

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง เมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีวิธีการดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้น ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวังลิ้นฟ้าวิทยาคม อำเภอห้วยเม็ก จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 32 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำแนกตามลักษณะการใช้ ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่
 - 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เมทริกซ์
 - 1.2 ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาผลการเรียน ได้แก่
 - 2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน
 - 2.2 แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร

- 2.3 ใบกิจกรรมและแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน
- 2.4 แบบประเมินงานกลุ่มและการสัมภาษณ์นักเรียน
3. เครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการปฏิบัติการ ได้แก่
- 3.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน
- 3.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู
- 3.3 แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังแสดงรายละเอียดของเครื่องมือทุกประเภทไว้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

| กิจกรรม/คุณลักษณะ ที่มุ่งวัด | เครื่องมือ | ลักษณะเครื่องมือ | ผู้ดำเนินการ/ ผู้ให้ข้อมูล |
|--|--|--|-------------------------------|
| ก. การจัดกิจกรรมการเรียน การสอน โดยใช้ชุดการ เรียนด้วยการเรียนแบบ ร่วมมือ | 1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เมทริกซ์ | แผนการจัดการเรียนรู้ 16 แผน แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย สาระสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ ชั้นนำ ชั้นกิจกรรมการเรียนการสอน ชั้นสรุป การวัดผลและการประเมินผล สื่อการเรียนรู้ | ผู้วิจัย |

| กิจกรรม/คุณลักษณะ ที่มุ่งวัด | เครื่องมือ | ลักษณะเครื่องมือ | ผู้ดำเนินการ/ ผู้ให้ข้อมูล |
|--|--|--|--|
| | 2. ชุดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ | ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ ประกอบด้วย คำชี้แจงการใช้ชุดการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ บัตรคำสั่ง เวลาที่ใช้ สื่อการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ | นักเรียน |
| <p>ข. การพัฒนาผลการเรียน วิชาคณิตศาสตร์จากการ วัดความรู้ ความเข้าใจ และพฤติกรรมของ นักเรียน ประกอบด้วย 5 ส่วน</p> <p>1. ผลการทดสอบย่อยท้าย วงจร</p> <p>2. ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน</p> <p>3. ผลจากการทำใบ กิจกรรมกลุ่มและ แบบฝึกทักษะระหว่าง เรียน</p> | <p>แบบทดสอบย่อย</p> <p>แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน</p> <p>ใบประเมิน กิจกรรมกลุ่ม แบบฝึกทักษะ ระหว่างเรียน</p> | <p>ใบกิจกรรม ใบเฉลยกิจกรรม แบบฝึกทักษะ ใบเฉลยแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบปรนัยชนิด เลือกตอบ จำนวน 4 ชุด ชุดละ 10 ข้อ</p> <p>แบบทดสอบปรนัยชนิด เลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ</p> <p>ใบประเมินกิจกรรมกลุ่มทำร่วมกัน แบบฝึกทักษะระหว่างเรียนเป็น รายบุคคล</p> | <p>นักเรียน</p> <p>นักเรียน</p> <p>ผู้วิจัย นักเรียน ผู้วิจัย นักเรียน</p> |

| กิจกรรม/คุณลักษณะ ที่มุ่งวัด | เครื่องมือ | ลักษณะเครื่องมือ | ผู้ดำเนินการ/ ผู้ให้ข้อมูล |
|---|---------------------------|--|-------------------------------|
| 4. ผลการประเมินการทำงานกลุ่ม | แบบประเมินการทำงานกลุ่ม | เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scales) ใช้ประเมินทุกครั้งที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอน | ผู้วิจัย นักเรียน |
| ค. การสะท้อนผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน | แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน | เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scales) ใช้ประเมินทุกครั้งที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอน | ผู้ช่วยวิจัย |
| | แบบสังเกตพฤติกรรมครู | การสอน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scales) ใช้ประเมินทุกครั้งที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอน | ผู้ช่วยวิจัย |
| | แบบสัมภาษณ์ | เป็นคำถามปลายเปิดแบบไม่เป็นทางการ ใช้สัมภาษณ์นักเรียนเก่ง 2 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 2 คน หลังสิ้นสุดวงจร | ผู้วิจัย |

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้ แบบทดสอบ แบบสังเกต และแบบประเมินตนเองและกลุ่ม แล้วดำเนินการสร้างและปรับปรุง ดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติจริง

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จำนวน 16 แผน และใช้หลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีขั้นตอนในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน

1.1.1 ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย สัมภาษณ์หาปัญหาจากผู้เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้วิจัย ครูผู้สอน นักเรียน ผู้บริหาร ปรึกษาหารือร่วมกัน และข้อมูลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 จากฝ่ายวิชาการ โรงเรียนวังลิ้นฟ้าวิทยาคม

1.1.2 ศึกษาทฤษฎี แนวทาง หลักการ วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

1.1.3 ศึกษาทฤษฎีและรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ จาก วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่ารูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

- 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
- 2) ชี้นำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น
- 3) ชี้นศึกษากลุ่มย่อย
- 4) ชี้นสรุป
- 5) ชี้นการทดสอบย่อย
- 6) คะแนนในการพัฒนาตนเอง
- 7) กลุ่มที่ได้รับการยกย่องและยอมรับ

1.1.4 ศึกษาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ และวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง เมทริกซ์ และศึกษาการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ

1.1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง เมทริกซ์ จำนวน 16 แผน ใช้เวลาจัดกิจกรรมแผนการจัดการเรียนรู้ละ 1 ชั่วโมง มีรายละเอียด ดังนี้

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเมทริกซ์
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การบวกเมทริกซ์และการคูณเมทริกซ์
- ด้วยจำนวนจริง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมบัติเกี่ยวกับการบวกเมทริกซ์
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การคูณเมทริกซ์ด้วยเมทริกซ์
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมบัติเกี่ยวกับการคูณเมทริกซ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เอกลักษณะการคูณใน 2×2 เมทริกซ์
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง อินเวอร์สการคูณใน 2×2 เมทริกซ์
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง สมบัติการแจกแจงของการคูณเมทริกซ์
 ด้วยเมทริกซ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง ดีเทอร์มิแนนต์
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ดีเทอร์มิแนนต์ของ 3×3 เมทริกซ์
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง สมบัติของดีเทอร์มิแนนต์
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง เมทริกซ์เอกฐานและเมทริกซ์มิใช่

เอกฐาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง เมทริกซ์ผกผัน
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การใช้เมทริกซ์แก้ระบบสมการ

เชิงเส้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง เมทริกซ์แต่งเติม
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง การดำเนินการตามแถว

1.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 และผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา ดังมีรายชื่อต่อไปนี้

1) ผศ.ดร.อรุณี จันทร์ศิลา Ph.D.(Psycho-Teaching Math)

อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์

2) อาจารย์ ดร.ภูษิต บุญทองเถิง ศษ.ค.(หลักสูตรและการสอน)

อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3) ผศ.ว่าที่ร้อยตรี ดร.อรุณ ชูยกระเดื่อง กศ.ค.(วิจัยและประเมินผล

การศึกษา) อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย

1.1.7 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้

1) กิจกรรมชั้นนำเข้าสู่บทเรียนควรใช้กิจกรรมที่หลากหลาย เช่น เพลง
 เกมสลับกันเพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย

2) ข้อเสนอแนะทางแก้ปัญหาต่อชั้นเรียนในแต่ละกลุ่มควรสลับกันออก
 นำเสนอไม่ใช่ให้คนเดียวนำเสนอทุกครั้ง เพื่อจะให้ผู้เรียนได้แสดงออกทุกคน

3) การวัดผลประเมินควรให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 สาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ นั้น มีลักษณะการประเมินเป็นมาตราส่วน
ประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของ ลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์
ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 95-100)

| | | | |
|-------------------|--------------|-----------|-------|
| เหมาะสมมากที่สุด | มีค่าเท่ากับ | 4.51-5.00 | คะแนน |
| เหมาะสมมาก | มีค่าเท่ากับ | 3.51-4.50 | คะแนน |
| เหมาะสมปานกลาง | มีค่าเท่ากับ | 2.51-3.50 | คะแนน |
| เหมาะสมน้อย | มีค่าเท่ากับ | 1.51-2.50 | คะแนน |
| เหมาะสมน้อยที่สุด | มีค่าเท่ากับ | 1.00-1.50 | คะแนน |

จากการนำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยชุดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เรื่อง เมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาประเมินความเหมาะสม ผลการ
ประเมินแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ ปรากฏว่าแผนการจัดการเรียนรู้ ได้รับความคิดเห็นค่า
ความเหมาะสมเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก

1.1.8 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการตรวจพิจารณาแล้วมาปรับปรุงแก้ไข
ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้จริง

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ

นำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง
เมทริกซ์ มาใช้ปฏิบัติการสอน

ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์

ขณะดำเนินการสอน ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการบันทึก
การสังเกตการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น พฤติกรรมความสนใจเรียน
ของผู้เรียน การตั้งใจทำงานกลุ่ม และพฤติกรรมการสอนของครู

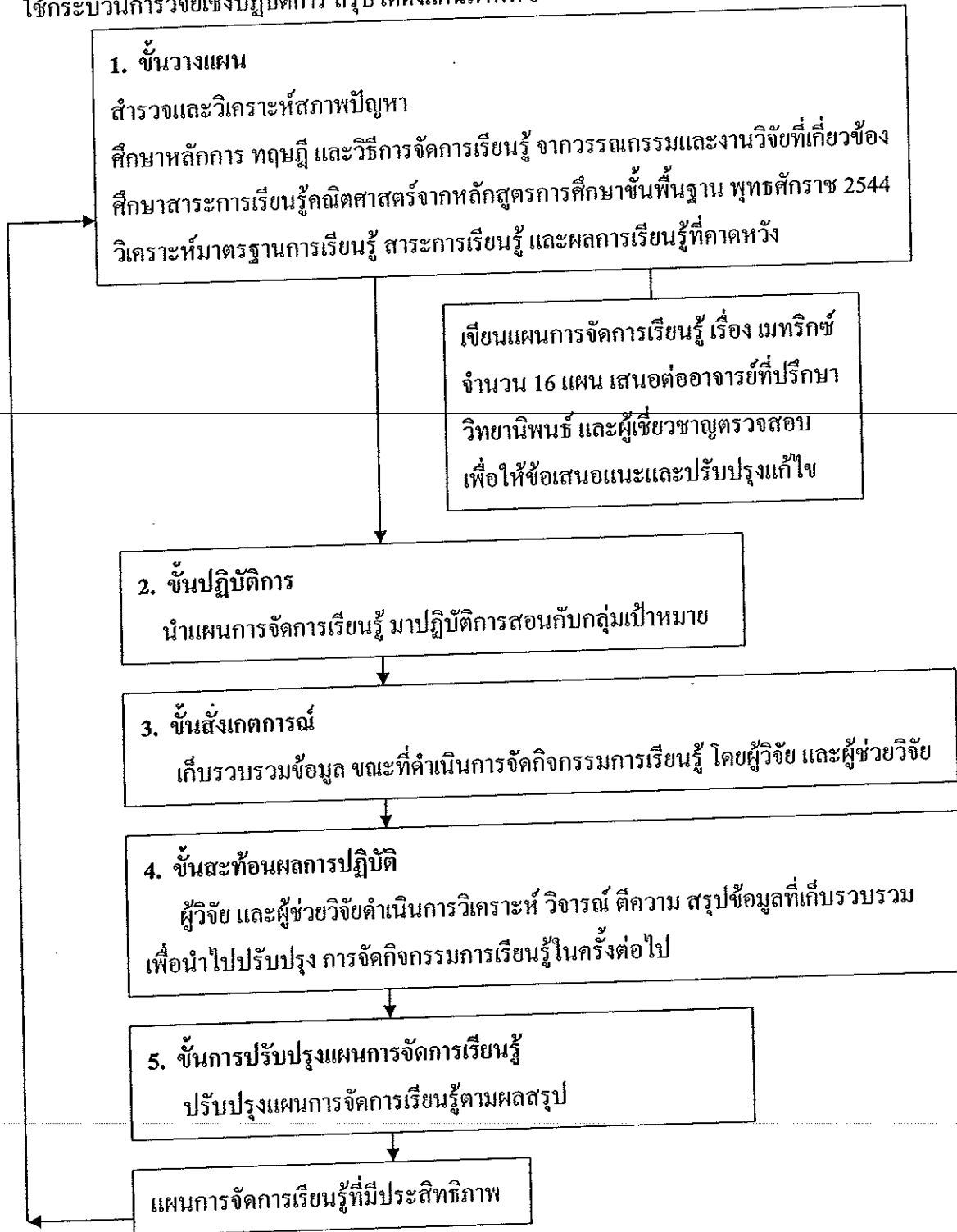
ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ

นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การจดบันทึกของผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย มาวิเคราะห์
วิจารณ์ ตีความ เพื่อนำข้อสรุปไปปรับปรุงการจัดการจัดการเรียนรู้ต่อไป

ขั้นที่ 5 ขั้นการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

นำข้อสรุปที่ได้จากการวิเคราะห์ วิจารณ์ และตีความ ที่ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย
เห็นสมควรว่าควรนำมาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้แล้วดำเนินการตามขั้นตอนของการวิจัย
เชิงปฏิบัติการ และในการปรับแผนการจัดการเรียนรู้ สามารถทำทุกสัปดาห์หรือตามความ
เหมาะสมซึ่งขึ้นอยู่กับพิจารณาของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย

ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่พัฒนาโดย
ใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ สรุปได้ดังแผนภาพที่ 6



แผนภาพที่ 6 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.2 การสร้างชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง เมทริกซ์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.2.1 การเตรียมเอกสารด้านวิชาการ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องก่อนที่จะสร้างชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม (ค 41202) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ เกี่ยวกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง เมทริกซ์ และการสร้างชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของอัญชญา โปธิพิลากร (2545 : 269-349)

2) วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม (ค 41202) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เมทริกซ์ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับกระบวนการแก้ปัญหาและการเรียนแบบร่วมมือ

3) ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีสร้างชุดการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

4) เลือกบทเรียน ผู้วิจัยได้เลือก เรื่อง เมทริกซ์ ในการสร้างชุดการเรียนรู้ และได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นชุดได้ทั้งหมด 16 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเมทริกซ์

ชุดที่ 2 การบวกเมทริกซ์และการคูณเมทริกซ์ด้วยจำนวนจริง

ชุดที่ 3 สมบัติเกี่ยวกับการบวกเมทริกซ์

ชุดที่ 4 การคูณเมทริกซ์ด้วยเมทริกซ์

ชุดที่ 5 สมบัติเกี่ยวกับการคูณเมทริกซ์

ชุดที่ 6 เอกลักษณะการคูณใน 2×2 เมทริกซ์

ชุดที่ 7 อินเวอร์สการคูณใน 2×2 เมทริกซ์

ชุดที่ 8 สมบัติการแจกแจงของการคูณเมทริกซ์ด้วยเมทริกซ์

ชุดที่ 9 ดีเทอร์มิแนนต์

ชุดที่ 10 ดีเทอร์มิแนนต์ของ 3×3 เมทริกซ์

ชุดที่ 11 สมบัติของดีเทอร์มิแนนต์

ชุดที่ 12 เมทริกซ์เอกฐานและเมทริกซ์ซึ่งไม่ใช่เอกฐาน

ชุดที่ 13 เมทริกซ์ผกผัน

ชุดที่ 14 การใช้เมทริกซ์แก้ระบบสมการเชิงเส้น

ชุดที่ 15 เมทริกซ์แตงเดิม

ชุดที่ 16 การดำเนินการตามแถว

1.2.2 กำหนดรูปแบบของชุดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงแนวความคิดการสร้างชุดการเรียนรู้ของบุญชม ศรีสะอาด (2541 : 95) และชัยขงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 120) ซึ่งประกอบด้วย

- 1) คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ เป็นส่วนอธิบายรายละเอียดการใช้ชุดการเรียนรู้
- 2) ชื่อชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 3) คำชี้แจง เป็นที่อธิบายลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้
- 4) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นส่วนระบุเป้าหมายที่จะให้

เกิดขึ้นหลังจากนักเรียนทำกิจกรรมในชุดการเรียนรู้นั้นจบลงแล้ว

- 5) เวลาที่ใช้ เป็นส่วนบอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรมการ

เรียน

- 6) สื่อการเรียนรู้ เป็นส่วนระบุว่าในชุดการเรียนรู้นั้นมีวัสดุอุปกรณ์

อะไรบ้าง

- 7) เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่อธิบายให้ความรู้กับนักเรียน

- 8) ใบกิจกรรมและแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน

1.2.3 นำชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือพร้อมทั้งแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความถูกต้องของภาษา ความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการจัดการเรียนการสอน จากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

1.2.4 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้

- 1) ระยะเวลาควรเหมาะสมกับเนื้อหา

- 2) บัตรกิจกรรมและแบบฝึกทักษะ ควรมีคำชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจ

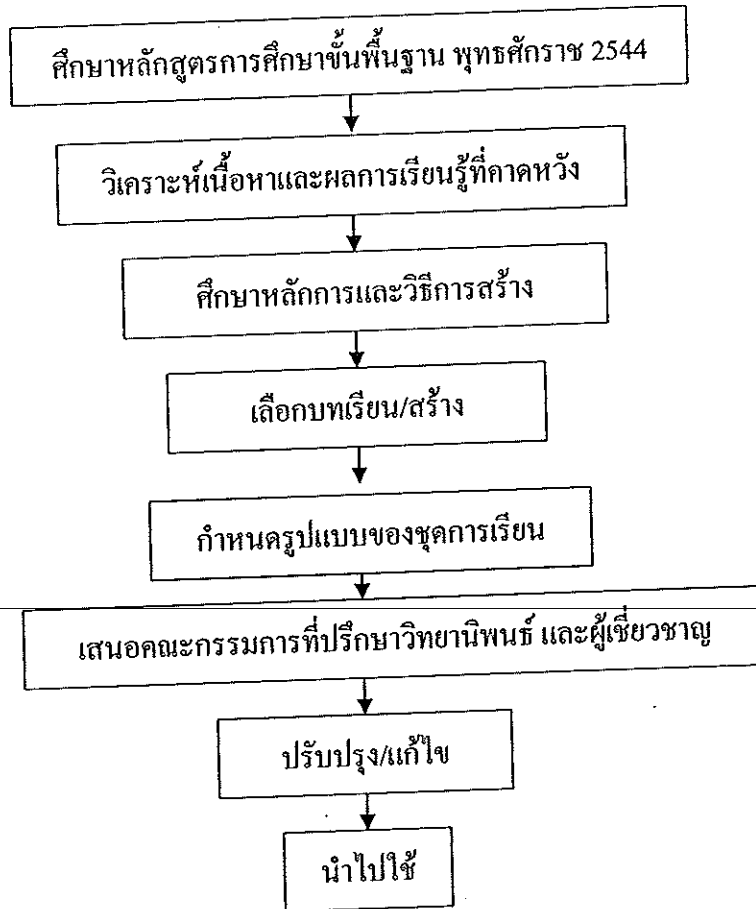
- 3) แบบฝึกทักษะ ต้องบอกคะแนนเต็มด้วย

แบบประเมินชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้น มีลักษณะการประเมินเป็นมาตราส่วน
 ประเมินค่า (Rating Scale) ตามวิธีของ ลิกอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์
 ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 95-100)

| | | | |
|-------------------|--------------|-----------|-------|
| เหมาะสมมากที่สุด | มีค่าเท่ากับ | 4.51-5.00 | คะแนน |
| เหมาะสมมาก | มีค่าเท่ากับ | 3.51-4.50 | คะแนน |
| เหมาะสมปานกลาง | มีค่าเท่ากับ | 2.51-3.50 | คะแนน |
| เหมาะสมน้อย | มีค่าเท่ากับ | 1.51-2.50 | คะแนน |
| เหมาะสมน้อยที่สุด | มีค่าเท่ากับ | 1.00-1.50 | คะแนน |

จากการนำชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาประเมินความเหมาะสม
 ผลการประเมิน ปรากฏว่าชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้รับความคิดเห็นค่าความเหมาะสมเฉลี่ย
 เท่ากับ 3.55 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก

1.2.5 ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือพร้อมทั้ง
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว เสนอต่อประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจ
 พิจารณาอีกครั้งแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อย พร้อมทั้งจะนำไปใช้ในการวิจัยครั้งนี้
 จากขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สามารถสรุปได้ดังแผนภาพที่ 7



แผนภาพที่ 7 ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนคณิตศาสตร์

2. เครื่องมือที่ใช้พัฒนาผลการเรียน

2.1 ทดสอบท้ายวงจร เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนหลังเรียนจบเนื้อหาแต่ละวงจร ซึ่งนักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบด้วยตนเอง มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คู่มือการวัดผลประเมินผล

2.1.2 สร้างแบบทดสอบท้ายวงจรแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ ให้ครอบคลุม เนื้อหาและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 4 วงจร

2.1.3 นำแบบทดสอบท้ายวงจรที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยาลัยฯ ได้รับข้อเสนอแนะแบบทดสอบท้ายวงจรให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

2.1.4 ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยาลัยฯ แล้วนำ

แบบทดสอบท้ายวงจรเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบเนื้อหา รูปแบบ การวัดผลและประเมินผล และความเหมาะสม ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้

- 1) แบบทดสอบท้ายวงจรควรมีคำชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจ
- 2) แบบทดสอบท้ายวงจรควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและตรงตาม

จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1.5 นำแบบทดสอบท้ายวงจรที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะแล้วนำไปใช้

กับกลุ่มเป้าหมาย

2.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง เมทริกซ์

เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอน

การสร้างดังนี้

2.2.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

คู่มือการวัดผลประเมินผล เทคนิคและวิธีสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ

2.2.2 วิเคราะห์เนื้อหาสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการ

เรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิด

เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์

ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ได้รับข้อเสนอแนะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครอบคลุม

เนื้อหาและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2.2.5 ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วนำ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความ

เที่ยงตรง ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้

- 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องสอดคล้องกับ

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องครอบคลุมเนื้อหา

2.2.6 หาผลรวมคะแนนในแต่ละจุดประสงค์หรือในข้อสอบแต่ละข้อของ

ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อดูดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ

จุดประสงค์การเรียนรู้

2.2.7 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

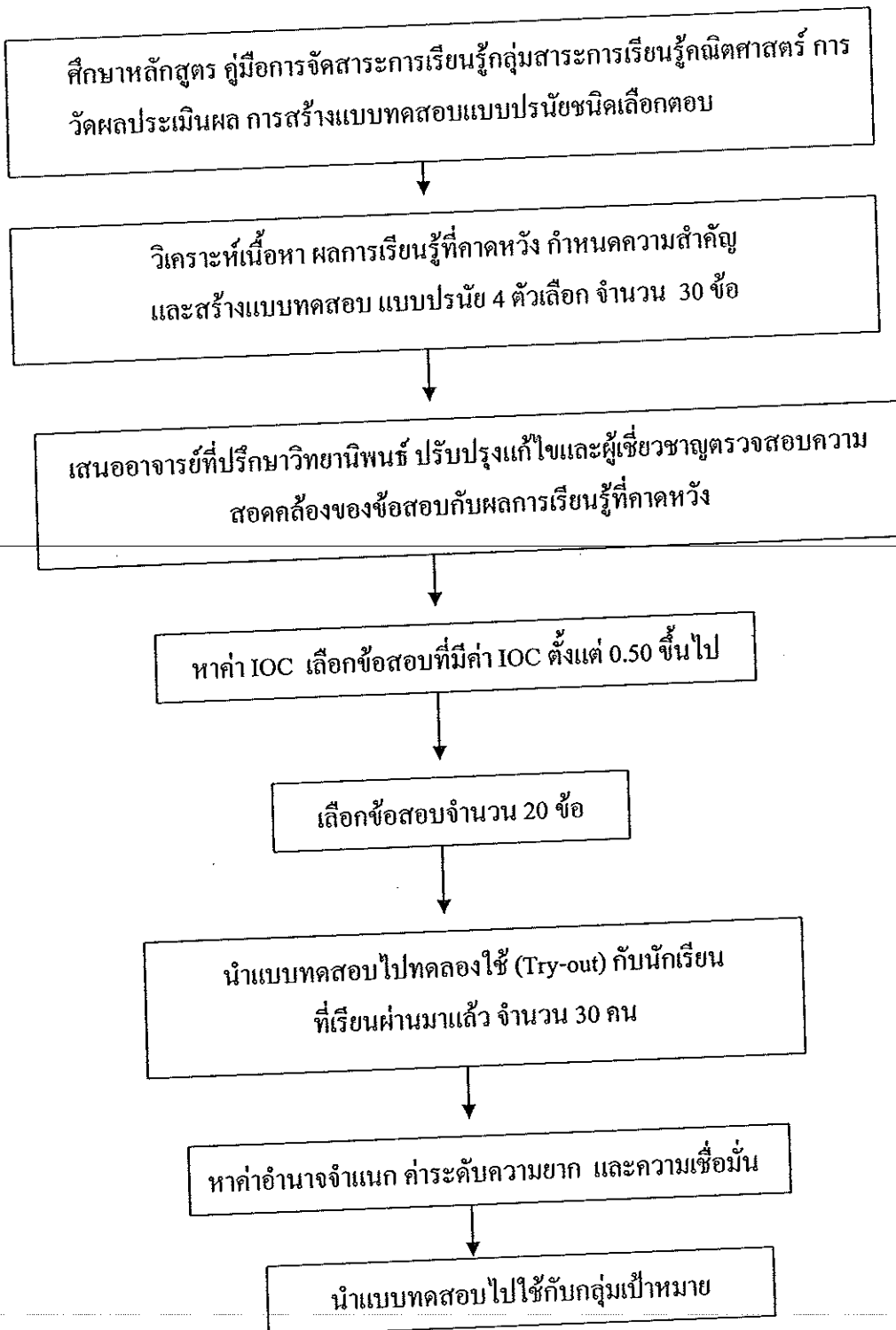
2.2.8 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้(Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวังลิ้นฟ้าวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 30 คน ที่เคยผ่านการเรียนคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาแล้ว นำมาตรวจให้คะแนน

2.2.9 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.2.10 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) ตามที่กำหนดจำนวน 20 ข้อ ซึ่งข้อสอบที่ได้มีค่าความยากง่าย (P) เท่ากับ 0.55 และมีค่าอำนาจจำแนก (B) เท่ากับ 0.50 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72

2.2.11 ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับจริง

2.2.12 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวังลิ้นฟ้าวิทยาคม จำนวน 32 คนสรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังแผนภาพที่ 8



แผนภาพที่ 8 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตัวอย่าง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์
คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ (0) กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 9 & 4 & 7 & 47 \\ -5 & 2 & -6 & 8 \\ 13 & -9 & -14 & 11 \\ 0 & 6 & 10 & -4 \end{bmatrix}$ แล้ว $a_{21} + a_{32}$ มีค่าเท่าใด

ก. 10

ข. 14

ค. -10

ง. -14

(ตอบข้อ ง)

ข้อ (00) กำหนดให้ $A = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$ จงหา $\det(A)$

ก. 26

ข. -26

ค. 24

ง. -24

(ตอบข้อ ค)

2.3 การสร้างใบกิจกรรมและแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.3.1 ศึกษาวิธีสร้างใบกิจกรรมและแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน จากเอกสารตำราที่เกี่ยวข้องกับวิธีการและหลักการสร้าง แล้วกำหนดแนวทางในการออกแบบใบกิจกรรมและแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน เรื่อง เมทริกซ์ (ปรีชา เมาว์เย็นผล. 2544 : 310 : อ้างอิงมาจาก อัญชญา โพธิพลกร. 2545 : 109) สำหรับแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- 1) แสดงแนวคิด วิธีทำชัดเจน และคำตอบถูกต้อง (5 คะแนน)
- 2) แสดงแนวคิด วิธีทำไม่ชัดเจน แต่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้องและ

คำตอบถูกต้อง (3 คะแนน)

- 3) ได้คำตอบถูกต้อง โดยไม่แสดงแนวคิด วิธีทำ (2 คะแนน)
- 4) แสดงวิธีหาคำตอบที่มีสิ่งบ่งบอกถึงความเข้าใจปัญหา แต่ยังไม่

ไม่สำเร็จ (1 คะแนน)

- 5) ทำไม่ถึงเกณฑ์ข้อ 4 หรือไม่ทำ (0 คะแนน)

2.3.2 นำใบกิจกรรมและแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสมและแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

2.3.3 นำใบกิจกรรมและแบบฝึกทักษะระหว่างเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษา ความเหมาะสมของข้อความ และแก้ไขปรับปรุงตาม ข้อเสนอแนะ

2.4 การสร้างแบบประเมินงานกลุ่ม มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.4.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบประเมินงานกลุ่มจากเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้อง จากนุชวมา เหลืออังกูร (ม.ป.ป. : 8-10) กับวิธีการและหลักการสร้าง แล้วกำหนดแนวทาง แบบประเมินงานกลุ่ม

2.4.2 สร้างแบบประเมินงานกลุ่มที่ปรับปรุงมาจาก จันทิพา สุริยนต์ (2545 : 274) ดังแสดงในภาคผนวก ง

2.4.3 นำแบบประเมินงานกลุ่มเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ตรวจสอบเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของเนื้อหาความถูกต้องของภาษา ความเหมาะสมของแบบประเมิน จากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข ให้อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ตรวจพิจารณาอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อย พร้อมทั้งนำไปใช้ในการวิจัยครั้งนี้

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและสะท้อนผลการปฏิบัติ

3.1 การสร้างแบบสังเกต มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาหลักการสร้างเครื่องมือในการสังเกต การสังเกต โดยผู้สังเกต ไม่ได้เข้าไปร่วมในเหตุการณ์หรือกิจกรรม (Non-participant Observation) (สมนึก ภัททิยธนี. 2541 : 31-31) เป็นการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนรวมทั้งห้อง และครูผู้สอนขณะ ดำเนินกิจกรรมการสอน

3.1.2 เขียนแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน แบบสังเกตพฤติกรรม การสอนและแบบบันทึกหลังการสอนของครูในแผนการจัดการเรียนรู้

3.1.3 นำแบบสังเกตพฤติกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ตรวจสอบความถูกต้องของภาษาที่ใช้และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย

3.1.4 นำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

3.2 การสร้างแบบสัมภาษณ์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา หลักการสร้างและวางแผนการสัมภาษณ์ กำหนด โครงสร้างการสัมภาษณ์

3.2.2 รวบรวมและกำหนดประเด็นที่จะสัมภาษณ์ ตามโครงสร้างการ

สัมภาษณ์

3.2.3 สร้างแบบสัมภาษณ์ตามโครงสร้างเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามโครงสร้างที่กำหนด ซึ่งประกอบไปด้วย ด้านการจัดกิจกรรม ด้านการทำงานร่วมกัน และสิ่งที่ต้องเพิ่มเติมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

3.2.4 นำแบบสัมภาษณ์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม กับแบบสังเกตเพื่อพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย

3.2.5 นำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis และ McTaggart (ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. 2537 : 84-92) มาเป็นแนวทางในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง เมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งแต่ละวงจรของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติการ (Act) ขั้นสังเกต (Observe) ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflect) โดยดำเนินการ 4 วงจรปฏิบัติ ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ขั้นตอนกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

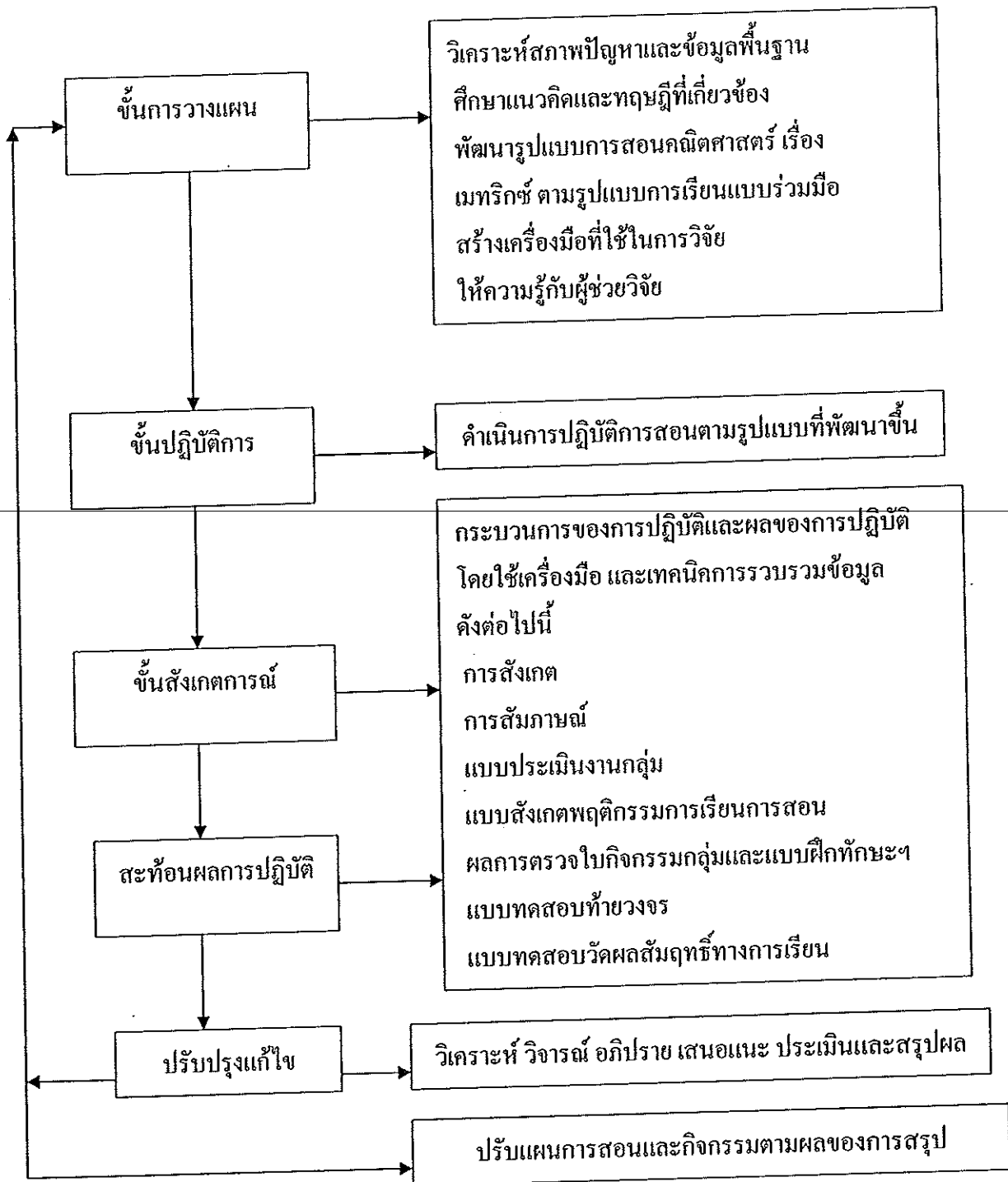
| ขั้นตอน | ว/ด/ป | กิจกรรม | ผู้ดำเนินการ | เครื่องมือ |
|--|-----------------------------|--|--|---|
| วงจรที่ 1 วางแผน (Plan) | 3 ธ.ค. 52 | สำรวจปัญหาที่ต้องการให้มี การแก้ไขโดยผู้เกี่ยวข้องได้แก่ ผู้วิจัย ครูผู้สอน นักเรียน ผู้บริหารปรึกษาหารือ ร่วมกันโดยใช้วิธีการหาแนวคิดที่ เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา (Thematic Concerned) การวางแผนกิจกรรม | ผู้วิจัย ครูผู้สอน 3 คน นักเรียน 32 คน ผู้บริหาร | 1. แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน 2. แบบทดสอบย่อย ท้ายวงจร 3. แบบสังเกต พฤติกรรมกร เรียนของนักเรียน |
| ปฏิบัติการ (Act) สังเกต (Observe) | 3-4, 11-12 ธ.ค. 52 | สอน โดยใช้ชุดการเรียนที่ 1-4 | ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย 1 คน นักเรียน 32 คน | 4. แบบสังเกต พฤติกรรมกร สอนของครู 5. แบบสัมภาษณ์ 6. แบบประเมินงาน กลุ่ม 7. ใบกิจกรรมกลุ่ม และแบบฝึก ทักษะระหว่างเรียน |
| ขั้น สะท้อน ผลการ ปฏิบัติการ (Reflect) | 12 ธ.ค. 52 | นำข้อมูลที่ได้จากการใช้เครื่องมือในการเก็บ รวบรวมข้อมูลมาพูดคุยปรึกษาหารือกับผู้ ร่วมวิจัย เกี่ยวกับข้อสังเกตที่พบในขณะ ดำเนินการและนำผลงานที่นักเรียนทำมา พิจารณาวิจัยเพื่อนำไปปรับใช้ในวงจรที่ 2 | ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย นักเรียน เก่ง 2 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 2 คน | |

| ขั้นตอน | ว/ด/ป | กิจกรรม | ผู้ดำเนินการ | เครื่องมือ |
|--|-------------------------------|---|---|--|
| วงจรที่ 2 วางแผน (Plan) | 17 ธ.ค. 52 | จากการวิจัยเชิงปฏิบัติการวงจรที่ 1 เมื่อพบปัญหาที่ต้องการแก้ไข ผู้วิจัย ผู้ร่วมวิจัย นักเรียน ร่วมปรึกษาหารือ เพื่อหาแนวทาง ในการแก้ไข วางแผนกิจกรรม | ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย นักเรียน 32 คน ผู้บริหาร | 1. แบบทดสอบ ย่อยท้ายวงจร 2. แบบสังเกต พฤติกรรม การเรียนของ นักเรียน |
| ปฏิบัติการ (Act) สังเกต (Observe) | 17-18, 24-25 ธ.ค. 52 | สอน โดยใช้ชุดการเรียนที่ 5-8 | ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย นักเรียน 32 คน | 3. แบบสังเกต พฤติกรรม การสอนของ ครู 4. แบบสัมภาษณ์ |
| ขั้น สะท้อน ผลการ ปฏิบัติการ (Reflect) | 25 ธ.ค. 52 | นำข้อมูลที่ได้จากการใช้เครื่องมือในการ เก็บรวบรวมข้อมูลมาพูดคุยปรึกษาหารือ กับผู้ร่วมวิจัย เกี่ยวกับข้อสังเกตที่พบ ในขณะที่ดำเนินการและนำผลงานที่ นักเรียนนำมาพิจารณาวิจัยเพื่อนำมา ปรับปรุงใช้ในวงจรที่ 3 | ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย นักเรียน 32 คน ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย นักเรียน เก่ง 2 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 2 คน | 5. แบบประเมิน งานกลุ่ม 6. ใบกิจกรรม กลุ่มและแบบ ฝึกทักษะ ระหว่างเรียน |

| ขั้นตอน | ว/ด/ป | กิจกรรม | ผู้ดำเนินการ | เครื่องมือ |
|--|------------------|---|--|---|
| วงจรที่ 3 วางแผน (Plan) | 7 ม.ค. 53 | จากการวิจัยเชิงปฏิบัติการวงจรที่ 2 เมื่อพบปัญหาที่ต้องการแก้ไข ผู้วิจัย ผู้ร่วมวิจัย นักเรียน ร่วมปรึกษาหารือ เพื่อหาแนวทาง ในการแก้ไข การวางแผนกิจกรรม | ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย นักเรียน 32 คน ผู้บริหาร | 1. แบบทดสอบ ย่อยท้ายวงจร 2. แบบสังเกต พฤติกรรม การเรียนรู้ของ นักเรียน |
| ปฏิบัติการ (Act) | 7-8, 14-15 | สอน โดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่ 9-12 | ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย นักเรียน | 3. แบบสังเกต พฤติกรรม การสอนของ |
| สังเกต (Observe) | 53 | สังเกตขณะดำเนินกิจกรรมการเรียน การสอน | 32 คน ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย นักเรียน 32 คน | ครู 4. แบบสัมภาษณ์ 5. แบบประเมิน งานกลุ่ม 6. ใบกิจกรรม กลุ่มและแบบ ฝึกทักษะ |
| ขั้นสะท้อน ผลการ ปฏิบัติการ (Reflect) | 15 ม.ค. 53 | นำข้อมูลที่ได้จากการใช้เครื่องมือใน การเก็บรวบรวมข้อมูลมาพูดคุย ปรึกษาหารือกับผู้ร่วมวิจัย เกี่ยวกับ ข้อสังเกตที่พบในขณะที่ดำเนินการ วิจัยเพื่อนำปรับใช้ในวงจรที่ 4 นำ ผลงานที่นักเรียนทำมาพิจารณาใน การจัดกลุ่มใหม่ในวงจรที่ 4 | ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย นักเรียน เก่ง 2 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 2 คน | ระหว่างเรียน |

| ขั้นตอน | ว/ค/ป | กิจกรรม | ผู้ดำเนินการ | เครื่องมือ |
|--|-------------------------------|--|---|--|
| วงจรที่ 4 วางแผน (Plan) | 21 ม.ค. 53 | จากการวิจัยเชิงปฏิบัติการวงจรที่ 3 เมื่อพบปัญหาที่ต้องการแก้ไข ผู้วิจัย ผู้ร่วมวิจัย นักเรียน ร่วมปรึกษาหารือกัน เพื่อหา แนวทางในการแก้ไข วางแผนกิจกรรม | ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย นักเรียน 32 คน ผู้บริหาร | 1. แบบทดสอบ ย่อยท้ายวงจร 2. แบบสังเกต พฤติกรรม การเรียนของ นักเรียน |
| ปฏิบัติการ (Act) สังเกต (Observe) | 21-22, 28-29 ม.ค. 53 | สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่ 13 -16 | ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย นักเรียน 32 คน | 3. แบบสังเกต พฤติกรรม การสอนของ ครู 4. แบบสัมภาษณ์ 5. แบบประเมิน งานกลุ่ม 6. ใบกิจกรรม กลุ่มและแบบ ฝึกทักษะ ระหว่างเรียน |
| ขั้นสะท้อน ผลการ ปฏิบัติการ (Reflect) | 29 ม.ค. 53 | นำข้อมูลที่ได้จากการใช้เครื่องมือใน การเก็บรวบรวมข้อมูลมาสรุปผล การ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ตาม รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ | ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย นักเรียน 32 คน ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย นักเรียน เก่ง 2 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 2 คน | |

สรุปผลการวิจัย นำผลที่ได้จากการปฏิบัติทั้งหมดซึ่งผ่านการวิเคราะห์ วิจัย จากผู้
ร่วมวิจัยและคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์มาสรุป และปรับปรุงรูปแบบการสอน และ
แผนการจัดการเรียนรู้ใหม่ ในขั้นสุดท้าย จะได้รูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ ที่จะทำให้
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดของนักเรียนจากขั้นตอนการดำเนินการวิจัย
สรุปได้ดังแผนภาพที่ 9



แผนภาพที่ 9 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการ ดังนี้

1. ติดต่อประสานงาน โรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มเป้าหมาย เสนอ โครงการสอน กำหนด วัน เวลา ที่จะใช้ในการสอน
2. จัดเตรียมเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน
3. วางแผนดำเนินการสอน โดยผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้สอนด้วยชุดการเรียนรู้และ การเรียนแบบร่วมมือ และขอความร่วมมือจากคุณครูวิชา ก โยธา ไซยสาร ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ คุณครูธีรวัฒน์ ภูพานทอง ครูฝ่ายวิชาการ โรงเรียนวังลิ้นฟ้าวิทยาคม อำเภอห้วย เม็ก จังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นผู้ช่วยวิจัยและครูวิชาการ ชีแจงวัตอุประสงค์ของการวิจัย

วิธีดำเนินการและวันเวลาที่ดำเนินการ ดังนี้

- 3.1 ผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้สอน วิเคราะห์ปัญหา และเสนอแก้ไขข้อบกพร่อง
- 3.2 ผู้ช่วยวิจัยทำหน้าที่เป็นผู้สังเกตพฤติกรรม การสอนของครู พฤติกรรม การเรียน ของนักเรียน บันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน
4. ชีแจงให้นักเรียนได้เข้าใจวัตถุประสงค์ของการสอน และวิธีดำเนินกิจกรรม การเรียนการสอนในครั้งนี้
5. ปฏิบัติการสอนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการเรียนแบบร่วมมือกับนักเรียน ตามแนวคิดบางประการของวิจัยเชิงปฏิบัติการ
6. ตรวจสอบผลงาน ตรวจสอบทดสอบ และสัมภาษณ์

การจัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งได้จาก การทดสอบย่อยท้ายวงจรประจำหน่วย การเรียน และการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การตรวจสอบผลงานนักเรียน โดยวิเคราะห์ ข้อมูลโดยวิธีการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และร้อยละ
2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นการแจกแจงข้อค้นพบในเชิงพรรณนาวิเคราะห์ ซึ่งนำมา จากการสรุปผลงานวิจัย และแสดงให้เห็นแนวทางหรือรูปแบบการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพเพื่อ แก้ไขปัญหาในเรื่องที่จะศึกษา ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยได้ข้อมูลที่ได้รวบรวมจากเครื่องมือเหล่านี้

2.1 ผลการสังเกตพฤติกรรม การสอนของครู

2.2 ผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

2.3 ผลการสัมภาษณ์

ข้อมูลทั้งหมดที่ได้จะนำมาวิเคราะห์ วิจัยเนื้อหา เพื่อประเมินสภาพที่เกิดขึ้นว่ามีข้อบกพร่องมีปัญหาหรืออุปสรรคอย่างไร แล้วหาทางแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติพื้นฐาน คือ หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาค่าร้อยละของคะแนนแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร

1.1 การหาค่าเฉลี่ยของคะแนน โดยใช้สูตร

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

โดยที่ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนจากการทดสอบ
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.2 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร

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

โดยที่ $S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 x แทน คะแนนที่ได้จากการทดสอบ
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. หาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตรดังนี้

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

โดยที่ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง
 R แทน คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3. หาค่าความยากของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร

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

| | | |
|----------|-----|-------------------------------|
| โดยที่ P | แทน | ค่าความยากของแบบทดสอบแต่ละข้อ |
| R | แทน | จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก |
| N | แทน | จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด |

4. หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณจากสูตร

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

| | | |
|----------|-----|-----------------------------------|
| โดยที่ B | แทน | ค่าอำนาจจำแนก |
| U | แทน | จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง |
| N_1 | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่ง |
| L | แทน | จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน |
| N_2 | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มอ่อน |

5. หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิธีของโลเวท (Loveit Method) จากสูตร

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K-1) \sum (X_i - C)^2}$$

| | | |
|----------------|-----|-------------------------|
| เมื่อ r_{cc} | แทน | ความเที่ยงของแบบทดสอบ |
| K | แทน | จำนวนของแบบทดสอบทั้งหมด |
| X_i | แทน | คะแนนของผู้สอบคนที่ i |
| C | แทน | คะแนนจุดตัดการผ่านเกณฑ์ |