

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญมากในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตซึ่งการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) ดังนั้น มนุษย์ควรได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 92) จากสภาพการณ์ดังกล่าวจำเป็นต้องมีการพัฒนาคุณภาพคนในสังคมไทยให้มีคุณธรรม และมีความรอบรู้อย่างเท่าทัน ให้มีความพร้อมทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และศีลธรรม สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำไปสู่สังคมฐานความรู้ได้อย่างมั่นคง แนวทางการพัฒนาคนดังกล่าวมุ่งเตรียมเด็กและเยาวชนให้มีพื้นฐานจิตใจที่ดีงาม มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งมีสมรรถภาพ ทักษะ และความรู้พื้นฐานในการดำรงชีวิต อันจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 พ.ศ. 2550 - 2555 (สภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2449 อ้างถึงใน กระทรวงศึกษา, 2551) ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษา, 2551) ในการพัฒนาคนให้มีคุณภาพดังกล่าวทำให้เกิดการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาขึ้นใหม่เป็นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 92) การทดลองเป็นส่วนหนึ่งในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริง

จากประสบการณ์ในการสอนวิชาเคมี ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ปฏิกิริยาที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี พบว่านักเรียนส่วนใหญ่เกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับผลของความเข้มข้นต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีโดยเข้าใจว่าอัตราการเกิดปฏิกิริยาขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารตั้งต้นทุกตัวและสารตั้งต้นทุกตัวมีอิทธิพลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเท่ากัน นอกจากนี้ นักเรียนเข้าใจว่าอุณหภูมิส่งผลทำให้ค่าคงที่อัตราเพิ่มขึ้นและพลังงานก่อกัมมันต์มีค่าลดลง จากการศึกษาการทดลองในแบบเรียนรายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ พบว่ามีลักษณะแยกส่วนโดยศึกษาหนึ่งปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีต่อการทดลอง บางครั้งนักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ได้ ทำให้เกิดความสับสน นักเรียนเรียนรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของค่าคงที่อัตราและค่าพลังงานก่อกัมมันต์กับปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีด้วยการท่องจำ จึงทำให้จำประเด็นต่าง ๆ ผิดพลาดได้ การจัดกิจกรรมการทดลองให้ครอบคลุมเรื่องปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาอย่างครบถ้วนต้องจัดการทดลองหลายการทดลองและใช้สารเคมีหลายชนิด

จากปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้พัฒนาชุดการทดลองที่สามารถแสดงให้เห็นถึงผลของปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีหลาย ๆ ปัจจัย ได้แก่ ความเข้มข้นของสารตั้งต้น อุณหภูมิ และ ตัวเร่งปฏิกิริยา แค่เพียงในปฏิกิริยาเดียว และนอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้เพิ่มเติมเรื่อง การหากฎอัตราจากการทดลอง การหาอันดับของปฏิกิริยาเมื่อเทียบกับความเข้มข้นของสารตั้งต้นแต่ละชนิด การคำนวณค่าคงที่อัตรา และการคำนวณค่าพลังงานก่อกัมมันต์ ( $E_a$ ) จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง  $\log$  (ค่าคงที่อัตรา) กับส่วนกลับของอุณหภูมิในหน่วยเคลวิน ชุดการทดลองที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับปัจจัยหลาย ๆ ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีดังกล่าวข้างต้นได้อย่างชัดเจน สามารถหากฎอัตราจากการทดลอง และคำนวณหาอันดับย่อยของปฏิกิริยาเทียบกับสารตั้งต้นทีละชนิด อันดับรวม รวมถึงค่าคงที่อัตรา ครูผู้สอนใช้เวลาในการเตรียมการทดลองและกิจกรรมการเรียนการสอนลดลง ลดปริมาณและชนิดของสารเคมีที่ใช้ในการทดลองได้ จึงทำให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมลดลงด้วย

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดพัฒนาการทดลอง หัวข้อ ปฏิกิริยาที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองเมื่อใช้ชุดพัฒนาการทดลองที่สร้างขึ้นและกลุ่มควบคุมเมื่อใช้การทดลองแบบดั้งเดิม
3. เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดพัฒนาการทดลอง เรื่อง ปฏิกิริยาที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

## 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. ชุดพัฒนาการทดลอง เรื่อง ปฏิกิริยาที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. นักเรียนกลุ่มทดลองเมื่อใช้ชุดพัฒนาการทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมเมื่อใช้กิจกรรมแบบดั้งเดิม ที่ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95 เปอร์เซนต์ ( $p\text{-value} < 0.05$ )
3. นักเรียนกลุ่มทดลองมีเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดพัฒนาการทดลอง เรื่อง ปฏิกิริยาที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยมีค่าเฉลี่ยในระดับดี

## 1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินงานครั้งนี้ออกเป็น 6 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 การสร้างชุดพัฒนาการทดลอง เรื่อง ปฏิกิริยาที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี แบ่งเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ศึกษาหลักสูตร จุดประสงค์ ขอบข่ายเนื้อหา เรื่อง ปฏิกิริยาที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และกำหนดวัตถุประสงค์การทดลอง

ตอนที่ 2 ศึกษาการทดลองและงานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นปรับปรุงและพัฒนาการทดลอง เรื่อง ปฏิกิริยาที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตอนที่ 3 สร้างคู่มือการใช้ชุดพัฒนาการทดลอง นำไปทดลองใช้ และตรวจสอบความเหมาะสม

ส่วนที่ 2 การออกแบบกิจกรรมการทดลองด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดพัฒนาการทดลอง พร้อมตรวจสอบความเหมาะสม แบ่งเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้การสอนกิจกรรมการทดลองโดยใช้ชุดพัฒนาการทดลองเรื่อง ปฏิกิริยาที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตอนที่ 2 จัดทำคู่มือกิจกรรมและการทดลองโดยใช้ชุดพัฒนาการทดลอง

ส่วนที่ 3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้การสอนกิจกรรมการทดลองแบบดั้งเดิม

ส่วนที่ 4 สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินเจตคติของนักเรียน พร้อมทั้งตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือ ซึ่งได้แก่ ค่าความเชื่อมั่น ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ส่วนที่ 5 นำกิจกรรมการทดลองโดยใช้ชุดพัฒนาการทดลองไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างประเมินผลด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินเจตคติของนักเรียน

ส่วนที่ 6 นำกิจกรรมการทดลองแบบดั้งเดิมไปใช้กับกลุ่มควบคุม ประเมินผลด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่าง

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาเคมีสูงขึ้นเมื่อใช้วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดพัฒนาการทดลอง เรื่อง ปฏิกิริยาที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
2. ได้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาเคมี ในหัวข้ออื่น ๆ ที่มีความเหมาะสมที่จะนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดพัฒนาการทดลองไปใช้ต่อไป

## 1.6 ขอบเขตของการวิจัย

### 1.6.1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ที่เรียนวิชาเคมีเพิ่มเติม โรงเรียนหนองหญ้าไซวิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน 81 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ที่เรียนวิชาเคมีเพิ่มเติม โรงเรียนหนองหญ้าไซวิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน 42 คน

โดยแบ่งประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มทดลองซึ่งจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดพัฒนาการทดลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 42 คน และกลุ่มควบคุมจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบดั้งเดิมตามคู่มือครู จำนวน 39 คนโดยการสุ่มอย่างง่าย

### 1.6.2. ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดพัฒนาการทดลอง เรื่อง ปฏิกิริยาที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

## 2. ตัวแปรตาม ได้แก่

- 2.1 ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดพัฒนาการทดลอง เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- 2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- 2.3 เจตคติต่อวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดพัฒนาการทดลอง

## 3. ตัวแปรควบคุม ได้แก่

- 3.1 ครูผู้สอน
- 3.2 เครื่องมือวัดและประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกหัด คำถามในชั้นเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.3 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

### 1.6.3. เนื้อหา

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาในรายวิชาเคมีเพิ่มเติม หัวข้อ ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนหนองหญ้าไซวิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี

### 1.6.4. ระยะเวลา

ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง ใช้เวลา 4 สัปดาห์ รวมเวลาทั้งหมด 8 ชั่วโมง

## 1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดพัฒนาการทดลอง เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การทดลอง เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น การทดลองมี 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ผลของความเข้มข้นต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา : การหาอันดับของปฏิกิริยาเทียบกับสารตั้งต้นที่ละชนิด ค่าคงที่อัตรา และกฎอัตรา

ตอนที่ 2 ผลของอุณหภูมิต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา : การหาพลังงานก่อกัมมันต์

ตอนที่ 3 ผลของตัวเร่งปฏิกิริยาต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบ เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี วิชาเคมี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นข้อสอบปรนัย แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยวัดจากคะแนนที่ได้จากการสอบโดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดพัฒนาการทดลอง และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบดั้งเดิม

4. เกณฑ์ 75/75 หมายถึง ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดพัฒนาการทดลอง เรื่องปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

75 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทดสอบระหว่างเรียน ได้แก่ การทำแบบฝึกหัด รายงานการทดลอง การตอบคำถามในชั้นเรียน

75 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

มหาวิทยาลัยบูรพา  
Burapha University