

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยการใช้สื่อภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการสอนตามปกติ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการดังรายละเอียด การวิจัยดังนี้

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

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อำเภอลานสัก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุทัยธานี ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 825 คน จาก 6 กลุ่มโรงเรียน

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเขาขวางวิทยา อำเภอ ลานสัก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุทัยธานี ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 32 คน รวมทั้งสิ้น 64 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบ หลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) โดยขั้นตอนการสุ่มกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. ผู้วิจัยสำรวจจำนวนกลุ่มโรงเรียนในอำเภอลานสัก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การ ศึกษาอุทัยธานี ซึ่งมีจำนวน 6 กลุ่มโรงเรียน ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนประจักษ์น กลุ่มโรงเรียน น้ำรอบ กลุ่มโรงเรียนทุ่งนางาม กลุ่มโรงเรียนห้วยขาแข้ง กลุ่มโรงเรียนลานสัก และกลุ่มโรง เรียนป่าอ้อ จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการสุ่มอย่างง่าย ( Simple Random Sampling ) โดยวิธีการสุ่ม จับสลากเพื่อสุ่มกลุ่มโรงเรียน ปรากฏว่าได้กลุ่มโรงเรียนห้วยขาแข้ง

2. จากนั้นผู้วิจัยสำรวจจำนวนโรงเรียนในกลุ่มโรงเรียนห้าขาแข้ง ซึ่งมีจำนวน 5 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านห้วยเปกล้า โรงเรียนบ้านปางไม้ไผ่ โรงเรียนบ้านโป่งสามสิบ โรงเรียนบ้านบุงอ้ายเจียม และโรงเรียนเขาขวางวิทยา จากนั้นจึงดำเนินการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีการสุ่มจับสลากเพื่อสุ่มโรงเรียน ซึ่งได้โรงเรียนเขาขวางวิทยา

3. ผู้วิจัยสำรวจจำนวนห้องเรียนและจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนเขาขวางวิทยา ปรากฏว่ามีจำนวน 2 ห้องเรียน คือ ป.5/1 และ ป.5/2 มีนักเรียนห้องเรียนละ 32 คน

4. ผู้วิจัยพิจารณาคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จากผลการสอบปลายภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ของนักเรียนสองห้องเรียน คำนวณหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งชั้น ป.5/1 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 46.66 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.55 ส่วน ป.5/2 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 46.59 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.26 แล้วนำมาทดสอบความแปรปรวน (F - test) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าคะแนนเฉลี่ยโดยการทดสอบค่าที (t - test) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้ง 2 ห้องเรียนไม่แตกต่างกัน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ง หน้า 144 )

5. ผู้วิจัยดำเนินการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีการสุ่มจับสลากเพื่อสุ่มกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยได้นักเรียนห้อง ป.5/1 เป็นกลุ่มทดลองสอนโดยการใช้สื่อภูมิปัญญาท้องถิ่น และห้อง ป.5/2 เป็นกลุ่มควบคุมสอนโดยการใช้การสอนตามปกติ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 4 ฉบับ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สอนกลุ่มทดลองโดยใช้เนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สารที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและความดัน ดำเนินการสอนตามขั้นตอนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้โดยการใช้สื่อภูมิปัญญาท้องถิ่น จำนวน 5 แผน ใช้เวลาในการสอนแผนละ 12 คาบ คาบละ 20 นาที รวมทั้งสิ้น 60 คาบ

ตารางที่ 3.1 เนื้อหาและสื่อภูมิปัญญาท้องถิ่นในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและความดัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	สื่อภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ใช้
1	แรงลัพธ์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การเล่นซีกเยอ</li> <li>2. โม่บายปลาตะเพียน</li> <li>3. การเล่นไม้กระดก</li> <li>4. เครื่องมือจับปลา (ยอ)</li> </ol>
2	ความดันอากาศ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. โคมลอย</li> <li>2. ว่าว</li> <li>3. กาลักน้ำ</li> </ol>
3	ความดันของของเหลว	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การทำเกษตรแบบระบบน้ำหยด</li> <li>2. การทำประปาภูเขา</li> <li>3. กังหันน้ำ</li> </ol>
4	แรงลอยตัว	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บ้านเรือนแพ</li> <li>2. แพไม้ไผ่</li> <li>3. เรือ</li> <li>4. ประเพณีลอยกระทง (กระทงที่ทำจากกะลามะพร้าว)</li> </ol>
5	แรงเสียดทาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เกวียน</li> </ol>

2. แผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สอนกลุ่มควบคุม ดำเนินการสอนตามขั้นตอนตามแนวการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ โดยใช้เนื้อหาในการสอนเหมือนกับกลุ่มทดลอง จำนวน 5 แผน ใช้เวลาในการสอนแผนละ 12 คาบ คาบละ 20 นาที รวมทั้งสิ้น 60 คาบ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ

4. ตัวเลือก มีคำตอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและความดัน

4. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยจัดอันดับคุณภาพเป็น 5 ระดับ ซึ่งข้อความในแบบวัดประกอบด้วยคุณลักษณะที่แสดงว่านักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดี 6 คุณลักษณะ ได้แก่

- 1) ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น
- 2) ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม
- 3) ความมีเหตุผล
- 4) ความมีระเบียบและรอบคอบ
- 5) ความซื่อสัตย์ และ
- 6) ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดของผู้อื่น

ในการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแต่ละฉบับผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นลำดับขั้นตอน โดยมีรายละเอียดในการพัฒนาเครื่องมือแต่ละฉบับดังนี้

#### 1. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยการใช้สื่อภูมิปัญญาท้องถิ่น

แผนการจัดการเรียนรู้โดยการใช้สื่อภูมิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4 – ป.6) เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์ปลายทางและจุดประสงค์นำทาง

ตารางที่ 3.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 4  
แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

มาตรฐาน	มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ป.4 - 6	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ชั้น ป.5
<p>ว 4.1 : เข้าใจธรรมชาติของ แรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรง โน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหา ความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม</p>	<p>1. ทดลอง และอธิบายได้ว่า เมื่อดึงหรือผลักวัตถุด้วยแรง ที่มากกว่าหนึ่งแรงจะมีผลต่อ การเคลื่อนที่ของวัตถุเสมือน มีแรงหนึ่งแรง ซึ่งเป็น ผลลัพธ์ของแรงนั้น ๆ</p>	<p>1. ทดลองหาแรงลัพธ์ เนื่องจากแรงสองแรงที่ กระทำกับวัตถุและ ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ ของแรงลัพธ์ (ว 4.1-1) 2. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับ มวลและความหนาแน่น (ว 4.1-1)</p>
	<p>2. สืบตรวจสอบ และ อธิบายความดันอากาศและ ความดันในของเหลว แรง ลอยตัวในของเหลว มีผลให้ วัตถุจมหรือลอย</p>	<p>3. ทดลองและอธิบายความดัน ของอากาศและความดัน ของของเหลวและ ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ ของความดัน ว 4.1-2) 4. ทดลองและอธิบายแรง ลอยตัวของวัตถุในน้ำ (ว 4.1-2)</p>

## ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

มาตรฐาน	มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ป.4 - 6	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ชั้น ป.5
ว 4.2 : เข้าใจลักษณะของ การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ กระบวนการสืบเสาะหาความ รู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อ สารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์	1. สสำรวจตรวจตรา และ อธิบายได้ว่าแรงเสียดทาน เป็นแรงต้านการเคลื่อนที่ของ วัตถุ และยกตัวอย่างแรง เสียดทานจากสถานการณ์ ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์	1. ทดลองและอธิบายแรง เสียดทาน ระบุแรง เสียดทานที่เกิดขึ้นจาก สถานการณ์ต่าง ๆ ใน ชีวิตประจำวัน (ว 4.2-1) 2. ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นจาก แรงเสียดทานและเสนอ แนวทางระวังป้องกันไม่ให้ เกิดความเสียหายจากแรง เสียดทาน (ว 4.2-1)

2. ทำกำหนดการสอนโดยวิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและความดัน เป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อยแล้วแบ่งเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอนแต่ละครั้ง ได้จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ แต่ละแผนใช้เวลาในการสอน 12 คาบ และสอนแผนละ 1 ครั้ง ครั้งละ 3 คาบ คาบละ 20 นาที

ตารางที่ 3.3 กำหนดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและความดัน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สื่อภูมิปัญญาท้องถิ่น

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	เนื้อหา	จุดประสงค์	เวลา (ชั่วโมง)	สื่อภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่ใช้
1	แรงลัพธ์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสามารถสรุปได้ว่า ถ้ามีแรงกระทำต่อวัตถุมากกว่าหนึ่งแรงจะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับแรงลัพธ์</li> <li>2. นักเรียนยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากแรงลัพธ์ได้</li> <li>3. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ใช้หลักการของแรงลัพธ์ได้</li> </ol>	4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การเล่นเกมชกเยอ</li> <li>2. โมบายปลาตะเพียน</li> <li>3. การเล่นเกมกระดก</li> <li>4. เครื่องมือจับปลา (ยอ)</li> </ol>
2	ความดันอากาศ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับหลักการความดันอากาศได้</li> <li>2. นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ใช้หลักการของความดันอากาศได้</li> </ol>	4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. โคมลอย</li> <li>2. ว่าว</li> <li>3. กาลักน้ำ</li> </ol>
3	ความดันของเหลว	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนบอกความหมายของคำว่า ความดันของของเหลวได้</li> <li>2. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับ ความดันของของเหลวได้</li> </ol>	4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การทำการเกษตรแบบระบบน้ำหยด</li> <li>2. การทำประปาภูเขา</li> <li>3. กังหันน้ำ</li> </ol>

ต่อตารางที่ 3.3

แผนการจัดการ จัดการ เรียนรู้ที่	เนื้อหา	จุดประสงค์	เวลา (ชั่วโมง)	สื่อภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่ใช้
4	แรงลอยตัว	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของแรงลอยตัวได้</li> <li>2. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของแรงลอยตัวได้</li> <li>3. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ใช้หลักการของแรงลอยตัวได้</li> </ol>	4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บ้านเรือนแพ</li> <li>2. แพไม้ไผ่</li> <li>3. เรือพาย</li> <li>4. การลอยกระทงที่ทำมาจากกะลามะพร้าว</li> </ol>
5	แรงเสียดทาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่าแรงเสียดทานเป็นแรงต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ</li> <li>2. นักเรียนสามารถทดลองและสรุปได้ว่าพื้นต่างชนิดกันจะมีแรงเสียดทานต่างกัน</li> <li>3. นักเรียนสามารถอธิบายประโยชน์ของแรงเสียดทานได้</li> <li>4. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ใช้หลักการของแรงเสียดทาน</li> </ol>	4	เกวียน

3. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยในแต่ละแผนมีขั้นตอนการสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นการใช้สื่อภูมิปัญญาท้องถิ่น จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อภูมิปัญญาท้องถิ่นมีองค์ประกอบดังนี้

1. สาระสำคัญ
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. สาระการเรียนรู้
4. กิจกรรมการเรียนรู้ ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอน

ของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมี 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากการสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้อันเดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน

เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวมประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่จะช่วยนำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา

เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมุติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสังเกต หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบ อาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การสร้างสถานการณ์จำลอง การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

### ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอแล้วจึงนำข้อมูล ข้อสนเทศ ที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป วาดรูป สร้างตาราง เป็นต้น การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมุติฐานที่ได้ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมุติฐานที่ได้ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

### ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้

เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

### ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน

เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

#### 5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

#### 6. การวัดและประเมินผล

### 2. การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยการใช้สื่อภูมิปัญญาท้องถิ่น ผู้วิจัยดำเนินการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามลำดับขั้นดังนี้

#### 1. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นจำนวน 5 แผน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน

3 คน ได้แก่ นางหทัยา ผุดผ่อง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา อุทัยธานี นายวรศักดิ์ ศรีสง่า ศึกษานิเทศก์สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุทัยธานี และ นายวิเชียร วาสนา ศึกษานิเทศก์สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุทัยธานี ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้พิจารณาตรวจสอบในด้านความชัดเจน ถูกต้อง ความสอดคล้องของเนื้อหา จุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ และสื่อภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ใช้ โดยแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยการใช้สื่อภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบประเมินความคิดเห็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนเป็นแบบจัดอันดับ คุณภาพแบ่งเป็น 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 69-70) แต่ละระดับมีความหมายดังต่อไปนี้

- 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

และตอนท้ายเป็นแบบปลายเปิดเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะเพิ่มเติมในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 101)

2. นำคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยกำหนดค่าเฉลี่ยเป็น 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 100) มีความหมายดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

สำหรับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ไม่เกิน 1.00 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกัน (กาญจนา วัฒนอายุ. 2544 : 116) ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้โดยการใช้สื่อภูมิปัญญาท้องถิ่น ดังแสดงในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยการใช้สื่อภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยผู้เชี่ยวชาญ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1	4.70	0.38	แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด
2	4.74	0.34	แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด
3	4.70	0.35	แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด
4	4.74	0.34	แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด
5	4.77	0.29	แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 3.4 เมื่อพิจารณาแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า ค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ( $\bar{X}$ ) อยู่ในช่วง 4.70-4.77 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญ (S.D.) อยู่ในช่วง 0.29-0.38 ซึ่งน้อยกว่า 1.00 แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 105)

### 3. นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

จากผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปลายเปิดในตอนท้ายแบบประเมินของทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน เสนอข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงและแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้สรุปได้ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 โบราณเกี่ยวกับการบันทึกผลการศึกษานิเทศศาสตร์ท้องถิ่นให้นักเรียนได้มีการสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ควรปรับเปลี่ยนการจัดกิจกรรมการทดลองให้ใช้เวลาให้น้อยลงแต่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงทุกกลุ่ม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 บันทึกผลการทดลองควรกระชับและตรงตามจุดประสงค์การทดลอง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ควรเขียนสาระสำคัญให้กระชับและชัดเจน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ ควรปรับให้นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมหลายรูปแบบ เช่น อธิบาย สรุปความ เปรียบเทียบ เป็นต้น

## 2. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติ

แผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติวิชาเรียนรู้อชีววิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยดำเนินการสร้างขึ้นตามแนวการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ผู้วิจัยศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และแนวการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4 – ป.6)

2. ทำกำหนดการสอนโดยวิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและความดัน เป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อยแล้วแบ่งเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอนแต่ละครั้ง ได้จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ แต่ละแผนใช้เวลาในการสอน 12 คาบ และสอนแผนละ 2 ครั้ง ครั้งละ 6 คาบ คาบละ 20 นาที

ตารางที่ 3.5 กำหนดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและความดัน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	เนื้อหา	จุดประสงค์	เวลา (ชั่วโมง)
1	แรงลัพธ์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสรุปได้ว่าถ้ามีแรงกระทำต่อวัตถุมากกว่าหนึ่งแรงจะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับแรงลัพธ์ได้</li> <li>2. นักเรียนยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากแรงลัพธ์ได้</li> </ol>	4
2	ความดันอากาศ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับความดันอากาศได้</li> <li>2. นักเรียนอธิบายและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของความดันอากาศได้</li> </ol>	4
3	ความดันของของเหลว	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของคำว่าความดันของของเหลวได้</li> <li>2. นักเรียนสามารถทดลองเกี่ยวกับความดันของของเหลวได้</li> <li>3. นักเรียนอธิบายและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของความดันของของเหลวได้</li> </ol>	4

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	จุดประสงค์	เวลา (ชั่วโมง)
4	แรงลอยตัว	1. นักเรียนทดลองและอธิบายแรงลอยตัวของวัตถุในน้ำได้ 2. นักเรียนอธิบายประโยชน์ของแรงลอยตัวได้	4
5	แรงเสียดทาน	1. นักเรียนสามารถทดลองและอธิบายแรงเสียดทานระบุแรงเสียดทานที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้ 2. นักเรียนสามารถทำนายผลที่เกิดขึ้นจากแรงเสียดทาน และเสนอแนวป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายจากแรงเสียดทาน	4

3. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติ โดยเขียนตามขั้นตอนการสอนตามแนวการสอนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติมีองค์ประกอบดังนี้

1. สาระสำคัญ
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. สาระการเรียนรู้

4. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ มี 3 ขั้นตอนดังนี้
  - ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
  - ชี้นสอน
  - ชี้นสรุป
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้
6. การวัดและประเมินผล

#### การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติ

ผู้วิจัยดำเนินการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติ ดังนี้

1. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่จำนวน 5 แผน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ นางหทัยา ผุดผ่อง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุทัยธานี นายวรศักดิ์ ศรีสง่า ศึกษานิเทศก์สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุทัยธานี และ นายวิเชียร วาสนา ศึกษานิเทศก์สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุทัยธานี ประเมินแผนการจัดการโดยใช้แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยการใช้สื่อภูมิปัญญาท้องถิ่น ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติ ดังแสดงในตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติ โดยผู้เชี่ยวชาญ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1	4.70	0.37	แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด
2	4.67	0.38	แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด
3	4.67	0.38	แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด
4	4.73	0.36	แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด
5	4.71	0.34	แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 3.6 เมื่อพิจารณาแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า ค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ( $\bar{X}$ ) อยู่ในช่วง 4.67-4.73 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญ (S.D.) อยู่ในช่วง 0.34-0.38 ซึ่งน้อยกว่า 1.00 แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า แผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนมีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

2. นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

จากผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบปลายเปิดในตอนท้ายแบบประเมินของทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เสนอข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงและแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้สรุปได้ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ควรปรับข้อความในกิจกรรมการเรียนรู้ให้กระชับ  
ไม่ใช่คำฟุ่มเฟือย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ควรเขียนคำชี้แจงในใบงานให้ชัดเจน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ควรเขียนสาระสำคัญให้กระชับและชัดเจน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ควรเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ให้กระชับ ไม่ใช่คำ  
ฟุ่มเฟือย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ควรเขียนสาระการเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหา

### 3. การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิด  
เลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และครอบคลุมเนื้อหาของ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่  
หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แรงและความดัน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ในเนื้อหาแต่ละเนื้อหา เพื่อกำหนด  
จำนวนข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์ของแต่ละเนื้อหา

2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของ  
แต่ละเนื้อหา จำนวน 40 ข้อ

### 4. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยดำเนินการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน ดังนี้

1. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น จำนวน 40 ข้อ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3  
คน ได้แก่ นางโชคอำนาจ เขียมงาม ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่  
การศึกษาชัยนาท นางจำริต กำจาย ครู โรงเรียนวัดโพธิ์งาม อำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท  
และ นางณัฐชญา ดิษเจริญ ครู โรงเรียนบ้านป่าอ้อ อำเภอลานสัก จังหวัดอุทัยธานี  
ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์  
การเรียนรู้ ในขั้นนี้ผู้วิจัยนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาดัชนีความสอดคล้องระหว่าง  
ข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้จัดทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาให้ผู้เชี่ยวชาญ  
ตรวจสอบโดยพิจารณาว่าแบบทดสอบแต่ละข้อสามารถวัดความรู้ความสามารถของผู้เรียนตาม  
จุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ซึ่งได้ใช้เกณฑ์ในการให้คะแนนในการพิจารณา ดังนี้

- ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นมีความตรงเชิงเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นมีความตรงเชิงเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่มีความตรงเชิงเนื้อหาและไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2. นำค่าการพิจารณามาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Item of Objective Congruence) ระหว่างข้อทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ซึ่งถือว่าเป็นข้อทดสอบที่ความตรงเชิงเนื้อหา (เกษม สหรัยทิพย์ . 2540 : 194) พบว่า ข้อทดสอบแต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 116 )

3. นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งได้แก่ ความชัดเจนของข้อคำถาม ความถูกต้องของภาษา และความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้มาปรับปรุงข้อทดสอบอีกครั้ง แล้วนำกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแก้ไขจนได้แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 82 )

4. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านห้วยเป้ง อำเภอลานสัก จังหวัดอุทัยธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 52 คน ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างและได้เรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่องแรงและความดันไปแล้ว เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

5. นำแบบทดสอบที่นักเรียนทำแล้วมาตรวจให้คะแนนโดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ส่วนข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือกในแต่ละข้อคำถามให้ 0 คะแนน รวมคะแนนของนักเรียนแต่ละคนแล้วเรียงลำดับจากคะแนนสูงสุดถึงต่ำสุด

6. นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจมาวิเคราะห์แบบทดสอบเป็นรายข้อโดยการหาค่าความยากง่าย ( $p$ ) และหาค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) โดยใช้เทคนิค 33% (ส่วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2538 : 210-211) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งพบว่าข้อสอบมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.15-0.87 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.12-0.80 ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.55 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ให้อำนาจ 30 ข้อ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 119)

7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านห้วยเป้ง อำเภอสามโก้ จังหวัดอุทัยธานี จำนวน 52 คน เพื่อนำมาหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 197-198) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.9796 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 121)

#### 4. การพัฒนาแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยจัดอันดับคุณภาพเป็น 5 ระดับ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสารการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน และคู่มือการวัดผลประเมินวิทยาศาสตร์ ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ และของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งได้กล่าวว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยคุณลักษณะที่แสดงว่านักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดี 6 คุณลักษณะ ได้แก่ 1) ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น 2) ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม 3) ความมีเหตุผล 4) ความมีระเบียบและรอบคอบ 5) ความซื่อสัตย์ และ 6) ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

2. สร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถามที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งประกอบด้วยข้อความเชิงนิมมาน (Positive) และข้อความเชิงนิเสธ (Negative) จำนวน 50 ข้อความ โดยมีเนื้อหาด้านคุณลักษณะทั้ง 6 คุณลักษณะ ดังนี้

2.1 ด้านความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น จำนวน 9 ข้อ

2.2 ด้านความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม จำนวน 8 ข้อ

2.3 ด้านความมีเหตุผล จำนวน 9 ข้อ

2.4 ด้านความมีระเบียบและรอบคอบ จำนวน 7 ข้อ

2.5 ด้านความซื่อสัตย์ จำนวน 8 ข้อ

2.6 ด้านความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จำนวน 9 ข้อ

โดยข้อความที่สร้างขึ้นจะถามเกี่ยวกับความรู้สึก ความเชื่อ ความคิดเห็นและพฤติกรรมที่แสดงต่อปรากฏการณ์ เหตุการณ์ต่าง ๆ จากคำตอบของนักเรียนแต่ละคนจะบอกให้รู้ถึงปริมาณของคุณลักษณะทั้ง 6 ประการดังกล่าวว่ามีมากน้อยเพียงใดในนักเรียนแต่ละคน

การให้คะแนนจะให้ตามระดับความคิดเห็นที่ผู้ตอบมีต่อข้อความแต่ละข้อ

ดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 การให้คะแนนจากการตอบแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ตามระดับความคิดเห็นของผู้ตอบ

ระดับความคิดเห็น	คะแนน	
	ข้อความเชิงนิมมาน	ข้อความเชิงนิเสธ
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	1
เห็นด้วย	4	2
ไม่แน่ใจ	3	3
ไม่เห็นด้วย	2	4
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	5

ผลรวมของคะแนนทั้งหมดจะถือเป็นเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนคนนั้น นักเรียนที่ได้คะแนนรวมมากเป็นผู้ที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ดีกว่านักเรียนที่ได้คะแนนรวมน้อย

## 5. การหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยดำเนินการหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. นำแบบวัดที่สร้างขึ้น จำนวน 50 ข้อ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ได้แก่ นางโชคอำนวย เอี่ยมงาม ศึกษาานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ชัยนาท นางจำรัส กำจาย ครู โรงเรียนวัดโพธิ์งาม อำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท และ นางณัฐชญา ดิษเจริญ ครู โรงเรียนบ้านป่าอ้อ อำเภอลานสัก จังหวัดอุทัยธานี ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาค่าความสอดคล้อง (ค่า IOC) ระหว่างข้อความกับการวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีความเห็นสอดคล้องกันว่าข้อความนั้นมีค่าดัชนีความสอดคล้องที่มากกว่า หรือเท่ากับ 0.5 ซึ่งถือว่าเป็นข้อคำถามที่ความตรงเชิงเนื้อหา (เกษม สหรัยทิพย์, 2540 : 194) พบว่า ข้อความแต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0 ถึง 1.00

2. คัดเลือกข้อความที่มีความสอดคล้องกับการวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาจากข้อความที่ค่าดัชนีความสอดคล้องที่มากกว่า หรือเท่ากับ 0.5 ไว้ จำนวน 40 ข้อความ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 129) ส่วนข้อความที่ไม่สอดคล้องกับการวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ได้ตัดข้อความดังกล่าวทิ้ง จำนวน 10 ข้อความ

3. จัดพิมพ์ข้อความที่เหลือเป็นแบบวัด แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พิจารณาข้อความว่าข้อความนั้นเป็นข้อความทางบวก (ข้อความเชิงนิมมาน) หรือทางลบ (ข้อความเชิงนิเสธ) ตลอดจนพิจารณาความชัดเจนและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในแต่ละข้อความ

4. ปรับปรุงแก้ไขข้อความให้มีความสมบูรณ์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วจัดพิมพ์เป็นแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ฉบับทดลองใช้ จำนวน 40 ข้อความ

5. นำแบบวัดไปทดลองใช้กับนักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านห้วยเป้ง อำเภอลานสัก จังหวัดอุทัยธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 52 คน ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างและได้เรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่องแรงและความดันไปแล้ว เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดโดยการนำข้อมูลที่ได้อามาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกข้อความแต่ละข้อกับการหาค่าเที่ยง (Reliability) ของแบบวัดทั้งฉบับ

6. ทดสอบความแปรปรวนเพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของข้อความแต่ละข้อ โดยการทดสอบที (t-test) แล้วคัดเลือกข้อความที่มีนัยสำคัญทางสถิติไว้ ปรากฏว่าได้ข้อความจำนวน 30 ข้อความ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 132)

7. นำข้อความที่ใช้ได้จำนวน 30 ข้อความ มาหาค่าความเที่ยง ของแบบวัด ทั้งฉบับ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ปรากฏว่าแบบวัดฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9834 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 135 )

8. จัดพิมพ์เป็นแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 93 )

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) รูปแบบการวิจัย เป็นรูปแบบที่มีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบความสามารถทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของทั้งสองกลุ่ม โดยนำคะแนนจากการทดสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ปลายภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 มาทดสอบค่าที (t-test) พบว่านักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีความสามารถ ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงทำการ ทดสอบภายหลังการทดลองเท่านั้น แบบแผนการทดลองจึงเป็นแบบสุ่มกลุ่มทดลองและกลุ่ม ควบคุม ทดสอบภายหลังการทดลองเท่านั้น (Randomize Control-Group Posttest-Only Design) มีแบบแผนการทดลองดังแสดงในตารางที่ 3.8 (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 252)

ตารางที่ 3.8 แบบแผนการทดลองแบบสุ่มกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทดสอบภายหลัง การทดลองเท่านั้น

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อน	ทดลอง	ทดสอบหลัง
ER	-	X	T <sub>2</sub>
CR	-	-	T <sub>2</sub>

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลองมีความหมายดังนี้

- X แทน การจัดการกระทำ (Treatment) คือการสอนโดยการใช้สื่อภูมิปัญญาท้องถิ่น
- E แทน กลุ่มทดลอง (Experiment group)
- C แทน กลุ่มควบคุม (Control group)
- R แทน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม (Randomize assignment)
- T<sub>2</sub> แทน การทดสอบภายหลังการทดลอง (Posttest)

## 2. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากผลการสอนโดยการใช้สื่อภูมิปัญญาท้องถิ่นกับกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผลการสอนโดยการใช้สื่อภูมิปัญญาท้องถิ่นกับกลุ่มตัวอย่างดังนี้

### 2.1 ทำการทดลองสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนเขาวงกตวิทยา อำเภอสามโก้ จังหวัดอ่างทอง การศึกษาอยู่ที่ 5 เป็นกลุ่มทดลองด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยการใช้สื่อภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นเวลา 10 วัน วันละ 2 ชั่วโมง ใช้เวลารวม 20 ชั่วโมง เริ่มทดลองตั้งแต่วันที่ 12 กันยายน 2548 ถึง 28 กันยายน 2548 ดังรายละเอียดดังนี้

วัน เดือน ปี	แผนที่	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง
12,14 ก.ย. 48	1	แรงลัพธ์	4
15,16 ก.ย. 48	2	ความดันอากาศ	4
19,21 ก.ย. 48	3	ความดันของของเหลว	4
22,23 ก.ย. 48	4	แรงลอยตัว	4
26,28 ก.ย. 48	5	แรงเสียดทาน	4

2.2 เมื่อเสร็จสิ้นการสอนแล้ว ทำการสอบนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วยแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้พัฒนาขึ้น

2.3 วิเคราะห์ผลการสอนโดยใช้สื่อภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยการทดสอบความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2.4 วิเคราะห์เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนจากผลการตอบแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

#### 1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

1.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยการทดสอบค่าที กรณีกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน ( t-test for Independent Group )

1.2 คำนวณเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยการทดสอบค่าที กรณีกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน

#### สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

1.1 ค่าเฉลี่ย (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

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

เมื่อ

$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

## 1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 79)

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

เมื่อ

S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด
$(\sum X)^2$	แทน	กำลังสองผลรวมของคะแนน

## 2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

2.1 สถิติทดสอบค่าเอฟ (F-test) ในการทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (วิเชียร เกตุสิงห์. 2538 : 80)

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

เมื่อ

$S_1^2$	แทน	ความแปรปรวนของค่าที่มากกว่า
$S_2^2$	แทน	ความแปรปรวนของค่าที่น้อยกว่า

2.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยการทดสอบค่าที (t-test) กรณีกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน โดยคำนวณจากสูตร (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 100-101)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

เมื่อ

$\bar{X}_1$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
$\bar{X}_2$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
$n_1$	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
$n_2$	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
$S_1^2$	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
$S_2^2$	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

### 3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

3.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และ  
ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับการวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (เกษม สานราษฎร์พิทย์.  
2540 : 194)

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

เมื่อ

IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับการวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.2 ค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
วิทยาศาสตร์ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210)

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

เมื่อ

P	แทน	ค่าความยากง่าย
R	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก
N	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

3.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง  
การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 211)

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ

D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
$R_U$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
$R_L$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

3.4 ค่าความเที่ยง ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 197-198)

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

เมื่อ

$r_{tt}$	แทน	ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
$n$	แทน	จำนวนข้อทั้งหมดของแบบทดสอบ
$S_t^2$	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ
$p$	แทน	สัดส่วนของคนที่ทำถูกในแต่ละข้อ
$q$	แทน	สัดส่วนของคนที่ทำผิดในแต่ละข้อ หรือ $1-p$

3.5 ค่าอำนาจจำแนกของข้อความแต่ละข้อในแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิค 25 เปอร์เซนต์ ของกลุ่มสูง - กลุ่มต่ำ แล้วทดสอบที (t-test) (บุญเรียง ขจรศิลป์. 2533 : 95) โดยมีสูตรดังนี้

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

เมื่อ

$t$	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
$\bar{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มได้คะแนนสูง
$\bar{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มได้คะแนนต่ำ
$S_H^2$	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มได้คะแนนสูง
$S_L^2$	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มได้คะแนนต่ำ
$n_H$	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มได้คะแนนสูง
$n_L$	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างได้คะแนนต่ำ

### 3.5 ค่าความเที่ยง ของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยหาค่า

สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha – Coefficient) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538: 200-201)

โดยมีสูตรดังนี้

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right\}$$

เมื่อ

$\alpha$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเที่ยง
$n$	แทน	จำนวนข้อของแบบวัดเจตคติ
$\sum S_i^2$	แทน	ความแปรปรวน เป็นรายข้อ
$S^2$	แทน	ความแปรปรวนของของแบบวัดเจตคติทั้งฉบับ