

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนและหาประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ กลุ่มนักศึกษา โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 1/2552 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคิจิตอลเบื้องต้น มีจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน 119 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเลือกแบบเจาะจงได้นักศึกษา 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ประเภท ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาคิจิตอลเบื้องต้น
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคิจิตอลเบื้องต้น จำนวน 30 ข้อ

3. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่าน  
เครือข่ายคอมพิวเตอร์

4. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ  
ปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

## วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่าย  
คอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

### 1.1 การวิเคราะห์

1.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชาดิจิทัลเบื้องต้น  
แผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 โปรแกรมวิชาวิทยาการ  
คอมพิวเตอร์

1.1.2 วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อกำหนดการเรียนรู้ที่คาดหวังและกำหนดขอบเขต  
เนื้อหาของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยได้เนื้อหา  
จากการวิเคราะห์ดังนี้

- 1) หน่วยที่ 1 ดิจิตอลพื้นฐาน
- 2) หน่วยที่ 2 เกิดทางตรรกและพีชคณิตแบบบูลีน
- 3) หน่วยที่ 3 หน่วยความจำ
- 4) หน่วยที่ 4 ไมโคร โพรเซสเซอร์และการเขียนโปรแกรม

1.1.3 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อกำหนดวิธีเรียนและขั้นตอนการ  
เรียน การวัดและการประเมินผล แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล  
ตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์เนื้อหา กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิชาคิจิตอลเบื้องต้น

หน่วย ที่	เนื้อหา	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
1	คิจิตอลพื้นฐาน - หลักการของคิจิตอล - ระบบจำนวนที่ใช้ในคิจิตอล - การแปลงผันจำนวนที่ใช้ในคิจิตอล - รหัสที่ใช้ในคิจิตอล	1.1 อธิบายความหมายของคิจิตอล และ อนาล็อกได้ 1.2 อธิบายระบบจำนวนที่ใช้ในคิจิตอลได้ 1.3 สามารถแปลงผันจำนวนที่ใช้ในคิจิตอล ได้ 1.4 อธิบายรหัสที่ใช้ในคิจิตอลได้
2	เกตทางตรรกและพีชคณิตแบบบูลีน - หลักการของพีชคณิตแบบบูลีน - พีชคณิตแบบบูลีน - เกตทางตรรกพื้นฐาน	2.1 อธิบายหลักการของพีชคณิตแบบบูลีนได้ 2.2 อธิบายและเขียนสมการพีชคณิตแบบบูลีน ได้ 2.3 อธิบายและเขียนเกตทางตรรกพื้นฐานได้
3	หน่วยความจำ - หลักการเบื้องต้นของหน่วยความจำ - หน่วยความจำลบบเลื่อนได้และ หน่วยความจำแบบถาวร	3.1 อธิบายความหมายและหลักการทำงาน ของหน่วยความจำได้ 3.2 อธิบายความหมายและหลักการทำงาน ของหน่วยความจำลบบเลื่อนได้ 3.3 อธิบายความหมายและหลักการทำงาน ของหน่วยความจำแบบถาวรได้
4	ไมโครโพรเซสเซอร์และการเขียน โปรแกรม - หลักการของไมโครโพรเซสเซอร์ เบื้องต้น - หลักการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย	4.1 อธิบายหลักการทำงานของไมโคร โพรเซสเซอร์ได้ 4.2 อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ได้

#### 1.1.4 กำหนดเนื้อหาที่วัดคุณประสงค้เชิงพฤติกรรม และนำไปให้

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องกัน แล้วนำคำแนะนำจาก  
ผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข ผู้เชี่ยวชาญด้านตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ได้แก่

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์เอกรินทร์ ศรีลาพัฒน์ วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ) และเป็นอาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2) อาจารย์ทินกร คุณาสีหิ วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์) รองผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและเป็นอาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3) อาจารย์จักรพันธ์ ศรีวงษา วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์) รองผู้อำนวยการสำนักบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศและเป็นอาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

## 1.2 การออกแบบ

1.2.1 ออกแบบสตอรี่บอร์ดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยนำเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์และผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว มาเขียนเป็นสตอรี่บอร์ด

1.2.2 การออกแบบเนื้อหาให้กับผู้เรียนเป็น 3 แบบโดยสื่อที่นำเสนอเนื้อหาจะปรับเปลี่ยนไปตามระดับองค์ความรู้ของผู้เรียนที่แตกต่างกัน ได้แก่

- 1) เนื้อหาแบบสรุป เป็นเนื้อหาแบบย่อความ สำหรับผู้เรียนที่มีระดับความรู้สูง
- 2) เนื้อหาแบบบรรยาย สำหรับผู้เรียนที่มีระดับความรู้ปานกลาง
- 3) เนื้อหาแบบบรรยายมีตัวอย่างประกอบ สำหรับผู้เรียนที่มีระดับความรู้ต่ำ

1.2.3 ออกแบบความสัมพันธ์และการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา

1.2.4 ออกแบบสถานะการนำเสนอสื่อ สถานะการเรียนของผู้เรียนจะขึ้นอยู่กับความถี่ของการเข้าเรียนเนื้อหาตามหัวข้อที่กำหนดไว้ ผู้เรียนแต่ละคนจะมีสถานะการเรียนที่แตกต่างกันและจะต้องเรียนรู้ไปตามลำดับของหัวข้อที่กำหนดให้ โดยผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์สีไว้หน้าหัวข้อย่อเพื่อแสดงสถานะการเรียนของผู้เรียนเป็น 3 สีดังนี้

1) สถานะเรียนแล้ว หมายถึง ผู้เรียนได้ผ่านการเรียนหัวข้อย่อนี้มาแล้ว หรือผ่านการทดสอบมาแล้ว และระบบจะเปิดลิงค์หัวข้อย่อให้ ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนหัวข้อย่อนี้ได้ตลอดเวลา ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์รูปดาวสีกำกับหน้าหัวข้อย่อนี้เป็นสีเขียว

2) สถานะพร้อมที่จะเรียน หมายถึง สถานะพร้อมเรียนหรือกำลังเรียน ในหัวข้อย่อนี้ระบบจะเปิดลิงค์ หัวข้อย่อนี้ ผู้เรียนสามารถเข้าเรียนได้ตลอดเวลา

ผู้วิจัย ได้ใช้สัญลักษณ์สี่เหลี่ยมสีกำกับหน้าหัวข้อย่อหน้านั้นเป็นสีเหลือง

3) สถานะยังไม่มีสิทธิ์เข้าเรียน หมายถึง สถานะหัวข้อย่อที่ผู้เรียนยังไม่มีสิทธิ์เข้าเรียน ระบบจะปิดลิงค์ไว้ ผู้วิจัย ได้ใช้สัญลักษณ์สามเหลี่ยมสีกำกับหน้าหัวข้อย่อหน้านั้นเป็นสีแดง

1.2.5 ออกแบบการนำเสนอเนื้อหาแบบปรับเปลี่ยน ผู้วิจัยกำหนดการนำเสนอเนื้อหาให้กับผู้เรียนเป็น 3 แบบตามระดับองค์ความรู้เริ่มต้นของผู้เรียนโดยผู้เรียนแต่ละคนจะมีองค์ความรู้เริ่มต้นที่แตกต่างกัน

1.2.6 นำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องด้านโปรแกรม ได้แก่

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์เอกรินทร์ ศรีลาพัฒน์ วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ) และเป็นอาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2) อาจารย์ทินกร คุณาสีทธิ วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์) รองผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและเป็นอาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3) อาจารย์จักรพันธ์ ศรีวงษา วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์) รองผู้อำนวยการสำนักบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศและเป็นอาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

### 1.3 การพัฒนา

พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาคิจิตอลเบื้องต้น โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ตามที่ได้จากการวิเคราะห์และผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว หลังจากทำการพัฒนาเสร็จแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมอีกครั้ง ก่อนที่จะนำไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพต่อไป

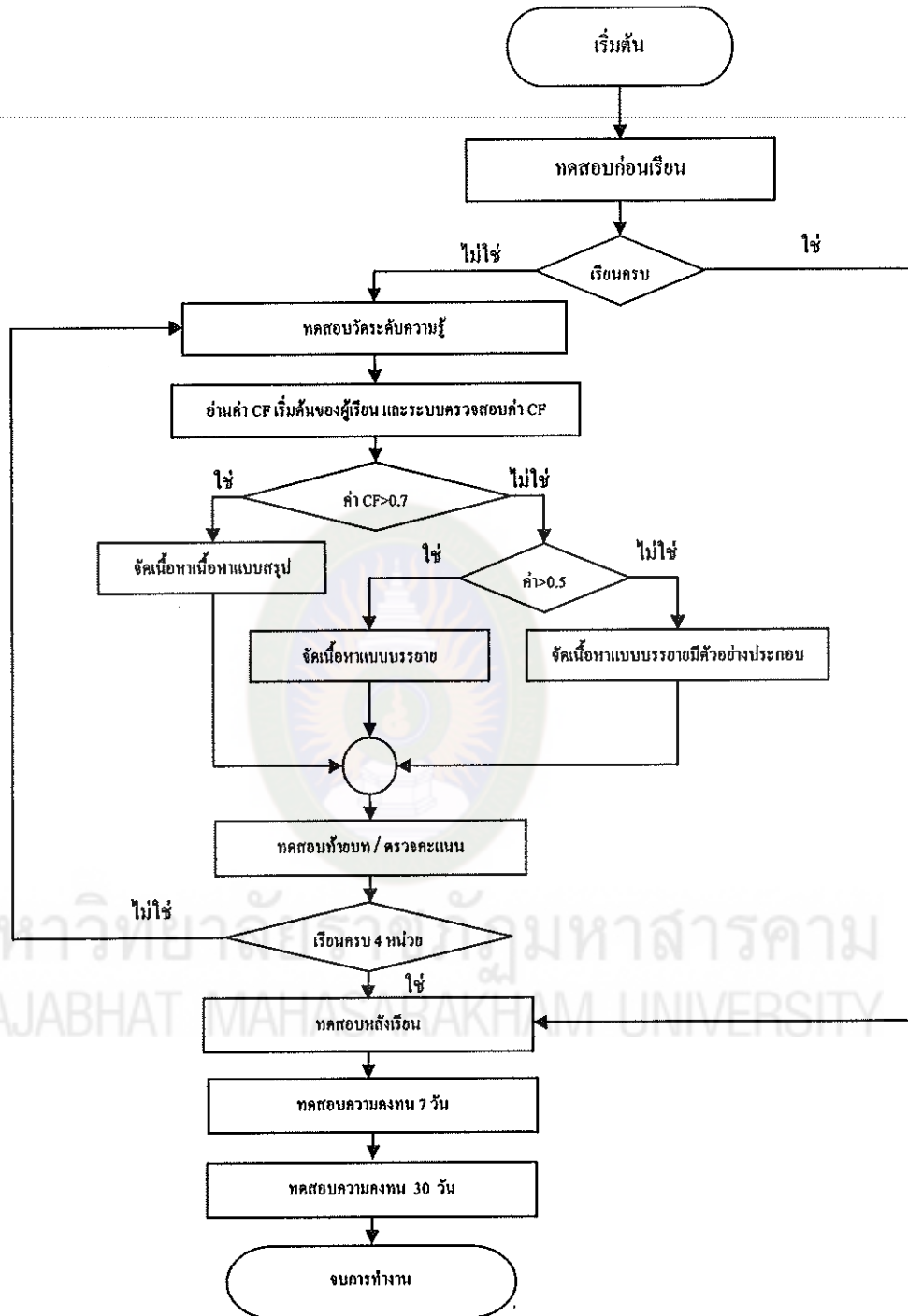
### 1.4 การทดลองใช้

1.4.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้แบบหนึ่งต่อหนึ่ง กับนักศึกษา

ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและยังไม่เคยเรียนวิชาจิตตอลเบื้องต้น มาก่อนจำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับ สูง ปานกลาง และต่ำ โดยคัดเลือกนักศึกษาที่ใช้ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนที่จะเข้ามาเรียนในโปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ผลจากการทดลองพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพระดับ 53.33 / 47.78 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 จากนั้นทำการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้าน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมอีกครั้ง ก่อนที่จะนำไปทดลองกับกลุ่มเล็กในขั้นต่อไป

1.4.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองกลุ่มเล็ก กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและเป็นนักศึกษาคณะกลุ่มกับการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง และยังไม่เคยเรียนวิชาจิตตอลเบื้องต้น มาก่อนจำนวน 9 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับสูง จำนวน 3 คน ปานกลาง จำนวน 3 คน และต่ำ จำนวน 3 คน โดยคัดเลือกนักศึกษาที่ใช้ทดลองกลุ่มเล็กจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนที่จะเข้ามาเรียนในโปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ผลจากการทดลองพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพระดับ 81.67/80.37 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 จากนั้นเตรียมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

1.4.3 เตรียมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ได้หาประสิทธิภาพแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผล เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง หากความพึงพอใจในการเรียน หากความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนและศึกษาเวลาที่ใช้ในการเรียนแต่ละหน่วยการเรียนและเวลาโดยรวมของการเรียน



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการเรียนในภาพรวม

## 1.5 การประเมินผล

ประเมินและสรุปผลการทดลอง จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญและข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

### 2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการวิเคราะห์หลักสูตรและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.2 ศึกษา วิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชาดิจิทัลเบื้องต้น และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.3 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาดิจิทัลเบื้องต้นจำนวน 60 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกเพื่อนำไปจัดทำเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน - หลังเรียน

2.5 สร้างแบบทดสอบย่อยทำหน่วยอีก 80 ข้อ ต้องการใช้จริง 40 ข้อและนำไปทำเป็นแบบทดสอบย่อยทำหน่วยการเรียน

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและความถูกต้องของการใช้ภาษา เป็นรายข้อเพื่อหาคุณภาพของข้อสอบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2541 : 221)

ให้คะแนน + 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ให้คะแนน - 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบไม่ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล ได้แก่

2.6.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ว่าที่ ร.ต.ดร.อรรณู ชูยกระเดื่อง กศ.ค. (การวิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



2.6.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ท.ชนพงศ์ จันทร์ชุม พ.บ. (สถิติประยุกต์) อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2.6.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล เอกะกุล ศษ.ม.(การวัดและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2.7 นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์จากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตร IOC

2.8 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ปี 2 หมู่ 2 ที่เคยเรียนวิชาจิตวิทยาเบื้องต้นมาแล้ว จำนวน 25 คน ในภาคเรียนที่ 1/2552 แล้วนำแบบทดสอบมาหาคุณภาพ

2.9 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน เพื่อวิเคราะห์หาความยากง่าย (P) หาค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ

2.10 คัดเลือกข้อสอบที่เข้าเกณฑ์คุณภาพ เพื่อบรรจุลงคลังข้อสอบในฐานะข้อมูล จำนวน 70 ข้อ ดังนี้

- 1) แบบทดสอบย่อยท้ายหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 40 ข้อ
- 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ

3. การสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้านเทคนิควิธีการและวิธีสร้างแบบประเมิน

3.2 กำหนดกรอบที่จะประเมินโดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินแบบแบล็กบ็อกซ์ (Black Box) (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2549:148 – 155) เป็น 4 ด้านดังนี้

- 1) ด้านความสามารถในการจัดการบทเรียน (Functional Performance Test)
- 2) ด้านความถูกต้องของการทำงานของโปรแกรม (Functional Test)
- 3) ด้านความสะดวกในการใช้งาน (Use Ability Test)
- 4) ด้านการรักษาความปลอดภัยข้อมูล (Security Test)

3.3 กำหนดระดับความคิดเห็นและเกณฑ์การประเมิน

3.4 นำแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ ที่สร้างขึ้นไปหาคุณภาพเกี่ยวกับความสอดคล้องของข้อคำถามกับโครงสร้างภายในของบทเรียนในด้านความสามารถในการจัดการบทเรียน ด้านความถูกต้องในการทำงานของโปรแกรม ด้านความสะดวกในการใช้งาน และด้านความเหมาะสมในการรักษาความปลอดภัยข้อมูล โดยผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเป็นชุดเดียวกับที่ประเมินคุณภาพของแบบทดสอบวัดความพึงพอใจ

3.5 วิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบประเมินกับโครงสร้างภายในของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้สูตร IOC ผลการวิเคราะห์พบว่า ดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมิน มีค่าอยู่ในช่วง 0.67 ถึง 1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

3.6 พิมพ์แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ ด้านเทคนิควิธีการฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปเก็บข้อมูลในขั้นตอนต่อไป

4. การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ กำหนดให้คะแนนแต่ละข้อความพึงพอใจดังนี้

ระดับคะแนน	ค่าคะแนน
พึงพอใจมากที่สุด	5
พึงพอใจมาก	4
พึงพอใจปานกลาง	3
พึงพอใจน้อย	2
พึงพอใจน้อยที่สุด	1

4.3 นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพเกี่ยวกับความสอดคล้องของข้อคำถามกับโครงสร้างภายในของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นชุดเดียวกันกับผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

4.4 วิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจกับโครงสร้างภายในของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้สูตร IOC ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ มีค่าอยู่ในช่วง 0.67 ถึง 1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

4.5 พิมพ์แบบสอบถามวัดความพึงพอใจฉบับจริงเพื่อนำไปเก็บข้อมูลในชั้นคอนค่อไป

## การดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล

### 1. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยกำหนดแบบแผนการทดลองเป็นแบบ One-Group Pretest-Posttest Design ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แบบแผนการทดลอง One-Group Pretest-Posttest Design

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T1	X	T2

โดยที่ E หมายถึง กลุ่มทดลอง  
 T1 หมายถึง ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน  
 T2 หมายถึง ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน  
 X หมายถึง จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้น

### 2. ขั้นตอนการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง ดังนี้

2.1 ขอนหนังสือจากมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อออกหนังสืออนุญาตและขอความอนุเคราะห์ในการทดลองเครื่องมือ เก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.2 นำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทดลองเครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูลเสนอต่อหัวหน้าโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2.3 ก่อนการทดลอง ตรวจสอบความพร้อมของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง อุปกรณ์ต่าง ๆ และระบบอินเทอร์เน็ต ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

2.4 ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กระทำก่อนการเรียน หลังจากลงทะเบียนเข้าเรียนและได้ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังแล้ว โดยจะเป็นการสุ่มข้อสอบ 30 ข้อด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้น

2.5 ทำการทดลองโดยให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างได้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ใช้เวลาในการทดลอง 32 คาบ

2.6 เมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้วจึงให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนพร้อมกันทั้งหมดในวันสุดท้ายของการทดลองโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยทำการทดสอบเหมือนกันกับการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2.7 ให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อหาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

2.8 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดความคงทนทางการเรียนด้วยแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อระยะเวลาผ่านไป แล้ว 7 วัน และ 30 วัน

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิควิธีการ จำนวน 3 ท่าน
2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามเกณฑ์ 80/80 จากคะแนนเฉลี่ยการทำแบบทดสอบท้ายบทและหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน
3. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน จากการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง หลังจากที่ได้รับจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์
5. วิเคราะห์ความคงทนทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อระยะเวลาผ่านไปแล้ว 7 วันและ 30 วัน
6. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละ
2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบ ได้แก่ การหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา การหาความเชื่อมั่น การหาค่าความยากง่ายและการหาค่าอำนาจจำแนก รายละเอียดมีดังนี้

2.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง การที่ผู้สอนออกแบบแบบทดสอบได้ตรงตามเนื้อหาที่สอน ในการทดสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาสามารถดำเนินการได้โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหานั้นๆ พิจารณาถึงความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์ ระดับการวัด เนื้อหาสาระกับแบบทดสอบโดยพิจารณาเป็นรายข้อ วิธีการพิจารณาแบบนี้จะเรียกว่าการหาสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 208-209)

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

- เมื่อ IOC คือ ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ  
 $\sum R$  คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด  
 N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การพิจารณาค่าความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ มีเกณฑ์การให้คะแนนเพื่อหาค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญกำหนดเป็น 3 ระดับ ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่า ข้อคำถามวัดตรงตามวัตถุประสงค์ของรูปแบบ

- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามวัดตรงตามวัตถุประสงค์ของรูปแบบ  
 -1 หมายถึง แน่ใจว่า ข้อคำถามวัดไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ของรูปแบบ

ค่า IOC ที่ยอมรับไว้ว่าข้อคำถามใดมีความเที่ยงตรงจะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถ้าหากมีค่าน้อยกว่า 0.5 ถือว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ต้องตัดข้อคำถามนั้นออกไปหรือทำการปรับปรุงข้อคำถามข้อนั้นใหม่ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2549 ข : 124-125)

2.2 ความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson : KR.-21) เป็นการหาความเชื่อมั่นที่เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อมีค่าใกล้เคียงกัน สูตรที่ใช้ในการหา มีรูปแบบดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2549 ข :136)

$$r_i = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\bar{X}(n-\bar{X})}{ns_i^2} \right\}$$

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

- เมื่อ  $r_i$  คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ  
 $n$  คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ  
 $\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนน  
 $s_i^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ  
 $X$  คือ คะแนนของข้อสอบ  
 $N$  คือ จำนวนผู้เรียน

แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเข้าใกล้ 1.00 แสดงว่ามีความเชื่อมั่นสูง คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบนี้เชื่อถือได้ โดยแบบทดสอบที่ยอมรับได้ต้องมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 ส่วนแบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่น 0.00 หรือใกล้เคียง 0.00 ไปจนถึงค่า -1.00 แสดงว่าแบบทดสอบนั้นไม่มีความเชื่อมั่นคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบนี้เชื่อถือไม่ได้

2.3 ความยากง่าย (Difficulty) ของข้อสอบโดยทั่วไปแบบทดสอบที่จะนำมาหาความยากง่ายจะเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือแบบทดสอบความถนัดที่มุ่งวัดสติปัญญาผู้เรียน สูตร ในการคำนวณหาความยากง่ายมีดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2549 : 144)

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

เมื่อ	P	คือ	ค่าความยากง่าย
	R	คือ	จำนวนผู้เรียนที่ทำข้อนั้นถูก
	N	คือ	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ค่าความยากง่ายของข้อสอบจะมีค่าไม่เกิน 1 แต่ค่าที่ยอมรับได้จะอยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 ถ้าข้อสอบมีค่าเกิน 0.8 แสดงว่าข้อสอบนั้นมีความง่ายมากเกินไปจะต้องตัดออกหรือปรับปรุงใหม่ แต่ถ้าข้อสอบมีค่าต่ำกว่า 0.2 จะถือว่าข้อสอบนั้นมีความยากเกินไปจะต้องตัดออกหรือปรับปรุงเช่นเดียวกัน

2.4 ค่าอำนาจจำแนกโดยวิธีการใช้สัดส่วน หมายถึง การที่ข้อคำถามสามารถจัดแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่มคือ ผู้เรียนกลุ่มเก่งและผู้เรียนกลุ่มอ่อนเป็นการนำคะแนนรวมมาจัดเรียง จากนั้นทำการคัดเลือกผู้เรียนที่ได้คะแนนสูงจำนวน 1/3 ของผู้เรียนทั้งหมดและผู้เรียนที่ได้คะแนนต่ำจำนวน 1/3 ของผู้เรียนทั้งหมดแล้วทำการหาสัดส่วนระหว่างผู้เรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนโดยใช้สูตรต่อไปนี้ (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2549 ข :140)

$$D = P_H - P_L$$

$$P_H = \frac{\text{จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง}}{\text{จำนวนผู้เรียนในกลุ่ม}}$$

$$P_L = \frac{\text{จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน}}{\text{จำนวนผู้เรียนในกลุ่ม}}$$

โดยที่	D	คือ	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ
	$P_H$	คือ	สัดส่วนของคะแนนของผู้เรียนกลุ่มเก่ง
	$P_L$	คือ	สัดส่วนของคะแนนของผู้เรียนกลุ่มอ่อน

3. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ E1/E2 ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 310)

$$E1 = \frac{\frac{\sum X}{A}}{N} \times 100$$

$$E2 = \frac{\frac{\sum Y}{B}}{N} \times 100$$

เมื่อ X = คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายบทในแต่ละบท (E1)

Y = คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (E2)

A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายบท

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ E1/E2 มีดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 309)

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

4. สถิติที่ใช้ในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples) จากสูตรการคำนวณดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2549 ข : 160-165)

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

เมื่อ df	คือ N-1 (df คือค่า degree of freedom)
D	คือ ผลต่างของข้อมูลแต่ละคู่
N	คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่



ระดับนัยสำคัญจะแทนด้วยแอลฟา หรือ  $\alpha$  โดยพิจารณาในด้านความผิดพลาด หมายถึงในการทดสอบสมมติฐานอาจมีความผิดพลาดเกิดขึ้นได้ แต่ถ้าอยู่ในเกณฑ์ระดับนัยสำคัญที่กำหนด เช่น ถ้ากำหนด  $\alpha$  เท่ากับ .05 ค่า .05 นี้เป็นระดับความน่าจะเป็นที่จะเกิดความผิดพลาดถ้าแปลง .05 ให้อยู่ในรูปของร้อยละจะได้เท่ากับ 95% หมายถึง การมีโอกาสผิดพลาด 5 ครั้งในจำนวน 100 ครั้ง

5. สถิติที่ใช้ในการหาความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นการสอบถามความรู้สึก เจตคติหรือความชอบของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลังจากได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น โดยเป็นการประเมินคุณภาพในลักษณะภาพรวมของบทเรียนที่ไม่ซับซ้อน ประเมินโดยใช้แบบสอบถามวัดทัศนคติตามวิธีของลิเคิร์ต ซึ่งจะแบ่งความรู้สึกออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง.2548 : 319)

ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์การพิจารณาระดับความพึงพอใจของผู้เรียน แปลความหมายจากค่าเฉลี่ยตามน้ำหนักคะแนนเฉลี่ยที่คำนวณได้ จำแนกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ช่วงคะแนน 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ช่วงคะแนน 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ช่วงคะแนน 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ช่วงคะแนน 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ช่วงคะแนน 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

6. การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยวิเคราะห์จากแบบสอบถามความคิดเห็น โดยกำหนดระดับความคิดเห็นมีความหมาย ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วยในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง เห็นด้วยในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เห็นด้วยในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด

การพิจารณาระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนน โดยเทียบกับเกณฑ์ดังนี้

ช่วงคะแนน	4.50 – 5.00	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ช่วงคะแนน	3.50 – 4.49	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ช่วงคะแนน	2.50 – 3.49	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ช่วงคะแนน	1.50 – 2.49	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ช่วงคะแนน	1.00 – 1.49	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไปและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

7. การวิเคราะห์ความคงทนทางการเรียน (Retention of Learning) หมายถึง การคงไว้ซึ่งผลการเรียนหรือความสามารถของผู้เรียนที่จะระลึกถึงความรู้ที่เคยมีประสบการณ์ผ่านมาหลังจากที่ผ่านไปชั่วระยะเวลา 7 วัน และ 30 วัน โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบหลังเรียนโดยวิธีสุ่มสลับข้อ

เกณฑ์การประเมินผลความคงทนทางการเรียนของผู้เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มีข้อพิจารณาดังนี้

7.1 หลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้ไม่เกิน 1 สัปดาห์ (7 วัน) ความคงทนทางการเรียนควรจะลดลงได้ไม่เกิน 10%

7.2 หลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้ไม่เกิน 1 เดือน (30 วัน) ความคงทนทางการเรียนควรจะลดลงไม่เกิน 30 %

บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น มีความคงทนผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้นี้จะถือว่าเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพดี (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 316)

8. ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) เป็นการหาค่าประสิทธิผลของสื่อและนวัตกรรมอีกรูปแบบหนึ่งสามารถดูพัฒนาการของการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนได้การคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผล

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

เมื่อ	$P_1$	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
	$P_2$	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
	Total	แทน	ผลคูณของ จำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

---



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY