

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และศึกษาการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของครูวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำเสนอวิธีดำเนินการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 23 คน และครูวิทยาศาสตร์จำนวน 1 คน ซึ่งเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบมีจุดมุ่งหมาย (Purposive Sampling) จากประชากรโรงเรียน เรียงราษฎร์อุปถัมภ์ ตำบลเวียง อำเภอหรือเสาะ จังหวัดนราธิวาสโดยมีเหตุผลในการเลือกโรงเรียน และนักเรียน ดังนี้

1. เป็นโรงเรียนที่ผู้บริหารและครูเห็นความสำคัญของการวิจัย
2. เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีจำนวนนักเรียนมากเพียงพอในการวิจัยในครั้งนี้
3. เป็นโรงเรียนที่ผู้วิจัยเคยปฏิบัติหน้าที่เป็นครูสายผู้สอนมาก่อนรวมระยะเวลา 2 ปีก่อนลาศึกษาต่อในระดับปริญญาโท วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี นอกจากนี้บ้านเวียงยังเป็นภูมิลำเนาของผู้วิจัยเอง ดังนั้น จึงทราบถึงปัญหาของการจัดการเรียนรู้ และมีเจตจำนงที่จะพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีทั้งที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนคละกันไป

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย กึ่งทดลอง (Quasi - Experimental Research) เพื่อศึกษาผล การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และศึกษาการพัฒนา กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของครูวิทยาศาสตร์ โดยดำเนินการทดสอบก่อนการจัดการ การเรียนรู้และหลังการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มเดียว (One-group pretest-posttest design) (ชิตชนก เริงเซาว์, 2539 : 117)

	O_1	X	O_2
O_1	หมายถึง ทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน		
X	หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน		
O_2	หมายถึง ทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน		

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เครื่องมือวิจัยในการศึกษาวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง ชีวิตสัตว์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตสัตว์ มี 30 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มี 20 ข้อ
4. แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน มี 40 ข้อ
5. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ
 - 5.1 แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย
 - 5.2 แบบสัมภาษณ์ผู้เรียน
 - 5.3 แบบสัมภาษณ์ความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของครู วิทยาศาสตร์

การสร้างเครื่องมือวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง ชีวิตสัตว์ มีลำดับขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1.1 ครูวิทยาศาสตร์ และผู้วิจัยศึกษาหลักการและทำความเข้าใจวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกัน

1.2 ครูวิทยาศาสตร์ และผู้วิจัยศึกษาหลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ชีวิตสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาตรฐานรายวิชา คำอธิบายรายวิชา เนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้ในหลักสูตรของโรงเรียนเรียงราชบุรีอุปถัมภ์ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

1.2.1 ศึกษากระบวนการ ขั้นตอนเกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจ และโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง

1.2.2 ครูวิทยาศาสตร์ และผู้วิจัยร่วมกันสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน จำนวน 4 แผน

1.2.3 นำแผนที่ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา

1.2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง หลังการสอนครูวิทยาศาสตร์และผู้วิจัยร่วมกันปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้โดยครูวิทยาศาสตร์ทำการบันทึกหลังการสอนทุกครั้งเพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสภาพห้องเรียนให้มากที่สุด

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มี 30 ข้อ โดยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผลการสร้างข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ และวิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหาในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

2.2 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยแบ่งพฤติกรรมออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการนำความรู้ และกระบวนการวิทยาศาสตร์ไปใช้ ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงร้อยละของพฤติกรรมที่วัดแต่ละด้านในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พฤติกรรม	ร้อยละ	จำนวนข้อ
ความรู้ ความจำ	20	6
ความเข้าใจ	30	9
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	30	9
การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้	20	6
รวม	100	30

2.3 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาที่ต้องการวัด โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรม ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 4 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อสอบ ในการนำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบในเรื่องของการใช้ข้อความ ลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้องด้านภาษา ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม (Item Objective Congruence Index - IOC) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะให้คะแนนตามเกณฑ์ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัด
ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัดนั้นหรือไม่
ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่ใช่อันเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัดโดย

$$IOC = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในข้อนั้น ๆ}}{\text{จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}}$$

2.6 นำคะแนนที่ได้ไปบันทึกผลการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนในแต่ละข้อ และหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม แล้วคัดเอาข้อคำถามที่

เป็นตัวแทนของลักษณะเฉพาะของกลุ่มพฤติกรรมที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป ส่วนข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า 0.6 ผู้วิจัยจะต้องตัดทิ้งไป หรือปรับปรุงแก้ไขให้มีค่าดีขึ้น เพื่อจะได้เป็นตัวแทนของลักษณะกลุ่มพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีวารินทร์ จังหวัดนราธิวาส แล้วนำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนนเมื่อตรวจรวมคะแนนเรียบร้อยแล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ให้ได้ข้อสอบ 30 ข้อ ที่ตรงตามตารางวิเคราะห์

2.8 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้แล้วไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเรียงราษฎร์อุปถัมภ์ จังหวัดนราธิวาส เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR - 20 ได้แบบทดสอบวัดความรู้ของนักเรียน

2.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้จริงกับกลุ่มที่ศึกษา ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนเรียงราษฎร์อุปถัมภ์

3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มี 30 ข้อ โดยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1 ผู้วิจัยศึกษาแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานซึ่งสร้างโดยยึดกรอบความคิดของสมาคมเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา มาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการ ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.2 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ด้าน ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องทางด้านเนื้อหาและลักษณะของข้อคำถาม

3.3 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ นำมาพิจารณาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากข้อสอบ 30 ข้อ ให้ได้ข้อสอบ 20 ข้อ

4. แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มาจากแบบวัดเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ มาชะ ทิพย์ศิริ (2547 : 116-121) โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

4.2 สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่มีลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแบบของ Likert ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถามเชิงบวก (Positive) และข้อความเชิงลบ (Negative) จำนวน 40 ข้อ โดยมีเนื้อหาครอบคลุมระดับของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในระดับต่างๆดังนี้

- 1) ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิทยาศาสตร์จำนวน 8 ข้อ
- 2) การเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์จำนวน 8 ข้อ
- 3) ความสนใจต่อวิทยาศาสตร์จำนวน 9 ข้อ
- 4) การนิยมชมชอบต่อวิทยาศาสตร์จำนวน 10 ข้อ
- 5) การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมวิทยาศาสตร์จำนวน 5 ข้อ

ข้อความที่สร้างขึ้นจะถามเกี่ยวกับความรู้สึก ความคิดเห็น และพฤติกรรมที่แสดงออกของนักเรียน จากคำตอบของนักเรียนแต่ละคนจะบอกให้รู้ถึงปริมาณของลักษณะ ทั้ง 5 ด้านที่ถามว่ามีมากน้อยเพียงใด โดยมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ข้อความเชิงบวก (Positive)

- | | | | | |
|-----|---|-------|-------------|----------------------|
| ให้ | 1 | คะแนน | เมื่อตอบว่า | ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง |
| | 2 | คะแนน | เมื่อตอบว่า | ไม่เห็นด้วย |
| | 3 | คะแนน | เมื่อตอบว่า | ไม่แน่ใจ |
| | 4 | คะแนน | เมื่อตอบว่า | เห็นด้วย |
| | 5 | คะแนน | เมื่อตอบว่า | เห็นด้วยอย่างยิ่ง |

ข้อความเชิงลบ (Negative)

- | | | | | |
|-----|---|-------|-------------|----------------------|
| ให้ | 1 | คะแนน | เมื่อตอบว่า | เห็นด้วยอย่างยิ่ง |
| | 2 | คะแนน | เมื่อตอบว่า | เห็นด้วย |
| | 3 | คะแนน | เมื่อตอบว่า | ไม่แน่ใจ |
| | 4 | คะแนน | เมื่อตอบว่า | ไม่เห็นด้วย |
| | 5 | คะแนน | เมื่อตอบว่า | ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง |

4.3 นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และให้ข้อเสนอแนะ

4.4 นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีวารินทร์ จำนวน 40 คน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าความเที่ยงโดยใช้วิธีหาสัมประสิทธิ์อัลฟา (alpha coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

4.5 นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง ก่อนจะนำไปใช้เป็นแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่าง สำหรับแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมา มีรายละเอียดดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงจำนวนข้อในแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์จำแนกตามระดับและทิศทางของเจตคติ

ระดับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์	จำนวนข้อ เชิงบวก	จำนวนข้อ เชิงลบ	รวม
ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิทยาศาสตร์	5	3	8
การเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์	5	3	8
ความสนใจต่อวิทยาศาสตร์	4	5	9
การนิยมชมชอบต่อวิทยาศาสตร์	6	4	10
การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรม วิทยาศาสตร์	3	2	5

4.6 นำแบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.7 นำแบบวัดเจตคติที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาแล้วปรับปรุงอีกครั้ง

4.8 นำแบบวัดเจตคติมาใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

5. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบ แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย แบบสัมภาษณ์ผู้เรียน และแบบสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะดังนี้

5.1 แบบบันทึกภาคสนาม เป็นแบบบันทึกของผู้วิจัยใช้บันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นขณะการจัดการเรียนรู้และขณะสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ปัญหา ข้อบกพร่อง ข้อจำกัดต่าง ๆ รวมทั้งความเหมาะสม ข้อดี ข้อเสียของการจัดการเรียนรู้ หรือเหตุการณ์ที่ไม่คาดการณ์

5.2 แบบสัมภาษณ์ผู้เรียน เป็นแบบสัมภาษณ์ที่ใช้คำถามปลายเปิด ใช้คำถามที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิด แสดงความรู้สึกของตนเองที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งปัญหาและอุปสรรคที่พบเจอ โดยผู้วิจัยเป็นผู้สัมภาษณ์ผู้เรียนหลังสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง

5.3 แบบสัมภาษณ์ความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นข้อคำถามที่ถามในประเด็นความรู้และความเข้าใจของครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยเปิดโอกาสให้ครูวิทยาศาสตร์ได้แสดงความคิดและความรู้สึกของตนเองได้อย่างเต็มที่

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี และเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบสังเกต และการสร้างแบบสัมภาษณ์
2. กำหนดกรอบแนวคิดและขอบข่ายพฤติกรรมที่จะสังเกต สัมภาษณ์ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4. นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพให้ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา
5. ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพตามคำแนะนำของประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ดำเนินการสัมภาษณ์เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับผู้เรียนกลุ่มที่ศึกษาโดยใช้แบบทดสอบวัดผล

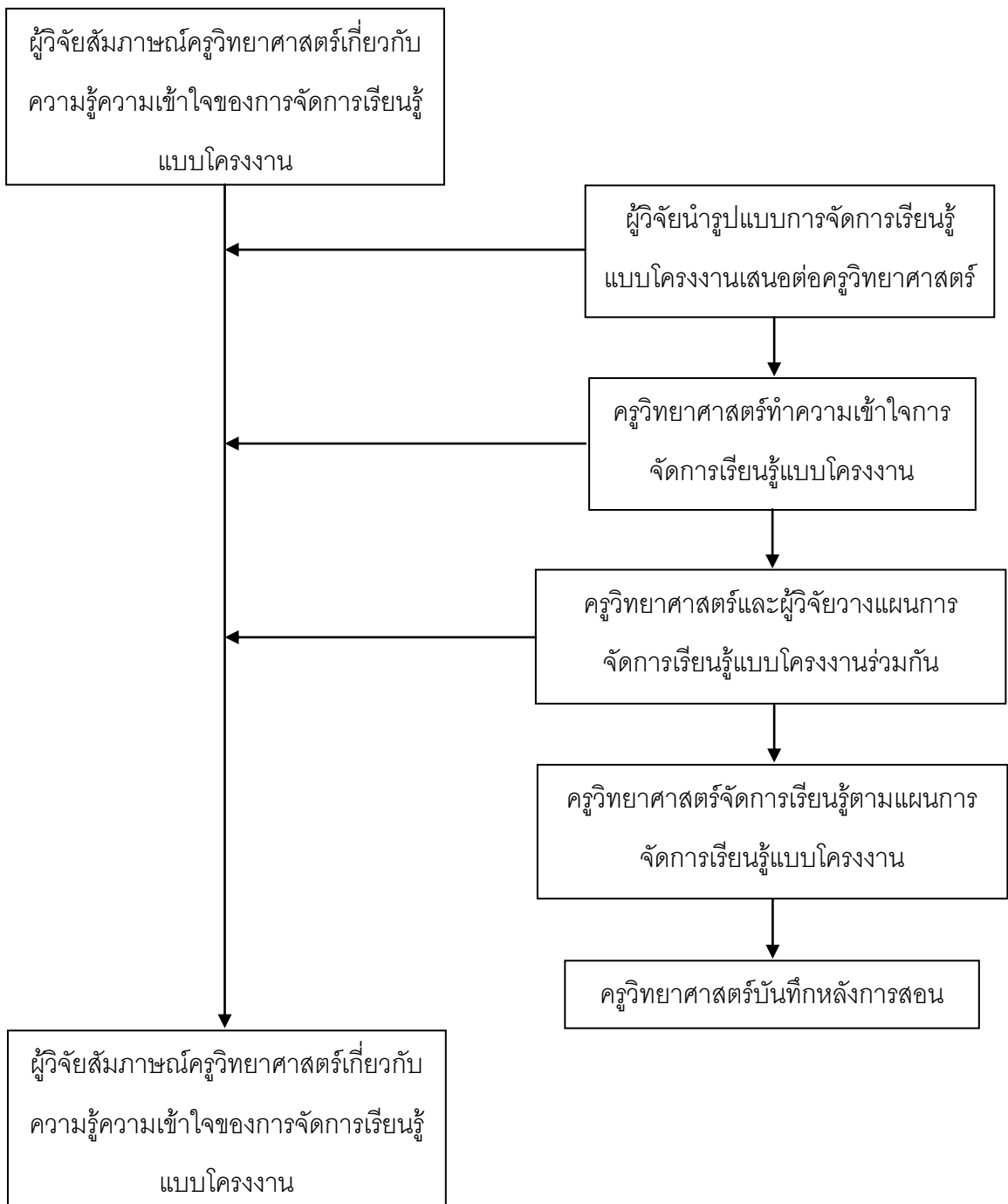
สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบ
วัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลในภายหลัง

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยครูวิทยาศาสตร์ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
ใช้เวลาในการสอน 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง โดยในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้งผู้วิจัย
จะเข้าร่วมสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ด้วย โดยครูวิทยาศาสตร์ใช้แผนการจัดการ
เรียนรู้แบบโครงงาน ผู้วิจัยทำการบันทึกภาพตลอดการจัดการเรียนรู้ และทำการบันทึกในแบบ
บันทึกภาคสนาม แบบสังเกตพฤติกรรมครูวิทยาศาสตร์และนักเรียน หลังจากการจัดการเรียนรู้
เสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูวิทยาศาสตร์บันทึกหลังการสอน ผู้วิจัยสัมภาษณ์นักเรียนในชั้นเรียน
ครั้งละ 5 คน เกี่ยวกับความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยและครูวิทยาศาสตร์ดู
ภาพร่วมกันแล้วช่วยกันอภิปรายเพื่อหาข้อแก้ไขนำไปปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

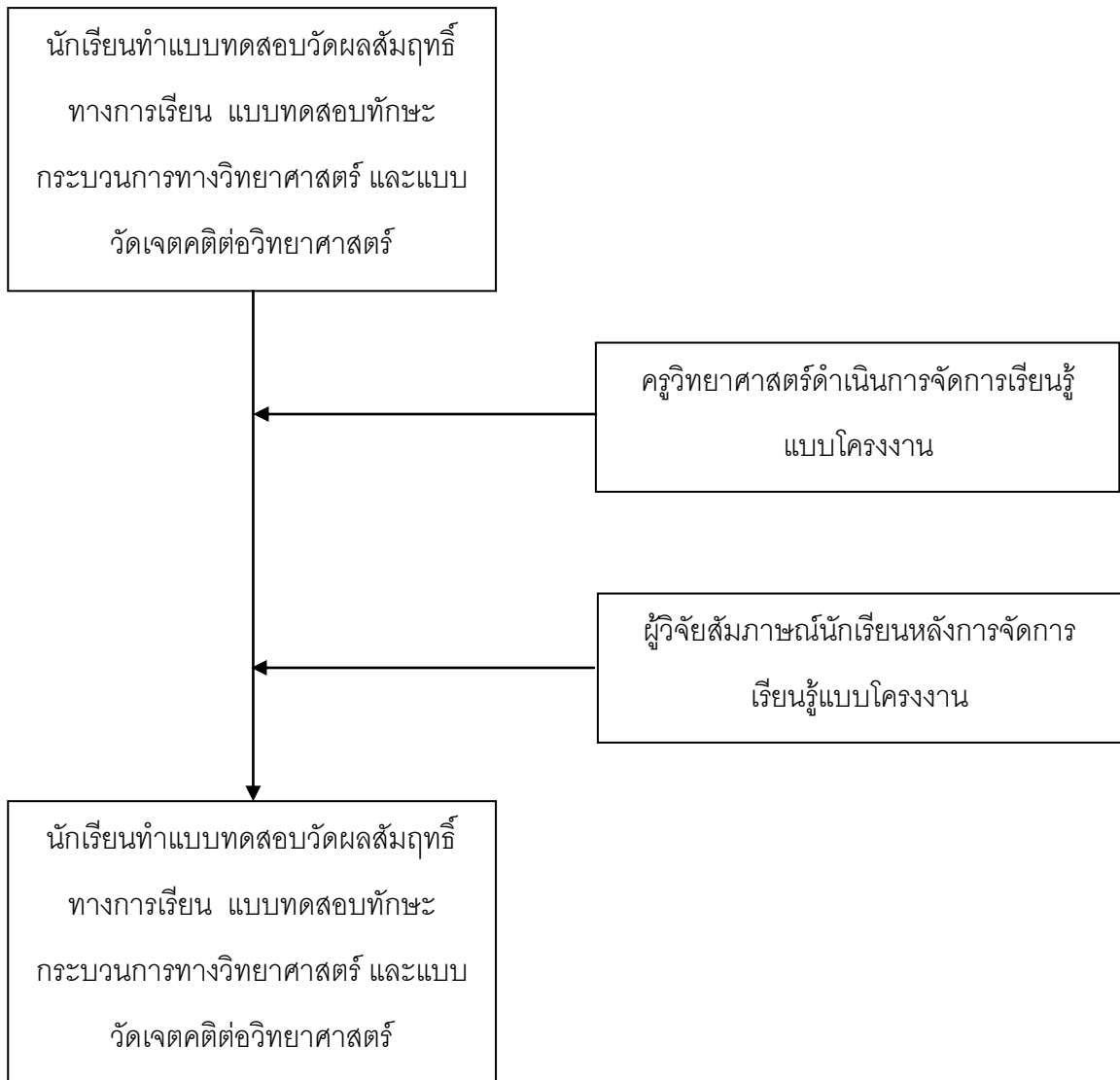
3. สิ้นสุดการทดลองผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับกลุ่มทดลองโดยใช้
เครื่องมือชุดเดียวกับเครื่องมือที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน และผู้วิจัยสัมภาษณ์เกี่ยวกับความรู้ความ
เข้าใจของครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

4. ตรวจสอบผลการสอบแล้วนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้โปรแกรม
คอมพิวเตอร์

5. นำข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและสัมภาษณ์จากครู
วิทยาศาสตร์ ประมวลผลและเรียบเรียงนำเสนอในรูปแบบความเรียง



แผนภาพ 4 แผนผังมโนติการวิจัยกับครูวิทยาศาสตร์



แผนภาพ 5 แผนผังมโนทัศน์การวิจัยกับนักเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยร้อยละ (\bar{X} ร้อยละ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำค่าเฉลี่ยร้อยละไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินผลของกรมวิชาการ (กรมวิชาการ, 2533) ดังแสดงในตาราง 4 ทั้งนี้ในปีการศึกษา 2553 โรงเรียนเรียงราชบุรีอุปถัมภ์ได้กำหนดเกณฑ์การประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับคะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป

ตาราง 4 แสดงเกณฑ์การประเมินผลของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ	ความหมาย
80 – 100	มีความรู้ความสามารถอยู่ในระดับ ดีมาก
70 – 79	มีความรู้ความสามารถอยู่ในระดับ ดี
60 – 69	มีความรู้ความสามารถอยู่ในระดับ ปานกลาง
50 – 59	มีความรู้ความสามารถอยู่ในระดับ ต่ำสุดตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
0 – 49	มีความรู้ความสามารถอยู่ในระดับ ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

1.2 การวิเคราะห์คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติค่าที (t-test Dependent) วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

2. การวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติค่าที (t-test Dependent) วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

3. การวิเคราะห์เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยวิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนจากแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มาแปลค่าเฉลี่ย

4. นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและสัมภาษณ์พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการมาวิเคราะห์ประมวลผลและเรียบเรียงนำเสนอในรูปแบบความเรียง

5. นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและสัมภาษณ์การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ การสัมภาษณ์ความรู้ความเข้าใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของครูวิทยาศาสตร์มา วิเคราะห์ประมวผลและเรียบเรียงนำเสนอในรูปแบบความเรียง

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 ความตรง (Validity) ของแบบทดสอบโดยคำนวณจากสูตร (ปราวณี ทองคำ, 2539 : 232)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 $\sum R$ แทน ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 ค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์โดยคำนวณจากสูตร (Groulund & Linn, 1990 : 249-250)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ
 R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
 T แทน จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด

1.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 วิชาวิทยาศาสตร์โดยคำนวณจากสูตร (Groulund & Linn, 1990 : 249-250)

$$D = \frac{R_u - R_L}{\frac{T}{2}}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ
	R_u	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มสูง
	R_L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	T	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

1.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
 วิทยาศาสตร์คำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson : KR-20)
 (ลิ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536 : 64)

$$r_{xx} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ	r_{xx}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1- p)
	S_x^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

2. สถิติพื้นฐาน

2.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2533 : 27-30)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

2.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอัศฉนา สายยศ, 2536 : 64)

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X แทน ค่าคะแนน
 n แทน จำนวนคะแนนในแต่ละกลุ่ม
 \sum แทน ผลรวม

2.3 การคำนวณค่าเฉลี่ยร้อยละ (\bar{X} ร้อยละ) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2538 : 48)

$$\bar{X} = \frac{X \times 100}{N}$$

เมื่อ \bar{X} ร้อยละ แทน ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 X แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 N แทน จำนวนข้อสอบ

2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อน กับหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน คำนวณโดยใช้การทดสอบค่าที (t-test Dependent) ใช้สูตรในการคำนวณ (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2533 : 88-98)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

โดยมี	$df = n-1$
เมื่อ	t แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t – Distribution
	\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของผลต่าง
	S แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างของ ค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
	n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง