

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E ในวิชาเคมี ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเนินทรารายวิทยาคม จังหวัดตราด ผู้วิจัยนำเสนอ  
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยตามหัวข้อ ต่อไปนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนเนินทรารายวิทยาคม อําเภอเมืองตราด จังหวัดตราด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 17 จำนวน 11 คน ได้โดยการเลือกแบบเจาะจงเนื่องจากโรงเรียนเนินทรารายวิทยาคม เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็กที่มีนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 11 คน ซึ่งนักเรียน ทั้ง 11 คน เป็นนักเรียนที่มีความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน 7E จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สมรรถนะ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ สื่อ วัสดุอุปกรณ์ แหล่งเรียนรู้ ภาระงาน/ชิ้นงาน การวัดและประเมินผล บันทึกผลการจัดการเรียนรู้
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และแบบอัตนัยจำนวน 3 ข้อ
4. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

### **การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

ผู้วิจัยได้สร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแต่ละอย่าง ดังนี้

#### **1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้**

1.1 ศึกษาเอกสาร ประกอบด้วย หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ความรู้เกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอน 7E ความรู้เกี่ยวกับ ความหมายของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี พลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาเคมี และปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และแนวคิดเกี่ยวกับการทำแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 นำแนวคิดเกี่ยวกับการทำแผนการจัดการเรียนรู้มากำหนดโครงสร้างของ แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรม การเรียนรู้ สมรรถนะ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ สื่อ วัสดุอุปกรณ์ แหล่งเรียนรู้ ภาระงาน/ ชิ้นงาน การวัดและประเมินผล บันทึกผลการจัดการเรียนรู้ และ ได้กำหนดผลการเรียนรู้ จุดประสงค์ การเรียนรู้ ของแผนการจัดการเรียนรู้ แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์และสรุปผลการเรียนรู้ของแผนกวารชัดการเรียนรู้

หมายเลข ห้องเรียน	ห้องเรียน	ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สื่อฯ	เวลา (ชั่วโมง)
1	1. นออกความหมาย หลักอง เนื่องคามาตร ห้ามต่อรองภารกิจภารกิจในสังกัด 2. เผยแพร่แนวคิดความเห็นทางการเ รุ รวมทั้งสามารถหาอثر การเกิดปฏิริยาตื้มจากภารกิจ	1. นักเรียนน้อมองความหมายของอัตรา การเกิดปฏิริยาตามได้ 2. นักเรียนหลักอง และคำนวณหาอัตรา การเกิดปฏิริยาตามได้ 3. นักเรียนเขียนเพื่อยและแปลความหมาย กราฟ เมตรความถี่สมพนธ์ระหว่าง ความเพิ่มขึ้น ของสารกําเหลว รวมทั้ง สามารถหาอัตราการเกิดปฏิริยาตาม กราฟได้	1. นักเรียนน้อมองความหมายของอัตรา การเกิดปฏิริยาตามได้ 2. นักเรียนหลักอง และคำนวณหาอัตรา การเกิดปฏิริยาตามได้ 3. นักเรียนเขียนเพื่อยและแปลความหมาย กราฟ เมตรความถี่สมพนธ์ระหว่าง ความเพิ่มขึ้น ของสารกําเหลว รวมทั้ง สามารถหาอัตราการเกิดปฏิริยาตาม กราฟได้	ความหมายของอัตรา การเกิดปฏิริยาตาม	3
2	3. นออกแนวคิดกําลังกับการเกิด ปฏิริยาตามได้	1. นักเรียนน้อมองแนวคิดเกี่ยวกับ การเกิดปฏิริยาตามได้ 2. นักเรียนตีตัวตนชื่อตัวเองและเรียนรู้ ตัวกําลัง	1. นักเรียนน้อมองแนวคิดเกี่ยวกับ การเกิดปฏิริยาตามได้ 2. นักเรียนตีตัวตนชื่อตัวเองและเรียนรู้ ตัวกําลัง	แนวคิดปฏิริยาตาม การเกิดปฏิริยาตาม	1

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เวลา (ชั่วโมง)
3	4. ยึดงานแยกของกราฟทางของผลิตงาน ก้าวการดำเนิน "ป้องกันภัยร้ายคน" ได้ นำความรู้เกี่ยวกับผลิตงาน ก้าวการดำเนิน "ป้องกันภัยร้ายคน" ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงงาน	1. นักเรียนอธิบายถึงข้อพัฒนา ก้าวการดำเนิน "ป้องกันภัยร้ายคน" ได้ 2. นักเรียนยกประเพณของพัฒนา ก้าวการดำเนิน "ป้องกันภัยร้ายคน" ได้ 3. นักเรียนนำความรู้ทักษะพัฒนา ก้าวการดำเนิน "ป้องกันภัยร้ายคน" ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	พัฒนาคน 2
4	5. นักเรียนรู้เกี่ยวกับผลิตงาน ก้าวการดำเนิน "ป้องกันภัยร้ายคน" ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงงาน	4. นักเรียนรู้เกี่ยวกับผลิตงาน ก้าวการดำเนิน "ป้องกันภัยร้ายคน" ได้ 5. นักเรียนรู้เกี่ยวกับผลิตงาน ก้าวการดำเนิน "ป้องกันภัยร้ายคน" ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงงาน	พัฒนาคน 2
5	5. นักเรียนรู้เกี่ยวกับผลิตงาน ก้าวการดำเนิน "ป้องกันภัยร้ายคน" ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงงาน	6. นักเรียนรู้เกี่ยวกับผลิตงาน ก้าวการดำเนิน "ป้องกันภัยร้ายคน" ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงงาน	พัฒนาคน 2
		7. นักเรียนรู้เกี่ยวกับผลิตงาน ก้าวการดำเนิน "ป้องกันภัยร้ายคน"	พัฒนาคน 2

ตารางที่ 3 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ร่อง	คลา (ชั้นมอง)
4 6. ยินดีและภาคถือของเดือน ความสุขของสารพันต้องดูตรา การเกิดปฏิกริยาความดี	1. นักเรียนรู้ความเชื่อมโยงความสุข ของสารพันต้องดูตรา ปฏิกริยาความดี 2. นักเรียนทำภาระทดลองเพื่อศึกษา ผลของการความสุขของสาร กับอัตราการเกิดปฏิกริยาความดี	6. นักเรียนรู้ความเชื่อมโยงความสุข กับการดำเนินนโยบายผลลัพธ์งาน ในสถานการณ์ทักษะหนึ่งให้ดี	3	ความเชื่อมโยงสาร กับอัตราการเกิด ปฏิกริยาความ
	3 4. นักเรียนรู้ความเชื่อมโยงสาร กับอัตราการเกิดปฏิกริยาความดี ในกระบวนการทดลองความสุขพน ระหว่างความสุขของสารกับแนวค่า ในการเกิดปฏิกริยาและสามารถแปลง จากภาพได้ 4. นักเรียนรู้ความเชื่อมโยงความสุข ของสารกับอัตราการเกิดปฏิกริยาความ ดีในสถานการณ์ทักษะหนึ่ง	6. นักเรียนรู้ความเชื่อมโยงความสุข กับการดำเนินนโยบายปฏิกริยา “ให้ดี” ในสถานการณ์ทักษะหนึ่งให้ดี	3	ความเชื่อมโยงสาร กับอัตราการเกิด ปฏิกริยาความ

ตารางที่ 3 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
5	7. อธิบาย แหล่งมาดของยาของพืชที่ผู้คนใช้ ของสารเคมีที่มีอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้ คุณภาพ	<ol style="list-style-type: none"> <li>น้ำเรียนอธิบายผลลัพธ์ที่พิ谱写องสาร ที่มีอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้ กับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้</li> <li>น้ำเรียนทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของ สีที่สารกับอัตราการเกิด<sup>พันท์</sup> ปฏิกิริยาเคมีได้</li> <li>น้ำเรียนนำความรู้ของ พันท์<sup>พันท์</sup> ของสารกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ไปใช้ในสถานการณ์การทำอาหารได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>พันท์พันท์ของสาร กับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้</li> <li>น้ำเรียนทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของ สีที่สารกับปฏิกิริยาเคมีได้</li> <li>น้ำเรียนทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของ สีที่สารกับปฏิกิริยาเคมีได้</li> </ol>	3
6	8. อธิบาย แหล่งมาดของยาของอนุภูมิ ที่มีอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้	<ol style="list-style-type: none"> <li>น้ำเรียนอธิบายผลของอนุภูมิที่มีอัตรา<sup>พันท์</sup> การเกิดปฏิกิริยาเคมี</li> <li>น้ำเรียนทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของ อนุภูมิที่มีอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>การเกิดปฏิกิริยาเคมี</li> <li>การเกิดปฏิกิริยาเคมี</li> </ol>	3

ตารางที่ 3 (ต่อ)

หมายเลขจุดการเรียนรู้ที่	ผลการเรียนรู้ที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
7	9. นออกความหมาย อธิบาย และทดสอบผล ของตัวแปรในภาระงานและตัวหนังสือที่มีต่อครุภารกิจตามที่ได้ ปฏิบัติมาจนได้	1. นักเรียนอธิบายผลของตัวแปรในภาระงานและตัวหนังสือที่มีต่อครุภารกิจงานใหม่ที่ต้องการให้การเกิดปฏิริยัตินี้ได้ 2. นักเรียนอธิบายความหมายและตัวหนังสือของตัวแปรภาระและตัวหนังสือปฏิริยานี้ 3. นักเรียนทำการทดสอบเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรภาระในระหว่างเหตุการณ์ใดๆ 4. นักเรียนนำความรู้ของตัวแปรและตัวหนังสือที่ได้ตัวหนังสือใหม่ไปใช้ในการแก้ไขภารกิจใหม่ได้	บริบท	3

1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามโครงการสร้าง

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้อาชารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบแล้วแก้ไข  
ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน (ดูภาคผนวก ก)

ที่มีความเชี่ยวชาญในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พิจารณาความสอดคล้องของ  
องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์  
การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อวัสดุอุปกรณ์ แหล่งเรียนรู้ การงาน การวัดและประเมินผล  
โดยใช้ค่าเฉลี่ยความสอดคล้อง ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2530, หน้า 117)

+1 หมายถึง องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกัน

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกัน

-1 หมายถึง องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกัน

แล้วคัดเลือกแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีค่าเฉลี่ย (*IOC*)  $\geq 0.50$

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

โรงเรียนคีรีเวสวัตเพียรอุปถัมภ์ และโรงเรียนเขาน้อยวิทยาคม ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีลักษณะคล้ายกับ  
ประเทศกร

1.8 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ต่อไป

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เนื้อหาความหมาย  
ของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี พลังงานกับการดำเนินไป

ของปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และระดับการเรียนรู้ของกลุ่ม

2.2 กำหนดโครงการสร้างของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จัดการความไม่สงบในชุมชนวัฒนธรรมสันติภาพ

รายการ	ประเด็นการประเมิน	คะแนนผลิตภัณฑ์ทางการเมือง			คะแนนภารกิจกิจกรรมชุมชน			ผลรวมคะแนน
		ค่าเฉลี่ย	ค่ามาตรฐาน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่ามาตรฐาน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
การบริการด้านความมั่นคงทางไซเบอร์	1. บังคับใช้กฎหมายด้านความมั่นคงทางไซเบอร์	1	1	1	1	1	1	1
การบริการด้านมนต์เสน่ห์	2. บังคับใช้กฎหมายด้านมนต์เสน่ห์	2	2	2	2	2	2	2
การบริการด้านสิ่งแวดล้อม	3. บังคับใช้กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม	2	2	2	2	2	2	2
การบริการด้านสุขภาพ	4. บังคับใช้กฎหมายด้านสุขภาพ	1	1	1	1	1	1	1
การบริการด้านเศรษฐกิจ	5. บังคับใช้กฎหมายด้านเศรษฐกิจ	1	1	1	1	1	1	1
การบริการด้านการศึกษา	6. บังคับใช้กฎหมายด้านการศึกษา	1	1	1	1	1	1	1
การบริการด้านสังคม	7. บังคับใช้กฎหมายด้านสังคม	1	1	1	1	1	1	1
การบริการด้านวัฒนธรรม	8. บังคับใช้กฎหมายด้านวัฒนธรรม	1	1	1	1	1	1	1
การบริการด้านสุขอนามัย	9. บังคับใช้กฎหมายด้านสุขอนามัย	1	1	1	1	1	1	1
การบริการด้านสิ่งแวดล้อม	10. บังคับใช้กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม	1	1	1	1	1	1	1
การบริการด้านมนต์เสน่ห์	11. บังคับใช้กฎหมายด้านมนต์เสน่ห์	1	1	1	1	1	1	1
การบริการด้านความมั่นคงทางไซเบอร์	12. บังคับใช้กฎหมายด้านความมั่นคงทางไซเบอร์	1	1	1	1	1	1	1
การบริการด้านสุขภาพ	13. บังคับใช้กฎหมายด้านสุขภาพ	1	1	1	1	1	1	1
การบริการด้านเศรษฐกิจ	14. บังคับใช้กฎหมายด้านเศรษฐกิจ	1	1	1	1	1	1	1
การบริการด้านการศึกษา	15. บังคับใช้กฎหมายด้านการศึกษา	1	1	1	1	1	1	1
การบริการด้านสังคม	16. บังคับใช้กฎหมายด้านสังคม	1	1	1	1	1	1	1
การบริการด้านวัฒนธรรม	17. บังคับใช้กฎหมายด้านวัฒนธรรม	1	1	1	1	1	1	1
การบริการด้านสิ่งแวดล้อม	18. บังคับใช้กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม	1	1	1	1	1	1	1

ตารางที่ 4 (ต่อ)

เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน			รวม (ช.)	ต้องการจริง (ช.)
		ความจำ (ช.)	ความเข้าใจ (ช.)	การนำไปใช้ บิดำทาง (ช.)		
พัฒนาศักยภาพ ค้าในประเทศ	2. นักเรียนตื้นเข้มดูถูกทางเดินเรียนรู้ ต่างๆ ได้  3. นักเรียนนำความรู้เรื่องแนวคิดเกี่ยวกับ การกิดปฏิริยาคนไปใช้ ในการดำเนินการให้ได้	2	3	1	4	2
พัฒนาศักยภาพ ค้าในประเทศ	1. นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับพัฒนา กิจกรรมดำเนินนโยบายและยุทธศาสตร์ 2. นักเรียนบอกประทุมของพัฒนา กิจกรรมดำเนินนโยบายและยุทธศาสตร์ 3. นักเรียนนำความรู้เกี่ยวกับพัฒนา กิจกรรมนโยบายและยุทธศาสตร์ไปใช้ ประยุกต์ในชีวิตประจำวันได้  4. นักเรียนประเมินค่าของพัฒนา กิจกรรมดำเนินนโยบายและยุทธศาสตร์	1	1	1	1	1

ຄ່າງຮາງທີ 4 (ຕົວ)

ตารางที่ 4 (ต่อ)

เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับการเรียนรู้ของบุคคล				รวม	ต้องการจริง
		ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์		
(ข้อ)	(ข้อ)	(ข้อ)	(ข้อ)	(ข้อ)	(ข้อ)	(ข้อ)	(ข้อ)
พัฒนาทักษะทางสารคดี	4. นักเรียนนำความรู้เรื่องความป้มเปื้อนของสารกับอัตราการเกิดปฏิริยาเคมี “ปฏิชีวนะ” ในการผลิตยาตัวต้นให้ได้ตามที่ต้องการ	1	2			3	1
อัตราการเกิดปฏิริยาเคมี	1. นักเรียนอธิบายผลของแพ็นที่ผู้ผลิตยาต้องทราบ ทั่วไป 2. นักเรียนนำการทดลองเพื่อศึกษาผลของการสัมผัสด้วยสารกับอัตราการเกิดปฏิริยาเคมีได้	2		1	3	2	
เคมี	3. นักเรียนนำความรู้เรื่อง พิษต่อสิ่งแวดล้อมของสารกับอัตราการเกิดปฏิริยาเคมี “ปฏิชีวนะ” ในการผลิตยาตัวต้นให้ได้ตามที่ต้องการ		1	1	1	1	1
อุณหภูมิกับอัตราการเกิดปฏิริยาเคมี	1. นักเรียนอธิบายผลของอุณหภูมิที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิริยาเคมี	1	4		5	2	
	2. การเก็บปฏิริยาเคมี	1	2	3	3	2	

ตารางที่ 4 (ต่อ)

เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน			รวม	ต้องการเจรจา
		ความจำ (ข้อ)	ความเข้าใจ (ข้อ)	การนำไปใช้ (ข้อ)		
ตัวร่องและตัวหน่าวงบภักราช	2. นักเรียนทำภาระทดลองเพื่อศึกษาผลกระทบ อุณหภูมิที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา 3. นักเรียนนำความรู้เรื่องอุณหภูมิ กับอัตราการเกิดปฏิกิริยาบนใบจี๊ด ในสถานการณ์ท่าหนดให้ได้		2	2	6	3
	1. นักเรียนลองรับน้ำผลไม้สองตัวเร่งปฏิกิริยา และตัวหน่าวงบภักราชเพื่ออัตรา การเกิดปฏิกิริยาคอมมิทต์ 2. นักเรียนอธิบายความหมายและหน้าที่ ของตัวเร่งปฏิกิริยาและตัวหน่าวงบภักราช 3. นักเรียนทำการทดสอบเพื่อศึกษา การเปลี่ยนแปลงของตัวเร่งปฏิกิริยา ในระหว่างเกิดปฏิกิริยาได้	1	3	1	1	

ตารางที่ 4 (ต่อ)

เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับการเรียนรู้ของบุตร				ต้องการจริง
		ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์	
	(ชื่อ)	(ชื่อ)	(ชื่อ)	(ชื่อ)	(ชื่อ)	(ชื่อ)
4. นักเรียนทำความเข้าใจ ตัวตน, และตัวตนของผู้อื่นในสังคม โดยการศึกษาหนังสือสารานุกรม		1				
มี	3	19	25	13	60	30

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ตามโครงสร้าง

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไปให้อาชารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบแล้วแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์และด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 5 ท่าน (กลุ่มเดียวกับผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้) ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ค่าเฉลี่วความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับมาตรฐานค่าเฉลี่ว IOC ดังนี้ (พ่วงต้น ทวีรัตน์, 2530, หน้า 117)

+1 หมายถึง ข้อสอบกับมาตรฐานค่าเฉลี่ว IOC มากกว่า 0.50

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบกับมาตรฐานค่าเฉลี่ว IOC มากน้อยเพียงใด

-1 หมายถึง ข้อสอบกับมาตรฐานค่าเฉลี่ว IOC น้อยกว่า 0.50

แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ว IOC  $\geq 0.50$

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

โรงเรียนคีรีเวสต์เพียร อุปถัมภ์และโรงเรียนเขาน้อยวิทยาคม ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีลักษณะคล้ายกับประชากรพร้อมกับการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 30 คน นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด 30 ข้อ แต่ละข้อมีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.21-0.64 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.25-0.63 และค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสันเท่ากับ 0.93

2.7 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ต่อไป

3. การสร้างแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 วิธีการออกแบบแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3.2 กำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน

### ตารางที่ 5 โครงสร้างของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน

กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	จำนวนข้อ		ต้องการจริง (ข้อ)	
	ปัจจุบัน	อัตนัย	ปัจจุบัน	อัตนัย
ด้านการเข้าใจปัญหาหรือสถานการณ์	8	0	4	0
ด้านการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็น ที่พิจารณาจากแหล่งข้อมูล	8	0	4	0
ด้านการแยกความแตกต่างของข้อมูล				
ข้อคิดเห็น หรือเหตุผลที่เกี่ยวข้อง และไม่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นั้น	8	0	4	0
ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือ				
ความเพียงพอของข้อมูล	8	0	4	0
ด้านการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม				
และมีเหตุผล	8	0	4	0
ครอบคลุมทุกด้าน	0	6	0	3
รวม	40	6	20	3

3.3 สร้างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนตามโครงสร้าง

3.4 นำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนไปให้อาชารย์ที่ปรึกษา

วิทยานิพนธ์ตรวจสอบ แล้วแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.5 นำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงซึ่งเนื้อหาโดยใช้ค่าชนิดความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับชุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2530, หน้า 117)

+1 หมายถึง ข้อสอบกับกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณสอดคล้องกัน

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบกับกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณสอดคล้องกัน

-1 หมายถึง ข้อสอบกับกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณไม่สอดคล้องกัน

แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนี (IOC)  $\geq 0.50$

3.6 นำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนศรีเวสต์เพียร อุปถัมภ์ และโรงเรียนเขาน้อยวิทยาคม ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีลักษณะคล้ายกับประชากรพร้อมกับการทดสอบใช้แผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนข้อสอบอัตนัยดังนี้ คือ

- 3 คะแนน หมายถึง ระบุคำตอบได้ถูกต้องตรงประเด็นสอดคล้องกับสถานการณ์  
 2 คะแนน หมายถึง ระบุคำตอบได้ถูกต้องตรงประเด็นแต่ไม่สอดคล้องกับสถานการณ์  
 1 คะแนน หมายถึง ระบุคำตอบไม่ถูกต้องแต่สอดคล้องกับสถานการณ์  
 0 คะแนน หมายถึง ระบุคำตอบไม่ถูกต้องหรือไม่ระบุคำตอบ

จากนั้นนำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ได้แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณซึ่งเป็นข้อสอบปนัย จำนวน 20 ข้อ และ ข้อสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ แต่ละข้อมีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.39-0.79 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.25-0.75 และค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลfa ของ cronbach เท่ากับ 0.91

- 3.7 จัดพิมพ์แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ต่อไป  
 4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้  
 4.1 ศึกษาเอกสาร ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
 4.2 กำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 6 โครงสร้างของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	จำนวนข้อ	ต้องการจริง (ข้อ)
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	10	6
ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	10	6
ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	10	6
ทักษะการทดลอง	10	6
ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	10	6
รวม	50	30

- 4.3 สร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามโครงสร้าง  
 4.4 นำของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา  
 วิทยานิพนธ์ตรวจสอบ และแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา  
 4.5 นำของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ค่านิความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับมาตรฐานคุณประسنค์ การเรียนรู้ (IOC) ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2530, หน้า 117)

- + หมายถึง ข้อสอบกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สอดคล้องกัน
  - 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สอดคล้องกัน
  - 1 หมายถึง ข้อสอบกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่สอดคล้องกัน
- แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าตัดชนี (*IOC*)  $\geq 0.50$

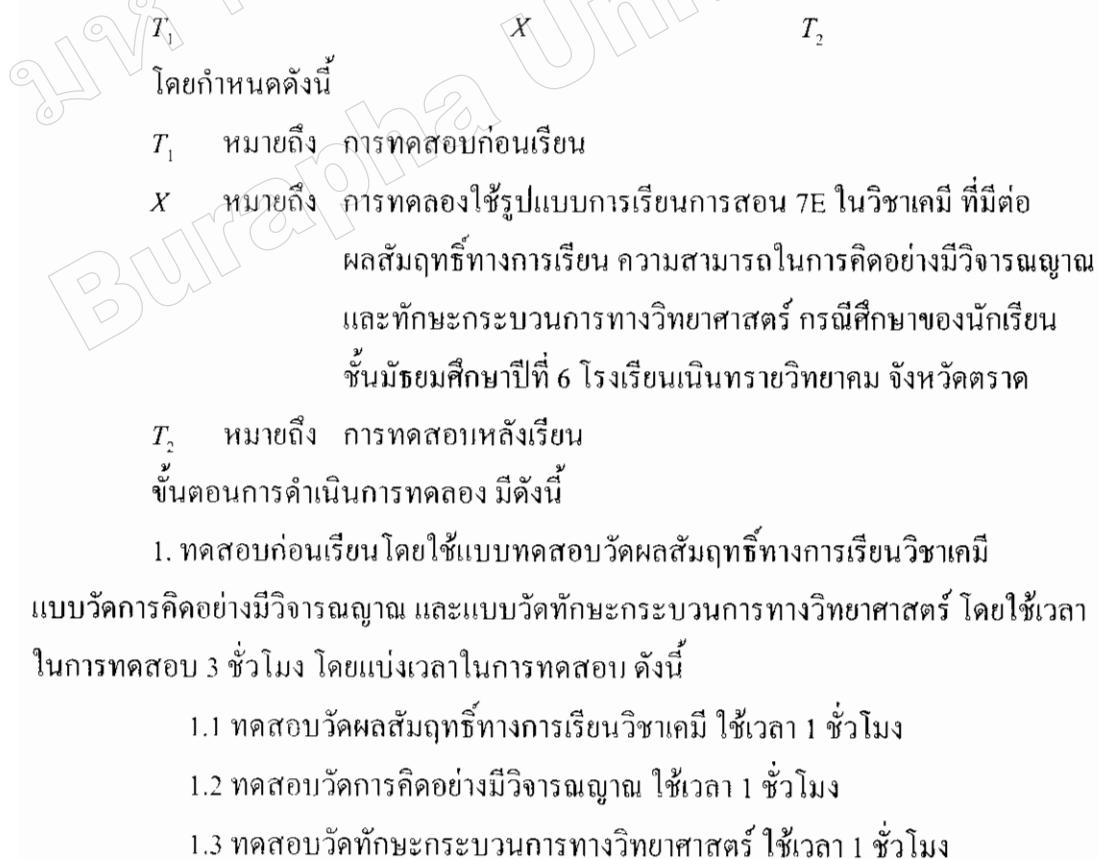
#### 4.6 นำของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนคีรีเวสวัตเพียรอุปถัมภ์และโรงเรียนเขาน้อยวิทยาคม ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีลักษณะคล้ายกับประชากรพร้อมกับการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนนักเรียน ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ได้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ แต่ละข้อมีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.21-0.68 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.25-0.88 และค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเคอร์ ริชาร์ดสัน เท่ากับ 0.95

#### 4.7 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ค่อไป

### การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยจะดำเนินการทดลองโดยใช้รูปแบบ One Group Pretest-Posttest Design



2. ดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E ในวิชาเคมี โดยใช้เวลาในการดำเนินการทดลอง 18 ชั่วโมง จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง

3. ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เวลาในการทดสอบ 3 ชั่วโมง โดยแบ่งเวลาในการทดสอบ ดังนี้

3.1 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

3.2 ทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

3.3 ทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน 7E ในวิชาเคมี จากนั้น คำนวณหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการทดสอบก่อนการสอนด้วยรูปแบบการเรียน การสอน 7E ในวิชาเคมี

2. ตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน 7E ในวิชาเคมี จากนั้น คำนวณหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการทดสอบหลังการสอนด้วยรูปแบบการเรียน การสอน 7E ในวิชาเคมี

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยหลังเรียนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เทียบกับเกณฑ์ ของโรงเรียนคือ กำหนดเกณฑ์การผ่านไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ค่าความยากง่าย โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ  $P$  แทน ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

$R$  แทน จำนวนคนที่ตอบถูก

$N$  แทน จำนวนคนทั้งหมด

2. ค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรดังนี้

$$r = \frac{Ru - Rl}{f}$$

เมื่อ  $r$  แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

$Ru$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

$Rl$  แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

$f$  แทน จำนวนคนในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งซึ่งเท่ากัน

3. ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลfaของครอนบาก (Cronbach's alpha coefficient) ดังนี้

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

เมื่อ  $\alpha$  แทน ค่าสัมประสิทธิ์แอลfaของครอนบาก

$k$  แทน จำนวนข้อสอบ

$s_i^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่  $i$

$s_t^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

4. ดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ  $IOC$  แทน ดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ  
ด้านเนื้อหาวิชาทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ  $\mu$  แทน ค่าแนวเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของค่าแนวทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนประชากร

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตรดังนี้

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \mu)^2}{N}}$$

เมื่อ  $\sigma$  แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าแนว

$\mu$  แทน ค่าแนวเฉลี่ย

$X_i$  แทน ค่าแนวแต่ละตัวของประชากร

$N$  แทน จำนวนประชากร

3. ร้อยละ (Percentage)

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

เมื่อ  $p$  แทน ค่าร้อยละ

$f$  แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นค่าร้อยละ

$N$  แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด