**บทที่ 3**

**วิธีดำเนินการวิจัย**

 การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ
ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw II วิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาโดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

 3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

 6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

**3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

 3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ รวมทั้งหมด 768 คน

 3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คัดเลือกโดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยวิธีการจับฉลาก จำนวน 70 คน แบ่งเป็น

 3.1.2.1 กลุ่มทดลอง ได้แก่ ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw II วิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา จำนวน 35 คน

 3.1.2.2 กลุ่มควบคุม ได้แก่ ผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนบนเว็บแบบปกติ จำนวน 35 คน

**3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

 3.2.1 บทเรียนบนเว็บที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw II

* + 1. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บ
		2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
		3. แบบสอบถามความพึงพอใจ
		4. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม
		5. แผนการจัดการเรียนรู้บนเว็บแบบ Jigsaw II

**3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลองดังรายละเอียดต่อไปนี้

 **3.3.1 บทเรียนบนเว็บที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw II**

การพัฒนาบทเรียนบนเว็บที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw II วิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นของ ADDIE Modelโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

 3.3.1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

 1) ศึกษาคำอธิบายรายวิชาและเนื้อหาวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา จากเอกสารหลักสูตร เพื่อนำไปใช้สร้างบทเรียน

 2) เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา โดยผู้วิจัยเลือก 4 หน่วยการเรียน ดังนี้

 2.1) แนวคิด ทฤษฎี เทคโนโลยีและนวัตกรรม

 2.2) วิธีระบบกับการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

 2.3) การสื่อสารกับการเรียนรู้

 2.4) สื่อการเรียนการสอน

 3) ศึกษาความรู้เกี่ยวกับการสร้างบทเรียนบนเว็บจากหนังสือเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียน

 4) ศึกษาความรู้เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค Jigsaw II และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนบนเว็บในการกำหนดกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน

 5) วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา จัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหา จัดแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นเนื้อหาย่อย จัดลำดับเนื้อหา เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล โดยผู้เชี่ยวชาญ ตามภาคผนวก จ. ตรวจสอบความเที่ยงตรง ความถูกต้อง

 3.3.1.2 ขั้นการออกแบบ (Design)

 1) เตรียมการทรัพยากรต่าง ๆ ได้แก่ เนื้อหาข้อความ ภาพ เสียง โปรแกรมจัดการบทเรียน ติดตั้งปลั๊กอินและโมดูลที่เกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

 2) ออกแบบการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนบนเว็บ ทำการออกแบบการนำเสนอเนื้อหาที่สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค Jigsaw II

 3) ออกแบบแบบประเมินคุณภาพบทเรียน โดยแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา, ด้านเทคนิค, ด้านสื่อการสอน

 4) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา โดยผู้วิจัยทำการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้บนเว็บ สอดคล้องตาม วัตถุประสงค์การเรียน เนื้อหา และขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค Jigsaw II มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเตรียมเนื้อหา 2) ขั้นจัดกลุ่มผู้เรียน 3) ขั้นกลุ่มเชี่ยวชาญ 4) ขั้นเสนอความรู้ 5) ขั้นทดสอบความรู้ 6) ขั้นมอบรางวัล โดยผู้วิจัยได้ทำการออกแบบกิจกรรม

 5) ออกแบบผังงานบทเรียน (Lesson Flowchart) โดยออกแบบตามขั้นตอนกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือ Jigsaw II

 6) การออกแบบบทดําเนินเรื่อง (Story Board) เรื่องราวของบทเรียน ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งออกเป็นเฟรม ๆ ตั้งแต่เฟรมแรก ซึ่งเป็น Title ของบทเรียนจนถึงเฟรมสุดท้าย บทดำเนินเรื่องจึงประกอบด้วย ภาพ ข้อความ เสียงหรือมัลติมีเดีย กิจกรรมการเรียน คำถาม
คำตอบ และรายละเอียดอื่น ๆ ของบทเรียนบนเว็บแบบ Jigsaw II

 7) นำบทเรียนที่ออกแบบเรียบร้อยแล้ว ไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และขอคำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไข

 3.3.1.3 ขั้นการพัฒนา (Development)

 1) สร้างบทเรียนบนเว็บ ตามเนื้อหาและขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ โดยใช้โปรแกรม Moodle เป็นฐานระบบในการพัฒนา

 2) นำบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้ว ไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และทำการปรับปรุงแก้ไข

 3) เมื่อแก้ไขแสร็จแล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญ
ด้านเทคนิควิธีการ และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ

 4) นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขปรับปรุงบทเรียนและเครื่องมือ

 3.3.1.4 ขั้นการทดลองใช้ (Implementation)

 ในระหว่างทดลองใช้บทเรียนบนเว็บแบบ Jigsaw II โดยนำให้ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเป็นระยะ ๆ เพื่อให้มีความสอดคล้องและเหมาะสมตามกระบวนการเรียน
แบบร่วมมือ ตามขั้นตอนดังนี้

 1) นำไปทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) กับผู้เรียน
ที่เรียนวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยสารสนเทศทางการศึกษา ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน โดยคัดเลือกผู้เรียนที่มีผลการเรียนในระดับของกลุ่มเก่ง 1 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 1 คน ตามผลการเรียนเฉลี่ยในกลุ่มวิชาครูบังคับและครูเลือก เพื่อศึกษาสภาพการใช้งานบทเรียนของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด หลังจากนั้นสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและหาข้อบกพร่องของบทเรียนบนเว็บ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียน และนำไปทดสอบกับกลุ่มเล็กต่อไป

 2) ทำการทดลองใช้กับผู้เรียนในกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) โดยการนำบทเรียนบนเว็บไปทดลองใช้กับผู้เรียนกับผู้เรียนที่เรียนวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยสารสนเทศทางการศึกษา ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และไม่ใช่กลุ่มทดลอง โดยคัดเลือกผู้เรียนที่มีผลการเรียนในระดับของกลุ่มเก่ง
2 คน ปานกลาง 6 คน และอ่อน 2 คน รวม จำนวน 10 คน แล้วแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 คน คละความสามารถได้ 2 กลุ่ม มาทำการทดลอง หลังจากนั้นสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและหาข้อบกพร่องของบทเรียนบนเว็บ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียน และนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

 3.3.1.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

 1) ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพโดยใช้แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ โดยผู้เชี่ยวชาญตามรายชื่อในภาคผนวก จ. ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคและวิธีการด้านสื่อการสอน ประเมินเพื่อหาระดับความเหมาะสม

 2) นำบทเรียนบนเว็บที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

 **3.3.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ**

 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

 3.3.2.1 ขั้นการวิเคราะห์ ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง วิธีการสร้างการประเมินคุณภาพบทเรียน

 3.3.2.2 ขั้นการออกแบบ โดยการกำหนดกรอบที่จะประเมิน แบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านเนื้อหาด้านเทคนิคและวิธีการด้านสื่อการสอน

 1) ด้านการออกแบบบทเรียนบทเว็บ

 2) ด้านเนื้อหา

 3) ด้านการเรียนรู้ร่วมกันด้วยเทคนิค Jigsaw II

 4) ด้านการประเมินผลของบทเรียน

 5) ด้านการใช้งาน

 6) ด้านการสื่อสาร

 3.3.2.3 ขั้นการพัฒนา พัฒนาแบบประเมินคุณภาพบทเรียนตามที่ได้ออกแบบไว้
เป็นแบบมาตรส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามสเกลของลิเคิร์ท (Likert’s Scale) คือ

 เหมาะสมมากที่สุด ระดับคะแนน 5 คะแนน

 เหมาะสมมาก ระดับคะแนน 4 คะแนน

 เหมาะสมปานกลาง ระดับคะแนน 3 คะแนน

 เหมาะสมน้อย ระดับคะแนน 2 คะแนน

 เหมาะสมน้อยที่สุด ระดับคะแนน 1 คะแนน

 3.3.2.4 ขั้นทดลองใช้ โดยนำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ ไปเสนออาจารย์
ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุมของแบบประเมิน สำนวนภาษาที่ใช้แต่ละข้อคำถาม ซึ่งได้รับข้อเสนอแนะให้ปรับแก้ข้อคำถามให้สอดคล้อง ตรวจสอบข้อความและการพิมพ์ก่อนนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน

 3.3.2.5 ขั้นประเมินนำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนที่สร้างขึ้นมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อทดลองใช้ต่อไป

 **3.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบ ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

 3.3.3.1 ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล

 1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์หลักสูตร และเอกสารที่เกี่ยวข้อง ตามเนื้อหาสาระของหลักสูตร

 2) ศึกษาวิธีการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบและเทคนิคการเขียนแบบทดสอบที่ดีวิธีการหาความเที่ยงตรง อำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

 3) สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

 3.3.3.2 ขั้นการออกแบบ กำหนดเค้าโครงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหา กำหนดน้ำหนักและความสำคัญของแต่ละเนื้อหาออกแบบสร้างแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก ได้ข้อสอบที่วิเคราะตามวัตถุประสงค์ จำนวน 203 ข้อ และคัดเลือก เหลือเพียง
90 ข้อ

**ตารางที่ 3.1**

*ตารางวัตถุประสงค์และจำนวนข้อสอบ*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| หน่วยที่ | จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม | จำนวนที่ออก | จำนวนที่ใช้จริง |
| หน่วยที่ 1 แนวคิด ทฤษฎี เทคโนโลยีและนวัตกรรม | 1. บอกความหมายของนวัตกรรมได้อย่างถูกต้อง
 | 7 | 3 |
| 1. บอกขั้นตอนและกระบวนการเกิดนวัตกรรมได้อย่างถูกต้อง
 | 7 | 3 |
| 1. อธิบายความสัมพันธ์ของนวัตกรรมและเทคโนโลยีได้ถูกต้อง
 | 7 | 3 |
| 1. อธิบายความหมายของเทคโนโลยีได้ถูกต้อง
 | 7 | 3 |
| 1. บอกแนวคิดของเทคโนโลยีการศึกษาได้ถูกต้อง
 | 7 | 3 |
| 1. อธิบายขอบเขตของเทคโนโลยีการศึกษาได้ถูกต้อง
 | 7 | 3 |
| 1. บอกความสำคัญของเทคโนโลยีการศึกษาได้ถูกต้อง
 | 7 | 3 |
| 1. อธิบายพัฒนาการของเทคโนโลยีการศึกษาได้ถูกต้อง
 | 7 | 4 |
| หน่วยที่ 2 วิธีระบบกับการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ | 1. บอกความหมายของคำว่า ระบบ ได้ถูกต้อง
 | 7 | 2 |
| 1. บอกองค์ประกอบที่สำคัญของระบบได้ถูกต้อง
 | 7 | 3 |
| 1. อธิบายลักษณะของระบบใหญ่และระบบย่อยได้ถูกต้อง
 | 7 | 3 |
| 1. บอกขั้นตอนของการจัดระบบได้ถูกต้อง
 | 7 | 4 |
| 1. อธิบายขั้นตอนการวิธิเคราะห์ระบบได้ถูกต้อง
 | 7 | 3 |
| 1. บอกความหมายของการจัดระบบการสอนได้ถูกต้อง
 | 7 | 3 |
| 1. อธิบาย แบบจำลองระบบการสอนของบราวน์และคณะได้ถูกต้อง
 | 7 | 3 |
| 1. อธิบาย แบบจำลองระบบการสอนของเกอลาชและอีลีได้ถูกต้อง
 | 7 | 3 |
| หน่วยที่ 3 การสื่อสารกับการเรียนรู้ | 1. อธิบายความหมายของการสื่อสารได้ถูกต้อง
 | 7 | 3 |
| 1. บอกวิธีการการสื่อสารได้ถูกต้อง
 | 7 | 3 |
| 1. อธิบายความแตกต่างของการสื่อสารทางเดียวและการสื่อสารสองทางได้อย่างถูกต้อง
 | 7 | 3 |
| 1. จำแนกประเภทของการสื่อสารได้ถูกต้อง
 | 7 | 3 |
| 1. บอกองค์ประกอบของการสื่อสารได้ถูกต้อง
 | 7 | 4 |
| 1. อธิบายขั้นตอนแบบจำลองการสื่อสารได้อย่างน้อย 1 รูปแบบ
 | 7 | 4 |
| 1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการสื่อสารกับการเรียนการสอนได้
 | 7 | 3 |
|  |  |  | *(ต่อ)* |
|  |  |  |  |
| **ตารางที่ 3.1** (ต่อ) |  |  |
| หน่วยที่ | จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม | จำนวนที่ออก | จำนวนที่ใช้จริง |
| หน่วยที่ 4 สื่อการเรียนการสอน | 1. บอกความหมายของสื่อการเรียนการสอนได้ถูกต้อง
 | 7 | 3 |
| 1. จำแนกประเภทของสื่อตามทรัพยากรการเรียนรู้ได้ถูกต้อง
 | 7 | 3 |
| 1. จำแนกประเภทของสื่อตามประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ถูกต้อง
 | 7 | 3 |
| 1. อธิบายคุณค่าของสื่อได้ถูกต้อง
 | 7 | 3 |
| 1. บอกจุดเด่นจุดด้อยของสื่อการเรียนการสอนได้อย่างน้อย 10 ชนิด
 | 7 | 3 |
| 1. อธิบายขั้นตอนกระบวนการใช้สื่อการสอนได้อย่างถูกต้อง
 | 7 | 3 |
|  | รวมจำนวนข้อสอบ | 203 | 90 |

 3.3.3.3 ขั้นการพัฒนา

 1) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเนื้อหาย่อยและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยวัดความรู้ความจำความเข้าใจเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 203 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 ซึ่งต้องการใช้จริง 90 ข้อดังตารางที่ 3.2

 2) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไข และเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554,
น. 193-199)

 +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา

 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา

 -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา

 3) นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Object Congruence : IOC) จากนั้นคัดเลือกข้อสอบ
ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1.00 ขึ้นไป ซึ่งผ่านเกณฑ์ทุกข้อ จำนวน 203 ข้อ

 4) วิเคราะห์ข้อมูล โดยหาผลรวมของคะแนนในแบบทดสอบแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อดูดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม ของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ พิจารณาค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบแต่ละข้อและตัดสินใจเลือกข้อที่มีดัชนี
ความสอดคล้องของแบบทดสอบที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 จำนวน 203 ข้อ ซึ่งผลการวิเคราะห์ผ่านเกณฑ์ทุกข้อ

 3.3.3.4 ขั้นทดลองใช้แบบทดสอบ

 1) นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักศึกษา หลักสูตรครุศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ที่เคยเรียนวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษามาแล้ว จำนวน 35คน

 2) นำคะแนนรวมของแบบทดสอบแต่ละข้อที่ได้ไปวิเคราะห์หาคุณภาพแบบทดสอบ โดยคำนวณหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก จากจำนวน 203 ข้อ โดยคัดเอาเฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจแนกตั้งแต่ 0.20– 0.80 ขึ้นไปไว้จำนวน 90 ข้อ

 3) นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 90 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น. 235) และใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการคำนวณค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00

 3.3.3.5 ขั้นประเมินผล

 คัดเลือกแบบทดสอบที่เข้าเกณฑ์คุณภาพ เพื่อเป็นข้อสอบสำหรับสอบก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบเดียวกันแต่สลับข้อคำถามให้แตกต่างกัน และนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัยในลำดับต่อไป

 **3.3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจ**

 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

 3.3.4.1 ขั้นการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม

 3.3.4.2 ขั้นออกแบบ สร้างแบบสอบถาม โดยการกำหนดกรอบที่จะสอบถาม โดยแบ่งประเด็นที่จะสอบถามเป็น 6 ด้าน ดังนี้

 1) ด้านการออกแบบบทเรียนบนเว็บ

 2) ด้านเนื้อหา

 3) ด้านการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค JigsawII

 4) ด้านการประเมินผลของบทเรียน

 5) ด้านการใช้งาน

1. ด้านการสื่อสาร

 3.3.4.3 ขั้นพัฒนา สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามจากหนังสือและตำราต่าง ๆ โดยกำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert ดังนี้

 ระดับคะแนน 5 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

 ระดับคะแนน 4 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก

 ระดับคะแนน 3 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง

 ระดับคะแนน 2 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย

 ระดับคะแนน 1 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

 หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมหัวข้อ ประเด็นความพึงพอใจที่จะสอบถาม

 3.3.4.4 ขั้นทดลองใช้ นำแบบประเมินความพึงพอใจ ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปทดลองใช้กับนักเรียนรายบุคคล และทดลองกับกลุ่มเล็ก

 3.3.4.5 ขั้นประเมินผล นำแบบประเมินความพึงพอใจ ที่ได้ทำการทดลองใช้ มาหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟ่า (a-Coefficient) ตามวิธีของ Cronbach ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 จัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้ในงานวิจัยต่อไป

 **3.3.5 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม**

 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

 3.3.5.1 ขั้นการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมจากงานวิจัยของ ปริณดา เลิศศรีมงคล (2554, น. 119-120)

 3.3.5.2 ขั้นการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม โดยการกำหนดกรอบ
ที่จะสอบถาม โดยแบ่งประเด็นที่จะสอบถามเป็น 5 ด้าน ดังนี้

 1) ด้านการการร่วมกำหนดเป้าหมายวัตถุประสงค์และแบ่งหน้าที่กันทำงาน

 2) ด้านการตระหนักในบทบาทหน้าที่ของตนเอง

 3) ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดี พึ่งพาอาศัยและช่วยเหลือกัน

 4) ด้านการรักษาบรรยากาศในการทำงานและปรับตัวหากัน

 5) ด้านการสื่อสารแบบเปิดมีการปรึกษาและแก้ไขปัญหาร่วมกัน

 การสร้างแบบสังเกตพฤตกรรมการทำงานเป็นทีมของผู้เรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามจากหนังสือและตำราต่าง ๆ ปรับปรุงจาก (ปริณดา เลิศศรีมงคล, 2554) โดยกำหนดค่าคะแนนเป็น 3 ระดับ ดังนี้

 ระดับคะแนน 3 หมายถึง ดี

 ระดับคะแนน 2 หมายถึง พอใช้

 ระดับคะแนน 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

 หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมประเด็นที่จะสอบถาม

 3.3.5.3 ขั้นหาคุณภาพแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม โดยนำแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ประเมินความสอดคล้องข้อคำถาม (IOC) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ

 +1 หมายถึง สอดคล้อง

 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

 -1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

 แล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

 3.3.5.4 ขั้นแก้ไขและปรับปรุง ทำการปรับปรุงแก้ไข/แบบสอบถามพร้อมกับจัดพิมพ์ให้เป็นฉบับสมบูรณ์

 **3.3.6 แผนการจัดการเรียนรู้บนเว็บแบบ Jigsaw II**

 ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

 3.3.6.1 ศึกษาเอกสาร เนื้อหา และงานวิจัยที่มีเครื่อมือแผนการสอน และศึกษาวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค Jigsaw II

 3.3.6.2 ศึกษามาตรฐาน มคอ.3 และเอกสารประกอบการสอนวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา

 3.3.6.3 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา

 3.3.6.4 สร้างแผนการสอนตามกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ Jigsaw II บนเว็บ วิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา จำนวน 4 แผนการสอน รวม 16 ชม.

 แผนการสอนที่ 1 แนวคิด ทฤษฎี เทคโนโลยีและนวัตกรรม

 แผนการสอนที่ 2 วิธีระบบกับการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้

 แผนการสอนที่ 3 การสื่อสารกับการเรียนรู้

 แผนการสอนที่ 4 สื่อการเรียนการสอน

 3.3.6.5 นำแผนไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมประเด็นการจัดการเรียนรู้แบบ Jigsaw II บนเว็บ

 3.3.6.6 ปรับปรุงแผนการสอน ตามข้อเสนอแนะของที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

 3.3.6.7 เสนอแผนการสอนให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบสอบ ความสอดคล้องกับวิธีสอนแบบร่วมมือเทคนิค Jigsaw II หาคุณภาพ โดยนำแผนและแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ประเมินแผนการเรียนรู้ โดยเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 3.50-5.00 ซึ่งผลการประเมินแผนการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50

 3.3.6.8 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้

**3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล**

 **3.4.1 แบบแผนการทดลอง**

 การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Researh) ผู้วิจัยได้กำหนดแบบแผนการทดลองโดยใช้รูปแบบ Pretest Posttest Control Group Design ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่3.2

*แผนการทดลองรูปแบบ PretestPosttest Control Group Design*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| กลุ่มตัวอย่าง | ทดสอบก่อนเรียน | สิ่งทดลอง | ทดสอบหลังเรียน |
| ER | O1 | X | O2 |
| CR | O1 | Y | O2 |

 โดยที่ ER หมายถึง กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น

 CR หมายถึง กลุ่มควบคุมซึ่งเป็นผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ

 O1 หมายถึง การวัดหรือการสังเกตุก่อนการทดลอง/การทดสอบก่อนเรียน

 X หมายถึง กระบวนการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บเทคนิค Jigsaw II

 Y หมายถึง กระบวนการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปกติ

 O2 หมายถึง การวัดหรือการสังเกตุก่อนการทดลอง/การทดสอบหลังเรียน

 **3.4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล**

 ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 8 สัปดาห์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ จำนวน 35 คน มีทั้งหมด 3 ขั้นตอน ดังนี้

 3.4.2.1 ขั้นก่อนทดลอง

 1) ให้ผู้เรียนลงชื่อเข้าใช้บทเรียน

 2) นำผู้เรียนเข้าสู่บทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น

 3.4.2.2 ขั้นทดลอง

 1) ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

 2) ชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น

 3) ดำเนินการด้วยการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw II โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

 **ขั้นที่ 1** ขั้นตอนการเตรียมการสอน ผู้สอนชี้แจงกระบวนการเรียน แนะนำวิธีการใช้งานบทเรียนบนเว็บและเครื่องมือต่าง ๆ บนเว็บที่ใช้สำหรับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค Jigsaw II นำเสนอเนื้อหาที่จะสอนให้ผู้เรียนเข้าสู่ระบบ เพื่อแบ่งกลุ่มสมาชิกแบบแบ่งกลุ่มคละความสามารถ ได้สมาชิกกลุ่ม HA, HB, HC, HD, HE, HF และ HG กลุ่มละ 5 คน 7 กลุ่ม เมื่อแบ่งกลุ่ม Home แล้ว ผู้สอนมอบหมายงานโดยแบ่งหัวข้อให้สมาชิกกลุ่ม Home Group จากนั้นผู้สอนให้ผู้เรียนเข้ากระดานสนทนาประจำกลุ่ม Home ของแต่ละกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนโพสต์แนะนำตนเอง เข้า Chat Room กลุ่ม Home ประชุมออนไลน์

 **ขั้นที่ 2** ขั้นสอน เมื่อสมาชิกได้รับมอบหมายงานจากผู้สอนแล้วให้สมาชิกที่ได้หัวข้องานที่มีลำดับเดียวกันของแต่ละกลุ่มมารวมกัน จะได้สมาชิกกลุ่ม (Expert Group) E1, E2, E3, E4, E5 กลุ่มละ 7 คน จำนวน 5 กลุ่ม จากนั้นผู้สอนเตรียมกระดานสนทนาและChat Room ประจำกลุ่มไว้ เพื่อให้สมาชิกกลุ่มต่าง ๆ เข้าไปใช้งาน ผู้สอนชี้แจงวิธีการใช้งานเครื่องมือสำหรับ Expert Group เพื่อประกอบการศึกษาค้นคว้างานตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย

  **ขั้นที่ 3** ขั้นกิจกรรมกลุ่มผุ้เชี่ยวชาญ ผู้เรียนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญศึกษางานหัวข้อที่ได้รับมอบหมายจนเกิดความเข้าใจโดย 1) สรุป Mindmap/ppt 2) จัดทำสื่อนำเสนอ
3) จัดทำคลิปบรรยายตามหัวข้องาน 4) สร้างข้อสอบ ผู้สอนคอยให้คำปรึกษาและสอนเทคนิควิธีการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการสร้างสรรค์งานของผู้เรียน จนผู้เรียนกลายเป็นผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นผู้เรียนส่งงานออนไลน์และโพสต์เผยแพร่ในกระดานกลุ่ม Expert ก่อนไปยังขั้นที่ 4 ผู้สอนให้ผู้เรียนสอบประเมินตนเองก่อนกลับกลุ่ม Home Group

 **ขั้นที่ 4** ขั้นนำเสนอผลงาน หลังจากศึกษาเนื้อหาตามที่ได้รับมอบหมายแล้วให้สมาชิกกลับสู่กลุ่มเดิมคือกลุ่มบ้าน (Home Group) นำสื่อที่ตนเองผลิตและสร้างในขั้นเชี่ยวชาญมาเผยแพร่ในกระดานสนทนาประจำกลุ่ม สมาชิกกลุ่มนำเสนอผลงาน หมุนเวียนอธิบาย
ให้สมาชิกในกลุ่มฟังและร่วมกันสรุปเนื้อหา

 **ขั้นที่ 5** ขั้นทดสอบความรู้ ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ

 **ขั้นที่ 6** ขั้นสรุปผลงาน ผู้สอนสรุปผลงาน ผลคะแนนที่ผู้เรียนทำได้และมอบรางวัล

 3.4.2.3 เก็บรวบรวมข้อมูล

 **3.4.3 ขั้นหลังการทดลอง**

 3.4.3.1 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนครบกระบวนการในแต่ละหน่วยแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post–test) ตามขั้นตอน Jigsaw ที่ 5 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมแต่ทำการสลับข้อคำถามและตัวเลือก

 3.4.3.2 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักศึกษาด้วยแบบทดสอบวัดความพึงพอใจ

 3.4.3.3 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

 3.4.3.4 สรุปผลการทดลอง

 **3.4.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย**

 ระยะเวลาในการวิจัยครั้งนี้ คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ระหว่างเดือน มิถุนายน–ตุลาคม พ.ศ. 2560

ตารางที่ 3.4

*ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล*

| ที่ | สัปดาห์กิจกรรม | 12 สัปดาห์ (รวบรวมข้อมูล 8 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูล 4 สัปดาห์) |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | ปฐมนิเทศการเรียน |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | ทดสอบก่อนเรียน | 🗸 |  | 🗸 |  | 🗸 |  | 🗸 |  |  |  |  |  |
| 3 | ทดลองบทเรียน |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | ทดสอบหลังเรียน |  | 🗸 |  | 🗸 |  | 🗸 |  | 🗸 |  |  |  |  |
| 5 | วิเคราะห์ข้อมูล |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล**

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกำหนดเวลาแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดเก็บได้มาวิเคราะห์ ดังนี้

 **3.5.1 วิเคราะห์ประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บ**

 ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสม โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย () และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมิน (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551, น. 143 – 151) ในการวิจัยได้กำหนดการประเมินมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของ Likert ดังนี้

 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50– 5.00 หมายความว่า เหมาะสมมากที่สุด

 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50– 4.49 หมายความว่า เหมาะสมมาก

 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50– 3.49 หมายความว่า เหมาะสมปานกลาง

 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50– 2.49 หมายความว่า เหมาะสมน้อย

 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า เหมาะสมน้อยที่สุด

 เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

 **3.5.2 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ**

 เนื่องจากบทเรียนไม่มีแบบทดสอบระหว่างเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้เกณฑ์อัตราส่วน
การบรรลุผลของ Blake’s Ratio มาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น โดยนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนทั้ง 35 คน มาวิเคราะห์และแปลผล ซึ่งถ้ามีค่าสูงกว่า 1.2 ถือว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพตามอัตราส่วนการบรรลุผลของ Blake’s Ratio (Blake, 1966, cited in Grigonis and Dorothea et al., 1970, pp. 48-49)

 **3.5.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ
ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw II วิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา กับการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบปกติ นำคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw II และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีการเรียนแบบปกติ แล้วนำมาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Independent)

 **3.5.4 วิเคราะห์พฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของผู้เรียน**

 ผู้วิจัยนำแบบพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมที่ได้จากการตอบข้อมูลของผู้เรียนมาวิเคราะห์ระดับพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม โดยใช้สิถิติค่าเฉลี่ย () และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

 ระดับคะแนน 3 หมายถึง ดี

 ระดับคะแนน 2 หมายถึง พอใช้

 ระดับคะแนน 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

 **3.5.5 วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค Jigsaw II**

 ใช้สถิติการหาค่าสหสัมพันธ์ โดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

 ถ้า $γ\_{xy}$ มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่า x และ y มีความสัมพันธ์เชิงเส้นในทิศทางเดียวกัน

 ถ้า $γ\_{xy}$ มีค่าเท่ากับ -1 แสดงว่า x และ y มีความสัมพันธ์เชิงเส้นในทิศทางตรงข้ามกัน

 ถ้า $γ\_{xy}$ มีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่า x และ y มีความสัมพันธ์กันน้อย

 ถ้า $γ\_{xy}$ มีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่า x และ y ไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นกัน

 **3.5.6 วิเคราะห์ความพึงพอใจผู้เรียน**

 ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้จากผู้เรียนมาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สิถิติค่าเฉลี่ย () และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50– 5.00 หมายความว่า พึงพอใจมากที่สุด

 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50– 4.49 หมายความว่า พึงพอใจมาก

 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50– 3.49 หมายความว่า พึงพอใจปานกลาง

 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50– 2.49 หมายความว่า พึงพอใจน้อย

 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า พึงพอใจน้อยที่สุด

 เกณฑ์เฉลี่ยของความพึงพอใจของผู้เรียนในการวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

**3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล**

 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้แยกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

 **3.6.1 สถิติที่ใช้วิเคราะห์แบบทดสอบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

 3.6.1.1 หาค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหาของแบบทดสอบ คำนวนได้จากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์ โดยใช้สูตร IOC (Index of Congruence) (มนต์ชัย
เทียนทอง, 2554, น. 194) ดังนี้

IOC =   *(3-1)*

 เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์

  แทน ผลรวมคะแนนการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ

 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

 3.6.1.2 หาค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของแบรนแนน (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น. 208)

 *(3-2)*

 เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

 R แทน จำนวนผู้เรียนที่ตอบข้อคำถามนั้นถูกต้อง

 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

 3.6.1.3 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรสัดส่วน หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบในการจำแนกกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งอาจหมายถึงผู้เรียนหรือผู้ตอบแบบทดสอบ ออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ ได้แก่ กลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน หรือกลุ่มที่เห็นด้วยและกลุ่มที่ไม่เห็นด้วย โดยมีสูตรคำนวณ ดังนี้

D = $\frac{R\_{U}-R\_{L}}{N/2}$ *(3-3)*

 เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนก

 $R\_{U}$ แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง

 $R\_{L}$ แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

 N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

 3.6.1.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) โดยใช้สูตรในการหาของ
คูเดอร์ – ริชาร์ดสัน KR-20 (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น. 235)

 *(3-4)*

 $σ\_{1}^{2}$ = $\frac{N\sum\_{}^{}x^{2}-\left(\sum\_{}^{}x^{2}\right)}{N^{2}}$

 เมื่อ rt แทน สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

 n แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบฉบับนั้น

 p แทน อัตราส่วนของผู้ตอบแบบทดสอบข้อนี้ถูก

 (หาได้จากผ้ตอบถูกหารจำนวนทั้งหมด)

 q แทน สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบข้อนี้ผิด (เท่ากับ 1- p)

 $σ\_{1}^{2}$ แทน ความแปรปรวนของคะแนนที่สอบได้ทั้งฉบับ

 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

 แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นใกล้ +1.00 โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เชื่อถือได้ควรจะมีค่าตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป

 3.6.1.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน ใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา ($α$-Coefficient) หรือสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเป็นค่าความเชื่อมั่นที่คำนวนหาได้จากสูตรครอนบาค
สูตรที่ใช้ในการคำนวนมีดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 96)

 $α= \frac{n}{n-1}\left\{1-\frac{\sum\_{}^{}s\_{i}^{2}}{s\_{t}^{2}}\right\}$ *(3-5)*

 เมื่อ $α$ แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

 $n$ แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

 $s\_{i}^{2}$ แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบรายข้อ

 $s\_{t}^{2}$ แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

 **3.6.2 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนและทดสอบสมมุติฐาน**

 3.6.2.1 ประสิทธิภาพบทเรียนบนเว็บที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw II โดยวิเคราะห์ได้จากค่าคะแนนอัตราส่วนการบรรลุผล The Gain Ratio (Blake’s Ratio) (Blake, 1966, cited in Grigonis and Dorothea et al., 1970, pp. 48-49)

 The Gain Ratio (augmented) Blake Ratio =$\frac{M\_{2}-M\_{1}}{P-M\_{1}}+ \frac{M\_{2}-M\_{1}}{P}$ *(3-6)*

 เมื่อ $M\_{1}$ แทน ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบก่อนการเรียน (Pre-test)

 $M\_{2}$ แทน ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังเรียน (Post-test)

 $P $ แทน คะแนนเต็มของข้อทดสอบ

 $\frac{M\_{2}-M\_{1}}{P-M\_{1}}$ แทน เปอร์เซ็นต์สิ่งที่ขาดของสิ่งที่ยังไม่รู้

 $\frac{M\_{2}-M\_{1}}{P}$ แทน เปอร์เซ็นต์สิ่งที่ได้เพิ่มขึ้นหลังจากการเรียนบทเรียน

 ค่าอัตราส่วนที่ได้จากสูตรนี้ จะมีอยู่ระหว่าง 0-2 ถ้าค่าการบรรลุผลที่คำนวนได้ มีค่ามากกว่า 1.2 โดย ค่าที่ยอมรับได้ของ Blake เท่ากับ 1.2 หรือสูงกว่า ถือว่าเป็นที่น่าพอใจถือว่าบทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

 3.6.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Jigsaw II วิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา และผู้เรียนที่เรียนแบบปกติ โดยใช้สูตร t-test (Independent Sample) (บุญชม ศรีสะอาด, 2543,
น. 112)

  *(3-7)*

 เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบ

 ความมีนัยสำคัญ

  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

  แทน ค่าคะแนนความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง

  แทน ค่าคะแนนความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

  แทน ค่าจำนวนนักศึกษาในกลุ่มทดลอง

  แทน ค่าจำนวนนักศึกษาในกลุ่มควบคุม

 df แทน 

 3.6.2.3 การทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson ‘s Correlation Coefficient)

 **** *(3-8)*

 เมื่อ rxy แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร x กับ y

 N แทน จำนวนคู่ของข้อมูล

 X แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน X

 Y แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน Y

 X2 แทน ผลรวมของ X แต่ละตัวยกกำลังสอง

 Y2 แทน ผลรวมของ Y แต่ละตัวยกกำลังสอง

 XY แทน ผลรวมของผลคูณระหว่าง X กับ Y

 **3.6.3 สถิติที่ใช้วิเคราะห์แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมและความพึงพอใจ**

 3.6.3.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 73)

  *(3-9)*

 เมื่อ  แทน ค่าเฉลี่ย

  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

 3.6.3.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร

  *(3-10)*

 เมื่อ S.D. แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

  แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

 N แทน จำนวนผู้เรียน