

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการวิจัย
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุคุณนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 จำนวน 13 ห้องเรียน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุคุณนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก 1 ห้องเรียน จำนวน 50 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ชนิด ดังนี้

1. บทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

1. บทเรียนบนเครือข่าย

1.1 การวิเคราะห์ (Analyze) ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียด ดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้และเทคโนโลยี

1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้สาระการเรียนรู้และเทคโนโลยี กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลโดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับ วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศกำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้และเนื้อหาโดยละเอียด

1.1.4 ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎีและเทคนิควิธีสร้างบทเรียนบนเครือข่าย จากเอกสารต่าง ๆ และงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

1.2 การออกแบบ (Design) ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนบนเครือข่าย ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน แบบทดสอบ แบบฝึกทักษะ/กิจกรรม และเขียนบทดำเนินเรื่อง

1.3 การพัฒนา (Development) โดยผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย ดังนี้

1.3.1 พัฒนาเนื้อหาบทเรียนตามบทดำเนินเรื่องที่ได้ออกแบบไว้

1.3.2 ปรับเนื้อหาเพื่อนำเสนอบทเรียนให้สอดคล้องกับโครงสร้างที่ได้ออกแบบไว้

1.3.3 สร้างบทเรียนบนเครือข่ายด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

1.4 การทดลองใช้บทเรียน (Implementation) เพื่อหาข้อบกพร่องและทำการปรับปรุงบทเรียน ดังนี้

1.4.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) ทดลองใช้รายบุคคลนำบทเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เลือกเรียนในรายวิชา

เทคโนโลยีสารสนเทศ ในภาคเรียนที่ 2 จำนวน 3 คน ประกอบด้วยนักเรียนในกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน เพื่อปรับปรุงบทเรียนจากการทดลองมีการปรับปรุงบทเรียน ดังนี้

- 1) ขนาดตัวอักษรเล็ก
- 2) ภาพประกอบไม่เข้ากับเนื้อหาบางหัวข้อ

1.4.2 ทดลองใช้กลุ่มย่อย นำบทเรียนบนเครือข่าย ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เลือกเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 9 คน โดยคละความสามารถ เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน จากการทดลองมีการปรับปรุงบทเรียน ดังนี้

- 1) เสียงดนตรีและเสียงบรรยายไม่ชัดเจน
- 2) คู่มือการใช้งานไม่ครบตามเนื้อหา

1.4.3 การทดลองภาคสนาม (Field Testing) ผู้วิจัยได้นำบทเรียนที่ได้ปรับปรุงไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่ตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพโดยคัดเลือกนักเรียนที่เคยเรียนในรายวิชา นี้มาแล้ว 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน เพื่อศึกษาปัญหาในด้านต่าง ๆ พบว่า ไม่พบปัญหาใด ๆ

1.5 การประเมินผล ผู้วิจัยนำบทเรียนบนเครือข่ายที่ได้ปรับปรุงสมบูรณ์แล้วไปประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ดังรายชื่อต่อไปนี้

1.5.1 ผศ. ว่าที่ รท. ธนพงศ์ จันทชุม พ.บ.ม. (สถิติประยุกต์) ตำแหน่ง อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร/การวัดและประเมินผล

1.5.2 อาจารย์อภิธา รุณวาทย์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีการวิจัย) ตำแหน่ง อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.5.3 อาจารย์รัชชัช สหพงษ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีการวิจัย) ตำแหน่ง อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์ โดยดำเนินการตามรายละเอียด ดังนี้

2.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีหาความเที่ยงตรง ค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 121-127)

2.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศโดยละเอียด

2.2 การออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 48 ข้อ

2.3 การพัฒนา ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ จากนั้น

2.3.1 นำแบบทดสอบที่สร้างให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ จำนวน 3 คน คือ

1) ผศ. วาที่ รท. ธนพงศ์ จันทขุม พย.ม. (สถิติประยุกต์) ตำแหน่ง อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2) อาจารย์อภิคา รุณวาทย์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีการวิจัย) ตำแหน่ง อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3) อาจารย์ธวัชชัย สหพงษ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีการวิจัย) ตำแหน่ง อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ มีเกณฑ์คะแนน ดังนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกันระหว่าง

ข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.3.2 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 121 - 123) ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบมีดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค : 148 - 151)

2.3.3 จากรายละเอียดข้อ 2.2 และข้อ 2.3.2 ได้ทำการคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ ตามคุณพินิจของเนื้อหา แต่ละบทเรียน จำนวน 30 ข้อ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค : 152 - 153)

2.4 การทดลองใช้ นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 45 คน และนำคะแนนจากแบบทดสอบมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น พบว่าแบบทดสอบมีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.44 ถึง 0.60 ค่าอำนาจจำแนก มีค่าระหว่าง 0.47 ถึง 0.80 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.91 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค : 201 - 211)

2.5 การประเมินผล พิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และนำผลที่ได้ไปจัดพิมพ์ให้เป็นฉบับที่สมบูรณ์ต่อไป

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่าย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ โดยศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินจาก หนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการวิจัย (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 146-176) และจาก หนังสือเทคโนโลยีการวิจัย (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2533 : 127-140)

3.2 การออกแบบ โดยการกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 6 ด้านดังนี้

- 3.2.1 ด้านการดำเนินเรื่อง จำนวน 7 ข้อ
- 3.2.2 ด้านภาพ ภาษา เสียง จำนวน 7 ข้อ
- 3.2.3 ด้านตัวอักษร และสี จำนวน 6 ข้อ
- 3.2.4 ด้านแบบทดสอบ จำนวน 9 ข้อ
- 3.2.5 ด้านการจัดการบทเรียน จำนวน 12 ข้อ
- 3.2.6 ด้านคู่มือการใช้งาน จำนวน 5 ข้อ

3.3 การพัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายเป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) คือ

ระดับคะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง เหมาะปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา เนื้อหา บทเรียน และความครอบคลุมคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายที่จะประเมิน

3.4 การทดลอง โดยนำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 20 คน (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ต : 249 - 250)

ทดลองทำประเมิน (Try - Out) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินคุณภาพ โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficients) ของครอนบาค ซึ่งผลการหาค่าความเชื่อมั่น มีค่า 0.85 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข : 186 - 196)

3.5 การประเมินผล ผู้วิจัยทำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนเป็นฉบับสมบูรณ์

4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่าย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ โดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความพึงพอใจและวิธีการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 35 - 75) และหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการวิจัย (พิศุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 151 - 153)

4.2 การออกแบบ โดยกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 4 ด้าน ดังนี้

- | | |
|---|-------------|
| 4.2.1 ความพึงพอใจในด้านการดำเนินเรื่อง | จำนวน 5 ข้อ |
| 4.2.2 ความพึงพอใจในด้านการจัดการบทเรียน | จำนวน 5 ข้อ |
| 4.2.3 ความพึงพอใจในด้านภาพ ภาษา เสียง | จำนวน 5 ข้อ |
| 4.2.4 ความพึงพอใจในด้านแบบทดสอบ | จำนวน 5 ข้อ |

4.3 การพัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

หลังจากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา เนื้อหา ภาษา เสียง ตัวอักษร และแบบทดสอบของบทเรียน เพื่อความครอบคลุมความพึงพอใจที่จะประเมิน

4.4 การทดลอง ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 42 คน ทดลองทำ (Try out) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบาค ผลการหาค่าความเชื่อมั่นมีค่า 0.90 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก : 220 - 228)

4.5 ขั้นตอนประเมินผล ผู้วิจัยจัดทำแบบประเมินความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังแสดงในแผนภูมิที่ 4 โดยประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

ได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

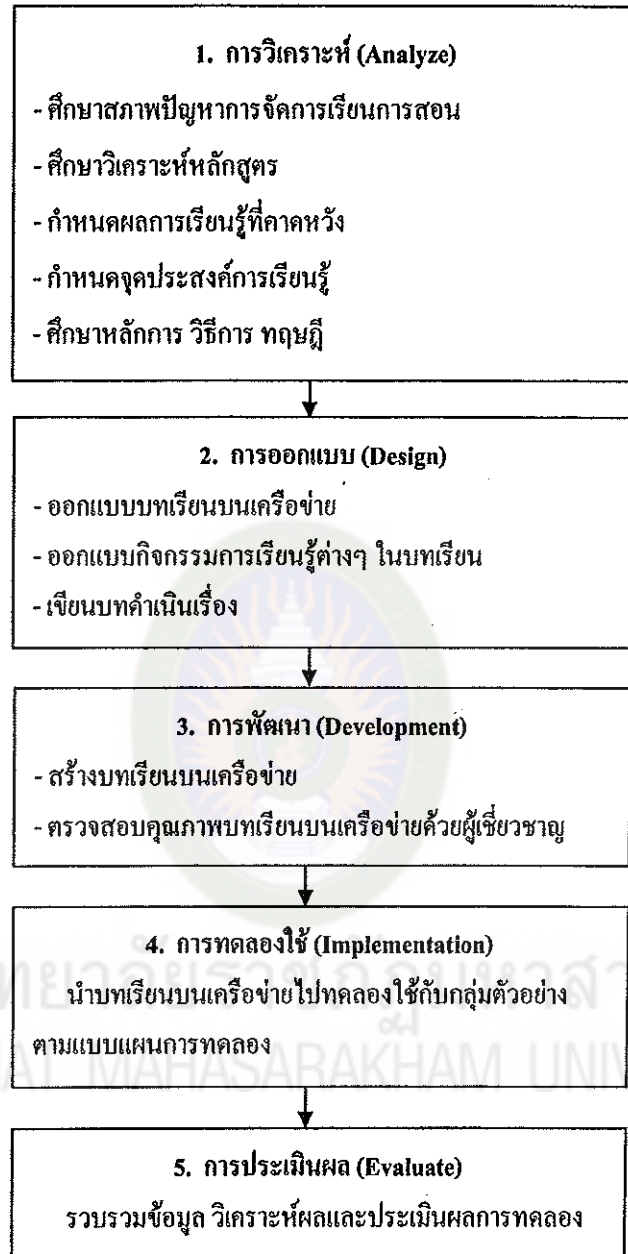
1.1 การวิเคราะห์ ศึกษาสภาพปัญหา การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลโดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรวิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับการทำงานอาชีพและเทคโนโลยีโดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างบทเรียนบนเครือข่ายจากเอกสารต่าง ๆ และงาน ศึกษาที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 การออกแบบ การออกแบบบทเรียนบนเครือข่าย ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน แบบทดสอบ แบบฝึกทักษะ/กิจกรรม และเขียนบทดำเนินเรื่อง

1.3 การพัฒนา เป็นการสร้างบทเรียนบนเครือข่าย และตรวจสอบคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายด้วยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 การทดลองใช้ การนำบทเรียนบนเครือข่าย ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 การประเมินผล การนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ และสรุปผลการทดลองเขียนรายงานผลการศึกษาค้นคว้า



แผนภูมิที่ 5 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One - Group Pretest - Posttest Design (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 160) มีรายละเอียด ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

โดยที่

E หมายถึง กลุ่มทดลอง

T₁ หมายถึง ทดสอบก่อนการทดลอง

T₂ หมายถึง ทดสอบหลังการทดลอง

X หมายถึง จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้น

3. ขั้นตอนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเชิงทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนอนุคุณนารี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น

3.2 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น

3.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย ตั้งแต่หน่วยการเรียนรู้ ลำดับที่ 1 จนถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 5

3.4 หลังจากเรียนครบทุกหน่วยเนื้อหาในบทเรียนบนเครือข่ายแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

3.5 เก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนด้วยแบบประเมินความพึงพอใจ

3.6 ทดสอบเพื่อวัดความคงทนของการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.7 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

3.8 สรุปผลการทดลอง

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัยเชิงทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเครือข่าย ผู้วิจัยมีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 6 ตารางที่ 6 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน/เดือน/ปี	หน่วยการเรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง
15 มิ.ย. 52	ทดสอบก่อนเรียน		
16 มิ.ย. 52	1	อุปกรณ์ของระบบคอมพิวเตอร์	1
16 มิ.ย. 52	2	หน่วยรับเข้า	1
17 มิ.ย. 52	3	หน่วยส่งออก	1
17 มิ.ย. 52	4	หน่วยประมวลผลข้อมูล	1
18 มิ.ย. 52	5	วิธีการดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์	1
18 มิ.ย. 52	ทดสอบหลังเรียน		
รวม			5
30 มิ.ย. 52	ทดสอบความคงทนครั้งที่ 1 (7 วัน)		
30 ก.ค. 52	ทดสอบความคงทนครั้งที่ 2 (30 วัน)		

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกกิจกรรมของบทเรียนบนเครือข่ายใน

แต่ละหน่วย จำนวน 5 หน่วย มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ ผู้วิจัย ได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานศึกษานี้เท่ากับ 80/80 นำไปเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 153 - 156)

ร้อยละ 95 - 100	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)
ร้อยละ 90 - 94	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดี (Good)
ร้อยละ 85 - 89	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (Fair Good)
ร้อยละ 80 - 84	หมายถึง	บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair)
ต่ำกว่าร้อยละ 80	หมายถึง	ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียน (Poor)

2. วิเคราะห์ผลการประเมินบทเรียนบนเครือข่าย

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่าย ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทียบกับ เกณฑ์เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (ล้วน สายยศ. 2543 : 168)

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

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานศึกษานี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของ คะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจาก การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย แล้วนำมาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent) โดย ได้กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 นำผลการคำนวณที่ได้เทียบค่า t จากตาราง เพื่อทดสอบสมมติฐาน ที่กำหนดไว้ดังนี้

H_0 : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียน ไม่สูงกว่าก่อนเรียน

H_1 : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเครือข่าย

ผู้วิจัยนำคะแนนผลรวมของคะแนนก่อนเรียน หลังเรียน และคะแนนเต็ม ที่กำหนดของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียน

บนเครือข่าย สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ โดยใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป (ไชยยศ เรืองสุวรรณ . 2546 : 131-140)

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจ ที่ได้จากประเมินของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเทียบกับ เกณฑ์การประเมินดังนี้ (ล้วน สายยศ. 2543 : 168)

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

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของนักเรียน ในงานศึกษานี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของ คะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

6. วิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน

หลังจากดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายตามระยะเวลาการ ทดลองที่กำหนด ผู้วิจัยได้ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหลังจากนั้น 7 วัน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนชุดเดิม และหลังจากนั้น 30 วันนับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน และทำการทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง นำผลที่ได้มาคำนวณและนำไป เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 10 และเกณฑ์ร้อยละ 30

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

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

เมื่อ

\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด.

2545 : 106)

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

เมื่อ

S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม

ศรีสะอาด. 2545 : 84)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ

P	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบ
R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ขอบเขตของค่า P และความหมาย

- 0.81 – 1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
- 0.61 – 0.80 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
- 0.41 – 0.60 เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
- 0.21 – 0.40 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
- 0.00 – 0.20 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

(อ้างอิงใน สายชล จินใจ. 2550 : 110)

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ. 2543 : 186)

$$r = \frac{H - L}{N}$$

เมื่อ

- r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
 L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
 N แทน จำนวนคนในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

ขอบเขตของค่า r และความหมาย

- 0.40 ขึ้นไป อำนาจจำแนกสูง คุณภาพดีมาก
 0.30 - 0.39 อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพดี
 0.20 - 0.29 อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพพอใช้ได้
 0.00 - 0.19 อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพใช้ไม่ได้

(อ้างถึงใน สายชล จินโจ. 2550 : 110)

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR - 20 โดยมีสูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ. 2538 : 197 - 198)

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

$$S_t^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

เมื่อ

- r_t แทน สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 p แทน สัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับนักเรียนทั้งหมด

q แทน สัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับนักเรียนทั้งหมด

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

N แทน จำนวนนักเรียน

2.4 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน (พิสุทธา อารีราษฎร์.

2550 : 134 - 135)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ

α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบประเมิน

n แทน จำนวนข้อสอบแบบประเมิน

S_i^2 แทน ความแปรปรวนของแบบประเมินรายข้อ

S_t^2 แทน ค่าความแปรปรวนของแบบประเมินทั้งฉบับ

2.5 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence: IOC) มีสูตรการคำนวณดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 121 - 122)

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

เมื่อ

IOC แทน ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

R แทน คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้ สถิติทดสอบค่า t t-test (Dependent) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112)

สูตร t-test (Dependent)

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

เมื่อ

t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ
D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
\sum	แทน	ผลรวม

4. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 สามารถหาโดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 154 - 155)

$$E_1 = \frac{\sum \left(\frac{X}{A} \right)}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum \left(\frac{Y}{B} \right)}{N} \times 100$$

เมื่อ

- E_1 แทน คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียน
- E_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบ หลังการเรียน
- X แทน คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ ระหว่างเรียนของนักเรียนแต่ละคน
- Y แทน คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของ นักเรียนแต่ละคน
- A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
- B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด หลังเรียน
- N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

5. การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

การหาค่าดัชนีประสิทธิภาพผลของบทเรียนบทเรือข่าย เรื่อง เครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ โดยใช้วิธีของกูคแมนเฟลทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schneider) จากสูตร ดังนี้ (เผชิญ กิจระการและสมนึก กัททิษณี. 2545 : 31 - 35)

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล