

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมี ตามแนวทาง 7E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6 จังหวัดสมุทรปราการ

1.1 ผู้วิจัยเลือกโรงเรียน จากโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6 จังหวัดสมุทรปราการ โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ โรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ โดยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกโรงเรียน ดังนี้

1.1.1 เป็นโรงเรียนขนาดกลาง เป็นตัวแทนที่ดีของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6 จังหวัดสมุทรปราการ

1.1.2 เป็นโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6 จังหวัดสมุทรปราการ ของกระทรวงศึกษาธิการ

1.1.3 เป็นโรงเรียนที่เปิดสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ

1.1.4 เป็นโรงเรียนที่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย คละเพศ และความสามารถ มีจำนวนเพียงพอสำหรับการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1.5 ผู้บริหารและครูในโรงเรียนให้การสนับสนุน และให้ความร่วมมือในการทำ การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1.2 ผู้วิจัยเลือกห้องเรียน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม ซึ่งโรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์ จัดห้องเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 ห้องเรียน โดยนักเรียนทั้ง 5 ห้องเรียนมีความสามารถแตกต่างกัน ได้ ห้องเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 40 คน

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี ตามแนวทาง 7E
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ในการวิจัยครั้งนี้ มีขั้นตอนในการสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี ตามแนวทาง 7E ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและ หาคุณภาพเครื่องมือ ตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร ได้แก่ หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คู่มือแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียน หนังสือเรียนวิชาเคมี คู่มือครูวิชาเคมี โดยศึกษาหลักการ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คุณภาพผู้เรียน การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้

1.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนตาม แนวทาง 7E

1.3 ศึกษาเนื้อหาวิชาเคมีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง พันธะเคมี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 วิเคราะห์เนื้อหา มาตรฐานการ เรียนรู้ ตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ซึ่งได้เนื้อหา 7 เรื่อง แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 7 แผน โดยใช้เวลา ทั้งหมด 14 ชั่วโมง ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ขอบข่ายเนื้อหาสาระ เรื่อง พันธะเคมี

แผนการ จัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
1	การเกิดพันธะโคเวเลนต์ การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารโคเวเลนต์	2
2	ความยาวพันธะและพลังงานพันธะ	2
3	รูปร่างและสภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์	2
4	แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์	2
5	การเกิดพันธะไอออนิก การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก	2
6	พลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิก	2
7	สมบัติและปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิกและพันธะโลหะ	2
รวม		14

1.4 ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง พันธะเคมี วิเคราะห์เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และนโยบายการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 3; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา แห่งชาติ, 2545, หน้า 14; สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551, หน้า 1) ดังแสดง รายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2)

พ.ศ. 2545 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และนโยบายการเรียน
การสอนวิทยาศาสตร์ในแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง พันธะเคมี

แผนการ จัดการเรียนรู้		พระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไข เพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545	หลักสูตรแกนกลาง การศึกษา ขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551	นโยบายการเรียน การสอน วิทยาศาสตร์
ที่	เรื่อง			
1	การเกิดพันธะ โคเวเลนต์ การ เขียนสูตรและ เรียกชื่อสาร โคเวเลนต์	มาตรา 24 การจัด กระบวนการเรียนรู้ ข้อ 2 ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญ สถานการณ์และ การประยุกต์ความรู้ มาใช้เพื่อป้องกันและ แก้ไขปัญหา ข้อ 3 จัดกิจกรรมให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้จาก ประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิด การใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง	จุดมุ่งหมาย ข้อ 2 มีความรู้ ความสามารถ การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและ ทักษะชีวิต	มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยง ความรู้กับกระบวนการ การ มีทักษะสำคัญ ในการค้นคว้า และ สร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการ ในการสืบเสาะหา ความรู้ และ การแก้ปัญหาที่ หลากหลาย ให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน การเรียนรู้ทุก ขั้นตอน มีการทำ กิจกรรมด้วยการ ลงมือปฏิบัติจริง อย่างหลากหลาย
2	ความยาวพันธะ และพลังงาน พันธะ	มาตรา 24 การจัด กระบวนการเรียนรู้	จุดมุ่งหมาย ข้อ 2 มีความรู้ ความสามารถ	มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยง

ตารางที่ 4 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้		พระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไข เพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545	หลักสูตรแกนกลาง การศึกษา ขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551	นโยบายการเรียน การสอน วิทยาศาสตร์
ที่	เรื่อง			
2	ความยาวพันธะ และพลังงาน พันธะ	ข้อ 2 ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญ สถานการณ์และ การประยุกต์ความรู้ มาใช้เพื่อป้องกันและ แก้ไขปัญหา ข้อ 3 จัดกิจกรรมให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้จาก ประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิด การใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง	การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและ ทักษะชีวิต	ความรู้กับกระบวนการ การ มีทักษะสำคัญ ในการค้นคว้า และ สร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการ ในการสืบเสาะหา ความรู้ และการ แก้ปัญหาที่ หลากหลาย ให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน การเรียนรู้ทุก ขั้นตอน มีการทำ กิจกรรมด้วยการ ลงมือปฏิบัติจริง อย่างหลากหลาย
3	รูปร่างและ สภาพผิวของ โมเลกุล โคเวเลนต์	มาตรา 24 การจัด กระบวนการเรียนรู้ ข้อ 2 ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญ สถานการณ์และ การประยุกต์ความรู้ มาใช้เพื่อป้องกันและ	จุดมุ่งหมาย ข้อ 2 มีความรู้ ความสามารถ การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและ ทักษะชีวิต	มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยง ความรู้กับกระบวนการ การ มีทักษะสำคัญ ในการค้นคว้า และ สร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการ

ตารางที่ 4 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้		พระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไข เพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545	หลักสูตรแกนกลาง การศึกษา ขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551	นโยบายการเรียน การสอน วิทยาศาสตร์
ที่	เรื่อง			
3	รูปร่างและ สภาพผิวของ โมเลกุล โคเวเลนต์	แก้ไขปัญหา ข้อ 3 จัดกิจกรรมให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้จาก ประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิด การใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง		ในการสืบเสาะหา ความรู้ และการ แก้ปัญหาที่ หลากหลาย ให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน การเรียนรู้ทุก ขั้นตอน มีการทำ กิจกรรมด้วยการ ลงมือปฏิบัติจริง อย่างหลากหลาย มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยง ความรู้กับกระบวนการ การ มีทักษะสำคัญ ในการค้นคว้า และ สร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการ ในการสืบเสาะหา ความรู้ และการ แก้ปัญหาที่ หลากหลาย ให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน
4	แรงยึดเหนี่ยว ระหว่างโมเลกุล โคเวเลนต์	มาตรา 24 การจัด กระบวนการเรียนรู้ ข้อ 2 ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญ สถานการณ์และ การประยุกต์ความรู้ มาใช้เพื่อป้องกันและ แก้ไขปัญหา ข้อ 3 จัดกิจกรรมให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้จาก ประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้	จุดมุ่งหมาย ข้อ 2 มีความรู้ ความสามารถ การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและ ทักษะชีวิต	มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยง ความรู้กับกระบวนการ การ มีทักษะสำคัญ ในการค้นคว้า และ สร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการ ในการสืบเสาะหา ความรู้ และการ แก้ปัญหาที่ หลากหลาย ให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน

ตารางที่ 4 (ต่อ)

แผนการ จัดการเรียนรู้		พระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไข เพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545	หลักสูตรแกนกลาง การศึกษา ขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551	นโยบายการเรียน การสอน วิทยาศาสตร์
ที่	เรื่อง			
4	แรงยึดเหนี่ยว ระหว่างโมเลกุล โคเวเลนต์	คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิด การใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง		การเรียนรู้ทุก ขั้นตอน มีการทำ กิจกรรมด้วยการ ลงมือปฏิบัติจริง อย่างหลากหลาย
5	การเกิดพันธะ ไอออนิก การ เขียนสูตรและ เรียกชื่อ สารประกอบ ไอออนิก	มาตรา 24 การจัด กระบวนการเรียนรู้ ข้อ 2 ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญ สถานการณ์และ การประยุกต์ความรู้ มาใช้เพื่อป้องกันและ แก้ไขปัญหา ข้อ 3 จัดกิจกรรมให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้จาก ประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิด การใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง	จุดมุ่งหมาย ข้อ 2 มีความรู้ ความสามารถ การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและ ทักษะชีวิต	มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยง ความรู้กับกระบวนการ การ มีทักษะสำคัญ ในการค้นคว้า และ สร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการ ในการสืบเสาะหา ความรู้ และการ แก้ปัญหาที่ หลากหลาย ให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน การเรียนรู้ทุก ขั้นตอน มีการทำ กิจกรรมด้วยการลง มือปฏิบัติจริงอย่าง หลากหลาย

ตารางที่ 4 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้		พระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไข เพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545	หลักสูตรแกนกลาง การศึกษา ขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551	นโยบายการเรียน การสอน วิทยาศาสตร์
ที่	เรื่อง			
6	พลังงานกับ การเกิด สารประกอบ ไอออนิก	มาตรา 24 การจัด กระบวนการเรียนรู้ ข้อ 2 ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญ สถานการณ์และ การประยุกต์ความรู้ มาเพื่อป้องกันและ แก้ไขปัญหา ข้อ 3 จัดกิจกรรมให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้จาก ประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิด การใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง	จุดมุ่งหมาย ข้อ 2 มีความรู้ ความสามารถ การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและ ทักษะชีวิต	มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยง ความรู้กับกระบวนการ การ มีทักษะสำคัญ ในการค้นคว้า และ สร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการ ในการสืบเสาะหา ความรู้ และการ แก้ปัญหาที่ หลากหลาย ให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน การเรียนรู้ทุก ขั้นตอน มีการทำ กิจกรรมด้วยการ ลงมือปฏิบัติจริง อย่างหลากหลาย
7	สมบัติและ ปฏิกิริยาของ สารประกอบ ไอออนิกและ พันธะโลหะ	มาตรา 24 การจัด กระบวนการเรียนรู้ ข้อ 2 ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญ สถานการณ์และ การประยุกต์ความรู้ มาเพื่อป้องกันและ แก้ไขปัญหา ข้อ 3 จัดกิจกรรมให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้จาก ประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิด การใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง	จุดมุ่งหมาย ข้อ 2 มีความรู้ ความสามารถ การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและ ทักษะชีวิต	มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยง ความรู้กับกระบวนการ การ มีทักษะสำคัญ

ตารางที่ 4 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้		พระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไข เพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545	หลักสูตรแกนกลาง การศึกษา ขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551	นโยบายการเรียน การสอน วิทยาศาสตร์
ที่	เรื่อง			
7	สมบัติและ ปฏิกิริยาของ สารประกอบ ไอออนิกและ พันธะโลหะ	สถานการณ์และ การประยุกต์ความรู้ มาเพื่อป้องกันและ แก้ไขปัญห ข้อ 3 จัดกิจกรรมให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้จาก ประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิด การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง	ทักษะชีวิต	ในการค้นคว้า และ สร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการ ในการสืบเสาะหา ความรู้ และการ แก้ปัญหาที่ หลากหลาย ให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน การเรียนรู้ทุก ขั้นตอน มีการทำ กิจกรรมด้วยการลง มือปฏิบัติจริงอย่าง หลากหลาย

1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง พันธะเคมี โดยใช้การจัด
กิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามแนวทาง 7E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีแผน
การจัดการเรียนรู้ทั้งหมด จำนวน 7 แผน ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย

1.5.1 มาตรฐานการเรียนรู้

1.5.2 ผลการเรียนรู้

1.5.3 สารสำคัญ

1.5.4 สารการเรียนรู้

1.5.5 กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ขั้นตอนตามการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทาง 7E ของไอซ์เซนคราฟต์ โดยมีลำดับขั้นตอน 7 ขั้นตอนดังนี้

1.5.5.1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม

1.5.5.2 ขั้นสร้างความสนใจ

1.5.5.3 ขั้นสำรวจและค้นหา

1.5.5.4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

1.5.5.5 ขั้นขยายความรู้

1.5.5.6 ขั้นประเมิน

1.5.5.7 ขั้นขยายความคิดรวบยอด

1.5.6 สื่อและแหล่งเรียนรู้

1.5.7 การวัดและประเมินผล

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรม ความถูกต้องของภาษา ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มีข้อเสนอแนะให้ปรับกิจกรรมการเรียนการสอนในบางแผน เพื่อให้สอดคล้องกับขั้นตอนการเรียนการสอนตามแนวทาง 7E ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะดังกล่าว

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วและผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรและการสอน การสอนวิทยาศาสตร์ และการวัดผลการเรียนรู้ จำนวน 5 คน (รายชื่อดังภาคผนวก ก) เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรม ความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีเนื้อหา องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้เป็นไปตามการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทาง 7E หรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีเนื้อหาและองค์ประกอบของ

แผนการจัดการเรียนรู้เป็นไปตามการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทาง 7E

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีเนื้อหา องค์ประกอบของ

แผนการจัดการเรียนรู้เป็นไปตามการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทาง 7E

- 1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีเนื้อหา องค์ประกอบของ
แผนการจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
ตามแนวทาง 7E

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency) ได้ค่า IOC ระหว่าง .8-1.0 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดที่ว่าค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ .5 จะถือว่าใช้ได้ (พวงรัตน์ทวีรัตน์, 2540, หน้า 117) นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ได้แก่ ผลการเรียนรู้ ควรอธิบายรายละเอียดโดยเฉพาะกิจกรรมในขั้นสร้างความสนใจให้ชัดเจนมากขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะดังกล่าว

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 42 คน โรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์ ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอนและเวลาของแผนการจัดการเรียนรู้ ผลการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้พบว่าควรปรับระยะเวลาที่ใช้ในบางแผนการจัดการเรียนรู้ และผู้วิจัยได้นำไปปรับปรุงแก้ไข

1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คู่มือแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เอกสารเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาและผลการเรียนรู้เรื่อง พันธะเคมี

2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยพิจารณาจากเนื้อหาและผลการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี โดยวัดพฤติกรรม การเรียนรู้ทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ

การนำความรู้ไปใช้ (Klopfer, 1971 อ้างถึงใน พิมพ์พันธ์ เดชคุปต์, 2545, หน้า 110-113) ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมีจำแนกตามเนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้

พฤติกรรมการเรียนรู้ เนื้อหา	ความรู้	ความเข้าใจ	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	การนำความรู้ไปใช้	รวม
การเกิดพันธะโคเวเลนต์ การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารโคเวเลนต์	2	5	1	2	10
ความยาวพันธะและพลังงานพันธะ	2	1	2	1	6
รูปร่างและสภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์	2	6	2	3	13
แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์	1	1	1	3	6
การเกิดพันธะไอออนิก การเขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก	1	4	2	1	8
พลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิก	4	2	1	-	7
สมบัติและปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิกและพันธะโลหะ	1	1	1	2	5
รวม	13	20	10	12	55

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีแบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ และตอนที่ 2 เป็นแบบอัตนัย จำนวน 15 ข้อ โดยครอบคลุมเนื้อหาและ

ผลการเรียนรู้ตามตารางวิเคราะห์ข้อสอบ และมีเกณฑ์การให้คะแนนตอนที่ 1 ข้อสอบปรนัย คือ ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบ ให้ 0 คะแนน และเกณฑ์การให้คะแนนตอนที่ 2 ข้อสอบอัตนัย โดยแบ่งเป็นระดับการให้คะแนนแต่ละข้อเป็น 4 ระดับ คือ 3, 2, 1 และ 0 ผลรวมของคะแนนทุกข้อเป็นคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนแต่ละคน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนตอนที่ 2 ข้อสอบอัตนัย ดังนี้

3 หมายถึง สามารถระบุคำตอบได้ถูกต้องทั้งหมด และสอดคล้องกับ

ข้อคำถามที่กำหนดให้

2 หมายถึง สามารถระบุคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน และสอดคล้องกับ

ข้อคำถามที่กำหนดให้

1 หมายถึง สามารถระบุคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน แต่ไม่สอดคล้องกับ

ข้อคำถามที่กำหนดให้

0 หมายถึง ระบุคำตอบไม่ถูกต้องและไม่สอดคล้องกับข้อคำถามที่กำหนดให้

หรือไม่ระบุคำตอบ

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ความถูกต้องของภาษา ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ มีข้อเสนอแนะให้ปรับภาษาที่ใช้ในตัวเลือกบางข้อ เพื่อให้มีความชัดเจนมากขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีที่ปรับปรุงแก้ไขและผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรและการสอน การสอนวิทยาศาสตร์ และการวัดผลการเรียนรู้ จำนวน 5 คน (กลุ่มเดียวกันกับตรวจแผนการจัดการเรียนรู้) เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา ความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาว่าแบบทดสอบสอดคล้องกับผลการเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามผลการเรียนรู้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามผลการเรียนรู้

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดไม่ตรงตามผลการเรียนรู้

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีที่ได้รับการตรวจสอบจากของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency) ระหว่างข้อสอบ กับผลการเรียนรู้ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ซึ่งได้ค่า .6-1.0 ซึ่งถือว่าใช้ได้และเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดที่ว่าค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ .5 จะถือว่า

ใช้ได้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 117) นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะให้ปรับภาษาที่ใช้ในตัวเลือกบางข้อ เพื่อให้มีความชัดเจนมากขึ้น ได้แก่ ขนาดอะตอมของธาตุ D มากกว่าธาตุ E ควรปรับเป็น ขนาดอะตอมของธาตุ D ใหญ่กว่าธาตุ E ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสมุทรปราการ และโรงเรียนบางบัววิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ซึ่งผ่านการเรียนเนื้อหาที่ใช้ในการทดลองมาแล้ว จำนวน 200 คน แล้วนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีมาตรวจให้คะแนน โดยใช้เกณฑ์การตรวจข้อสอบดังกล่าวในข้อ 2.4

2.9 นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยการแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ โดยตัดคะแนนมาก 1 ใน 3 จำนวนคนเป็นกลุ่มสูงและตัดคะแนนน้อย 1 ใน 3 จำนวนคนเป็นกลุ่มต่ำ (ส้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 211) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ได้แบบทดสอบ จำนวน 45 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20-.58 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .20-.88 จากนั้นนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีที่เลือกมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค ได้แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .90

2.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี จำนวน 45 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหา การสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาตามขั้นตอนการแก้ปัญหของเวียร์ (Weir) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 15 สถานการณ์ โดยแต่ละสถานการณ์มีคำถาม 3 ข้อ ที่มีลักษณะสถานการณ์เกี่ยวข้องกับเรื่องทั่วไปในชีวิตประจำวัน ในแต่ละสถานการณ์จะถามคำถามตามลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหของเวียร์ ขั้นตอนการแก้ปัญหของเวียร์ มี 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนระบุปัญหา 2) ขั้นตอนวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา 3) ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา และ 4) ขั้นตอนตรวจสอบผล

การแก้ปัญหา (Weir, 1974, pp. 17-18) โดยใช้เพียง 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นการระบุปัญหา 2) ขั้นวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และ 3) ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา เนื่องจากขั้นที่ 4 เป็นขั้นตอนการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา ซึ่งไม่สามารถวัดได้จริงจากการตอบแบบทดสอบ

3.3 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน โดยศึกษาเกณฑ์ และแนวทางการประเมินแบบอิงเกณฑ์รูบริกส์ (Rubrics, n.d. อ้างถึงใน สมศักดิ์ ภูวิภาดาธรรม, 2544, หน้า 137-152; พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ และเพียร ยินดีสุข, 2548, หน้า 129-137; พฤษัช โป่งสำโรง, 2549, หน้า 54) และสังเคราะห์เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา โดยแบ่งเป็นระดับการให้คะแนนแต่ละข้อเป็น 4 ระดับ คือ 3, 2, 1 และ 0 ซึ่งหมายถึง มีคุณภาพระดับ ดีมาก ดีพอใช้ และปรับปรุง ตามลำดับ ดังแสดงรายละเอียดใน ตารางที่ 6

ตารางที่ 6 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา

ขั้นตอน	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
1. การระบุปัญหา	สามารถระบุปัญหาได้ถูกต้องทั้งหมดภายในขอบเขตข้อเท็จจริงและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	สามารถระบุปัญหาได้ถูกต้องบางส่วนภายในขอบเขตข้อเท็จจริงและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	สามารถระบุปัญหาได้ถูกต้องบางส่วนภายในขอบเขตข้อเท็จจริง แต่ไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้	ระบุปัญหาไม่ถูกต้องหรือไม่ระบุปัญหา
2. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา	สามารถระบุสาเหตุของปัญหาได้ถูกต้องทั้งหมด และสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	สามารถระบุสาเหตุของปัญหาได้ถูกต้องบางส่วนและสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	สามารถระบุสาเหตุของปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน แต่ไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้	ระบุสาเหตุของปัญหาไม่ถูกต้องหรือไม่ระบุสาเหตุของปัญหา

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ขั้นตอน	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
3. การเสนอ วิธีแก้ปัญหา	สามารถนำเสนอ วิธีการแก้ปัญหา ได้ถูกต้องทั้งหมด และสอดคล้อง กับสถานการณ์ที่ กำหนดให้ได้	สามารถนำเสนอ วิธีการแก้ปัญหา ได้ถูกต้อง บางส่วนและ สอดคล้องกับ สาเหตุของ สถานการณ์ที่ กำหนดให้ได้	สามารถนำเสนอ วิธีการแก้ปัญหา ได้ถูกต้อง บางส่วนแต่ไม่ สอดคล้องกับ สาเหตุของ สถานการณ์ที่ กำหนดให้	นำเสนอวิธีการ แก้ปัญหาไม่ ถูกต้องหรือไม่ ระบุวิธีการ แก้ปัญหา

3.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสม ความถูกต้องของภาษา และเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบ และนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ที่ปรับปรุงแก้ไขและผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรและการสอน การสอนวิทยาศาสตร์ และการวัดผลการเรียนรู้ จำนวน 5 คน (กลุ่มเดียวกันกับตรวจแผนการจัดการเรียนรู้) ตรวจสอบความสอดคล้อง ความเหมาะสมของสถานการณ์และข้อความถามกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าสถานการณ์และข้อความวัดได้ตรงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด

0 หมายถึง ไม่แน่ว่าสถานการณ์และข้อความวัดได้ตรงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด

-1 หมายถึง แน่ใจว่าสถานการณ์และข้อความวัดไม่ได้ตรงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด

3.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ได้รับการตรวจสอบจากของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency) ระหว่างสถานการณ์

และข้อคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งได้ค่า .6-1.0 ซึ่งถือว่าใช้ได้และเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดที่ว่าค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่า หรือเท่ากับ .5 จะถือว่าใช้ได้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 117) นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญให้ ข้อเสนอแนะให้ปรับภาษาที่ใช้ในบางข้อ เพื่อให้มีความชัดเจนมากขึ้น ได้แก่ ต้นกุหลาบในสนาม หน้าหน้าบ้าน ควรปรับเป็น ต้นกุหลาบที่ปลูกในกระถางหน้าบ้าน ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตาม ข้อเสนอแนะ

3.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสมุทรปราการ และโรงเรียนบางบัววิทย์าคม ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2554 จำนวน 200 คน แล้วนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหามาตรวจ ให้คะแนน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามตารางที่ 6

3.8 นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของ ข้อสอบเป็นรายข้อ โดยการแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ โดยตัดคะแนนมาก 1 ใน 3 จำนวนคนเป็น กลุ่มสูงและตัดคะแนนน้อย 1 ใน 3 จำนวนคนเป็นกลุ่มต่ำ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 211) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ได้แบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20-.80 และค่า อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .21-.64 จากนั้นนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ เลือกมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบัค ได้แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .91

3.9 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาจำนวน 30 ข้อ ไปใช้กับ กลุ่มตัวอย่าง

การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยดำเนินการ ทดลองตามแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 249) มีลักษณะการทดลอง ดังภาพที่ 3 ดังนี้

T_1	X	T_2
-------	---	-------

ความหมายของสัญลักษณ์

T_1 คือ การสอบก่อนที่จะจัดกระทำการทดลอง (Pretest)

X คือ การจัดกระทำ (Treatment)

T_2 คือ การสอบหลังจากที่จัดกระทำการทดลอง (Posttest)

ภาพที่ 3 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design (ล้วน สายยศ และ
อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 249)

2. การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6 จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 40 คน โดยผู้วิจัยดำเนินการทดลอง ตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ทำหนังสือจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ถึงโรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์ จังหวัดสมุทรปราการ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองสอนและเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2 ประชุมชี้แจงนักเรียนเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E ของไอซ์เซนคราฟต์ กิจกรรมการเรียนการสอนและบทบาทหน้าที่ของนักเรียนในระหว่างการเรียนการสอนทั้ง 14 ชั่วโมง

2.3 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น บันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

2.4 ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E ของไอซ์เซนคราฟต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้ระยะเวลาในการสอน 14 ชั่วโมง

2.5 เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และแบบทดสอบวัดความสามารถ

ในการแก้ปัญหาที่เป็นชุดเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน บันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

2.6 นำคะแนนที่เก็บรวบรวมได้จากการทดสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS จากสำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS จากสำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยบูรพา โดยสถิติที่ผู้วิจัยใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

- 1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)
- 1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
- 1.3 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency)
- 1.4 ค่าความยากง่าย (Difficulty)
- 1.5 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)
- 1.6 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

2. สถิติที่ใช้ตรวจสอบสมมติฐาน ได้แก่

- 2.1 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมีตามแนวทาง 7E โดยใช้สถิติการทดสอบค่าที่แบบคู่ (Paired Sample *t*-test)