

### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยหาประสิทธิภาพบทเรียนสำเร็จรูป เรื่องน้ำ ไฟ และดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ใช้แบบแผนการทดลองกลุ่มเดียว โดยทดสอบก่อน – หลัง การทดลอง (one group pretest -posttest design) มีรายละเอียดดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนในจังหวัดกำแพงเพชร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากำแพงเพชร

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน ของโรงเรียนประชาสันติภาพ อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากำแพงเพชร ที่กำลังเรียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ได้จากการสุ่มอย่างง่าย โดยมีขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างดังต่อไปนี้

1. สุ่มครั้งที่ 1 ใช้อำเภอเป็นหน่วยการสุ่มใช้วิธีการจับสลากมา 1 อำเภอ จาก 9 อำเภอ 2 กิ่งอำเภอ จับสลากได้อำเภอเมืองกำแพงเพชร
2. สุ่มครั้งที่ 2 ใช้โรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม โดยใช้วิธีการจับสลากมา 1 โรงเรียนจากจำนวน 30 โรงเรียน ในอำเภอเมืองกำแพงเพชร จับสลากได้โรงเรียนประชาสันติภาพ
3. สำรวจจำนวนห้องเรียนและจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนประชาสันติภาพ ปรากฏว่ามี 1 ห้องเรียนใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยรวมทั้งสิ้น 2 ฉบับ ดังต่อไปนี้

1. บทเรียนสำเร็จรูปวิชาวิทยาศาสตร์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

รายละเอียดการพัฒนาเครื่องมือวิจัยแต่ละฉบับ มีรายละเอียดคั้งจะนำเสนอต่อไปนี้

#### 1. บทเรียนสำเร็จรูปวิชาวิทยาศาสตร์

##### 1.1 ลักษณะของบทเรียนสำเร็จรูปแบบไม่แยกกรอบ

บทเรียนสำเร็จรูปวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง “น้ำ ไฟฟ้าและดวงดาว” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะดังนี้

- 1) รายละเอียดบทเรียนสำเร็จรูปวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง “น้ำ ไฟฟ้าและดวงดาว” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 4 หน่วย ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดของบทเรียนสำเร็จรูปวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง “น้ำ ไฟฟ้าและดวงดาว” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยย่อยที่	ชื่อหน่วย	จำนวนชั่วโมง
1	ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ	7
2	เรียนรู้เรื่องลม	6
3	วัฏจักรของน้ำ	2
4	ปรากฏการณ์น้ำรู้	5

##### 2) องค์ประกอบของบทเรียนสำเร็จรูป

บทเรียนสำเร็จรูปวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง “น้ำ ไฟฟ้าและดวงดาว” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จำนวน 4 หน่วย ประกอบด้วย เนื้อหา และข้อคำถามพร้อมเฉลย ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงองค์ประกอบของบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง“น้ำ ไฟและดวงดาว”

หน่วยย่อยที่	ชื่อหน่วย	จำนวนกรอบ		
		เนื้อหา	คำถาม	แบบทดสอบระหว่างเรียน (คะแนน)
1	ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ	19	52	10
2	เรียนรู้เรื่องลม	5	11	10
3	วัฏจักรของน้ำ	2	5	10
4	ปรากฏการณ์น้ำ	6	19	10

## 1.2 การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปวิชาวิทยาศาสตร์

ในการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง “น้ำ ไฟและดวงดาว” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยมีลำดับขั้นตอนในการพัฒนา 3 ขั้นตอนดังนี้

### 1. ออกแบบบทเรียนสำเร็จรูป

ในการออกแบบบทเรียนสำเร็จรูป ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

- 1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และนำเนื้อหาที่สอดคล้องกับปัญหาการเรียนการสอน มาจัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้ 4 หน่วย
- 1.2 จัดลำดับเนื้อหา ตั้งชื่อหน่วยให้เป็นไปตามลำดับและกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาในแต่ละหน่วย ให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอน ดังรายละเอียดตามตารางที่ 3.1
- 1.3 กำหนดองค์ประกอบของบทเรียนสำเร็จรูป ส่วนที่ 1 คู่มือใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบด้วยคำแนะนำสำหรับครูผู้สอน และแนวการสอน ส่วนที่ 2 กิจกรรมสำหรับนักเรียนประกอบด้วย คำชี้แจงสำหรับนักเรียน แบบทดสอบ เฉลยแบบทดสอบ

### 2. สร้างบทเรียนสำเร็จรูป

ในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

- 2.1 จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารการเขียนบทเรียนสำเร็จรูปชนิดต่าง ๆ ผู้วิจัยได้เลือกบทเรียนสำเร็จรูปชนิดไม่แยกกรอบในการสร้างเป็นบทเรียน
- 2.2 และได้ทำการเลือกวิชาที่จะเขียนบทเรียนสำเร็จรูปแบบไม่แยกกรอบ

เป็นวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้เรียนตามแขนงวิชาที่เรียนมา พร้อมทั้งได้เลือกระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ใช้บทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นเนื่องจากเป็นเด็กที่มีอายุอยู่ระหว่าง 10 - 11 ปี และสามารถอ่านหนังสือได้ดีในระดับหนึ่งและเข้าใจในการศึกษาบทเรียนสำเร็จรูปได้ด้วยตนเองได้

2.3 เลือกหน่วยการเรียนรู้ โดยศึกษาจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ รายวิชาวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งจากคู่มือครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 รวมถึงหนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งได้กำหนดเนื้อหาที่จะต้องเรียนคือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง น้ำ ฟ้าและดวงดาว โดยได้ทำการเลือกหัวเรื่องที่จะเขียนบทเรียนสำเร็จรูปเป็นเรื่อง น้ำ ฟ้าและดวงดาว แบ่งออกเป็นหน่วยย่อย 4 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 ลมฟ้าอากาศ หน่วยที่ 2 เรียนรู้เรื่องลม หน่วยที่ 3 วัฏจักรของน้ำ หน่วยที่ 4 ปรากฏการณ์น้ำรู้ ซึ่งเป็นเรื่องที่ยังไม่มีการนำมาทำเป็นบทเรียนสำเร็จรูป และเลือกเนื้อหาที่ไม่เป็นการทดลอง ประกอบกับเหมาะสมกับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และอยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียนที่พบเห็นได้ในสิ่งแวดล้อมทั่วไป

2.4 ในหน่วยย่อยทั้ง 4 หน่วยคือ หน่วยที่ 1 ลมฟ้าอากาศ หน่วยที่ 2 เรียนรู้เรื่องลม หน่วยที่ 3 วัฏจักรของน้ำ หน่วยที่ 4 ปรากฏการณ์น้ำรู้ กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนเป็นวัตถุประสงค์ทั่วไปจำนวน 4 ข้อ และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 33 ข้อ ในการเขียนเนื้อหาแต่ละกรอบของบทเรียนรวมถึงในการสร้างแบบทดสอบด้วย

2.5 วางโครงเรื่องของเนื้อหาในแต่ละกรอบของหน่วยย่อยทั้ง 4 หน่วย จากง่ายไปหายากโดยต่อเนื่องกันและมีความสัมพันธ์กันในทุก ๆ ตอนของแต่ละกรอบเนื้อหา

2.6 ทำการเขียนบทเรียนสำเร็จรูปแบบไม่แยกกรอบตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้โดยแบ่งบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย 4 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 ลมฟ้าอากาศ หน่วยที่ 2 เรียนรู้เรื่องลม หน่วยที่ 3 วัฏจักรของน้ำ หน่วยที่ 4 ปรากฏการณ์น้ำรู้แต่ละหน่วยจะมีแนวการสอนของเรื่องประกอบด้วย ความคิดรวบยอด สารการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ กิจกรรมระหว่างเรียน สื่อการเรียน และการประเมินผล

2.7 บทเรียนสำเร็จรูปใช้ตัวอักษร Angsana New ขนาดตัวอักษร 18 และ 20 คละกันไปตามความเหมาะสม ใส่ภาพการ์ตูน และภาพตามเนื้อหาของบทเรียนสำเร็จรูปเรื่อง น้ำ ฟ้าและดวงดาวประกอบในบทเรียน ตกแต่งสีสันให้สวยงามพร้อมทั้งใส่กรอบในแต่ละตอนของเนื้อหาให้สะอาดตา และดึงดูดให้นักเรียนสนใจในการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป

2.8 จัดทำแบบเรียนสำเร็จรูปแบบไม่แยกกรอบ ตามเนื้อเรื่องไป

ความล่าช้าขั้นตอน โดยได้บทเรียนสำเร็จรูปแบบ ไม่แยกกรอบที่ประกอบด้วย กรอบเนื้อหา คำถาม คำตอบ สรุปสาระสำคัญ มีแบบทดสอบ มีเฉลย และเกณฑ์การประเมินผล

