

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการพัฒนาชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค Jigsaw ที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหา วินัยในตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. รูปแบบของการวิจัย
5. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

#### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนรามราชพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 มีทั้งหมด 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 60 คน ซึ่งจัดห้องเรียนเป็นแบบคละความสามารถทางการเรียน คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน อยู่ในห้องเดียวกัน

#### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 ของโรงเรียนรามราชพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 30 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ประเภท คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค Jigsaw

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบวัดการแก้ปัญหา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฉบับข้อความสถานการณ์ เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.2 แบบวัดวินัยในตนเอง ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานฉบับข้อความสถานการณ์ เป็นแบบปรนัยชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

2.4 แบบวัดความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นลักษณะการวัด 3 ระดับ คือ สูง ปานกลาง และต่ำ 2 ตัวชี้วัด จำนวน 11 ข้อ

## การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

### 1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1.1 ชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค Jigsaw มีขั้นตอนในการสร้างและพัฒนา ดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิสัยทัศน์ พันธกิจ จุดหมาย โครงสร้างเวลาเรียน สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียน เมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รวมทั้งตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

1.1.2 ศึกษารายละเอียดสาระการเรียนรู้แกนกลาง โดยเฉพาะสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตัวชี้วัดที่ 2 อธิบายหลักการและวิธีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ และตัวชี้วัดที่ 4 ใช้ซอฟต์แวร์ในการทำงาน เพื่อนำมาเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ได้ 4 แผน เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

ตาราง 3 ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการเรียนรู้ สารการเรียนรู้และเวลาเรียน รายวิชา  
คอมพิวเตอร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

หน่วยการเรียนรู้	ชุดฝึกทักษะ	สารการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
ความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์	1	1.1 รู้จักกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book)	2
		1.2 ความเข้าใจหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	2
การสร้างเอกสาร ต้นแบบด้วย โปรแกรม Microsoft PowerPoint 1	2	2.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ โปรแกรม Microsoft PowerPoint 2013	2
		2.2 การจัดการสไลด์และการบันทึก	2
การสร้างเอกสาร ต้นแบบด้วย โปรแกรม Microsoft PowerPoint 2	3	3.1 การเพิ่มและจัดการข้อความ	2
		3.2 การแทรกรูปภาพและรูปร่าง	2
		3.3 การปรับแต่งรูปแบบให้กับ รูปภาพหรือรูปร่าง	2
สร้างหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ ด้วยโปรแกรม Flip PDF Professional	4	4.1 โปรแกรม Flip PDF Professional เบื้องต้น	2
		4.2 การปรับแต่งหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ในโหมด Flip Page Editor	2
		3.3 การส่งออกไฟล์ (Publish)	2
รวม			20

1.1.3 ออกแบบชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้  
ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค Jigsaw เป็นการกำหนดเนื้อหาที่ได้ศึกษาและทำการ  
วิเคราะห์เรียบร้อยแล้ว

1.1.4 สร้างชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค Jigsaw โดยเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก จำนวน 4 แผน เป็นเวลา 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวม 20 ชั่วโมง ดังนี้

ชุดฝึกทักษะ ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จำนวน 4 ชั่วโมง

ชุดฝึกทักษะ ที่ 2 การสร้างเอกสารต้นแบบด้วยโปรแกรม Microsoft PowerPoint 1 จำนวน 4 ชั่วโมง

ชุดฝึกทักษะ ที่ 3 การสร้างเอกสารต้นแบบด้วยโปรแกรม Microsoft PowerPoint 2 จำนวน 6 ชั่วโมง

ชุดฝึกทักษะ ที่ 4 สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรม Flip PDF Professional จำนวน 6 ชั่วโมง

1.1.5 นำชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อกรรมการที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาและองค์ประกอบ

1.1.6 นำชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากกรรมการที่ปรึกษา

1.1.7 นำชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วและนำแบบประเมิน IOC เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินคุณภาพชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์ โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อยที่สุด โดยผู้เชี่ยวชาญ

1) ดร.ศุภกร ศรเพชร อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล

2) ดร.พรนภา เอกนิพนธ์ ผู้อำนวยการโรงเรียนรามราชพิทยาคม วิทยฐานะ ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล

3) นางพัชรี มีบุญ วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ ครูสอนวิชาภาษาไทย โรงเรียนน้ำสวยพิทยาสรรพ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 19 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

4) นายอนุวัฒน์ เดชไธสง วิทยาลัยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ ครูสอน  
วิทยาศาสตร์ โรงเรียนรามราชพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา  
เขต 22 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร

5) นางภาวิณี พรหมโคตรคำ วิทยาลัยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ  
ครูสอนวิชาคอมพิวเตอร์ โรงเรียนธาตุพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา  
เขต 19 ผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรม

1.1.8 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มาพิจารณาประเมินชุดฝึก  
ทักษะวิชาคอมพิวเตอร์ตามเกณฑ์การประเมิน เป็นมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale)  
แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 112)

เหมาะสมมากที่สุด ให้คะแนน	5	คะแนน
เหมาะสมมาก ให้คะแนน	4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง ให้คะแนน	3	คะแนน
เหมาะสมน้อย ให้คะแนน	2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด ให้คะแนน	1	คะแนน

เกณฑ์พิจารณาคุณภาพของชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์จากคะแนน  
เฉลี่ยตามเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50	หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.94  
หมายความว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินค่าของชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์ โดยการเรียนรู้  
แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค Jigsaw ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความเหมาะสมอยู่  
ระดับ มากที่สุด

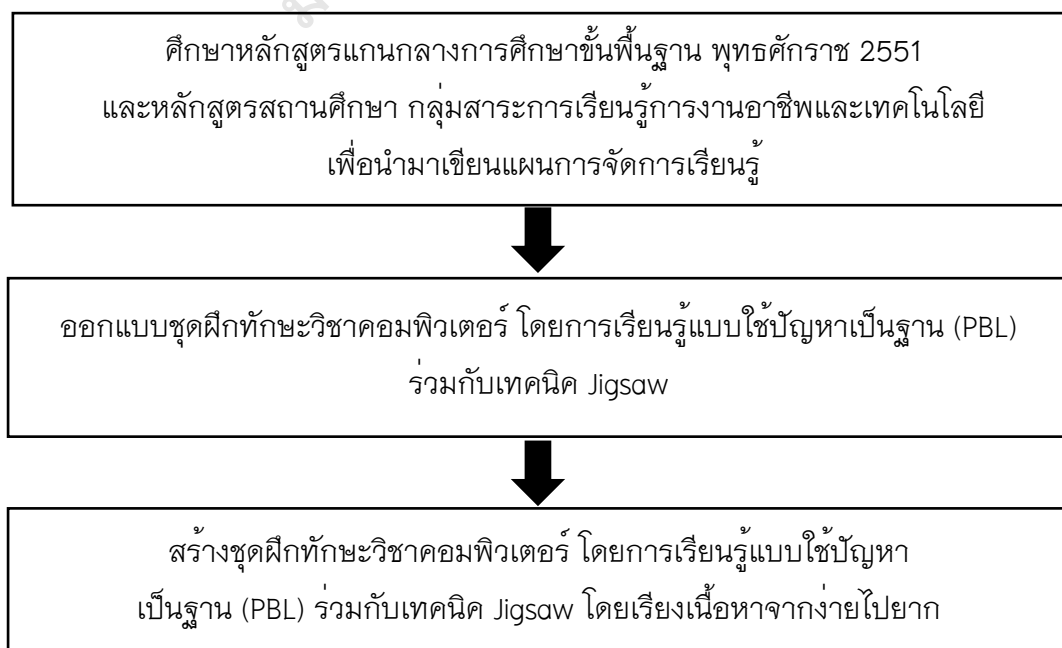
1.1.9 นำชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา  
เป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค Jigsaw ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try-Out)

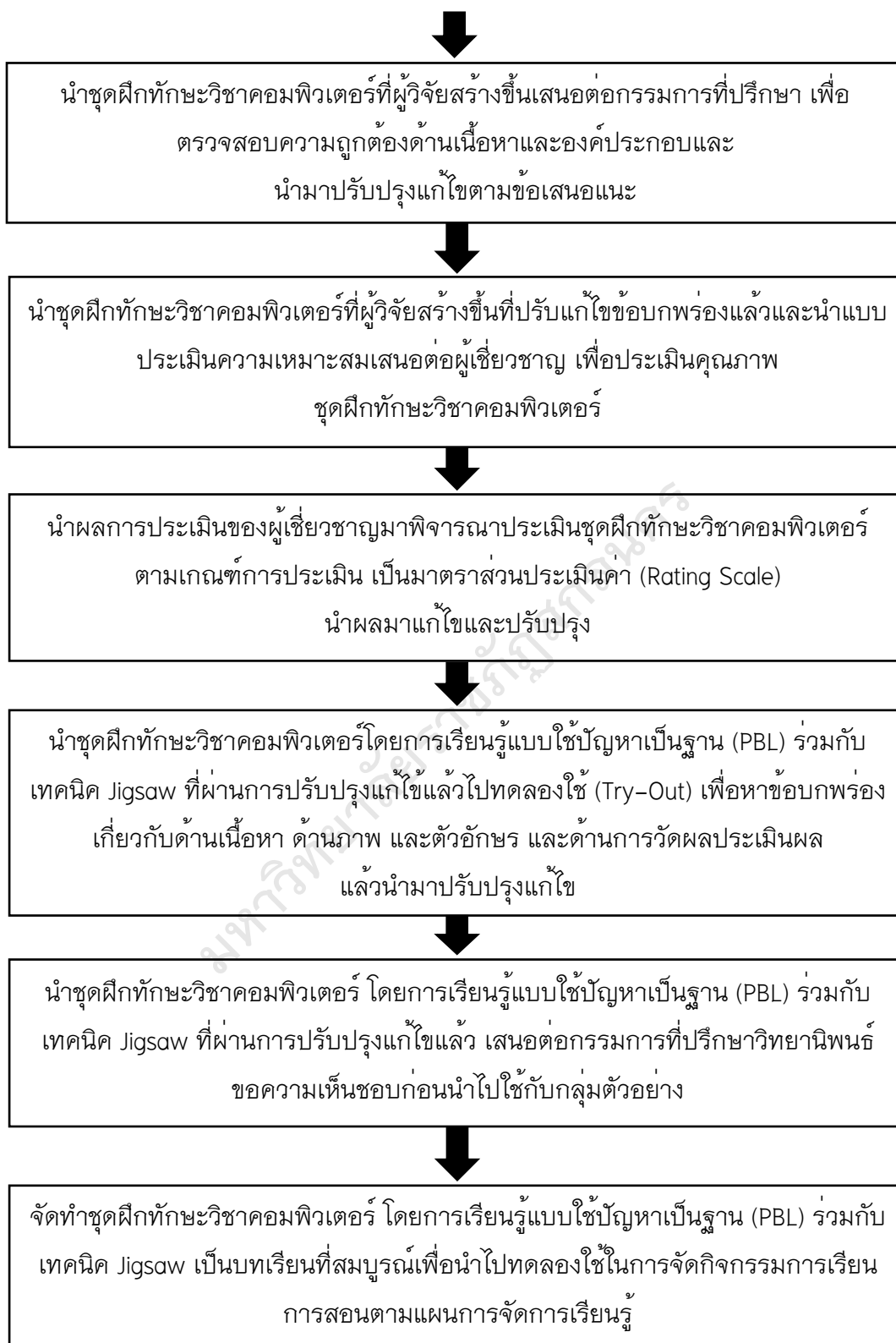
กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนรามราชพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 22 จำนวนนักเรียน 27 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับด้านเนื้อหา ด้านภาพและตัวอักษร และด้านการวัดผลประเมินผล แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.1.10 นำชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค Jigsaw ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ขอความเห็นชอบก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

1.1.11 จัดทำชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค Jigsaw เป็นบทเรียนที่สมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนรามราชพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 22 ได้ชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค Jigsaw ที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหา วินัยในตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรมประยุกต์ที่มีแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

การสร้างและหาคุณภาพของชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค Jigsaw สามารถสรุปเป็นลำดับขั้นตอนดังภาพประกอบ 3





ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของชุดฝึกทักษะวิชาเคมี

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

### 2.1 แบบวัดการแก้ปัญหา

แบบวัดการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีรูปแบบเป็นข้อความสถานการณ์ เป็นแบบวัดการแก้ปัญหา ของนักเรียนที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค Jigsaw มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.1.1 ศึกษาเนื้อหาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดการแก้ปัญหาของนักวิชาการศึกษาหลาย ๆ ท่าน ที่ได้มีการให้นิยามความหมายของปัญหา ความหมายของการแก้ปัญหา องค์ประกอบที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหา ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับประเภทของการแก้ปัญหา และขั้นตอนในการแก้ปัญหา เพื่อเป็นข้อมูลในการสร้างต่อไป

2.1.2 สร้างแบบวัดการแก้ปัญหา แบบสถานการณ์ 4 ตัวเลือก 30 ข้อ ใช้จริง 30 ข้อ ที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค Jigsaw

2.1.3 แบบวัดการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน (ชุดเดิม) เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในข้อความและความตรงของเนื้อหา โดยคัดเลือกเอาข้อที่ค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

จากผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.80–1.00 รวมทั้งการนำข้อเสนอนี้ของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขข้อความในแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเพื่อนำไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.1.4 นำแบบวัดการแก้ปัญหา ที่พิมพ์แล้วไปทดลองใช้ (Try – Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนรามราชพิทยาคม นักเรียนจำนวน 27 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพ ดังนี้

1) วิเคราะห์หาค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.22–0.53 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.28–0.65



2) นำข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ตามเกณฑ์ที่คัดเลือกไว้ 30 ข้อ มาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.78

3) จัดพิมพ์แบบวัดการแก้ปัญหา ที่ผ่านการตรวจหาประสิทธิภาพแล้วจำนวน 30 ชุด เพื่อนำไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## 2.2 แบบวัดวินัยในตนเอง

การสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดวินัยในตนเอง มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากการวิเคราะห์คุณลักษณะวินัยในตนเองของนักการศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดวินัยในตนเองตลอดจนแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการสอบที่จะใช้เป็นพื้นฐานในการปลูกฝังและพัฒนากระบวนการเพื่อให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมวินัยในตนเอง

2.2.2 สรุปลักษณะของวินัยในตนเองที่ได้จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องจากแนวคิดทฤษฎีของนักการศึกษาได้จำแนกคุณลักษณะของวินัยในตนเองได้ 18 คุณลักษณะ คือ มีความรับผิดชอบ มีความเชื่อมั่นในตนเองมีความอดทน มีความซื่อสัตย์ มีความเป็นผู้นำการปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม การตรงต่อเวลาตั้งใจจริง การควบคุมตนเองทั้งกาย วาจาใจ มีความเป็นระเบียบวินัย ความมีเหตุผลการยอมรับผลการกระทำของตนเอง ความเห็นอกเห็นใจพึ่งตนเองมีความสามารถในการระลอบความต้องการของตนเอง

2.2.3 กำหนดประเด็นคุณลักษณะของวินัยในตนเองต่อการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนรามราชพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โดยผู้วิจัยขอความเห็นชอบจากครูผู้สอนทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ จำนวน 8 คน ได้จัดอันดับคุณลักษณะของวินัยในตนเองของนักเรียนที่พึงประสงค์และต้องการส่งเสริมพัฒนาให้เกิดขึ้นกับนักเรียนจากคุณลักษณะของวินัยในตนเองที่สรุปไว้ 18 ข้อ ทั้งนี้เมื่อนำผลการจัดอันดับมาวิเคราะห์และเรียงลำดับแล้วผู้วิจัยเลือกหัวข้อคุณลักษณะ 6 อันดับแรกมาพัฒนาเพื่อศึกษาในการทำวิจัยในครั้งนี้ คือ 1) ด้านความรับผิดชอบ 2) ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง 3) ด้านความอดทน 4) ด้านความซื่อสัตย์ 5) ด้านความเป็นผู้นำ และ 6) การปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม ทั้งนี้ที่เลือกเพียง 6 ด้าน ด้วยผู้วิจัยพิจารณาถึงความเหมาะสมของระยะเวลา

การจัดกระบวนการเรียนรู้และความเหมาะสมของการสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล ตลอดจนการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ดังนี้

- 1) ด้านความรับผิดชอบ ได้แก่ พฤติกรรมที่แสดงออกต่อไปนี้
  - 1.1) มีความเอาใจใส่ต่อการเรียน ตั้งใจเรียนขณะครูสอน
  - 1.2) ทำการบ้าน หรือทำงานที่ได้รับมอบหมาย
  - 1.3) ส่งงานที่ได้รับมอบหมายในเวลาที่กำหนด
  - 1.4) นำอุปกรณ์การเรียนที่เกี่ยวข้องมาให้ครบ
  - 1.5) ซักถามความรู้เกี่ยวกับบทเรียนเพื่อปรับปรุงแก้ไข

2) ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง ได้แก่ พฤติกรรมที่แสดงออกต่อไปนี้ คือ มีเหตุผลกล้าแสดงความคิดเห็น และนำเสนอความรู้ ยอมรับฟังความคำแนะนำจากผู้อื่น ซักถามข้อสงสัยให้เกิดความเข้าใจในความอดทน ได้แก่ พฤติกรรมที่แสดงออกต่อไปนี้

- 2.1) มุ่งมั่นทำงานที่ได้รับมอบหมายจนสำเร็จตามเป้าหมายอย่างไม่ย่อท้อ

ไม่ย่อท้อ

- 2.2) มีการเตรียมการรอบคอบและแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น
- 2.3) หากพบอุปสรรคจะซักถามและแก้ไขปรับปรุงงานจนสำเร็จ
- 2.4) ให้ความร่วมมือกันทำงานและมีน้ำใจช่วยเหลือกันจนสำเร็จ

- 3) ด้านความซื่อสัตย์ ได้แก่ พฤติกรรมที่แสดงออกต่อไปนี้

- 3.1) ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยตนเองไม่คัดลอกผลงานเพื่อน
- 3.2) ใช้สื่อการเรียนรู้ให้เกิดประโยชน์และคุ้มค่า
- 3.3) รักษาเวลาและส่งงานตามกำหนด

- 4) ด้านความเป็นผู้นำ ได้แก่ พฤติกรรมที่แสดงออกต่อไปนี้

- 4.1) ยอมรับฟังความคิดเห็นคำแนะนำจากผู้อื่น
- 4.2) มีความสามัคคีรักการทำงานกลุ่ม
- 4.3) สร้างขวัญกำลังใจรู้จักแบ่งปันอุปกรณ์การเรียน
- 4.4) ช่วยกันรักษาจัดเก็บอุปกรณ์การเรียนและใช้ให้เกิด

ประโยชน์

- 5) ด้านการปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม ได้แก่ พฤติกรรมที่

แสดงออกต่อไปนี้

- 5.1) ปฏิบัติตามกฎหมายกติกาการใช้ห้องและอุปกรณ์ร่วมกัน

5.2) ขออนุญาตก่อนเข้าหรือออกจากห้องเรียนทุกครั้ง

5.3) รักษาความสะอาดและเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อยก่อนออก

จากห้องเรียน

2.2.4 สร้างแบบวัดวินัยในตนเอง ผู้วิจัยปรับปรุงและดัดแปลงมาจากแบบวัดวินัยในตนเอง ของธิดารัตน์ ณะคำดี (2552, หน้า 123-125) จำนวน 40 ข้อ จะเป็นข้อความสั้น ๆ มี 3 ระดับ ให้ผู้ตอบเลือกตอบตามความรู้สึก แบบวัดนี้ใช้วัดก่อนและหลังเรียน

2.2.5 นำแบบวัดวินัยในตนเองที่ดัดแปลงและสร้างขึ้นไปตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) โดยเสนอกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมของแบบวัดวินัยในตนเองแล้วนำเสนอเชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและความตรงของแบบทดสอบด้วยการหาค่า IOC (Index of item Objective Congruence) โดยคัดเลือกเอาข้อที่ค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จากผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ข้อสอบจำนวน 40 ข้อ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.80-1.00

2.2.6 ปรับปรุงแบบวัดวินัยในตนเองตามคำแนะนำของกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ

2.2.7 นำแบบวัดวินัยในตนเองไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนรามราชพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 27 คน เพื่อใช้เทคนิคร้อยละ 27 ของ Chung Teh Fan ในการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดในขั้นตอนต่อไป

2.2.8 นำผลการทดลองใช้เครื่องมือมาวิเคราะห์รายข้อหาค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดวินัยในตนเอง ผลปรากฏว่าค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก ที่ได้คัดเลือกแบบวัดวินัยในตนเองข้อที่เข้าเกณฑ์ไว้ 40 ข้อ ซึ่งมีความยากรายข้อ ( $p$ ) มีค่าตั้งแต่ 0.24 ถึง 0.63 และค่าอำนาจจำแนก รายข้อ ( $r$ ) มีค่าตั้งแต่ 0.24 ถึง 0.66 เป็นแบบวัดที่อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพ ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับเท่ากับ 0.76 ถือว่าแบบวัดมีความเชื่อถือได้สูง

2.2.9 จัดพิมพ์แบบวัดวินัยในตนเองที่ผ่านการตรวจแล้วเพื่อใช้ในการวิจัยต่อไป

## 2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรมประยุกต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

2.3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเขียนข้อสอบ การหาค่าอำนาจจำแนก การหาค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรง และการวัดผลการศึกษา

2.3.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนรามราชพิทยาคม กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

2.3.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ต้องการจำนวน 40 ข้อ โดยวัดระดับพฤติกรรม 6 ด้าน คือ 1) ความรู้ ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) การนำไปใช้ 4) การวิเคราะห์ 5) การสังเคราะห์ 6) การประมาณค่า

2.3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษามาแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง

2.3.7 นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน (ชุดเดิม) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาจับจุดประสงค์โดยใช้ IOC ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (สมนึก ภัททิยธนี, 2546, หน้า 218-220) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดตามผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดตามผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่ได้วัดตามผลการเรียนรู้ที่

ระบุไว้

2.3.8 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ข้อมูลการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังโดยใช้สูตร IOC (Index of item-Objective Congruence) เลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ที่มีค่าตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 จำนวน 40 ข้อ ซึ่งแสดงว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจริง (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 220)

2.3.9 นำแบบทดสอบที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนรามราชพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ปีการศึกษา 2562 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 27 คน ที่เคยเรียนเนื้อหาที่ผ่านมาแล้ว และนำแบบทดสอบมาหาคุณภาพ

2.3.10 นำกระดาษคำตอบของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนนโดยให้ข้อถูกต้องได้ 1 คะแนน ข้อที่ผิดหรือตอบเกิน 1 ข้อได้ 0 คะแนน หลังจากตรวจกระดาษคำตอบ และรวบรวมคะแนนแล้วนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ ดังนี้

1) นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนเพื่อวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้วิธีเทคนิคการตัดกลุ่มร้อยละ 27 คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ที่มีค่าตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 (ประสาธน์ เจริญ, 2554, หน้า 94) และคัดเลือกไว้จำนวน 40 ข้อ

2) นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบมาหาค่าอำนาจจำแนก มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัยโดยใช้เกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป ด้วยสูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2558, หน้า 197-199) ซึ่งมีค่าความยากรายข้อ (p) มีค่าตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.53 และค่าอำนาจจำแนก รายข้อ (r) มีค่าตั้งแต่ 0.24 ถึง 0.65 เป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพ ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.79 ถือว่าแบบทดสอบมีความเชื่อถือได้สูง

2.3.11 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับจริงเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

## 2.4 แบบวัดความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

2.4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

2.4.2 สร้างแบบวัดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเป็นลักษณะแบบทดสอบตามคู่มือประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ด้านความสามารถในการใช้เทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งได้ใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยนำมาดัดแปลงเพื่อนำมาใช้ให้เข้ากับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเป็นแบบทดสอบ 1 ฉบับ แบบปรนัยชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 11 ข้อ โดยใช้เกณฑ์การประเมินผลงานของนักเรียนเป็นช่วงคะแนน ดังนี้

น้อยกว่า 13 คะแนน เท่ากับ ไม่ผ่านเกณฑ์

คะแนน 13-20 คะแนน เท่ากับ ผ่าน (พอใช้)

คะแนน 21-27 คะแนน เท่ากับ ผ่าน (ดี)

คะแนน 28-33 คะแนน เท่ากับ ผ่าน (ดีเยี่ยม)

2.4.3 นำแบบวัดความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและความตรงของแบบทดสอบด้วยการหาค่า IOC (Index of item Objective Congruence) โดยคัดเลือกเอาข้อที่ค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จากผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ข้อสอบจำนวน 40 ข้อ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.80-1.00

2.4.4 นำแบบวัดความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ทำการตรวจสอบเพื่อหาค่าความเที่ยงตรง ซึ่งผู้วิจัยสร้างแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) และแบบปลายเปิดในส่วนท้ายของแบบประเมินเพื่อถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ โดยกำหนด 3 ระดับ โดยผู้วิจัยดัดแปลงมาจากคู่มือประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ด้านความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

2.4.5 จัดพิมพ์แบบวัดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อนำไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนรามราชพิทยาคม

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 จำนวน 27 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.4.6 นำแบบวัดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีของนักเรียนนำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนนแล้วรวมคะแนนของแต่ละคน เพื่อนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดโดยจัดลำดับคะแนนของผู้เข้าสอบเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำแล้วใช้เกณฑ์ ร้อยละ 25 ของจำนวนผู้ทดสอบที่เข้าสอบมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความสามารถในการใช้เทคโนโลยี โดยใช้ t-test

2.4.7 นำแบบวัดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีมาหาความเชื่อมั่นโดยวิธีของ Cronbach ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (r) มีค่าตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.66 เป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพ ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งหมดนับเท่ากับ 0.77 ถือว่าแบบวัดมีความเชื่อถือได้สูง

2.4.8 นำแบบวัดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วมาจัดพิมพ์เป็นแบบวัดฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวัดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## รูปแบบของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กระบวนการทดลอง (Experimental Research) แบบ One Group Pretest Posttest Design (พิสนุ พงศ์ศรี, 2553, หน้า 93) ตามตาราง 4 ดังนี้

ตาราง 4 แสดงแบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	Pretest	Treatment	Posttest
E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

ความหมายของสัญลักษณ์

- E หมายถึง กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง
- T<sub>1</sub> หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลองหรือทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
- T<sub>2</sub> หมายถึง การทดสอบหลังการทดลองหรือทดสอบหลังเรียน (Posttest)
- X หมายถึง การปฏิบัติการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์ โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค Jigsaw

## วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design โดยศึกษากับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนรามราชพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 20 ชั่วโมง มีรายละเอียดในการศึกษา ดังนี้

1. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรมประยุกต์ จำนวน 40 ข้อ แบบวัดการแก้ปัญหา จำนวน 30 ข้อ แบบวัดวินัยในตนเอง จำนวน 40 และแบบวัดความสามารถในการใช้เทคโนโลยี 2 ตัวชี้วัด 11 ด้าน ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อวัดความรู้และทักษะพื้นฐานของนักเรียนแล้วตรวจเก็บคะแนนไว้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นต่อไป
2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบการใช้ชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค Jigsaw เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรมประยุกต์
3. ขณะทำกิจกรรมตามชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค Jigsaw เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรมประยุกต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 เมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ในแต่ละชุดให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนแต่ละชุด ทั้งหมด 8 ชุด
4. ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทั้ง 4 แผน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ แบบวัดการแก้ปัญหา จำนวน 30 ข้อ แบบวัดวินัยในตนเอง จำนวน 40 และแบบวัดความสามารถในการใช้เทคโนโลยี 2 ตัวชี้วัด 11 ด้าน ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อวัดความรู้และทักษะของนักเรียนแล้วตรวจเก็บคะแนนไว้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปอภิปรายผล



## การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

### 1. วิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 หาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค Jigsaw ตามเกณฑ์ 70/70 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (เพชฌัญญู กิจระการ, 2544, หน้า 30-36)

1.2 แบบวัดการแก้ปัญหา วิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และหาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson

1.3 แบบวัดวินัยในตนเอง วิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง ความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และหาค่าความเชื่อมั่นแบบวัดทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson

1.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ตามวิธีการของ Rovinelli and Hambleton วิเคราะห์ความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของข้อสอบด้วยวิธีการแบบอิงกลุ่มและวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson

### 2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.1 วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนการแก้ปัญหา คะแนนวินัยในตนเอง และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค Jigsaw ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรมประยุกต์ เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1

2.2 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการแก้ปัญหาระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค Jigsaw โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที (t-test for dependent samples)

2.3 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนวินัยในตนเองระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค Jigsaw โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที่ (t-test for dependent Samples)

2.4 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค Jigsaw โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที่ (t-test for dependent Samples)

2.5 วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการแก้ปัญหาวินัยในตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค Jigsaw จำแนกตามระดับความสามารถในการใช้เทคโนโลยีของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ โดยใช้คะแนนก่อนเรียนทั้งสามตัวแปรตาม ทดสอบด้วยสถิติ One-way ANOVA เพื่อ วิเคราะห์ผลที่ได้ให้เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นในการเลือกใช้สถิติแล้วนำผลการทดสอบมาเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมคือ มีความแตกต่าง 3 ตัวแปรตาม หลังเรียนใช้สถิติทดสอบด้วย One-way MANCOVA และทดสอบทีละตัวแปรด้วยสถิติ One-way ANCOVA ก่อนการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ปฏิบัติตามข้อตกลงเบื้องต้น ในการเลือกใช้สถิติที่จะนำมาทดสอบ โดยนำคะแนนก่อนเรียนของตัวแปรตามทั้ง 3 ตัว คือ การแก้ปัญหา วินัยในตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์ด้วยสถิติ One-way ANOVA เพื่อหาผลการทดสอบ ที่จะเป็นข้อมูลในการเลือกใช้สถิติการวิเคราะห์ คะแนนหลังเรียนเพื่อสรุปผลการวิเคราะห์ต่อไป

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 122)

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

เมื่อ P แทน	ร้อยละ
F แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
N แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, หน้า 124)

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

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

1.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) โดยคำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 126)

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

เมื่อ S แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
x แทน	คะแนนแต่ละตัว
N แทน	จำนวนคะแนนในแต่ละกลุ่ม
$\sum$ แทน	ผลรวม

## 2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ค่าความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหาของแบบทดสอบการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรมประยุกต์โดยคำนวณจากสูตร (เฟชัญ กิจระการ, 2554, หน้า 46)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์
	$\sum r$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 หาค่าความเชื่อมั่นของเกณฑ์ในการให้คะแนนการแก้ปัญหา  
 ความมีวินัยในตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา  
 ( $\alpha$ -coefficient) ของ Cronbach (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 200)

$$a = \frac{n}{n-1} \left\{ \frac{1 - \sum S_i^2}{s_t^2} \right\}$$

เมื่อ	$\alpha$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	$S_i^2$	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	$S_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

2.3 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับตามวิธีของ  
 Kuder Richardson สูตร KR – 20 มีสูตรคำนวณ ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum Pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบทั้งฉบับ
	p	แทน	ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของคนตอบผิดในชั้นเรียน
	$s^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

2.4 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (r) หาได้โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ	$\bar{x}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มได้คะแนนสูง
	$\bar{x}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มได้คะแนนต่ำ
	$S_H^2$	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มได้คะแนนสูง
	$S_L^2$	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มได้คะแนนต่ำ
	$n_H, n_L$	แทน	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามในกลุ่มสูง และกลุ่มตามลำดับ

2.5 ค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบหาได้โดยใช้สูตร ดังนี้

$$P = \frac{R_H + R_L}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ความยากง่ายของข้อสอบ
	$R_H$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	$R_L$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

### 3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

3.1 การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค Jigsaw มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 จากสูตร  $E_1 / E_2$  ดังนี้

## 1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$$E_1 = \frac{\sum X_1}{N} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X_1$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในระหว่างเรียนของผู้เรียนทุกคน
	$N$	แทน	จำนวนผู้เรียน
	$A$	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในระหว่างเรียน

## 2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$$E_2 = \frac{\sum X_2}{N} \times 100$$

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X_2$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคน
	$N$	แทน	จำนวนผู้เรียน
	$B$	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3.2 เปรียบเทียบความแตกต่างของการแก้ปัญหา วินัยในตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค Jigsaw โดยใช้ t-test แบบ Dependent Samples (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 104)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-distribution
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง หรือ คู่ของคะแนน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของผลต่างของคะแนน ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมกำลังสองของผลต่างของคะแนน ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

3.3 สถิติที่ใช้ในการทดลองสมมติฐานข้อที่ 5 “ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีหลังได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะวิชาคอมพิวเตอร์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิค jigsaw หลังเรียนแตกต่างกัน” โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ก่อนเรียนทั้ง 3 ตัวแปรตาม คือ การแก้ปัญหา วินัยในตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการทดสอบ พบว่า มีค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่ม คือ การแก้ปัญหาก่อนเรียน วินัยในตนเองก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน หลังเรียนใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุคูณทางเดียว (One-way MANCOVA) ทดสอบรายคู่ที่แตกต่างโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียว (One-way ANCOVA) (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน, 2554 หน้า 162-258) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป