

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการวิจัย
 - 4.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย
 - 4.2 แบบแผนการทดลอง
 - 4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 4.4 ระยะเวลา
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนขามป้อมพิทยาคม อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 2 หมู่เรียน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 และ 2/2 รวมทั้งหมด 53 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนขามป้อมพิทยาคม คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีการจับสลาก เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 25 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ชนิด ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ
3. แบบประเมินความพอใจ
4. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1.1 ชั้นวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

- 1.1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
- 1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรม กระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด

1.1.4 ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ชั้นออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ในบทเรียน แบบทดสอบ แบบฝึกทักษะ/กิจกรรม และเขียนบทดำเนินเรื่อง

1.3 ชั้นพัฒนา โดยผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และทดสอบเบื้องต้นเพื่อหาข้อผิดพลาด

1.4 ชั้นทดสอบบทเรียน เป็นการประเมินบทเรียนในเบื้องต้น โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ในภาคเรียนที่ 2 ที่ไม่ใช่ในกลุ่มทดลอง จำนวน 3 คน ประกอบด้วยนักเรียนในกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน เพื่อปรับปรุงบทเรียน

หลังจากนั้นนำมาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ในภาคเรียนที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 25 คน ทดสอบความสามารถ เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน ทั้งนี้ ผู้เรียนที่ใช้ในการทดลองมิใช่กลุ่มทดลองตามแบบแผนการทดลอง ผลพบว่า บทเรียนมีการปรับปรุงดังนี้

1.4.1 ภาพไม่ชัดเจน

1.4.2 เสียงอธิบายซ้ำเกินไป

1.5 ชั้นประเมิน ผู้วิจัยนำบทเรียนให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียน ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.5.1 คร.ภูษิต บุญทองเถิง ศษ.ค. (หลักสูตรการเรียนการสอน)

ประธานสาขาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

1.5.2 อาจารย์อภิศา รุณวาทย์ ศษ.ม. (คอมพิวเตอร์ศึกษา)

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

1.5.3 อาจารย์รัชชชัย สหพงษ์ ศษ.ม. (คอมพิวเตอร์ศึกษา) สาขาวิชา

คอมพิวเตอร์ศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 ชั้นศึกษา โดยดำเนินการดังนี้

2.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิหาคความเที่ยงตรง อำนาจจำแนกความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 64-66)

2.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยละเอียด

2.2 ชั้นพัฒนา โดยพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 1 ฉบับ จำนวน 25 ข้อ

2.3 ชั้นประเมินแบบทดสอบ โดยดำเนินการดังนี้

2.3.1 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) คร.ญษิต บุญทองเถิง

2) อาจารย์อภิศา รุณวาทย์

3) อาจารย์ธวัชชัย สหพงษ์

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์

เชิงพฤติกรรม

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิง

พฤติกรรม

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกันระหว่าง

ข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.3.2 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 63-64) ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบแต่ละข้ออยู่ระหว่าง 0.33 ถึง 1.00 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ)

2.3.3 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนขามป้อมพิทยาคม ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง และนำคะแนนจากแบบทดสอบมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ผลพบว่าแบบทดสอบมีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.56 ถึง 0.84 ค่าอำนาจจำแนก มีค่าระหว่าง 0.25 ถึง 0.62 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร Kr-20 ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.72 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ ได้ข้อสอบ จำนวน 20 ข้อ

2.4 ขึ้นสรุปผล โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาแก้ไขปรับปรุงตามข้อบกพร่องที่พบและนำมาจัดพิมพ์ ให้เป็นฉบับสมบูรณ์

3. แบบประเมินความพอใจ

ผู้วิจัย ได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 ขั้นศึกษา โดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความพอใจและวิธีการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 53 – 80) และจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 176)

3.2 ชั้นออกแบบ โดยกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 6 ด้านดังนี้

3.2.1 ความพอใจในด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง จำนวน 3 ข้อ

3.2.2 ความพอใจในด้านภาพ ภาษา และเสียง จำนวน 4 ข้อ

3.2.3 ความพอใจในด้านตัวอักษร และสี จำนวน 4 ข้อ

3.2.4 ความพอใจในด้านแบบทดสอบ จำนวน 3 ข้อ

3.2.5 ความพอใจในด้านการจัดการบทเรียน จำนวน 3 ข้อ

3.2.6 ความพอใจในด้านคู่มือการใช้บทเรียน จำนวน 3 ข้อ

3.3 ชั้นพัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินความพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท ดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด	ระดับคะแนน	5
เหมาะสมมาก	ระดับคะแนน	4
เหมาะสมปานกลาง	ระดับคะแนน	3
เหมาะสมน้อย	ระดับคะแนน	2
เหมาะสมน้อยที่สุด	ระดับคะแนน	1

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และความครอบคลุมความพอใจที่จะประเมิน

3.4 ชั้นประเมิน โดยนำแบบประเมินความพอใจที่สร้างขึ้นให้นักเรียนทดลองทำ (Try out) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบาค ผลการหาค่าความเชื่อมั่นมีค่า 0.85

3.5 ชั้นสรุป จัดทำแบบประเมินความพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์

4. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 ชั้นศึกษา โดยศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 81–101) และจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 145–177)

4.2 ชั้นออกแบบ โดยการกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 6 ด้านดังนี้

4.2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

4.2.2 ด้านภาพ ภาษา และเสียง

4.2.3 ด้านตัวอักษรและสี

4.2.4 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

4.2.5 การจัดการบทเรียน

4.2.6 คู่มือการใช้บทเรียน

4.3 ขั้นพัฒนา โดยพัฒนาแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต คือ

เหมาะสมมากที่สุด	ระดับคะแนน	5
เหมาะสมมาก	ระดับคะแนน	4
เหมาะสมปานกลาง	ระดับคะแนน	3
เหมาะสมน้อย	ระดับคะแนน	2
เหมาะสมน้อยที่สุด	ระดับคะแนน	1

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และความครอบคลุมคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะประเมิน

4.4 ขั้นประเมิน โดยนำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ทดลองทำเพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบาค ผลการหาค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.84 โดยผู้ทรงคุณวุฒิประกอบด้วย

4.4.1 นางอุบล ดวงแก้ว กศ.ม. (การบริหารการศึกษา) รองผู้อำนวยการโรงเรียนขามป้อมพิทยาคม

4.4.2 นายสุรพงษ์ วาลมุลตรี กศ.ม. (การบริหารการศึกษา) ผู้ช่วยฝ่ายบริหารวิชาการโรงเรียนขามป้อมพิทยาคม

4.4.3 นายศาสตรา โศตรธาดา กศ.ม. (วิทยาศาสตร์) ครูชำนาญการโรงเรียนเสื่อโก้วพิทยาสรรค์

4.5 ขั้นสรุป จัดทำแบบประเมินคุณภาพเป็นฉบับสมบูรณ์

วิธีดำเนินการวิจัย

รายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัยมีดังนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังแสดงในแผนภูมิที่ 8 โดยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

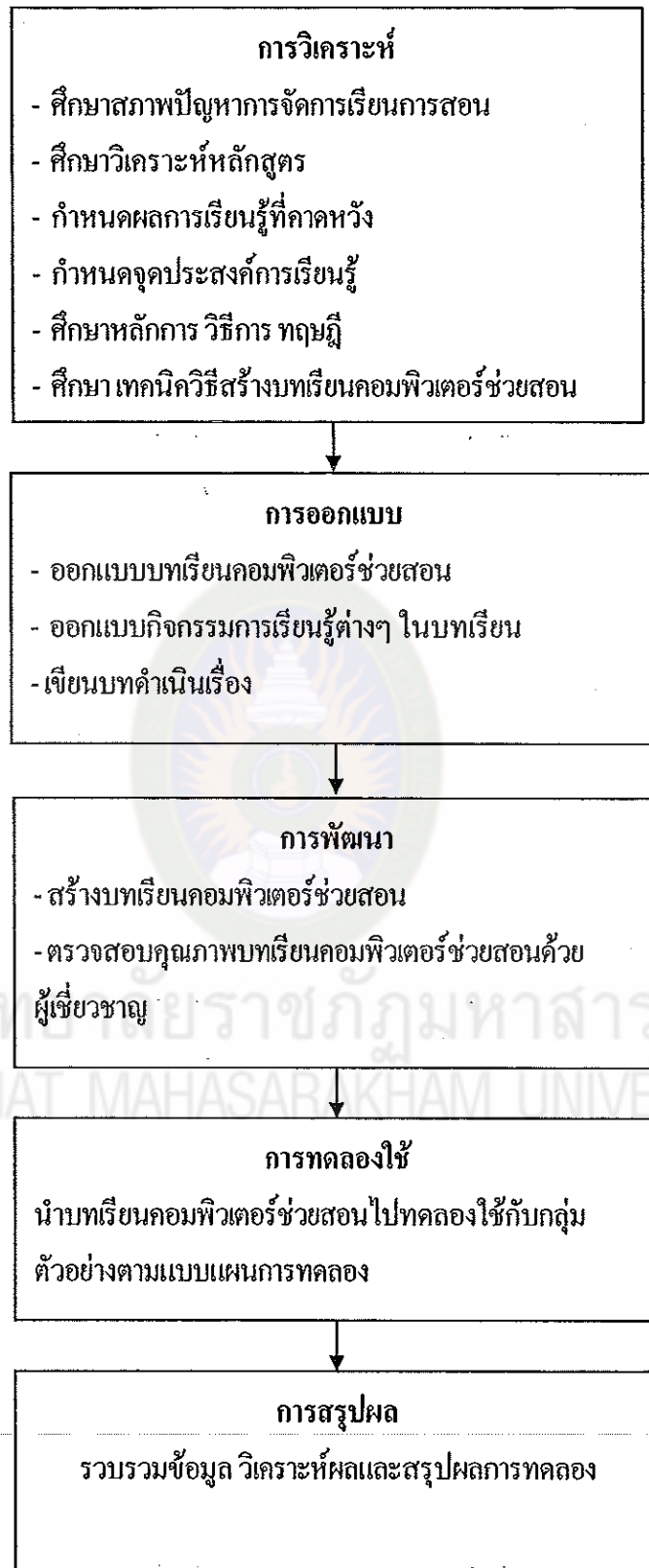
ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน การเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรม กระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยอิงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับประเภทของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยละเอียด กำหนดเป็น หน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อย โดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียน แบบทดสอบ แบบฝึกทักษะ/กิจกรรม และเขียนบทดำเนินการเรื่อง

ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และตรวจสอบคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นการทดลองใช้ เป็นขั้นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทดลองใช้กับ กลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

ขั้นการสรุปผล เป็นขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติ และสรุปผลการทดลองเขียนรายงานผลการวิจัย ดังแผนภูมิที่ 8



แผนภูมิที่ 8 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

จากแผนภูมิที่ 8 อธิบายได้ว่า ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามวิธีการระบบ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการวิเคราะห์ ขั้นการออกแบบ ขั้นการพัฒนา ขั้นการทดลองใช้ และขั้นการประเมินผล

2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาทดลองเปรียบเทียบ ดังนั้นแบบแผนการทดลองมีรายละเอียด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

โดยที่

E หมายถึง กลุ่มทดลอง

T₁ หมายถึง ทดสอบก่อนการทดลอง

T₂ หมายถึง ทดสอบหลังการทดลอง

X หมายถึง จัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้น

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนขามป้อมพิทยาคม สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 25 คน มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 ดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ และชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3 ดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตั้งแต่เรื่องที่ 1 จนถึงเรื่องที่ 5

3.4 หลังจากเรียนครบทุกหน่วยเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

3.5 เก็บข้อมูลความพอใจของนักเรียน

3.6 ทดสอบเพื่อวัดความคงทนการเรียนรู้

3.7 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

3.8 สรุปผลการทดลอง

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยมีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ทั้งนี้ ไม่รวมระยะเวลาการประเมินผู้เรียนดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

วัน/เดือน/ปี	เรื่อง ที่	เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง
24 กุมภาพันธ์ 2552	1	การสื่อสารข้อมูล	1
25 กุมภาพันธ์ 2552	2	ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	1
27 กุมภาพันธ์ 2552	3	องค์ประกอบของการเชื่อมโยงระบบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์	1
3 มีนาคม 2552	4	รูปแบบการเชื่อมโยงระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์	1
4 มีนาคม 2552	5	ประโยชน์ของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	1
รวม			5

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 104-107)

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

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละเรื่อง จำนวน 5 เรื่อง มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานวิจัยนี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 153 - 156)

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

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทั้ง 25 คน จากการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent) โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้ว ผู้วิจัยได้เปิดค่า t จากตาราง และนำค่า t ที่ได้จากการคำนวณและจากตารางมาเปรียบเทียบกันเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2550 : 162 – 166)

H_0 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยนำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน 25 คน ตลอดจนคะแนนเต็ม มาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ ในงานวิจัยนี้จะใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป (โดยใช้วิธีของกู๊ดแมน, เฟลทเชอร์ และชไนเคอร์ (Goodman, Fretcher and Scheider) อ้างอิงจาก (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2547 : 170 - 171)

5. วิเคราะห์ความพอใจของนักเรียน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้จากนักเรียน มาวิเคราะห์ระดับความพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 66 - 74)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 – 5.00	หมายความว่า	พอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 – 4.49	หมายความว่า	พอใจมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 – 3.49	หมายความว่า	พอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 – 2.49	หมายความว่า	พอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.49	หมายความว่า	พอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพอใจของนักเรียน ในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

6. วิเคราะห์ความคงทนการเรียนรู้ของนักเรียน

หลังจากผู้เรียนได้ศึกษาครบทุกหน่วยแล้ว ผู้วิจัยได้ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหลังจากนั้น 14 วัน ได้ทำการทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณหาร้อยละของคะแนนที่ได้ และร้อยละของคะแนนทดสอบในระยะ 14 วัน แล้วนำคะแนนร้อยละในระยะ 14 วันเทียบกับเกณฑ์ความจำคงเหลือของเอ็บบิงเฮาส์ ดังนี้ (เดชพล ใจปันทา. 2550 : 53-54)

เวลาผ่านไป	20 นาที	คนเราจะจำได้ประมาณ 58 %
เวลาผ่านไป	1 ชั่วโมง	คนเราจะจำได้ประมาณ 42 %
เวลาผ่านไป	9 ชั่วโมง	คนเราจะจำได้ประมาณ 35 %
เวลาผ่านไป	2 วัน	คนเราจะจำได้ประมาณ 30 %

เวลาผ่านไป	6 วัน	คนเราจะจำได้ประมาณ 27 %
เวลาผ่านไป	15 วัน	คนเราจะจำได้ประมาณ 25 %
เวลาผ่านไป	31 วัน	คนเราจะจำได้ประมาณ 21 %

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ค่าเฉลี่ย (\bar{X})

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) จำนวนจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 :

106 - 108)

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

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

2. สถิติที่ใช้กำหนดหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ จำนวนจากสูตรดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 84)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบ
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 84 - 85)

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

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

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร Kr-20 โดยวิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson : KR) โดยใช้สูตรดังนี้ (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 132 - 134)

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

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อ

r_t คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

n คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียน

ทั้งหมด

q คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียน

ทั้งหมด

S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

N คือ จำนวนผู้เรียน

2.4 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สูตร สัมประสิทธิ์แอลฟา โดยมีสูตรดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 134 – 173)

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

เมื่อ

α	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
n	คือ	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
S_i^2	คือ	ความแปรปรวนของแบบทดสอบรายข้อ
S_t^2	คือ	ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งหมด

2.5 สถิติที่ใช้ในการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กับข้อสอบ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ ใช้สูตรในการคำนวณดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 64 - 65)

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
ทั้งหมด	N	แทน	จำนวนประชากรทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่า t (t-test dependent) (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 162 – 166) ดังนี้

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

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

4. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

4.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2550 : 154 - 156)

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

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อ	E_1	แทน	คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียน
	E_2	แทน	คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน
	X	แทน	คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของนักเรียนแต่ละคน
	Y	แทน	คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของนักเรียนแต่ละคน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

Σ แทน ผลรวม

4.2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้วิธีของกูดแมน เฟลทเชอร์ และชไนเคอร์ (Goodman, Fletcher and Schnieder) จากสูตร ดังนี้ (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2547 : 170 - 171)

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

เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY