**บทที่ 3**

**การดำเนินงานวิจัย**

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สังเคราะห์รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน 2) พัฒนาคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน และ 3) ศึกษาผลการทดลองใช้คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน

ผู้วิจัยนำเสนอวิธีดำเนินการวิจัย ประกอบด้วยขั้นตอนการวิจัย 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 สังเคราะห์รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน

ระยะที่ 2 พัฒนาคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน

ระยะที่ 3 ศึกษาผลการทดลองใช้คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน

การนำเสนอวิธีดำเนินการวิจัยในแต่ละระยะ ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

1. จุดประสงค์การดำเนินการวิจัย

2. ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

3. วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

**ระยะที่ 1 สังเคราะห์รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอน**

**แบบโครงงาน**

**1. จุดประสงค์การดำเนินการวิจัย**

เพื่อสังเคราะห์รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ สอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้น ประกอบด้วยการดำเนินงาน ดังนี้

1.1 ศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำมากำหนดประเด็นคำถามเพื่อสอบถามกลุ่มเป้าหมาย

1.2 สอบถามข้อมูลที่เกี่ยวกับบริบท ปัญหา และความต้องการระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ กับอาจารย์ผู้สอนทางด้านคอมพิวเตอร์ จากมหาวิทยาลัยราชภัฏ

กลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 11 แห่ง รวมทั้งหมดจำนวน 30 คน โดยใช้แบบสอบถามชุดที่ 1 เก็บข้อมูลกลุ่มเป้าหมายระหว่างวันที่ 19 มกราคม-15 กุมภาพันธ์ 2560 วิเคราะห์ด้วยค่าสถิติและสรุปประเด็น (กาญจนา ดงสงคราม, 2560, น. 80-88)

1.3 สังเคราะห์กรอบแนวคิดของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานบนระบบบริหารจัดการ AOOC โดยใช้ตารางการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน (แสดงตามตารางที่ 4.4 หน้า 93) แล้วนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อขอรับคำแนะนำ และปรับปรุงแก้ไข

1.4 ประเมินความเหมาะสมของกรอบแนวคิดของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน โดยผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มที่ 1 จำนวน 3 คน (ภาคผนวก ก หน้า 144) และกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานบนระบบบริหารจัดการ AOOC โดยผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มที่ 2 จำนวน 9 คน (ภาคผนวก ก หน้า 144-145)

1.5 วิเคราะห์และสรุปผลค่าสถิติจากแบบสอบถาม และนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา

**2. กลุ่มเป้าหมาย**

กลุ่มที่ 1 กลุ่มเป้าหมายเพื่อศึกษาบริบท ปัญหา และความต้องการระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ เป็นอาจารย์ผู้สอนทางด้านคอมพิวเตอร์ จากมหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 14 แห่ง รวมทั้งหมดจำนวน 30 คน

กลุ่มที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของกรอบแนวคิดของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน จำนวน 3 คน คุณสมบัติเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาเอก และมีประสบการณ์ในการกำกับดูแลนโยบายด้านการจัดการศึกษา หรือการจัดการเรียนการสอน ไม่น้อยกว่า 3 ปี

กลุ่มที่ 3 ผู้เชี่ยวชาญประเมินกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานบนระบบบริหารจัดการ AOOC จำนวน 9 คน คุณสมบัติเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาเอก และมีประสบการณ์ในการกำกับดูแลนโยบายด้านการจัดการศึกษา หรือการจัดการเรียนการสอน ไม่น้อยกว่า 3 ปี

**3. วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ**

การวิจัยในระยะที่ 1 ประกอบด้วยเครื่องมือการวิจัย 3 รายการ ดังนี้

3.1 แบบสอบถามบริบท ปัญหา และความต้องการระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ สร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.1.1 ศึกษาทฤษฎีหลักการและวิธีการสร้างแบบสอบถาม

3.1.2 กำหนดโครงสร้างของแบบสอบถาม จำนวน 3 ตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** คำชี้แจงแบบสอบถาม

**ตอนที่ 2** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ชื่อ-นามสกุล หน่วยงาน เบอร์โทร อีเมล์

**ตอนที่ 3** ข้อคำถามในด้านบริบท ปัญหา ความต้องการระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ จำนวน 69 ข้อ คือ

3.1.2.1 ด้านบริบทการใช้ระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ จำนวน 27 ข้อ

3.1.2.2 ด้านปัญหาการใช้ระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ จำนวน 14 ข้อ

3.1.2.3 ด้านความต้องการระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ จำนวน 28 ข้อ

3.1.3 สร้างแบบสอบถามตามโครงสร้างที่กำหนด มีประเด็นคำถามและคำตอบในลักษณะ ใช่/ใช้ และ ไม่ใช่/ไม่ใช้ โดยนำผลที่ได้มาแปลผลเป็นร้อยละ

3.1.4 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบสอบถามด้านเนื้อหา (Content Validity) ของภาษา และความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา (Index of Item Objective Congruence) โดยนำแบบสอบถาม ที่ผ่านการตรวจแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาให้ผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มที่ 3 จำนวน 3 คน (ภาคผนวก ก หน้า 145) ตรวจสอบ กำหนดเกณฑ์ ดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นตรงกับเนื้อหา

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นตรงกับเนื้อหา

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่ตรงกับเนื้อหา

3.1.5 ปรับปรุงข้อคำถาม และคำนวณหาค่าความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา โดยแบบสอบถามมีค่าความสอดคล้องอยู่ที่ 1.00 (ภาคผนวก จ หน้า 246-250)

3.1.6 นำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงข้อคำถามแล้ว ขอรับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา และจัดทำเป็นแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ นำไปเป็นเครื่องมือวิจัยต่อไป

3.2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน สร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.2.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการและวิธีการสร้างแบบสอบถาม

3.2.2 กำหนดโครงสร้างของแบบสอบถาม จำนวน 3 ตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** คำชี้แจงแบบสอบถาม

**ตอนที่ 2** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ชื่อ-นามสกุล หน่วยงาน เบอร์โทร อีเมล์

**ตอนที่ 3** ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน จำนวน 22 ข้อ คือ

1. ด้านความเหมาะสมของหลักการและแนวคิดกิจกรรมการเรียนรู้ของรูปแบบโดยรวม จำนวน 3 ข้อ

2. ด้านความเหมาะสมขององค์ประกอบของรูปแบบทั้ง 4 ส่วน จำนวน 4 ข้อ

3. ด้านความเหมาะสมของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานบนระบบบริหารจัดการ AOOC จำนวน 5 ขั้นตอน รวมทั้งหมด 5 ข้อ

4. ด้านความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 2 ข้อ

5. ด้านความเหมาะสมขององค์ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 8 ข้อ

3.2.3 สร้างแบบสอบถาม ในแต่ละตอน โดยตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ใช้เกณฑ์แปรผลค่าเฉลี่ย โดยแบ่งระดับคะแนน ดังนี้ (Best, 1997,p 190)

4.50-5.00 หมายถึง ระดับความคิดเห็น เหมาะสมมากที่สุด

3.50-4.49 หมายถึง ระดับความคิดเห็น เหมาะสมมาก

2.50-3.49 หมายถึง ระดับความคิดเห็น เหมาะสมปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง ระดับความคิดเห็น เหมาะสมน้อย

1.00-1.49 หมายถึง ระดับความคิดเห็น เหมาะสมน้อยที่สุด

3.2.4 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ของภาษา และความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา โดยนำแบบสอบถาม ที่ผ่านการตรวจแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มที่ 3 จำนวน 3 คน ตรวจสอบ (ภาคผนวก ก หน้า 145)

3.2.5 ปรับปรุงข้อคำถาม และคำนวณหาค่าความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา แบบสอบถามมีค่าความสอดคล้องอยู่ที่ 1.00 (ภาคผนวก จ หน้า 251-252) นำแบบสอบถามที่ได้ขอรับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา และจัดทำเป็นแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์นำไปเป็นเครื่องมือวิจัยต่อไป

3.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานบนระบบบริหารจัดการ AOOC สร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.3.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการและวิธีการสร้างแบบสอบถาม

3.3.2 กำหนดโครงสร้างของแบบสอบถาม จำนวน 3 ตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** คำชี้แจงแบบสอบถาม

**ตอนที่ 2** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ชื่อ-นามสกุล ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง และประสบการณ์การทำงาน

**ตอนที่ 3** ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC จำนวน 84 ข้อ คือ

1. ด้านความเหมาะสมของขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานบนระบบบริหารจัดการ AOOC จำนวน 29 ข้อ

2. ด้านความเหมาะสมของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานบนระบบบริหารจัดการ AOOC จำนวน 55 ข้อ

3.3.3 สร้างแบบสอบถาม ในแต่ละตอน โดยตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ใช้เกณฑ์แปรผลค่าเฉลี่ย โดยแบ่งระดับคะแนนตามแนวทางของ John (1997,p. 190)

3.3.4 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษา และความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา โดยนำแบบสอบถาม ที่ผ่านการตรวจแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาให้ผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มที่ 3 จำนวน 3 คน ตรวจสอบ (ภาคผนวก ก หน้า 145)

3.2.5 ปรับปรุงข้อคำถาม และคำนวณหาค่าความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา แบบสอบถามมีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 (ภาคผนวก จ หน้า 252-258) นำแบบสอบถามขอรับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา และจัดทำเป็นแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์นำไปเป็นเครื่องมือวิจัยต่อไป

**4. การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามจากกลุ่มเป้าหมายด้วยตนเอง ดังนี้

4.1 การเก็บข้อมูลแบบสอบถามบริบท ปัญหา และความต้องการระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.1.1 ประสานนัดหมายกลุ่มเป้าหมายเพื่อสอบถามบริบท ปัญหา และความต้องการระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ตามแบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

4.1.2 ดำเนินการสอบถามโดยส่งลิงค์แบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้จัดทำไว้ด้วย Google form ไปให้กลุ่มเป้าหมายตอบแบบออนไลน์

4.1.3 รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผลการสอบถามด้วยค่าสถิติ

4.2 การเก็บข้อมูลแบบสอบถามประเมินความเหมาะสมของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน และ แบบสอบถามความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานบนระบบบริหารจัดการ AOOC ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.2.1 ประสานผู้เชี่ยวชาญและจัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ นัดหมายและดำเนินการสอบถามความคิดเห็นตามแบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

4.2.2 ดำเนินการนำเสนอสอบถามด้วยตัวเอง พร้อมนัดหมายวันเวลาที่จะขอเข้าพบเพื่อสอบถาม

4.2.3 รวบรวมข้อมูลและตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม นำมาวิเคราะห์และสรุปผลการสอบถามในประเด็นที่เกี่ยวข้อง

**5. การวิเคราะห์ข้อมูล**

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามบริบท ปัญหา และความต้องการระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ผู้วิจัยนำแบบสอบถามมาลงรหัสและคีย์ข้อมูล หลังจากนั้นวิเคราะห์ด้วยสถิติและสรุปผล ด้วยสถิติ ร้อยละ

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความเหมาะสมของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน และกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานบนระบบบริหารจัดการ AOOC ผู้วิจัยนำแบบสอบถามมาลงรหัสและคีย์ข้อมูล หลังจากนั้นวิเคราะห์ด้วยสถิติ สรุปและแปลผล โดยนำค่าเฉลี่ยที่ได้เทียบกับเกณฑ์ประเมินของ Best W. John (1997 : 190) ดังนี้

4.50 – 5.00 หมายถึง เห็นด้วย/เหมาะสม/พึงพอใจมากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายถึง เห็นด้วย/เหมาะสม/พึงพอใจมาก

2.50 – 3.49 หมายถึง เห็นด้วย/เหมาะสม/พึงพอใจปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายถึง เห็นด้วย/เหมาะสม/พึงพอใจน้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง เห็นด้วย/เหมาะสม/พึงพอใจน้อย

**6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล**

6.1 สถิติพื้นฐานสถิติพื้นฐานที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ ร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย () และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)

6.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงของข้อคำถาม จากดัชนีความสอดคล้องของคำถามกับเนื้อหา (Index of Item Objective Consistency: IOC)

**ระยะที่ 2 พัฒนาคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอน**

**แบบโครงงาน**

**1. จุดประสงค์การดำเนินการวิจัย**

เพื่อพัฒนาคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน ตามรูปแบบที่ได้จากระยะที่ 1 ประกอบด้วย 1) ระบบการบริหารจัดการ AOOC 2) บทเรียนบนระบบบริหารจัดการ AOOC 3) แบบวัดผลการเรียนรู้ และ 4) คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้บนระบบบริหารจัดการ AOOC ของผู้สอนและผู้เรียน ดังนี้

**1.1 การพัฒนาระบบการบริหารจัดการ AOOC** มีขั้นตอนดังนี้

1.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการพัฒนาระบบการบริหารจัดการ AOOC ผู้วิจัยสรุปประเด็นจากการศึกษานำไปประกอบการออกแบบองค์ประกอบของระบบการบริหารจัดการ AOOC

1.1.2 ออกแบบองค์ประกอบของระบบการบริหารจัดการ AOOC โดยนำข้อมูลที่ได้จากระยะที่ 1 มาประกอบการออกแบบระบบการบริหารจัดการ ฐานข้อมูล และรายงานที่เกี่ยวข้องของระบบ

1.1.3 พัฒนาระบบการบริหารจัดการ AOOC ตามที่ได้ออกแบบทีละโมดูล จนครบทุกโมดูล ทำการทดสอบระบบและทำการปรับปรุงคู่มือการใช้งานระบบ

1.1.4 ประเมินความเหมาะสมของระบบการบริหารจัดการ AOOC โดยผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มที่ 4 จำนวน 3 คน (ภาคผนวก ก หน้า 145-146)

1.1.5 นำระบบเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอรับคำแนะนำ

**1.2 พัฒนาบทเรียนบนระบบบริหารจัดการ AOOC** ดังนี้

1.2.1 กำหนดเนื้อหา/สาระ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาในการนำเสนอสื่อเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยโปรแกรม Scratch จำนวน 8 เรื่อง แสดงดังตารางที่ 3.1

**ตารางที่ 3.1**

*จุดประสงค์การเรียนรู้ตามระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัด*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| พฤติกรรมที่ต้องการวัด  หัวเรื่อง  จุดประสงค์การเรียนรู้ | เวลาในการนำเสนอสื่อ | ด้านความรู้ | |
| ระดับพฤติกรรม | จำนวนข้อสอบ |
| เรื่องที่ 1 เริ่มต้นใช้งานโปรแกรม Scratch | 3 นาที |  |  |
| 1. อธิบายการใช้โปรแกรม Scratch ได้ |  | ความเข้าใจ | 2 |
| 2. อธิบายการวิธีการติดตั้งโปรแกรม Scratch ได้ |  | ประยุกต์ใช้ | 1 |
| เรื่องที่ 2 การสร้างภาพเคลื่อนไหวอย่างง่าย | 4 นาที |  |  |
| 1. อธิบายวิธีการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยโปรแกรม  Scratch ได้ |  | ความเข้าใจ | 1 |
| 2. อธิบายขั้นตอนการสร้างภาพเคลื่อนไหวอย่างง่ายได้ |  | ประยุกต์ใช้ | 1 |
| เรื่องที่ 3 เทคนิคการวางแผนการสร้างสรรค์ชิ้นงาน | 5 นาที |  |  |
| 1. อธิบายวิธีการวางแผนการสร้างสรรค์ชิ้นงานได้ |  | ความเข้าใจ | 1 |
| 2. ปฏิบัติการสร้างแผนการสร้างสรรค์ชิ้นงานได้ |  | ประยุกต์ใช้ | 1 |
| เรื่องที่ 4 เทคนิคการสร้างงานแบบลำดับ | 5 นาที |  |  |
| 1. อธิบายวิธีการสร้างงานแบบลำดับได้ |  | ความเข้าใจ | 1 |
| 2. ปฏิบัติการสร้างการสร้างงานแบบลำดับได้ |  | ประยุกต์ใช้ | 1 |
| เรื่องที่ 5 เทคนิคการสร้างงานแบบวนซ้ำ | 5 นาที |  |  |
| 1. อธิบายวิธีการสร้างงานแบบวนซ้ำได้ |  | ความเข้าใจ | 1 |
| 2. ปฏิบัติการสร้างการสร้างงานแบบวนซ้ำได้ |  | ประยุกต์ใช้ | 1 |
| เรื่องที่ 6 เทคนิคการสร้างงานแบบเงื่อนไข | 5 นาที |  |  |
| 1. อธิบายวิธีการสร้างงานแบบเงื่อนไขได้ |  | ความเข้าใจ | 1 |
| 2. ปฏิบัติการสร้างการสร้างงานแบบเงื่อนไขได้ |  | ประยุกต์ใช้ | 1 |
| เรื่องที่ 7 เทคนิคการนำเสนอโครงงาน | 5 นาที |  |  |
| 1. อธิบายวิธีการนำเสนอโครงงานได้ |  | ความเข้าใจ | 1 |
| 2. ปฏิบัติการนำเสนอโครงงานได้ |  | ประยุกต์ใช้ | 2 |
| เรื่องที่ 8 การอัพโหลดผลงานบนระบบออนไลน์ | 5 นาที |  |  |
| 1. อธิบายวิธีการอัพโหลดผลงานบนระบบออนไลน์ได้ |  | ความเข้าใจ | 1 |
| 2. ปฏิบัติการอัพโหลดผลงานบนระบบออนไลน์ได้ |  | ประยุกต์ใช้ | 2 |

1.2.2 เขียนบทดำเนินเรื่อง และทำสคริปต์นำเสนอเนื้อหาสาระของบทเรียนในรูปแบบสื่อวีดิทัศน์ ขนาดความยาวไม่เกิน 5 นาทีในแต่ละชุด จัดเตรียมเนื้อหาสาระ และภาพประกอบ ตามบทดำเนินเรื่องที่กำหนดไว้ บันทึกวีดิทัศน์การสอนตามสคริปต์ของบทเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์และตรวจสอบความถูกต้อง หลังจากนั้นนำขึ้นบนระบบบริหารจัดการ AOOC

1.2.3 ทดลองใช้บทเรียน โดยนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองกับนักศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 3 รอบ ระหว่างวันที่ 19 มิถุนายน ถึง 14 กรกฎาคม 2560 และนำมาปรับปรุงบทเรียน ดังนี้

รอบที่ 1 ทดลองใช้แบบ 1:1:1 ให้นักศึกษา จำนวน 3 คน เก่ง ปานกลาง อ่อน เรียนรู้บทเรียนและทำกิจกรรม โดยผู้วิจัยสังเกตุและสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน พบว่า รูปภาพประกอบในสื่อการเรียนรู้ไม่ชัดเจน ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไข

รอบที่ 2 ทดลองใช้แบบกลุ่มเล็ก จากนักศึกษา จำนวน 9 คน ให้นักศึกษาเรียนรู้บทเรียนและทำกิจกรรม ผู้วิจัยสังเกตุและสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน พบว่า เสียงไม่ชัดเจน ข้อความมีขนาดเล็กเกินไป และสีของตัวอักษรไม่ชัด ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงเพิ่มเสียงให้มีความชัดเจนขึ้น ปรับขนาดและสีตัวอักษรให้เหมาะสม

รอบที่ 3 ทดลองใช้ภาคสนาม นำบทเรียนขึ้นระบบการบริหารจัดการ AOOC และให้นักศึกษาสาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 1 หมู่เรียน รวมทั้งหมด 18 คน เพื่อปรับปรุงและหาประสิทธิภาพของบทเรียน พบว่า เสียงเพลงประกอบดังกว่าเสียงบรรยาย โดยปรับปรุงเสียงเพลงประกอบให้เบากว่าเสียงบรรยายเพื่อให้เสียงบรรยายมีความชัดเจนขึ้น หลังจากนั้นผู้วิจัยสรุปผลการเรียนรู้ของผู้เรียน หาประสิทธิภาพบทเรียนตามเกณฑ์ E1/E2 แสดงดังตารางที่ 3.2 และหาผลการเรียนรู้ด้วยการทดสอบ จากคะแนนวัดผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน แสดงดังตารางที่ 3.2

**ตารางที่ 3.2**

*ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียน*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| การวัดผลการเรียนรู้ | จำนวนผู้เรียน | คะแนนเต็ม | ร้อยละ | ค่าเฉลี่ย |
| ระหว่างการเรียนรู้ (E1) | 18 | 20 | 85.5 | 17.00 |
| หลังการเรียนรู้ (E2) | 18 | 20 | 80.00 | 16.00 |

จากตารางที่ 3.3 พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 ร้อยละ 80.00/80.00

**ตารางที่ 3.3**

*ผลการเรียนรู้ของกลุ่มผู้เรียนจากการทดลองใช้ภาคสนาม*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การวัดผลการเรียนรู้ | จำนวนผู้เรียน | คะแนนเต็ม | ร้อยละ | ค่าเฉลี่ย | SD. | df | Sig |
| ก่อนเรียน | 18 | 20 | - | 6.56 | 2.18 | 17 | .0000 |
| หลังเรียน | 18 | 20 | - | 14.39 | 2.18 |

จากตารางที่ 3.1 พบว่า ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้โดยมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.2.4 ปรับปรุงบทเรียนจากการทดลองใช้ ปรับปรุงเสียงบรรยายประกอบให้ชัดเจนขึ้น ปรับปรุงสีตัวอักษรให้มีขนาดและสีที่เหมาะสมสามารถอ่านได้ง่าย

1.2.5 ประเมินความเหมาะสมของบทเรียนบนระบบบริหารจัดการ AOOC โดยผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มที่ 5 จำนวน 3 คน (ภาคผนวก ก หน้า 145-146) ด้วยแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนบนระบบบริหารจัดการ AOOC แล้วนำมาวิเคราะห์และสรุปผล นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา จัดทำบทเรียนเพื่อใช้ในการวิจัยต่อไป

**1.3 สร้างแบบวัดผลการเรียนรู้** ดังนี้

1.3.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหา 8 เรื่อง กำหนดจำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้และข้อสอบที่ต้องสร้างขึ้น

**ตารางที่ 3.4**

*จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ได้กำหนดตามเนื้อหา 8 เรื่อง*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| หัวเรื่อง/จุดประสงค์การเรียนรู้ | ข้อสอบที่ต้องการใช้ | ข้อสอบที่สร้างขึ้น |
| เรื่องที่ 1 เริ่มต้นใช้งานโปรแกรม Scratch |  |  |
| 1. อธิบายการใช้โปรแกรม Scratch ได้ | 2 | 3 |
| 2. อธิบายการวิธีการติดตั้งโปรแกรม Scratch ได้ | 1 | 3 |
| เรื่องที่ 2 การสร้างภาพเคลื่อนไหวอย่างง่าย |  |  |
| 1. อธิบายวิธีการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยโปรแกรม Scratch ได้ | 1 | 2 |
| 2. อธิบายขั้นตอนการสร้างภาพเคลื่อนไหวอย่างง่ายได้ | 2 | 3 |
| เรื่องที่ 3 เทคนิคการวางแผนการสร้างสรรค์ชิ้นงาน |  |  |
| 1. อธิบายวิธีการวางแผนการสร้างสรรค์ชิ้นงานได้ | 1 | 2 |
| 2. ปฏิบัติการสร้างแผนการสร้างสรรค์ชิ้นงานได้ | 1 | 2  *(ต่อ)* |
| **ตารางที่ 3.4** (ต่อ) |  |  |
| หัวเรื่อง/จุดประสงค์การเรียนรู้ | ข้อสอบที่ต้องการใช้ | ข้อสอบที่สร้างขึ้น |
| เรื่องที่ 4 เทคนิคการสร้างงานแบบลำดับ |  |  |
| 1. อธิบายวิธีการสร้างงานแบบลำดับได้ | 1 | 2 |
| 2. ปฏิบัติการสร้างการสร้างงานแบบลำดับได้ | 1 | 3 |
| เรื่องที่ 5 เทคนิคการสร้างงานแบบวนซ้ำ |  |  |
| 1. อธิบายวิธีการสร้างงานแบบวนซ้ำได้ | 1 | 2 |
| 2. ปฏิบัติการสร้างการสร้างงานแบบวนซ้ำได้ | 1 | 2 |
| เรื่องที่ 6 เทคนิคการสร้างงานแบบเงื่อนไข |  |  |
| 1. อธิบายวิธีการสร้างงานแบบเงื่อนไขได้ | 1 | 3 |
| 2. ปฏิบัติการสร้างการสร้างงานแบบเงื่อนไขได้ | 1 | 3 |
| เรื่องที่ 7 เทคนิคการนำเสนอโครงงาน |  |  |
| 1. อธิบายวิธีการนำเสนอโครงงานได้ | 1 | 2 |
| 2. ปฏิบัติการนำเสนอโครงงานได้ | 2 | 3 |
| เรื่องที่ 8 การอัพโหลดผลงานบนระบบออนไลน์ |  |  |
| 1. อธิบายวิธีการอัพโหลดผลงานบนระบบออนไลน์ได้ | 1 | 2 |
| 2. ปฏิบัติการอัพโหลดผลงานบนระบบออนไลน์ได้ | 2 | 3 |
| รวม | 20 | 40 |

1.3.2 เขียนข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ นำไปใช้เป็นข้อสอบวัดผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์จำนวน 20 ข้อ

1.3.3 นำข้อสอบที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มที่ 3 จำนวน 3 คน (ภาคผนวก ก หน้า 145) ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) และทำการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ข้อสอบจำนวน 40 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00

1.3.4 หาคุณภาพแบบวัดผลการเรียนรู้ โดยนำข้อสอบ จำนวน 40 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัย

ราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 18 คน ในวันที่ 14 กรกฎาคม 2560

1.3.5 วิเคราะห์ค่าสถิติความยากง่าย และอำนาจจำแนกของข้อสอบทั้ง 40 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบตามจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 20 ข้อ พบว่า ข้อสอบที่เลือกมามีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 47.06 ถึง 70.59 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 ถึง 0.63 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.88 (แสดงรายละเอียดในภาคผนวก จ หน้า 266-267) และอัพโหลดแบบวัดผลการเรียนรู้ขึ้นระบบบริหารจัดการ AOOC เพื่อนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

1.4 การพัฒนาคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1.4.1 คู่มือสำหรับผู้สอนดำเนินการดังนี้

1.4.1.2 กำหนดองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน ประกอบด้วยเนื้อหาการเรียนรู้ 3 หน่วย ดังนี้ 1.1) การใช้งานระบบบริหารจัดการ AOOC 1.4.1.3 การนำเข้าบทเรียนในระบบบริหารจัดการ AOOC

1.1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานบนระบบบริหารจัดการ AOOC

1.2) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยโปรแกรม Scratch ระยะเวลาในการเรียนรู้ 18 ชั่วโมง ประกอบด้วยกิจกรรม 5 ขั้น แสดงดังตารางที่ 3.5

**ตารางที่ 3.5**

*กิจกรรมการเรียนรู้บนระบบบริหารจัดการ AOOC*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| กิจกรรมการเรียนรู้บนระบบบริหารจัดการ AOOC | ระยะเวลา | เครื่องมือการเรียนรู้ |
| ขั้นที่ 1 การเลือกหัวข้อในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน | 3 ชั่วโมง | 1. สื่อวีดิทัศน์  2. ใบงานที่ 1 |
| 1.1 เริ่มต้นใช้งานโปรแกรมScratch |
| 1.2 การสร้างภาพเคลื่อนไหวอย่างง่าย |
| ขั้นที่ 2 การวางแผนการสร้างสรรค์ชิ้นงาน | 3 ชั่วโมง | 1. สื่อวีดิทัศน์  2. ใบงานที่ 2 |
| 2.1 เทคนิคการวางแผนการสร้างสรรค์ชิ้นงาน |
| ขั้นที่ 3 การสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยโปรแกรม Scratch | 6 ชั่วโมง | 1. สื่อวีดิทัศน์  2. ใบงานที่ 3 |
| 3.1 การทำงานแบบลำดับ |
| 3.2 การทำงานแบบวนซ้ำ |
| 3.3 การทำงานแบบเงื่อนไข |
| ขั้นที่ 4 การนำเสนอ | 3 ชั่วโมง | 1. สื่อวีดิทัศน์  2. ใบงานที่ 4 | |
| 4.1 เทคนิคการนำเสนอโครงงาน |
| ขั้นที่ 5 การแชร์ผลงานแลกเปลี่ยนเรียนรู้ | 3 ชั่วโมง | 1. สื่อวีดิทัศน์  2. ใบงานที่ 5 | |
| 5.1 การอัพโหลดผลงานบนระบบออนไลน์ |

1.3) เก็บรวบรวมเอกสาร คู่มือ ใบงาน นำขึ้นระบบบริหารจัดการ AOOC

1.4) ทดลองใช้ โดยนำคู่มือพร้อมเครื่องมือการวิจัยไปทดลองใช้กับครูผู้สอน จำนวน 30 คน ที่เข้ารับการอบรมของศูนย์การเรียนรู้ไอซีทีชุมชน คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ในวันที่ 22 กรกฎาคม 2560 หลังจากนั้นสังเกตและสัมภาษณ์ความคิดเห็นที่มีต่อคู่มือ พบว่า มีการปรับขั้นตอนการนำเสนอสื่อวีดิทัศน์ให้เหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ วิเคราะห์และสรุปผลการทดลองใช้นำเสนอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอรับคำแนะนำ

1.5) ประเมินความเหมาะสมของคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน สำหรับผู้สอน โดยผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มที่ 6 จำนวน 3 คน (ภาคผนวก ก หน้า 146) ด้วยแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC แล้วนำมาวิเคราะห์และสรุปผล นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา จัดทำคู่มือเพื่อใช้ในการวิจัยต่อไป

1.4.2 คู่มือสำหรับผู้เรียนดำเนินการดังนี้

1.4.2.1 กำหนดองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน ประกอบด้วยเนื้อหาการเรียนรู้ 2 หน่วย ดังนี้ 1) การเข้าใช้งานระบบบริหารจัดการ AOOC

2) ขั้นตอนการเรียนรู้บนระบบบริหารจัดการ AOOC

1.4.2.2 เก็บรวบรวมเอกสาร คู่มือนำขึ้นระบบบริหารจัดการ AOOC

1.4.2.3 ทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 18 คน หลังจากนั้นสังเกตและสัมภาษณ์ความคิดเห็นที่มีต่อการใช้งานระบบ พบว่า มีการปรับใบงานให้มีเนื้อหาที่เหมาะสมกับระยะเวลาในการทำ วิเคราะห์และสรุปผลการทดลองใช้นำเสนอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอรับคำแนะนำ

1.4.2.4 ประเมินความเหมาะสมของคู่มือผู้สอนและคู่มือผู้เรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มที่ 6 จำนวน 3 คน (ภาคผนวก ก หน้า 146) หลังจากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์และสรุปผล นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา จัดทำคู่มือฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการวิจัยต่อไป

**2. กลุ่มเป้าหมาย**

การดำเนินงานวิจัยในระยะที่ 2 กลุ่มเป้าหมาย 4 กลุ่ม ดังนี้

2.1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มที่ 4 สำหรับประเมินความเหมาะสมของระบบบริหารจัดการ AOOC และประเมินความเหมาะสมของบทเรียนบนระบบบริหารจัดการ AOOC จำนวน 3 คน เป็นผู้ทีมีคุณวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาเอก และมีประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอน หรือมีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้ด้วยระบบออนไลน์ ไม่น้อยกว่า 3 ปี

2.2กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มที่ 5 สำหรับประเมินบทเรียนบนระบบบริหารจัดการ AOOC และประเมินคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน จำนวน 3 คน เป็นผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาเอก และมีประสบการณ์ในการเรียนรู้รายวิชาทางด้านคอมพิวเตอร์ผ่านระบบออนไลน์

2.3 กลุ่มครูผู้สอน สำหรับการทดลองใช้คู่มือกิจกรรมกาเรียนรู้แบบ AOOC เป็นครูผู้สอน จำนวน 30 คน ที่เข้ารับการอบรมของศูนย์การเรียนรู้ไอซีทีชุมชน คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2.4 กลุ่มผู้เรียน สำหรับการทดลองใช้คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC เป็นนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 18 คน

**3. วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ**

การวิจัยในระยะที่ 2 เครื่องการวิจัย 3 รายการ วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ มีดังนี้

3.1 แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อระบบบริหารจัดการ AOOC สร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.1.1 ศึกษาทฤษฎีหลักการและวิธีการสร้างแบบสอบถาม

3.1.2 กำหนดโครงสร้างของแบบสอบถาม ดังนี้

**ตอนที่ 1** คำชี้แจงแบบสอบถาม

**ตอนที่ 2** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ชื่อ-นามสกุล หน่วยงาน เบอร์โทรศัพท์ อีเมล์

**ตอนที่ 3** ความเหมาะสมของระบบบริหารจัดการ AOOC จำนวน 22 ข้อ คือ

1. ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบจำนวน 7 ข้อ

2. ด้านประสิทธิผลของระบบ จำนวน 5 ข้อ

3. ด้านความง่ายในการใช้ระบบ จำนวน 5 ข้อ

4. ด้านความปลอดภัยของข้อมูลของระบบ จำนวน 5 ข้อ

3.1.3 สร้างแบบสอบถาม ในแต่ละตอน โดยตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ใช้เกณฑ์แปรผลค่าเฉลี่ย โดยแบ่งระดับคะแนนตามแนวทางของ John (1997,p. 190)

3.1.4 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษา และความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา โดยนำแบบสอบถาม ที่ผ่านการตรวจแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาให้ผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มที่ 3 จำนวน 3 คน ตรวจสอบ (ภาคผนวก ก หน้า 145)

3.1.5 ปรับปรุงข้อคำถาม และคำนวณหาค่าความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา แบบสอบถามมีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 (ภาคผนวก จ หน้า 258-259) นำแบบสอบถามขอรับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา และจัดทำเป็นแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์นำไปเป็นเครื่องมือวิจัยต่อไป

3.2 แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนบนระบบบริหารจัดการ AOOC สร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.2.1 ศึกษาทฤษฎีหลักการและวิธีการสร้างแบบสอบถาม

3.2.2 กำหนดโครงสร้างของแบบสอบถาม ดังนี้

**ตอนที่ 1** คำชี้แจงแบบสอบถาม

**ตอนที่ 2** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ชื่อ-นามสกุล หน่วยงาน เบอร์โทรศัพท์ อีเมล์

**ตอนที่ 3** ความเหมาะสมบทเรียนบนระบบบริหารจัดการ AOOC จำนวน 23 ข้อ

1. ด้านบทนำของบทเรียน จำนวน 4 ข้อ

2. ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ

3. ด้านสื่อมัลติมีเดีย จำนวน 5 ข้อ

4. ด้านการใช้ภาษา จำนวน 5 ข้อ

5. ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ จำนวน 4 ข้อ

3.2.3 สร้างแบบสอบถาม ในแต่ละตอน โดยตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ใช้เกณฑ์แปรผลค่าเฉลี่ย โดยแบ่งระดับคะแนนตามแนวทางของ John (1997,p. 190)

3.2.4 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษา และความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา โดยนำแบบสอบถาม ที่ผ่านการตรวจแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาให้ผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มที่ 3 จำนวน 3 คน ตรวจสอบ (ภาคผนวก ก หน้า 145)

3.2.5 ปรับปรุงข้อคำถาม และคำนวณหาค่าความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา แบบสอบถามมีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 (ภาคผนวก จ หน้า 259-261) นำแบบสอบถามขอรับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา และจัดทำเป็นแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์นำไปเป็นเครื่องมือวิจัยต่อไป

3.3 แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน สร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.3.1 ศึกษาทฤษฎีหลักการและวิธีการสร้างแบบสอบถาม

3.3.2 กำหนดโครงสร้างของแบบสอบถาม ดังนี้

**ตอนที่ 1** คำชี้แจงแบบสอบถาม

**ตอนที่ 2** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ชื่อ-นามสกุล หน่วยงาน เบอร์โทรศัพท์ อีเมล์

**ตอนที่ 3** ความเหมาะสมของคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน จำนวน 17 ข้อ คือ

1. ด้านความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยรวม 4 ข้อ

2. ด้านความสอดคล้องของรูปแบบกับกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 4 ข้อ

3. ด้านความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้กับคุณลักษณะของผู้เรียนของรูปแบบ จำนวน 4 ข้อ

4. ด้านความเหมาะสมของคู่มือของรูปแบบในระบบบริหารจัดการ AOOC จำนวน 5 ข้อ

3.3.3 สร้างแบบสอบถาม ในแต่ละตอน โดยตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ใช้เกณฑ์แปรผลค่าเฉลี่ย โดยแบ่งระดับคะแนนตามแนวทางของ Best W. John (1997,p. 190)

3.3.4 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษา และความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา โดยนำแบบสอบถาม ที่ผ่านการตรวจแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาให้ผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มที่ 3 จำนวน 3 คน ตรวจสอบ (ภาคผนวก ก หน้า 145)

3.3.5 ปรับปรุงข้อคำถาม และคำนวณหาค่าความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา แบบสอบถามมีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 (ภาคผนวก จ หน้า 261-262) นำแบบสอบถามขอรับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา และจัดทำเป็นแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์นำไปเป็นเครื่องมือวิจัยต่อไป

**4. การเก็บรวบรวมข้อมูล**

4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลการประเมินความเหมาะสมของเครื่องมือวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

4.1.1 ประสานผู้เชี่ยวชาญและจัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ นัดหมายและดำเนินการสอบถามความคิดเห็นตามแบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

4.1.2 ดำเนินการนำเสนอและสอบถามด้วยตัวเอง พร้อมนัดหมายวันเวลาในการขอรับแบบสอบถามคืน

4.1.3 เก็บรวบรวมข้อมูลและตรวจสอบความสมบูรณ์ วิเคราะห์และสรุปผลด้วยค่าสถิติ

**5. การวิเคราะห์ข้อมูล**

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความเหมาะสม ผู้วิจัยนำแบบสอบถามมาลงรหัสและคีย์ข้อมูล หลังจากนั้นวิเคราะห์ด้วยสถิติ สรุปและ แปลผล โดยนำค่าเฉลี่ยที่ได้เทียบกับเกณฑ์ประเมินของ John ( 1997,p. 190)

**6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล**

การวิจัยในระยะที่ 2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

6.1 ความสอดคล้องของเครื่องมือ ใช้สถิติ IOC วิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงของข้อคำถาม จากดัชนีความสอดคล้องของคำถามกับเนื้อหา

6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ใช้สถิติค่าเฉลี่ย () และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)

6.3 การทดสอบสมมติฐานการวิจัย ผลการเรียนรู้หลังการอบรมกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 โดยใช้สถิติทดสอบ t-test (One sample t-test)

6.4 ความยากง่ายของข้อสอบ ใช้สถิติ การวิเคราะห์หาค่าความยาก (Difficulty) ของข้อสอบวัดผลการเรียนรู้ โดยใช้สูตรดังนี้ (สิน พันธุ์พินิจ, 2549,น. 194)

**** *(3-1)*

โดยที่ D คือ ค่าความยาก

R คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก

N คือ จำนวนคนผู้เข้าสอบทั้งหมด

**ตารางที่ 3.6**

*ค่าระดับความยากของข้อสอบ*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ค่าระดับความยาก (D) | ความหมาย | ทางปฏิบัติ |
| 0.00 ถึง 0.19 | ยากมาก | ควรตัดทิ้ง |
| 0.20 ถึง 0.39 | ค่อนข้างยาก | ดี |
| 0.40 ถึง 0.59 | ความยากง่ายเหมาะสม | ดีมาก |
| 0.60 ถึง 0.79 | ค่อนข้างง่าย | ดี |
| 0.80 ถึง 1.00 | ง่ายมาก | ควรตัดทิ้ง |

6.5 อำนาจจำแนก ใช้สถิติ ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อสอบวัดผลการเรียนรู้ โดยใช้สูตรดังนี้ (สิน พันธุ์พินิจ, 2549,น. 196)

D = P**H-** P**L** *(3-2)*

โดยที่ D คือ ค่าอำนาจจำแนก

PH คือ สัดส่วนของกลุ่มที่เก่ง

PL คือ สัดส่วนของกลุ่มที่ไม่เก่ง

**ตารางที่ 3.7**

*ดัชนีอำนาจจำแนกของแบบข้อสอบ*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ดัชนีอำนาจจำแนก (D)** | **ความหมาย** | **ทางปฏิบัติ** |
| 0.40 ขึ้นไป | ดีมาก | เหมาะสม |
| 0.30 ถึง 0.39 | ดีพอควร | อาจต้องปรับปรุงบ้าง |
| 0.20 ถึง 0.29 | พอใช้ | ต้องปรับปรุง |
| 0.19 ลงไป | จำแนกไม่ได้ | ต้องปรับปรุงหรือตัดทิ้ง |

6.6 ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ โดยการใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ดังนี้ (สิน พันธุ์พินิจ, 2549,น. 189)

 *(3-3)*

 *(3-4)*

โดยที่  คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

N คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด

q คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด

 คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

N คือ จำนวนผู้เรียน

**ระยะที่ 3 ทดลองใช้คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอน**

**แบบโครงงาน**

**1. จุดประสงค์การดำเนินการวิจัย**

เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน ที่ได้พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยการดำเนินงาน ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1** ทดลองใช้คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน มีขั้นตอนดังนี้

1. ประสานงานนัดหมายกลุ่มเป้าหมาย เตรียมระบบบริหารจัดการ AOOC และคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน พร้อมเครื่องมือการวิจัย

2. ชี้แจงกลุ่มเป้าหมายตามกิจกรรมการเรียนรู้ของคู่มือ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในระยะที่ 2

3. ทดลองใช้คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น และเก็บรวบรวมข้อมูล

4. สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรม และสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน

5. เก็บรวบรวมข้อมูล ตรวจสอบความสมบูรณ์ นำไปวิเคราะห์ด้วยสถิติและสรุปผล และนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอรับคำแนะนำ

**ขั้นตอนที่ 2** เผยแพร่คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. เตรียมระบบบริหารจัดการ AOOC และคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน พร้อมเครื่องมือการวิจัย

2. ประสานงานกลุ่มเป้าหมายพร้อมนัดหมายวันเวลาเก็บข้อมูลจากการใช้งาน

3. ให้กลุ่มเป้าหมายทดลองใช้งานปฏิบัติการเรียนรู้ และทำกิจกรรมร่วมกัน ตามกระบวนการหรือขั้นตอนตามที่ผู้วิจัยได้พัฒนา

4. สอบถามการยอมรับคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน

5. เก็บรวบรวมข้อมูล ตรวจสอบความสมบูรณ์ ของแบบสอบถามนำมาวิเคราะห์ด้วยสถิติ สรุปผล และนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา

**2. กลุ่มเป้าหมาย**

กลุ่มเป้าหมายในการทดลองใช้คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน มี 2 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 18 คน

กลุ่มที่ 2 เป็นครูที่เข้ารับการอบรม หลักสูตร TM-PLC ศูนย์การเรียนรู้ไอซีทีชุมชน คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ในวันที่ 3 และ 11 กันยายน 2560 จำนวน 125 คน

**3. วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ**

การวิจัยในระยะที่ 2 มีเครื่องมือการวิจัย 3 รายการ ได้แก่ คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบAOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน และ แบบสอบถามการยอมรับคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ มีดังนี้

1. คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน ซึ่งได้สร้างไว้แล้วในระยะที่ 2 ข้อ 1.3

2. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือดังนี้

2.1 ศึกษาทฤษฎีหลักการและวิธีการสร้างแบบสอบถาม

2.2 กำหนดโครงสร้างของแบบสอบถาม ดังนี้

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ สถานะ ประสบการณ์ในการเรียนรู้แบบโครงงาน และประสบการณ์ในการเรียนรู้ในระบบออนไลน์

**ตอนที่ 2** ความพึงพอใจที่มีต่อคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน จำนวน 20 ข้อ คือ

1. ด้านความเหมาะสมของคู่มือ จำนวน 4 ข้อ

2. ด้านกิจกรรม จำนวน 4 ข้อ

3. ด้านสื่อมัลติมีเดีย จำนวน 4 ข้อ

4. ด้านการสร้างชิ้นงาน/องค์ความรู้จากการเรียนรู้ จำนวน 4 ข้อ

5. ด้านการส่งเสริมคุณลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน จำนวน 4 ข้อ

2.3 สร้างแบบสอบถาม ในแต่ละตอน โดยตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ใช้เกณฑ์แปรผลค่าเฉลี่ย โดยแบ่งระดับคะแนนตามแนวทางของ John (1997,p.190)

2.4 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษา และความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา โดยนำแบบสอบถาม ที่ผ่านการตรวจแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาให้ผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มที่ 3 จำนวน 3 คน ตรวจสอบ (ภาคผนวก ก หน้า 145)

2.5 ปรับปรุงข้อคำถาม และคำนวณหาค่าความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา แบบสอบถามมีค่าความสอดคล้องอยู่ที่ 1.00 (ภาคผนวก จ หน้า 262-263)

นำแบบสอบถามขอรับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา และจัดทำเป็นแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์นำไปเป็นเครื่องมือวิจัยต่อไป

3. แบบสอบถามการยอมรับคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือดังนี้

3.1 ศึกษาทฤษฎีหลักการและวิธีการสร้างแบบสอบถาม

3.2 กำหนดโครงสร้างของแบบสอบถาม ดังนี้

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ ประสบการณ์ในการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับ/ชั้นที่มีประสบการณ์สอน ประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน ประสบการณ์ในการเรียนผ่านระบบออนไลน์ และประสบการณ์ในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์

**ตอนที่ 2** การยอมรับคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน จำนวน 25 ข้อ คือ

1. ด้านความคาดหวังในการนำนวัตกรรมไปใช้ได้ด้วยตนเอง จำนวน 10 ข้อ

2. ด้านความสะดวกในการใช้งาน จำนวน 5 ข้อ

3. ด้านการรับรู้ของบุคคลหรือองค์กร ในการใช้นวัตกรรม จำนวน 5 ข้อ

4. ด้านความเชื่อในโครงสร้างพื้นฐานที่มีประสิทธิภาพ ในการใช้นวัตกรรม จำนวน 5 ข้อ

3.3 สร้างแบบสอบถาม ในแต่ละตอน โดยตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ใช้เกณฑ์แปรผลค่าเฉลี่ย โดยแบ่งระดับคะแนนตามแนวทางของ John (1997,p. 190)

3.4 ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษา และความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา โดยนำแบบสอบถาม ที่ผ่านการตรวจแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาให้ผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มที่ 3 จำนวน 3 คน ตรวจสอบ (ภาคผนวก ก หน้า 145)

3.5 ปรับปรุงข้อคำถาม และคำนวณหาค่าความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา แบบสอบถามมีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 (ภาคผนวก จ หน้า 264-265) นำแบบสอบถามขอรับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา และจัดทำเป็นแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์นำไปเป็นเครื่องมือวิจัยต่อไป

**4. การเก็บรวบรวมข้อมูล**

เก็บรวบรวมข้อมูลจากเครื่องมือการวิจัยโดยมีวิธีการ ดังนี้

4.1 การทดลองใช้คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน มีขั้นตอนดังนี้

4.1.1 ประสานนัดหมายกลุ่มเป้าหมายที่จะทดลองใช้คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน จัดเตรียมระบบ พร้อมเครื่องมือการวิจัย

4.1.2 จัดกิจกรรมตามคู่มือซึ่งมีกระบวนการหรือขั้นตอนตามที่ผู้วิจัยได้พัฒนาไว้

4.1.3 สอบถามความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน

4.1.4 รวบรวมข้อมูลและตรวจสอบความสมบูรณ์ วิเคราะห์และสรุปผลในประเด็นที่เกี่ยวข้อง

4.2 การเผยแพร่คู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน มีขั้นตอนดังนี้

4.2.1 จัดเตรียมคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน พร้อมเครื่องมือการวิจัย

4.2.2 ให้กลุ่มเป้าหมายทดลองใช้งานและปฏิบัติการเรียนรู้ และทำกิจกรรมร่วมกัน

4.2.3 สอบถามความคิดเห็นของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน

4.2.4 รวบรวมข้อมูลและตรวจสอบความสมบูรณ์ วิเคราะห์และสรุปผลในประเด็นที่เกี่ยวข้อง

**5. การวิเคราะห์ข้อมูล**

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดลองใช้ คู่มือมาวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล ดังนี้

5.1 การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้จากคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

5.2 การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน จากการปฏิบัติงาน/กิจกรรมจากใบงานของคู่มือ

5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสอบถามความพึงพอใจ ผู้วิจัยนำแบบสอบถามมาลงรหัสและคีย์ข้อมูล หลังจากนั้นวิเคราะห์ด้วยสถิติสรุปและ แปลผล โดยนำค่าเฉลี่ยที่ได้เทียบกับเกณฑ์ประเมินของ John (1997,p.190)

**6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล**

6.1 การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้จากคะแนนก่อนอบรมและหลังอบรม โดยใช้ Dependent t-test

6.2 การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้จากคู่มือกิจกรรมการเรียนรู้แบบ AOOC สำหรับการเรียนการสอนแบบโครงงาน โดยใช้ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยนำค่าเฉลี่ยที่ได้เทียบกับเกณฑ์ประเมินของ John (1997,p. 190)