2.8 คำเนิการสอน โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปแบบ ไม่แยกกรอบที่ประกอบด้วยแผนการสอน 4 แผนเวลาที่ใช้ในการสอน 20 ชั่วโมง

2.1 วางแผนการสอน 4 แผน โดยกำหนดจุดประสงค์ในการสอน กำหนดเนื้อหา กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดผล ให้สอดคล้องกัน

2.2 ผลิตและจัดหาสื่อการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ผลิตและจัดหาสื่อการเรียนการสอนในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป

### 3. ตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนสำเร็จรูป

ในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนสำเร็จรูป ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

3.1 ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยนำบทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ในความเหมาะสมด้านต่าง ๆ โดยกำหนดเป็นบทเรียนสำเร็จรูปมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ผู้เชี่ยวชาญได้แก่

1. นายชวลิต จงเกษกรณ์ หัวหน้ากลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการวัดผลการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษายุทธยานิ

2. นายกิตติชัย เขียวนิล กลุ่มส่งเสริมพัฒนาระบบประกันคุณภาพการศึกษาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษายุทธยานิ

3. นางพิชญ์ แสงโต อาจารย์ 2 ระดับ 7 ครูสอนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนประชาสันติภาพ

3.2 วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพ โดยนำคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสรุปข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (ดูรายละเอียดภาคผนวก ค หน้า 63-67)

3.3 นำข้อเสนอของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงบทเรียนสำเร็จรูปตามข้อเสนอแนะที่ผู้เชี่ยวชาญระบุไว้ในแบบประเมินและแก้ไขพัฒนาจนเป็นบทเรียนสำเร็จรูปฉบับทดลองใช้

3.4 ทดลองรายบุคคล นำบทเรียนสำเร็จรูปที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว นำไปตรวจสอบคุณภาพกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนบ้านประคาก อำเภอนองจาง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษายุทธยานิ จำนวน 6 คน ได้ศึกษาบทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้น โดยทำการทดลองเมื่อวันที่ 9

กุมภาพันธ์ 2550 โดยให้นักเรียนศึกษาคนละ 1 หน่วยย่อย เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของภาษา ขั้นตอนในการเรียน ความยากง่ายของเนื้อหา และความเหมาะสมของเวลาต่อกิจกรรมในบทเรียน สำเร็จรูป พบว่า หน่วยที่ 1 ลมฟ้าอากาศต้องใช้เวลามากกว่าที่กำหนด เนื้อหามากเกินไปจึงนำมา ปรับเนื้อหาและปรับกิจกรรมใหม่

### 3.5 ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนสำเร็จรูป

นำบทเรียนสำเร็จรูปที่ผ่านการทดลองรายบุคคลมาปรับปรุงแก้ไขในเรื่องของความชัดเจน และความถูกต้องของภาษา ขั้นตอนการทำกิจกรรมความเหมาะสมของเวลา ขยายขนาดของตัวอักษรและภาพการ์ตูนให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

### 3.6 ตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป

ผู้วิจัยทำการตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปโดยนำบทเรียนสำเร็จรูปที่ตรวจสอบคุณภาพและแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียน 12 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปก่อนนำไปทดลองภาคสนาม ได้ทำการทดลองเมื่อวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2550 โดยทำการทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปติดต่อกัน นักเรียนที่ใช้ทดลองเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านประดาคหัก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุทัยธานี โดยคัดเลือกนักเรียน 12 คน ที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 การทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปเพื่อหาประสิทธิภาพ ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนนักเรียน โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการทดลองคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป พบว่ามีค่าเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้คือ 80/80 ตามรายละเอียดในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป

หน่วยที่	คะแนนระหว่างเรียน				คะแนนหลังเรียน			
	เต็ม	$\bar{X}$	S.D	ร้อยละ	เต็ม	$\bar{X}$	S.D	ร้อยละ
หน่วยที่ 1	10	8.3	0.58	83.3				
หน่วยที่ 2	10	9.3	0.58	93.3				
หน่วยที่ 3	10	8.7	0.58	86.7	40	37.3	0.58	93.3
หน่วยที่ 4	10	9.7	0.58	96.7				
เฉลี่ย	10	9.0	0.58	90.0				

จากตารางที่ 3.3 ผลจากการทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับนักเรียนกลุ่มเล็ก (12 คน) พบว่า บทเรียนสำเร็จรูปมีประสิทธิภาพโดยรวม 90/93.3 และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของแต่ละหน่วย พบว่า หน่วยที่ 4 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงสุด ( $\bar{X} = 96.7$ ) หน่วยที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนน้อยที่สุด ( $\bar{X} = 83.3$ ) และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของผลลัพธ์มีค่าเฉลี่ยของคะแนน 90 ซึ่งบทเรียนสำเร็จรูปมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ( $E_1/E_2 = 80/80$ )

### 3.7 ทดลองภาคสนาม

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนสำเร็จรูปที่ตรวจสอบคุณภาพ และหาประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว ได้นำมาปรับปรุงความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง แล้วจัดพิมพ์ให้เพียงพอนำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ระยะเวลาทดลอง 5 สัปดาห์ ๆ ละ 4 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง และนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบมาคำนวณหาประสิทธิภาพพร้อมทั้งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องน้ำฟ้าและดวงความทดสอบสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ต่อไป

#### 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

##### 2.1 ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก มีจำนวนทั้งสิ้น 40 ข้อ ที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อ ทุกหน่วยการเรียนรู้ในบทเรียนสำเร็จรูปแต่ละหน่วย ดังแสดงในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แสดงจำนวนข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียนสำเร็จรูป

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวนจุดประสงค์ (ข้อ)	จำนวนข้อสอบ (ข้อ)
1	ปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ	12	12
2	เรียนรู้เรื่องลม	8	9
3	วัฏจักรของน้ำ	3	7
4	ปรากฏการณ์น้ำ	10	12

## 2.2 การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการพัฒนาแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำฟ้าและดวงดาวผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบ จากหนังสือ เอกสารงานวิจัยเพื่อวางแผนสร้างข้อทดสอบ หลักในการเขียนคำถามหรือรูปแบบของข้อสอบและเทคนิคในการออกแบบข้อทดสอบแบบต่าง ๆ

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ในเนื้อหาเรื่องน้ำฟ้าและดวงดาวเพื่อกำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์ทุกหน่วยของแบบเรียนสำเร็จรูป (ดูรายละเอียดภาคผนวก ข หน้า 61-64)

ขั้นที่ 3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามจุดประสงค์ จำนวนทั้งสิ้น 70 ข้อ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา และความตรงเชิงเนื้อหาโดยทำการตรวจสอบ ดังนี้

4.1 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมด้านภาษา

4.2 ปรับปรุงภาษาที่ใช้ในแบบทดสอบให้เหมาะสมกับผู้เรียน

4.3 ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1. นายชวลิต จงเกษกรณ์ หัวหน้ากลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการวัดผลการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษายุทธยานี
2. นายกิตติชัย เขียวนิล กลุ่มส่งเสริมพัฒนาระบบประกันคุณภาพการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษายุทธยานี
3. นางพิชญ์ แสงโต อาจารย์ 2 ระดับ 7 ครูสอนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนประชาสันติราษฎร์

ในขั้นนี้ผู้วิจัยนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ หาคัดขีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of item objective congruence :IOC) จึงได้จัดทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ โดยพิจารณาว่าแบบทดสอบแต่ละข้อสามารถวัดความรู้ความสามารถของผู้เรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนจากการพิจารณา (เกษม สหราษฎร์พิทย์ 2540 :194) ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบวัดได้ตามจุดประสงค์

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดได้ตรงตามจุดประสงค์

จากนั้นคำนวณหาค่าเฉลี่ยจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ คัดเลือกข้อทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ไว้ใช้ต่อไป เพราะถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีความตรงตามเนื้อหา ส่วนแบบทดสอบที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไขหรือตัดทิ้งไป เพราะถือว่าเป็นแบบทดสอบที่ขาดความตรงตามเนื้อหา จากการนำมาคำนวณ พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.0 ผู้วิจัยได้คัดเลือกไว้ 40 ข้อ (ดูรายละเอียด ในภาคผนวก ง หน้า 83-84 )

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคุณภาพข้อสอบด้านอำนาจจำแนก และความยากง่ายโดยนำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านประคาหัก จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยดำเนินการสอบด้วยตนเอง แล้วนำผลมาดำเนินการดังนี้

1. นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน
2. เมื่อตรวจให้คะแนนเรียบร้อยแล้ว นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก(D) โดยใช้เทคนิค 33% (ส้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 :210-211) โดยเลือกข้อที่มีความยากง่าย (P) ระหว่าง .20-80 และค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ โดยได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.31-0.73 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30-0.77 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ง หน้า 85-87)
3. พิมพ์เป็นข้อสอบนำไปสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 -ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (ส้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 :197) ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านประคาหัก จำนวน 30 คน ได้นำแบบทดสอบนั้นมาหาค่าความเที่ยง ได้ค่าความเที่ยง 0.96 (ดูรายละเอียด ภาคผนวก ง หน้า 87)
4. พิมพ์เป็นข้อสอบฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบทเรียนสำเร็จรูป ดังนี้

การดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปที่พัฒนาขึ้นใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนและทดสอบหลังการทดลอง (one group pretest-posttest design) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ทำความเข้าใจกับจุดประสงค์ของการเรียน วิธีการเรียนและการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
- 2) ทำการทดสอบก่อนเรียนในกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง “น้ำฟ้าและดวงดาว” จำนวน 40 ข้อ
- 3) ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยทำการสอนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนใช้เวลา 5 สัปดาห์ จำนวน 20 ชั่วโมง ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 แสดงจำนวนครั้ง วัน เวลา ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ครั้งที่	วัน เดือน ปี	แผนการสอนที่	หน่วยย่อยที่	จำนวนชั่วโมง
1	22-23 ก.พ.50	1	1. ลมฟ้าอากาศ (7)	4
2	26-27 ก.พ.50	1,2	2. เรียนรู้เรื่องลม (6)	4
3	1-2 มี.ค. 50	2	3. วัฏจักรของน้ำ (2)	4
4	6-8 มี.ค. 50	2,3,4	4. ปฏิกิริยาของน้ำ (5)	4
5	12-14 มี.ค. 50	4	(รวม 20 ชั่วโมง)	4

4) ทำการทดสอบหลังเรียนในกลุ่มตัวอย่างหลังเสร็จสิ้นการสอนตามที่กำหนดไว้ ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง “น้ำฟ้าและดวงดาว” ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนในวันที่ 23 มีนาคม 2550

5) ทำการตรวจผลการทดสอบและนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ ในการทดสอบสมมติฐาน

ตารางที่ 3.6 แบบแผนการทดลองแบบ one group pretest-posttest design

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

เมื่อ E แทน กลุ่มตัวอย่าง

T<sub>1</sub> แทน การทดสอบก่อนเรียน

X แทน การเรียนจากบทเรียนสำเร็จรูป

T<sub>2</sub> แทน การทดสอบหลังเรียน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

- หาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง “น้ำฟ้าและดวงดาว” หาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบย่อยแต่ละชุด กับคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังจบบทเรียน โดยคิดเป็นร้อยละแล้วนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบและหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
- ทดสอบสมมติฐาน โดย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังได้รับการสอน โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง “น้ำฟ้าและดวงดาว” ใช้การทดสอบค่าที (t-test) จาก โปรแกรม SPSS 10.0 for Window

### สถิติที่ใช้ในการวิจัย

- สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

- ค่าคะแนนเฉลี่ย (mean) คำนวณจากสูตร (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538:73)

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

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

- ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ	S.D.	หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	$\sum X^2$	หมายถึง ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลัง 2
	N	หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 การวิเคราะห์หาค่าความตรงของเครื่องมือ โดยผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ คำนวณจากสูตร (สมจิตรา เรื่องศรี. 2544:156-157)

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

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์  
 $\sum R$  หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นในแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญ  
 $N$  หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.4 หาค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำนวณจากสูตร (ถ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ .2538 :210)

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

เมื่อ P หมายถึง ระดับความยากง่าย  
 $R$  หมายถึง จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้น  
 $N$  หมายถึง จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

1.5 และค่าอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบเป็นรายข้อ

$$D = \frac{R_u - R_T}{N}$$

เมื่อ D หมายถึง ค่าอำนาจจำแนก  
 $R_u$  หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง  
 $R_T$  หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน  
 $N$  หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

1.6 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง “น้ำฟ้าและดวงดาว” โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเคอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson-20)

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

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

2.1 ใช้สูตร  $E_1/E_2$  ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปเรื่อง “น้ำฟ้าและดวงดาว” ตามเกณฑ์ 80/80

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

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป

$\sum X$  แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากแบบทดสอบ

$N$  แทน จำนวนนักเรียน

$A$  แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป

$\sum F$  แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากแบบทดสอบ

$N$  แทน จำนวนนักเรียน

$B$  แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

2.2 การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปภายในกลุ่มเดียวกัน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test)

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

df = n-1