

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อพัฒนาและหาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายตามแนวคิดของโรเบิร์ต การ์เย่ รายวิชาการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม รายวิชาการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีลำดับขั้นตอนในการวิจัย ดังนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ เป็นผู้เรียนที่กำลังศึกษาในรายวิชา การเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบรบือ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2556 จำนวน 4 ห้องเรียน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ เป็นผู้เรียนที่กำลังศึกษาในรายวิชา การเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบรบือ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2556 แล้วกำหนดกลุ่มตัวอย่าง

แยกออกเป็น 2 กลุ่ม คัดเลือกโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีจับสลาก โดยมีหน่วยสุ่มเป็นห้องเรียน

2.1 กลุ่มทดลอง เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1

จำนวน 40 คน

2.2 กลุ่มควบคุม เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2

จำนวน 43 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนบนเครือข่าย
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

วิธีดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่างๆ ในการวิจัย ดังนี้

1. บทเรียนบนเครือข่าย

บทเรียนบนเครือข่าย รายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนา โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

1.1 ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษาและศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น แผนการจัดการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา หนังสือตำราและเอกสารที่ประกอบการเรียนการสอน เพื่อทำความเข้าใจกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ขอบข่ายเนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิธีการจัดการเรียนรู้การวัดและประเมินผล

1.2 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ขอบข่ายของการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นแต่ละหน่วย จัดตามลำดับและกำหนดกิจกรรมการเรียน

1.3 นำเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์แล้ว มาจัดทำเป็น โครงสร้างการเรียงลำดับเนื้อหา แล้วจึงนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านทำการตรวจสอบ

การใช้ภาษา ความถูกต้อง และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้อง
ระหว่างเนื้อหากับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังต่อไป ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.3.1 ผศ.ดร.ประวิทย์ สิมมาทัน วุฒิการศึกษา ปรัชญาคุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิชา
คอมพิวเตอร์ศึกษา อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.3.2 ผศ.ดร.สนธิ ตีเมืองซ้าย วุฒิการศึกษา ปรัชญาคุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิชา
คอมพิวเตอร์ศึกษา อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์

1.3.3 ผศ.เอกรินทร์ ศรีลาพัฒน์ วุฒิการศึกษา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี
สารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์

1.3.4 ผศ.กาญจนา คำสมบัติ วุฒิการศึกษา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา
เทคโนโลยีสารสนเทศ อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์

1.3.5 นายสมจิต เมืองนาม วุฒิการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
วัดผลการศึกษา ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบรบือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล
ขั้นการออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายไว้ดังนี้

1.4 ออกแบบผังงาน (Flowchart) บทเรียนบนเครือข่าย เพื่อกำหนดช่องทางสื่อสาร
ภายในบทเรียน แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและ
ความเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.5 จัดทำบัตรเรื่อง (Storyboard) บทเรียนบนเครือข่ายเพื่อดูความเหมาะสมของ
เว็บเพจ แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์
ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม

1.6 นำบัตรเรื่อง (Storyboard) ที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

ขั้นการพัฒนา ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายตามขั้นตอนดังนี้

1.7 พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายตามบัตรเรื่อง (Storyboard) ที่ออกแบบไว้แล้ว
นำเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมในพัฒนา
บทเรียน แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.8 ตรวจสอบบทเรียนบนเครือข่าย ผ่าน โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องและข้อผิดพลาด ทำการแก้ไข ปรับปรุงบทเรียนบนเครือข่าย จากข้อบกพร่องและข้อผิดพลาดที่พบแล้วทำการส่งขึ้นเครื่องแม่ข่าย (Up Load To Server)

ขั้นการทดลอง ผู้วิจัยนำบทเรียนบนเครือข่ายไปทดลองใช้ ดังนี้

1.9 นำบทเรียนบนเครือข่ายที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพแล้ว ไปทดลองใช้ (Try-out) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1.9.1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) โดยนำบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบรบือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 3 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยการคัดเลือกจากระดับผลการเรียน สูง กลาง ต่ำ ระดับละ 1 คน

1.9.2 ทดลองกับกลุ่มภาคสนาม (Field Testing) คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบรบือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ซึ่ง ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และไม่เคยเรียนในรายวิชานี้มาก่อน จำนวน 40 คน

ขั้นการประเมิน ผู้วิจัยนำเสนอบทเรียนบนเครือข่ายให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมิน ดังนี้

1.10 นำแบบประเมินเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม (ข้อ 1.3) ประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่าย ตามรายการในแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) และแบบปลายเปิดในส่วนท้ายของแบบประเมินเพื่อถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ตามวิธีของ Likert โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็น 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 :

72)

ระดับคะแนน	ระดับ
5	ดีมาก
4	มาก
3	ปานกลาง
2	พอใช้
1	ปรับปรุง

1.11 นำคะแนนที่ได้รับจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม (ข้อ 1.3) มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลผลคุณภาพตามเกณฑ์ดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ย	แปลความหมาย
4.51 - 5.00	ดีมาก
3.51 - 4.50	ดี
2.51 - 3.50	ปานกลาง
1.51 - 2.50	พอใช้
1.00 - 1.50	ปรับปรุง

ค่าเฉลี่ยคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายที่ยอมรับได้ คือ 4.85

1.12 ปรับปรุงบทเรียนบนเครือข่ายให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์
เบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนา โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดดังนี้

2.1 ศึกษาเทคนิคการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบ

จากหนังสือวัดผลการศึกษา ของ สมนึก ภักดิ์ทิษณี (2546 : 73 - 154)

2.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้
ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระของหลักสูตรที่กำหนด

2.3 ขั้นการออกแบบ ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาวิชาการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์
เบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มาแบ่งเป็นเนื้อหาย่อยได้ดังนี้

2.3.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเขียน โปรแกรม

2.3.2 การออกแบบผังงาน

2.3.3 การเขียนอัลกอริทึมโปรแกรม

2.3.4 การใช้งานโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์

2.3.5 การทำงานแบบลำดับ

2.3.6 การเขียนโปรแกรมแบบทางเลือก

2.3.7 การทำงานแบบวนซ้ำ

ขั้นการพัฒนา ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ตามขั้นตอนดังนี้

2.4 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยยึดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเพื่อกำหนด

ข้อสอบและกำหนดขั้นตอนในการวัดผล

2.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์ข้อสอบโดยเป็นแบบปรนัย แบบ 4 ตัวเลือก มีคำตอบที่ถูกต้อง ข้อละ 1 ตัวเลือก กำหนดข้อที่ถูกข้อละ 1 คะแนน จำนวน 50 ข้อ

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นการประเมินแบบทดสอบ โดยดำเนินการดังนี้

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ไปเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม (ข้อ 1.3) ทำการประเมินตามแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยใช้สูตร IOC (สมนึก กัททิษณี. 2546 : 220) โดยผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือค่า IOC มีเกณฑ์คะแนน ดังนี้

2.7.1 ค่า +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ระบุไว้

2.7.2 ค่า 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ระบุไว้

2.7.3 ค่า -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ระบุไว้

ไว้

ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ต้องมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป แล้วเลือกมาใช้จริงจำนวน 40 ข้อ

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้ทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองภาคสนาม (Field Testing)

2.9 นำกระดาษคำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือทำไม่ได้หรือตอบเกิน ให้ 0 คะแนน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก ($P = \text{Difficulty}$) และหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ($B = \text{Brennan Index}$) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 78 – 98) คัดเลือกข้อสอบจำนวน 40 ข้อที่มีค่าความยาก (P) ระหว่าง 0.65 ถึง 0.83 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

2.10 นำแบบทดสอบที่เข้าเกณฑ์ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของ Lovett (สมนึก กัททิษณี. 2546 : 230) ได้ค่าเท่ากับ 0.76

ขั้นการสรุปผล โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

2.11 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาแก้ไข ปรับปรุงตามข้อบกพร่องที่พบและนำมาจัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นฉบับจริงเพื่อนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายตามแนวคิดของโรเบิร์ต การ์เย่ รายวิชาการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนา โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากเอกสารตำราการวัดผลทางการศึกษาของสมนึก กัทฑิยชนี (2546 : 37 - 43) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็น 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 72)

ระดับคะแนน	ระดับ
5	ดีมาก
4	มาก
3	ปานกลาง
2	พอใช้
1	ปรับปรุง

3.2 ขั้นการออกแบบ ผู้วิจัยได้แบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 3 ด้านดังนี้

3.2.1 ด้านความเหมาะสมของเนื้อหา

3.2.2 ด้านความเหมาะสมของบทเรียนบนเครือข่าย

3.2.3 ด้านความเหมาะสมของการใช้งาน

ขั้นการพัฒนา ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบสอบถามความพึงพอใจ ดังนี้

3.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งจะนำไปใช้จริง 22 ข้อ

3.4 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อ

ตรวจสอบความชัดเจนทางภาษาและความถูกต้องตามเนื้อหา

3.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม (ข้อ 1.3) เพื่อประเมินความสอดคล้องของประเด็นที่สอบถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ

3.6 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม (ข้อ 1.3) มาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) คัดเลือกประเด็นที่สอบถาม จำนวน 22 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00

3.7 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจที่คัดเลือกไว้เป็นฉบับจริงเพื่อนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการพัฒนาตามรูปแบบของ ADDIE Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนของการศึกษาสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อจำแนกกิจกรรมการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวบ่งชี้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้และเนื้อหาโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีการสร้างสื่อการเรียนการสอนจากเอกสารต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบเครื่องมือออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ในบทเรียน แบบทดสอบ แบบฝึกทักษะ/กิจกรรม และเขียนบทดำเนินเรื่อง

1.3 ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นการสร้างเครื่องมือ และตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ขั้นการทดลองใช้ เป็นขั้นการนำเครื่องมือไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ และสรุปผลการทดลอง เขียนเป็นรายงานผลการวิจัย

2. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยที่มีรูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลอง Pretest - Posttest Design รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E (ทดลอง)	T _{1B}	X	T _{2E}
C (ควบคุม)	T _{1C}	-	T _{2C}

โดยที่		
E	หมายถึง	กลุ่มทดลอง
C	หมายถึง	กลุ่มควบคุม
T _{1B}	หมายถึง	ทดสอบก่อนเรียนในกลุ่มทดลอง
T _{1C}	หมายถึง	ทดสอบก่อนเรียนในกลุ่มควบคุม
T _{2E}	หมายถึง	ทดสอบหลังเรียนในกลุ่มทดลอง
T _{2C}	หมายถึง	ทดสอบหลังเรียนในกลุ่มควบคุม
X	หมายถึง	จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเครือข่าย

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย

3.1.1 ชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น

3.1.2 ทำการทดลองโดยให้ผู้เรียนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น และทำแบบทดสอบย่อยแต่ละหน่วยการเรียนรู้

3.1.3 ดำเนินการจัดกระบวนการจัดการเรียนรู้ ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นให้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้

3.1.4 หลังจากผู้เรียนเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว จึงทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post - test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

3.1.5 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนด้วยแบบประเมินความพึงพอใจ

3.1.6 รวบรวมข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

ต่อไป

3.2 กลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนปกติ

3.2.1 ดำเนินการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้ 9 ชั้นของโรเบิร์ต การ์เย่

3.2.2 ทำการสอบย่อยเมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

3.2.3 หลังจากผู้เรียนเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว จึงทำแบบทดสอบ

หลังเรียน (Post - test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

3.2.4 เก็บและรวบรวมข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยต่อไป

4. ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยมีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

หน่วยการเรียนรู้ที่	เรื่อง	เวลาเรียน (คาบ)
	ทดสอบก่อนเรียน	1
1	ความรู้เบื้องต้นของการเขียน โปรแกรม	2
2	การเขียนผังงานของโปรแกรม	2
3	การเขียนอัลกอริทึมโปรแกรม	2
4	การเขียน โปรแกรมด้วยภาษาซี	2
5	การเขียน โปรแกรมด้วยภาษาซี 2	2
6	การเขียน โปรแกรมทำงานแบบลำดับ	2
7	การเขียน โปรแกรมแบบมีทางเลือก	2
8	การเขียน โปรแกรมแบบทำซ้ำ	2
	ทดสอบหลังเรียน	1
รวม		20

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย

ผู้วิจัยได้นำคะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบย่อยหน่วยงานเรียนจากบทเรียนแต่ละหน่วย จำนวน 7 หน่วยการเรียนรู้ และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มาคำนวณหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 80/80

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำคะแนนก่อนเรียน (Pre-test) ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองจำนวนด้วยสถิติ t-test (Independent) เพื่อตรวจสอบความเท่าเทียมของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแล้วนำคะแนนหลังเรียน (Post-test) ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้ว ผู้วิจัยได้เปิดค่า t จากตาราง และนำค่า t ที่ได้จากการคำนวณและจากตารางมาเปรียบเทียบเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

μ_1 = ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลอง

μ_2 = ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มควบคุม

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้จากผู้เรียน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (พิสุทธา อรัราชฎีร์, 2551 : 174)

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

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ค่าเฉลี่ยร้อยละ \bar{X} และ S.D.

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

เมื่อ

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต} \\ \sum X &= \text{ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด} \\ n &= \text{จำนวนนักเรียน} \end{aligned}$$

หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนโดยคำนวณจากสูตร

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

เมื่อ

$$\begin{aligned} S.D. &= \text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน} \\ \sum X &= \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมด} \\ \sum X^2 &= \text{ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง} \\ n &= \text{จำนวนนักเรียน} \end{aligned}$$

2. วิเคราะห์เพื่อประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร

E_1/E_2 (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 295)

$$E_1 = \frac{\sum X}{\frac{n}{A} \times 100}$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{\frac{n}{B} \times 100}$$

เมื่อ

$$\begin{aligned} E_1 &= \text{ประสิทธิภาพของกระบวนการ} \\ E_2 &= \text{ประสิทธิภาพของผลลัพธ์} \end{aligned}$$

A	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบทุกชุดรวมกัน
B	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N	=	จำนวนนักเรียน
$\sum X$	=	คะแนนรวมของการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน
$\sum F$	=	คะแนนรวมของการทำแบบทดสอบเมื่อเรียนเนื้อหาจบ

แล้ว

3. หาค่าดัชนีประสิทธิผลของนวัตกรรม (E.I.) เจริญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี (2545 : 31-36) ได้กล่าวถึง การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียน โดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) มีสูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

$$\text{หรือ E.I} = \frac{P_1 - P_2}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ

P_1	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
P_2	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
Total	แทน	ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

4. หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาระดับความยากง่าย (P) (บุญเรียง ขจรศิลป์. 2533 : 116-117)

$$\text{สูตร P} = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ

P	=	ค่าดัชนีความยากง่ายของข้อสอบ
R_H	=	จำนวนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
R_L	=	จำนวนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
N_H	=	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง
N_L	=	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

และค่าอำนาจจำแนก จำนวนจากสูตร ของบุญเรียง ขจรศิลป์ (2533 : 116-117)

$$\text{สูตร P} = \frac{R_H - R_L}{n}$$

เมื่อ

R = ค่าดัชนีความยากง่ายของข้อสอบ

R_H = จำนวนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L = จำนวนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

n = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร Lovett

$$r_{cc} = 1 - \frac{k s x_i - s x_i^2}{(k-1) s (x_i - c)^2}$$

เมื่อ

r_{cc} = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k = จำนวนข้อของแบบทดสอบ

x_i = คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

c = คะแนนจุดตัด

s = ผลรวม

5. วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence)
(กรมวิชาการ, สำนักทดสอบทางการศึกษา. 2544 : 39) ใช้เกณฑ์ประเมินผลดังนี้

+1 = แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 = ไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 = แน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

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

เมื่อ

IOC = ค่าดัชนีความสอดคล้องที่มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +2

$\sum R$ = ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย

ก่อนเรียนกับหลังเรียน ใช้สถิติ t-test (Independent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 :

109) โดยใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 + n_2 - 2)} \right) \left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right)}}$$

เมื่อ

t = ค่าสถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

\bar{x}_1, \bar{x}_2 = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ตามลำดับ

n_1, n_2 = จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

s_1^2, s_2^2 = ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

ข้อมูลทางสถิติทั้งหมดใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล