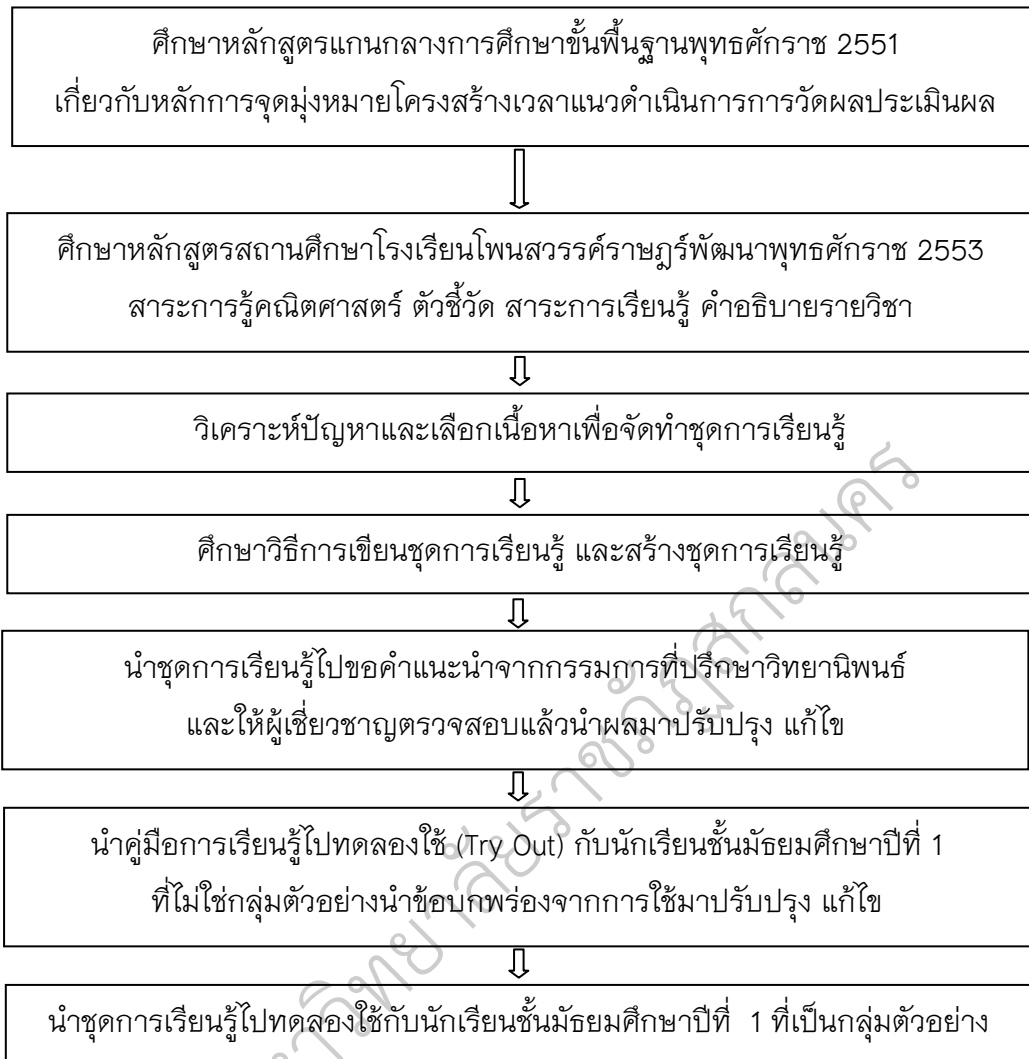
1.11 วิเคราะห์ และแปลผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านโดยเปรียบเทียบกับระดับคุณภาพ ตามคะแนนเฉลี่ย ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 107)

- | | | |
|-------------|---------|--------------------------------------|
| 4.51 – 5.00 | หมายถึง | มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด |
| 3.51 – 4.50 | หมายถึง | มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมาก |
| 2.51 – 3.50 | หมายถึง | มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง |
| 1.51 – 2.50 | หมายถึง | มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย |
| 1.00 – 1.50 | หมายถึง | มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด |

1.12 ดำเนินการปรับปรุงชุดการเรียนรู้ให้มีความสมบูรณ์เหมาะสมมากยิ่งขึ้นตามคำแนะนำของผู้ทรงเชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง ผลการประเมิน พบว่า มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.79 แปลความหมาย อยู่ในระดับ เหมาะสมมาก

1.13 นำชุดการเรียนรู้แบบกลวิธีสี่สอร่วมกับหลักอริยสัจ 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ปรับปรุงและแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องต่างๆ และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอนกับเวลาที่กำหนด เมื่อทราบปัญหาต่างๆ แล้วก็นำมาปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นเพื่อใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

1.14 นำชุดการเรียนรู้แบบกลวิธีสี่สอร่วมกับหลักอริยสัจ 4 ที่ปรับปรุงแก้ไขและมีความถูกต้องเรียบร้อยที่เป็นฉบับสมบูรณ์นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง ขั้นตอนในการสร้างและพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบกลวิธีสี่สอร่วมกับหลักอริยสัจ 4 สรุปได้ ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบกลวิธีสืบสอบร่วมกับหลักอริยสัจ 4

2. แบบทดสอบวัดความรับผิดชอบ

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความรับผิดชอบ โดยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาแบบทดสอบวัดความรับผิดชอบต่อตนเอง จำแนกตามความรู้สึกของ Krathwohl และได้ศึกษาแบบทดสอบวัดความรับผิดชอบต่อการเรียนของ ประพนอม สุขนาคะ (2545, หน้า 171-172) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

2.2 สร้างแบบทดสอบวัดความรับผิดชอบ สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด หรือจุดประสงค์ การเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบปรนัย จำนวน 20 ข้อ ใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2.3 นำแบบทดสอบวัดความรับผิดชอบ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พร้อมขอคำแนะนำ

2.4 นำแบบทดสอบวัดความรับผิดชอบ มาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์มาให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามโครงสร้างเนื้อหา การใช้คำถาม ความถูกต้องของภาษา ความตรงของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญมีเกณฑ์พิจารณาดังนี้

คะแนน + 1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าสอดคล้องกับเนื้อหาและตัวชี้วัด

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับเนื้อหาและ

ตัวชี้วัด

คะแนน - 1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่สอดคล้องกับเนื้อหาและ

ตัวชี้วัด

2.5 นำแบบทดสอบวัดความรับผิดชอบ และเกณฑ์การให้คะแนนความรับผิดชอบ ที่ได้รับการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยเลือก แบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2540, หน้า 249) มีค่า IOC ตั้งแต่ .80-1.00

2.6 นำแบบทดสอบวัดความรับผิดชอบ ไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพ้นสวรรค์ราษฎร์พัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 31 คน

2.7 นำผลการสอบที่ได้มาวิเคราะห์ ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบรายข้อ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .38-.88 จำนวน 20 ข้อ

2.8 นำแบบทดสอบคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีการคำนวณหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ของ Cronbach (ลัวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2540, หน้า 200) ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .82

2.9 จัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นฉบับจริงเพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดความรับผิดชอบ สรุปได้ดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 4 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความรับผิดชอบ

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาหลักการ ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 97) กับวิธีสอนแบบ อริยสัจ 4 ตามแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2553, หน้า 265) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด หรือจุดประสงค์ การเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบปรนัย จำนวน 20 ข้อ ใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3.3 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ที่สร้างขึ้น เสนอต่อกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พร้อมขอคำแนะนำ

3.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา มาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์มาให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามโครงสร้างเนื้อหา การใช้คำถาม ความถูกต้องของภาษา ความตรงของเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญมีเกณฑ์พิจารณา ดังนี้

คะแนน + 1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าสอดคล้องกับเนื้อหาและ
ตัวชี้วัด

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับเนื้อหาและ
ตัวชี้วัด

คะแนน - 1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่สอดคล้องกับเนื้อหาและ
ตัวชี้วัด

3.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และเกณฑ์การให้คะแนนวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ได้รับการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยเลือกแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540, หน้า 249) มีค่า IOC ตั้งแต่ .80-1.00

3.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพธิ์สวรรค์ราษฎร์พัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 28 คน

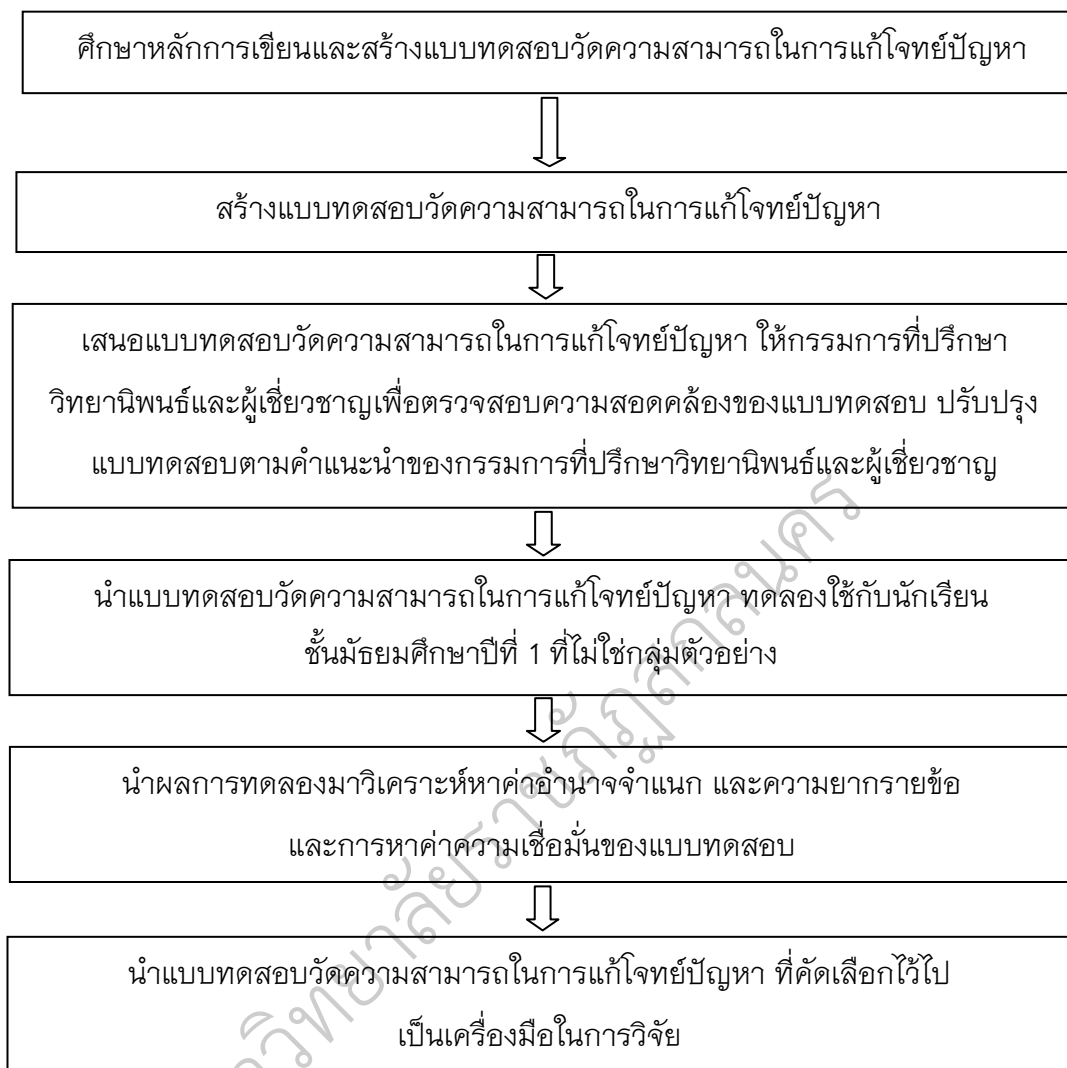
3.7 นำผลการสอบที่ได้มาวิเคราะห์ หาค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบรายข้อ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ระหว่าง .29-.46 จำนวน 5 ข้อ

3.8 นำแบบทดสอบคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีการคำนวณหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ของ Cronbach (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540, หน้า 200) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .85

3.9 จัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นฉบับจริงเพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสรุปได้ดังภาพประกอบ 5

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์



ภาพประกอบ 5 ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง และหาประสิทธิภาพ ดังนี้

4.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือครู แบบเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ การเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และตำราอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยได้นำเนื้อหา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สารการเรียนรู้ จุดประสงค์ รายวิชา เพื่อกำหนดจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4.3 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเขียนข้อสอบ การหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก การหาค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรง และการวัดผลการศึกษา จากหนังสือและเอกสาร เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยมุ่งเน้นการวัดพฤติกรรม 6 ด้าน คือ 1) ความรู้ ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) การนำไปใช้ 4) การวิเคราะห์ 5) การสังเคราะห์ 6) การประเมินค่า

4.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาความเหมาะสมของภาษาที่ใช้และความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

4.6 นำแบบทดสอบที่ได้รับการเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษา มาแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง

4.7 นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาเกี่ยวกับจุดประสงค์โดยใช้ IOC ดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, หน้า 218-220) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อ แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดตามผลการเรียนรู้
ที่ระบุไว้

ให้คะแนน 0 เมื่อ ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดตามผลการเรียนรู้
ที่ระบุไว้

ให้คะแนน -1 เมื่อ แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่ได้วัดตามผลการเรียนรู้
ที่ระบุไว้

4.8 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ข้อมูลการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังโดยใช้สูตร IOC (Index of Item-Objective Congruence) ถ้าได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50-1.00 ถือว่าข้อสอบ

ข้อนั้นมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจริงใช้ได้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 220) ผลการตรวจสอบค่าดัชนีสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังปรากฏว่า ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80-1.00 ซึ่งมีความสอดคล้อง จำนวน 30 ข้อ

4.9 นำแบบทดสอบที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว จำนวน 30 ข้อ ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพธิ์สวรรค์ราษฎร์พัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ที่ไม่ใช่นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

4.10 นำผลที่ได้มาตรวจให้คะแนนโดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบ และตอบเกินให้ 0 คะแนน นำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนมาเรียงจากคะแนนสูงสุดไปหาต่ำสุด แล้วใช้เทคนิค ร้อยละ 33 (Cureton, 1972, อ้างถึงใน กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์, 2540, หน้า 139) จากคะแนนกลุ่มสูงกลุ่มต่ำที่ได้ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และคำนวณหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 90-92) เกณฑ์ค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.21-0.80 เป็นข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ (สุวิมล ติรกานันท์, 2551, หน้า 149-150) ส่วนค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ -1 ถึง +1 และค่าที่อยู่ระหว่าง 0.21-1.00 เป็นเกณฑ์ที่มีคุณภาพ (สุวิมล ติรกานันท์, 2551, หน้า 150-162) คัดเลือกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เข้าเกณฑ์ จำนวน 30 ข้อ โดยใช้ดัชนีวัดค่าความยาก ดังนี้ (สุวิมล ติรกานันท์, 2551, หน้า 147-150)

.81 - 1.00 หมายถึง เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก ไม่ควรใช้หรือปรับปรุง

.61 - .80 หมายถึง เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย แต่ใช้ได้

.41 - .60 หมายถึง เป็นข้อสอบความยากปานกลางเป็นข้อสอบ

ที่ดีมาก

.21 - .40 หมายถึง เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก แต่ใช้ได้

.00 - .20 หมายถึง เป็นข้อสอบที่ยากมาก ไม่ควรใช้หรือปรับปรุง

ส่วนเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ -1 ถึง +1 และค่าที่อยู่ระหว่าง .21 ถึง 1.00 เป็นเกณฑ์ที่มีคุณภาพ โดยใช้ดัชนีวัดค่าอำนาจจำแนก ดังนี้ (สุวิมล ติรกานันท์, 2551, หน้า 150-162)

ค่า r ตั้งแต่ .40 ขึ้นไป แสดงว่า ข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกดีมาก

ค่า r ตั้งแต่ .30 – .39 แสดงว่า ข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก

ดีพอสมควร

ค่า r ตั้งแต่ .20 – .29 แสดงว่า ข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก พอใช้ได้

อาจต้องปรับปรุง

ค่า r ต่ำกว่า .19 แสดงว่า ข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก ไม่ดี

ต้องปรับปรุง

หากข้อใดข้อหนึ่งในสถานการณ์หนึ่งๆ มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกไม่อยู่ในเกณฑ์ ก็จะต้องปรับปรุงตัวเลือกใหม่ๆ เฉพาะข้อนั้น ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบข้อที่เข้าเกณฑ์ไว้ 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากรายข้อ (p) มีค่าตั้งแต่ .50 ถึง .75 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) มีค่าตั้งแต่ .25 ถึง .92 (ภาคผนวก ง หน้า 338-339) เป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพ

4.11 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 0 ข้อ มาหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยวิธีของ Kuder-Richardson โดยใช้สูตร KR-20 จากการวิเคราะห์พบว่า ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .82 (ภาคผนวก ง หน้า 338-339) ถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อถือได้สูง ซึ่งการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับพิจารณาตามเกณฑ์ต่อไปนี้ (สุวิมล ติรกันนท์, 2551, หน้า 173-175)

.71 – 1.00 ถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อถือได้ สูง

.30 – .70 ถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อถือได้ ปานกลาง

น้อยกว่า .30 ถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อถือได้ ต่ำ

4.12 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วเป็นแบบทดสอบฉบับจริงเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปเป็นลำดับขั้นตอน ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. แบบวัดความฉลาดทางอารมณ์

แบบวัดความฉลาดทางอารมณ์ โดยใช้แบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ (EQ) ใช้แบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ สำหรับเด็กวัยรุ่น อายุ 12–17 ปี ของ กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข (กรมสุขภาพจิต, 2548, หน้า 39–42) มีลักษณะเป็น แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 4 ระดับ คือ ไม่จริง จริงบางครั้ง ค่อนข้างจริง และจริงมาก แบ่งเป็น 9 ด้านหลัก 9 ด้านย่อย รวม จำนวน 52 ข้อ

1. ด้านดี ประกอบด้วย

- 1.1 การควบคุมอารมณ์ เริ่มข้อที่ 1 – 6 จำนวน 6 ข้อ
- 1.2 การเห็นใจผู้อื่น เริ่มข้อที่ 7 – 12 จำนวน 6 ข้อ
- 1.3 ความรับผิดชอบ เริ่มข้อที่ 13 – 18 จำนวน 6 ข้อ

2. ด้านเก่ง ประกอบด้วย

- 2.1 การมีแรงจูงใจ เริ่มข้อที่ 19 – 24 จำนวน 6 ข้อ
- 2.2 การตัดสินใจการแก้ปัญหา เริ่มข้อที่ 25 – 30 จำนวน 6 ข้อ
- 2.3 ความรับผิดชอบเริ่มข้อที่ 31 – 36 จำนวน 6 ข้อ

3. ด้านสุข ประกอบด้วย

- 3.1 ความภูมิใจในตนเอง เริ่มข้อที่ 37 – 40 จำนวน 4 ข้อ
- 3.2 ความพอใจชีวิต เริ่มข้อที่ 41 – 46 จำนวน 6 ข้อ
- 3.3 ความรับผิดชอบเริ่มข้อที่ 47 – 52 จำนวน 6 ข้อ

ลักษณะของคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ ซึ่งแต่ละช่วง คำตอบมีความหมาย ดังนี้

ตอบไม่จริง หมายถึง ข้อความทั้งหมดในประโยคนั้นไม่ตรงกับพฤติกรรมตามประสบการณ์ที่เกิดขึ้นเลย

ตอบไม่จริงบางครั้ง หมายถึง ข้อความทั้งหมดในประโยคนั้นตรงกับพฤติกรรมตามประสบการณ์ที่เกิดขึ้นบางครั้ง

ตอบค่อนข้างจริง หมายถึง ข้อความทั้งหมดในประโยคนั้นตรงกับพฤติกรรมตามประสบการณ์ที่เกิดขึ้นเกือบทุกครั้ง

ตอบจริง หมายถึง ข้อความทั้งหมดในประโยคนั้นตรงกับพฤติกรรมตามประสบการณ์ที่เกิดขึ้นทุกครั้ง

เกณฑ์แบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ (EQ) นี้จะมีการแปลผลคะแนนที่ได้เป็นเกณฑ์คะแนน ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ทำให้ทราบว่านักเรียนมีระดับพัฒนาการความฉลาดทางอารมณ์อยู่ในระดับใด ดังนี้

คะแนนรวม ตั้งแต่ 170 ขึ้นไป บ่งบอกว่านักเรียนมีความฉลาดทางอารมณ์อยู่ในเกณฑ์ที่ดี หรือมีความฉลาดทางอารมณ์ระดับสูง

คะแนนรวม 140 – 169 บ่งบอกว่านักเรียนควรได้รับการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ในด้านนั้นๆ ให้ดียิ่งขึ้น หรือมีความฉลาดทางอารมณ์ระดับกลาง

คะแนนรวมต่ำกว่า 140 บ่งบอกว่านักเรียนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ในด้านนั้นๆ ให้ดียิ่งขึ้น หรือมีความฉลาดทางอารมณ์ระดับต่ำ

เกณฑ์การให้คะแนน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ข้อ 1, 4, 6, 7, 11, 12, 14, 15, 17, 20, 22, 23, 25, 28, 31, 32, 34, 36, 38, 41, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 50

ตอบไม่จริง ให้ 1 คะแนน

ตอบจริงบางครั้ง ให้ 2 คะแนน

ตอบค่อนข้างจริง ให้ 3 คะแนน

ตอบจริงมาก ให้ 4 คะแนน

กลุ่มที่ 2 ข้อ 2, 3, 5, 8, 9, 11, 13, 16, 18, 19, 21, 24, 26, 27, 29, 30, 33, 35, 37, 40, 45, 47, 51, 52

ตอบไม่จริง ให้ 4 คะแนน

ตอบจริงบางครั้ง ให้ 3 คะแนน

ตอบค่อนข้างจริง ให้ 2 คะแนน

ตอบจริงมาก ให้ 1 คะแนน

นำแบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ (EQ) สำหรับเด็กวัยรุ่น อายุ 12 – 17 ปี ของกรมสุขภาพจิตกระทรวงสาธารณสุข (กรมสุขภาพจิต, 2548, หน้า 39 – 42) ที่ผ่านการพิจารณาความเหมาะสมแล้ว เสนอประธานที่ปรึกษาและกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อขอคำแนะนำตรวจสอบความถูกต้อง นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพ้นสวรรค์ราษฎร์พัฒนา เพื่อแบ่งนักเรียนตามระดับความฉลาดทางอารมณ์เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีความฉลาดทางอารมณ์ระดับสูง กลุ่มที่มีความฉลาดทางอารมณ์ระดับกลาง และกลุ่มที่มีความฉลาดทางอารมณ์ระดับต่ำ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยขอหนังสือจากสำนักงานบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เพื่อขอความร่วมมือจากอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ขอความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
 2. นำแบบวัดความฉลาดทางอารมณ์ แบบวัดความรับผิดชอบ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับกลุ่มตัวอย่างใช้เวลาในการทดสอบ 2 ชั่วโมง โดยใช้เวลานานอกเวลาเรียน
 3. ดำเนินการสอนตามชุดการเรียนรู้แบบกลวิธีสืบสอบร่วมกับหลักอริยสัจ 4
 4. นำแบบวัดความรับผิดชอบ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับกลุ่มตัวอย่างใช้เวลาในการทดสอบ 2 ชั่วโมง โดยใช้เวลานานอกเวลาเรียน ไปทำการวิเคราะห์ โดยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานและสรุปผลการวิจัย
- ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามชุดคู่มือการเรียนรู้แบบกลวิธีสืบสอบร่วมกับหลักอริยสัจ 4 ที่วางแผนไว้ระหว่างวันที่ 3 มกราคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 19 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 ตามวันเวลาที่ใช้สอน จำนวน 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 ชั่วโมง ดังตาราง

ตาราง 6 วัน และเวลา ที่ใช้จัดการเรียนรู้ตามชุดการเรียนรู้แบบกลวิธีสืบสอบร่วมกับ
หลักอริยสัจ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชุดการเรียนรู้ที่	ชั่วโมงที่	วันเดือนปีที่สอน	ช่วงเวลาที่สอน
1. ประโยคภาษาและประโยค สัญลักษณ์	1 - 3	3-5 มกราคม 2561	8.30 - 11.30
2. แบบรูปและความสัมพันธ์	4 - 6	9-11 มกราคม 2561	8.30 - 11.30
3. สมการและคำตอบของสมการ	7 - 9	17-19 มกราคม 2561	8.30 - 11.30
4. สมบัติการเท่ากัน	10 - 12	22-24 มกราคม 2561	8.30 - 11.30
5. การแก้สมการอย่างง่าย	13 - 15	29-31 มกราคม 2561	8.30 - 11.30
6. การแก้สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว (แบบระคน)	16 - 18	6-8 กุมภาพันธ์ 2561	8.30 - 11.30
7. การแก้สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว	19-21	12-14 กุมภาพันธ์ 2561	8.30 - 11.30
8. การแก้โจทย์ปัญหา สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	22-24	19-21 กุมภาพันธ์ 2561	8.30 - 11.30

5. ทดสอบหลังเรียน (Post -test) โดยใช้แบบวัดความรับผิดชอบ
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ฉบับเต็ม

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้แบบกลวิธีสืบสอบร่วมกับหลัก
อริยสัจ 4 ที่มีต่อความรับผิดชอบ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น
ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (เพชฌัญญู กิจระการ, 2547, หน้า 44-50)

2. เปรียบเทียบความรับผิดชอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและ
หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบกลวิธีสืบสอบร่วมกับหลัก
อริยสัจ 4 โดยการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test Dependent
Samples)

3. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบกลวิธีสี่สอร่วมกับหลักอริยสัจ 4 โดยการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test Dependent Samples)

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบกลวิธีสี่สอร่วมกับหลักอริยสัจ 4 โดยการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test Dependent Samples)

5. เปรียบเทียบความรับผิดชอบ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความฉลาดทางอารมณ์แตกต่างกัน เมื่อได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบกลวิธีสี่สอร่วมกับหลักอริยสัจ 4 โดยก่อนเรียนใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way ANOVA) หลังเรียนใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณร่วมทางเดียว (One-way MANCOVA) การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way ANCOVA) ตามลำดับ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 122)

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2553, หน้า 33)

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

- เมื่อ \bar{x} แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม
 n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553,

หน้า 126

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

- เมื่อ S.D แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบความรับผิดชอบ ความสามารถในการแก้ไข้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยหาจากการพิจารณาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence : IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ โดยวิธีของ Rovinelli and Hambleton ใช้สูตรดังนี้ (เฟชัญ กิจระการ, 2547, หน้า 46-50)

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

- เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม
 $\sum R$ แทน ผลรวมของความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญแต่ละข้อ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 97-98)

ค่าความยาก

$$p = \frac{R_U + R_L}{2f}$$

- เมื่อ P คือ ค่าความยากง่ายของแต่ละข้อ
 R_U คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
 R_L คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 f คือ ผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

ค่าอำนาจจำแนก

$$r = \frac{R_U - R_L}{N}$$

- เมื่อ r คือ ค่าอำนาจจำแนก
 R_U คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
 R_L คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
 N คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

2.3 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบวัดความรับผิดชอบ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ด้วยวิธีการทดสอบด้วยสถิติที (t-test) หาค่า t-test ระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำที่ละข้อ (ทรงคักดี ภูสีอ่อน, 2554, หน้า 74) จากสูตร

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

- เมื่อ \bar{X}_H คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มได้คะแนนสูง
 \bar{X}_L คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มได้คะแนนต่ำ
 S_H^2 คือ ความแปรปรวนของกลุ่มได้คะแนนสูง
 S_L^2 คือ ความแปรปรวนของกลุ่มได้คะแนนต่ำ
 $n_H n_L$ คือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวนผู้ทำแบบทดสอบในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

2.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิธีของ Kuder-Richardson คำนวณจากสูตร KR-20 (สมบัติ ทำยเรือคำ, 2551, หน้า 97)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของทำถูกต้องกับคนทั้งหมด
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ $1-p$
	s_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความรับผิดชอบ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา โดยการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (Alpha Coefficient) (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 117)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

เมื่อ	α	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	n	คือ	จำนวนข้อของเครื่องมือ
	s_i^2	คือ	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	s_t^2	คือ	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 ชุดการเรียนรู้แบบกลวิธี สืบสวนร่วมกับหลักอริยสัจ 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ได้แก่การหาค่า E_1/E_2 ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (เผชิญ กิจระการ, 2547, หน้า 46-50) ดังนี้

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของทั้งหมด

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของของผลสัมฤทธิ์

$\sum y$ แทน ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 ความรับผิดชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบกลวิธีสืบสวนร่วมกับหลักอริยสัจ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ได้แก่ การทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน t-test ชนิดไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test Dependent Samples) (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน, 2554, หน้า 147)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ t

D แทน ผลต่างระหว่างคู่คะแนน

N แทน จำนวนสมาชิกกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

3.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 “ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบกลวิธีสืบสวนร่วมกับหลักอริยสัจ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน” ได้แก่ การทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน t-test ชนิดไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test Dependent Samples)

3.4 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 4 “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบกลวิธีสืบสวนร่วมกับหลักอริยสัจ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน” ได้แก่ การทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน t-test ชนิดไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test Dependent Samples)

3.5 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 5 “ความรับผิดชอบ

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความฉลาดทางอารมณ์แตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบกลวิธีสืบสวนร่วมกับหลักอริยสัจ 4 แตกต่างกัน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) คะแนนก่อนเรียน เพื่อเลือกใช้สถิติได้อย่างเหมาะสมในการวิเคราะห์ข้อมูล คะแนนหลังเรียนทั้งสามตัวแปรตาม คือ ตัวแปรความรับผิดชอบ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลการทดสอบพบว่ามีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่ม คือ ความรับผิดชอบก่อนเรียน ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ดังนั้นในการวิเคราะห์คะแนนหลังเรียน ผู้วิจัยจึงเลือกใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุคูณทางเดียว (One-way MANCOVA) และนอกจากนี้ผู้วิจัยต้องการทราบ ผลการแยกวิเคราะห์ที่ละตัวแปร โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียว (One-way ANCOVA) (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน, 2554, หน้า 162-258) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป