

### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความรู้และผลการปฏิบัติงานรายวิชา คอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ระหว่างนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียน โดยการจัดการเรียนรู้ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi - experimental research) ซึ่งมีวิธีการในการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนดำเนินการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง
4. แผนแบบการทดลองที่ใช้ในการวิจัย
5. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง
6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
7. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
8. การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
9. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

เพื่อให้การดำเนินการวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ จึงกำหนดรายละเอียด ของการดำเนินการวิจัยไว้ดังนี้

1. การจัดเตรียมโครงการวิจัย โดยการศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูล หลักการ แนวคิด และทฤษฎีจากเอกสาร ข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การจัดการเรียนรู้แบบต่าง ๆ การออกแบบและการสร้างเครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัย สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำโครงการวิจัย การจัดการกระบวนการเรียนรู้ การสร้างเครื่องมือและการดำเนินการวิจัยได้อย่างสมบูรณ์
2. การดำเนินการตามโครงการวิจัย โดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปหาประสิทธิภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ และทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพ จากนั้นนำเครื่องมือไปทดลองและ เก็บข้อมูลการวิจัย ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. การรายงานผลการวิจัย จัดทำร่างรายงานผลการวิจัย เพื่อเสนอคณะกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและดำเนินการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ตามที่อาจารย์

ที่ปรึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์เสนอแนะ แล้วจัดพิมพ์ และ รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

## ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอ่างทอง ปัทมโรจน์วิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอ่างทอง สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 11 ห้องเรียน จำนวน นักเรียน 512 คน

### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอ่างทอง ปัทมโรจน์วิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอ่างทอง สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ที่จัดการเรียนรู้ตามสภาพ ห้องเรียนจริง ใช้วิธีการสุ่มห้องเรียนอย่างง่ายด้วยการจับสลาก เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 ห้องเรียน โดยมีวิธีการในการสุ่มตัวอย่าง ดังนี้

2.1 สุ่มห้องเรียนจากห้องเรียนที่ถูกจัดแบ่งเป็นห้อง โดยฝ่ายวิชาการ ด้วยการจับสลาก มาเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ห้องเรียน

2.2 เลือกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการจับสลากจากนักเรียน 2 ห้องเรียนที่ได้ จากการสุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดเป็นนักเรียนกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และ นักเรียนกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ แบบปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้และแบบทดสอบปฏิบัติ รายวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอ่างทองปัทมโรจน์วิทยาคม ที่เคยเรียนวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ มาแล้ว จำนวน 44 คน

## เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหา รายวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ รหัสวิชา 32231 เรื่องการตกแต่งภาพโดยใช้โปรแกรม Adobe Photoshop ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอ่างทอง ปัทมโรจน์วิทยาคม กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะและเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา 8 เรื่อง ได้แก่

1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับภาพ
2. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมตกแต่งภาพ
3. การวาดภาพด้วยโปรแกรมตกแต่งภาพ
4. การออกแบบและตกแต่งตัวอักษร
5. การปรับเปลี่ยนองค์ประกอบของภาพ
6. การตกแต่งภาพด้วยการใช้เทคนิคพิเศษ
7. การตกแต่งภาพด้วยการรีทัช
8. การตกแต่งภาพเพื่อใช้งานบนเว็บไซต์

### แผนแบบการทดลองที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi - experimental research) แบบกลุ่มควบคุมที่ไม่เท่าเทียมกัน (Nonequivalent control group design) เพื่อเปรียบเทียบความรู้และผลการปฏิบัติงานรายวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ได้ดำเนินการทดลองตามแผนแบบการวิจัย Pretest-posttest nonrandom design (พ่องพรรณ ตรียมงคลกุล. 2545 : 58-59) โดยมีรูปแบบการวิจัยดังตาราง 1

ตาราง 1 แผนแบบการวิจัย Pretest-posttest nonrandom design

กลุ่ม	ทดสอบ	ดำเนินการจัดการเรียนรู้	ทดสอบ
ทดลอง	ทดสอบก่อนเรียน	จัดการเรียนรู้บนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต	ทดสอบหลังเรียน
ควบคุม	ทดสอบก่อนเรียน	จัดการเรียนรู้แบบปกติ-	ทดสอบหลังเรียน

### ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ใช้เวลาในการทดลอง 20 คาบ (คาบละ 55 นาที) โดยทดลองสัปดาห์ละ 2 คาบ รวม 10 สัปดาห์

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดความรู้ แบบทดสอบปฏิบัติ บทเรียนที่ใช้จัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความรู้รายวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ทดสอบหลังเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง เป็นแบบปรนัย จำนวน 40 ข้อ
2. แบบทดสอบปฏิบัติรายวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองจำนวน 4 ข้อ
3. บทเรียนที่ใช้จัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ โดยสร้างเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเชิงปฏิสัมพันธ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง
4. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนที่ใช้จัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
5. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย
  - 5.1 แผนการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 10 แผน
  - 5.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 10 แผน

### การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 1. การสร้างแบบทดสอบวัดความรู้ ดำเนินการดังนี้

- 1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอ่างทองปัทมโรจน์วิทยาคม
- 1.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ การเขียนข้อสอบ และการวิเคราะห์ข้อสอบ จากหนังสือการวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2545 : 61-161, เขาวดี วิบูลย์ศรี. 2548 : 88-227)
- 1.3 ศึกษาเนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ (สาระเพิ่มเติม) สำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
- 1.4 วิเคราะห์เนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1.5 สร้างแบบทดสอบเป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก ชนิดที่มีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว และแต่ละข้อมีคะแนนเท่ากัน คือ 1 คะแนน จำนวน 80 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาแต่ละเรื่องและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้
- 1.6 นำแบบทดสอบที่สร้างให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วนำผลการประเมินมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC: Index of Item-Objective Congruence)

ระหว่าง 0.6 –1.0 และปรับปรุงข้อสอบข้อที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้ปรับปรุง (ผลการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงไว้ในภาคผนวก ง)

1.7 นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุง และผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วนั้น ไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เคยเรียนวิชา คอมพิวเตอร์สร้างสรรค์มาแล้วจำนวน 44 คน

1.8 นำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบดังนี้

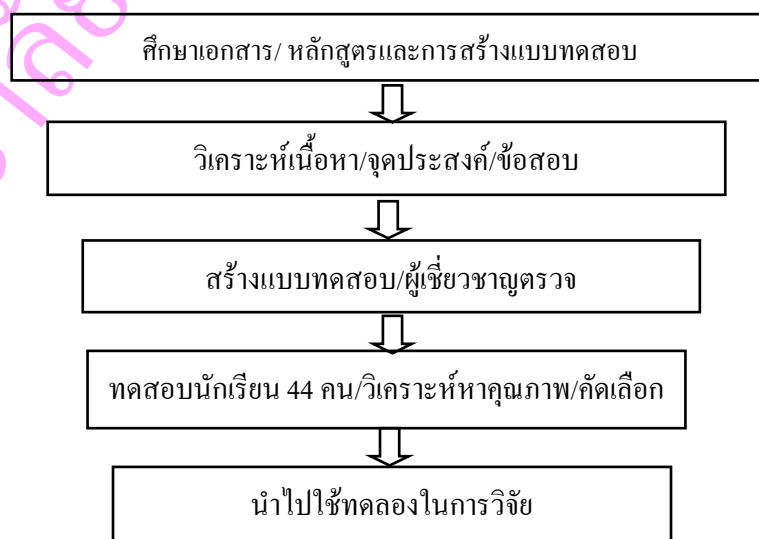
1.8.1 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบรายข้อ โดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบพอยท์-ไบซีเรียล (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 209 - 214)

1.8.2 คัดเลือกข้อสอบ ที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป มาใช้เป็นแบบทดสอบวัดความรู้ จำนวน 40 ข้อ (ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงไว้ใน ภาคผนวก ง)

1.8.3 นำข้อสอบที่ได้จำนวน 40 ข้อ ไปหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับตามวิธีแบบ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) ใช้สูตร KR-20 (ถ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 197-199) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.86

1.9 นำข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือกและมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ไปบรรจุเป็น แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนในบทเรียนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้นบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนกลุ่มทดลองและจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียนในการจัดการเรียนรู้ แบบปกติสำหรับนักเรียนกลุ่มควบคุม

สรุปเป็นขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความรู้ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความรู้ในการวิจัย

## 2. การสร้างแบบทดสอบปฏิบัติ ดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอ่างทองปัทมโรจน์วิทยาคม

2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบปฏิบัติ การวัดผลประเมินผลจากหนังสือการวัดผล การสร้างแบบทดสอบ การวัดทักษะปฏิบัติ และการวิเคราะห์ข้อสอบ จากหนังสือหลักการวัด และ ประเมินผลการศึกษา การสร้างแบบทดสอบ (พิชิต ฤทธิจัญญ. 2545 : 77-93, สุมาลี จันทร์ชะลอ. 25441 : 168-234, สุวิมล ว่องวาณิช. 2546 : 215-2240)

2.3 ศึกษาเนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ (สาระเพิ่มเติม) ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

2.4 วิเคราะห์เนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และจุดประสงค์การเรียนรู้

2.5 สร้างแบบทดสอบเป็นข้อสอบปฏิบัติจำนวน 4 ข้อให้ครอบคลุมเนื้อหาแต่ละเรื่อง และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

2.6 นำแบบทดสอบที่สร้าง ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 คน ตรวจสอบ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำผลการประเมิน มาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง ได้ค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ 1.0

2.7 นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดสอบกับนักเรียน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แต่เป็นนักเรียนที่เคยเรียนวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์มาแล้วจำนวน 44 คน

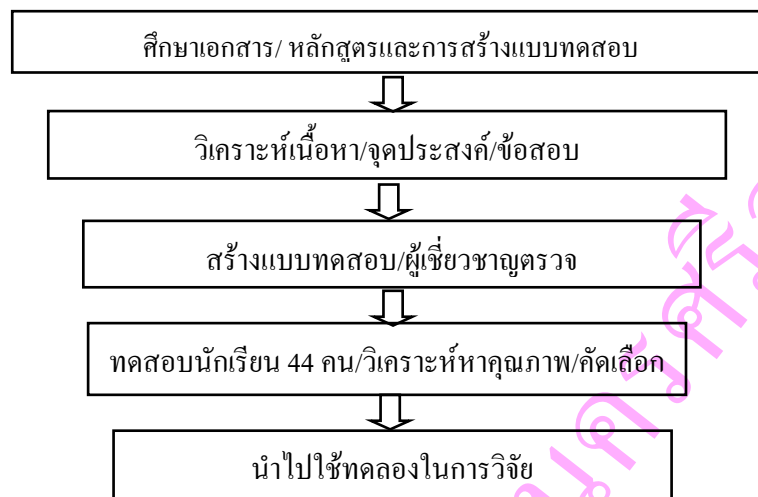
2.8 นำผลการทดสอบที่ได้ มาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบดังนี้

2.8.1 หาค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบทดสอบรายข้อ โดยหาจากสหสัมพันธ์ แบบไบซีเรียล (ลิวน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 214-215) ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.63 - 0.75 (ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงไว้ในภาคผนวก ง)

2.8.2 นำข้อสอบที่ได้ จำนวน 4 ข้อ ไปหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ตามวิธี แอลฟา ค่าสัมประสิทธิ์ ( $\alpha$  - Coefficient) ใช้วิธีการของครอนบัค (ลิวน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 200-202) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.77

2.8.3 นำข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือก และมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไปบรรจุ เป็นแบบทดสอบปฏิบัติในบทเรียนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับนักเรียน กลุ่มทดลอง และจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบปฏิบัติสำหรับนักเรียนกลุ่มควบคุม

สรุปเป็นขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบปฏิบัติดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบปฏิบัติในการวิจัย

### 3. การสร้าง การหาคุณภาพและประสิทธิภาพบทเรียนที่ใช้จัดการเรียนรู้อินเทอร์เน็ต

3.1 การสร้างบทเรียนที่ใช้จัดการเรียนรู้อินเทอร์เน็ตรายวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ มีขั้นตอนการดำเนินการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาเนื้อหา รายละเอียดรายวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ สาระเพิ่มเติม  
ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอ่างทองปัทมโรจน์วิทยาคม

3.1.2 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และจุดประสงค์การเรียนรู้

3.1.3 กำหนดเนื้อหาที่จะใช้สร้างการจัดการเรียนรู้อินเทอร์เน็ต  
ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดประสงค์การเรียนรู้

3.1.4 รวบรวมภาพ ตำรา แหล่งข้อมูล อุปกรณ์ เครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ และ  
ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา

3.1.5 สร้างแบบทดสอบ เพื่อใช้ในการวัดความรู้ ของนักเรียน จำนวน 80 ข้อ  
แล้วนำไปทดสอบ หาความยากง่าย (p) และหาอำนาจในการ จำแนก (r) โดยเลือกเอาเฉพาะข้อสอบ  
ที่มีค่า p อยู่ระหว่าง 0.20 และ 0.80 และค่า r มากกว่า 0.20 จำนวน 40 ข้อ และนำข้อสอบที่มีคุณภาพ  
ไปทำเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน

3.1.6 ศึกษาวิธีการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และงานวิจัยต่าง ๆ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้บนอินเทอร์เน็ต เพื่อให้การออกแบบบทเรียน ตรงตามหลักวิชาการ และสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมากที่สุด

3.1.7 ออกแบบการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชาคอมพิวเตอร์ สร้างสรรค์

3.1.8 สร้างบทเรียนที่ใช้จัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชาคอมพิวเตอร์ สร้างสรรค์ ตามผังงานและการออกแบบโดยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX 2004, Adobe Photoshop CS, Macromedia Flash MX 2004, SnagIt version 6.0, Appserve, ภาษา PHP และ HTML มาประยุกต์ใช้ตามความเหมาะสม

3.1.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและให้คำแนะนำ

3.1.10 ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.2 การหาคุณภาพบทเรียนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้วิจัย นำบทเรียนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ปรับปรุงแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนดังนี้

3.2.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 คน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 5 คน ประเมินคุณภาพของสื่อ

3.2.2 นำผลการประเมินมาวิเคราะห์หาคุณภาพของการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมว่า การจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดี (ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงไว้ในภาคผนวก ง)

3.2.3 ปรับปรุงแก้ไขบทเรียน ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.3 การหาประสิทธิภาพบทเรียนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัย นำบทเรียนที่ใช้จัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาแล้วไปหาประสิทธิภาพกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์  $E_1 / E_2$  โดยค่า  $E_1$  หมายถึงค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้โดยเฉลี่ย จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และ  $E_2$  หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้โดยเฉลี่ย จากการแบบทดสอบหลังเรียน มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้



3.3.1 ขั้นทดสอบรายบุคคล ผู้วิจัยนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองกับกลุ่มประชากรซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ศึกษาหาข้อบกพร่อง เพื่อนำไปพัฒนาบทเรียนก่อนนำไปใช้ทดลองจริง และนำผลการทดสอบวัดความรู้ที่ได้ ไปประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่ใช้จัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่า บทเรียนที่ใช้จัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์มีประสิทธิภาพ 71.25/72.50 ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อบกพร่องและปัญหาต่าง ๆ ในขณะทดลองมาปรับปรุงแก้ไขดังนี้ (ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงไว้ในภาคผนวก ง)

3.3.1.1 ทำคู่มือการใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้มีความเข้าใจง่ายขึ้น

3.1.1.2 เพิ่มคำแนะนำในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.1.1.3 ปรับปรุงสีและขนาดของตัวอักษรให้มีความชัดเจนอ่านได้ง่ายขึ้น

3.1.1.4 แก้ไขข้อความและเนื้อหาให้ถูกต้อง

หลังจากแก้ไขปรับปรุงบทเรียนที่ใช้จัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้เหมาะสมแล้วจึงนำไปทดลองในขั้นต่อไป

3.3.2 ขั้นทดสอบกลุ่มย่อยในการทดลองครั้งนี้ใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้ปรับปรุงข้อบกพร่องแล้ว ไปทดลองกับกลุ่มประชากร ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน ประกอบด้วยกลุ่มนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และ นักเรียนที่เรียนเก่ง โดยใช้คะแนนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนปีการศึกษาที่ผ่านมา เป็นเกณฑ์ในการจำแนกผู้เรียน ให้นักเรียนใช้เครื่องคอมพิวเตอร์คนละ 1 เครื่อง เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้บทเรียน บันทึกข้อสังเกตและข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่พบเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และนำผลการทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทางการเรียนที่ได้ ไปประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่ใช้จัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่า บทเรียนที่ใช้จัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ มีประสิทธิภาพ 79.58/80.28 ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อบกพร่อง และปัญหาต่าง ๆ ในขณะทดลอง มาปรับปรุงแก้ไขดังนี้ (ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงไว้ในภาคผนวก ง)

3.3.2.1 ปรับปรุงคำแนะนำในการทำแบบฝึกหัดในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ มีความชัดเจนเข้าใจง่ายขึ้น

3.3.2.2 ปรับปรุงหน้าจอการแสดงผลการเรียนรู้ให้ชัดเจนเข้าใจง่ายขึ้น

หลังจากแก้ไขปรับปรุงการบทเรียนที่ใช้จัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้เหมาะสมแล้วจึงนำไปทดลองในขั้นต่อไป

3.3.3 ขั้นทดสอบภาคสนาม ใช้ทดลองกับกลุ่มประชากรซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

จำนวน 30 คน ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการเรียนคนละ 1 เครื่อง แล้วนำผลการทดสอบวัดความรู้ที่ได้ ไปประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียน ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่า บทเรียนที่ใช้จัดการเรียนรู้ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ มีประสิทธิภาพ 80.67/80.75 ซึ่งยอมรับได้ว่า บทเรียนที่ใช้จัดการเรียนรู้ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รายวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้จริง (ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงไว้ในภาคผนวก ง)

#### 4. แบบประเมินคุณภาพของการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาเนื้อหารายละเอียดเกี่ยวกับการหาคุณภาพเครื่องมือวิธีการสร้างแบบประเมินเครื่องมือ

4.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีระดับความคิดเห็นแบบประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ 5,4,3,2 และ 1 มีเกณฑ์ในการแบ่งระดับความคิดเห็น (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 99) ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับดี
ระดับ 3	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
ระดับ 1	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับควรปรับปรุง

4.3 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจ แล้วปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

4.4 นำแบบประเมินที่สมบูรณ์แล้วไปใช้ในการประเมินการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา จำนวน 5 คน และ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 5 คน

4.5 นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายของข้อมูลของ บุญชม ศรีสะอาด (2535 : 100) ดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับดี
คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

เกณฑ์ยอมรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ต้องมีคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.51 ขึ้นไปในแต่ละด้าน ซึ่งหมายถึง ในแต่ละด้านของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ต้องอยู่ในระดับดีขึ้นไป และคะแนนเฉลี่ยของแบบประเมินทั้งฉบับ ต้องมีคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.51 ขึ้นไป จึงจะยอมรับว่ามีคุณภาพดี และสามารถนำไปใช้ในการทดลองได้ (ประกอบ กรรณสูตร. 2538 : 117) ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินบทเรียนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเช่นกัน

## 5. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์

5.1 แผนการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองเพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับนักเรียนกลุ่มทดลองมีขั้นตอนดังนี้

5.1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอ่างทองปัทมโรจน์วิทยาคม

5.1.2 ศึกษาเนื้อหาวิชาตามหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์(สาระเพิ่มเติม) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการตกแต่งภาพ

5.1.3 วิเคราะห์เนื้อหา กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและกำหนดจุดประสงค์

5.1.4 จัดทำแผนการเรียนรู้ให้สอดคล้อง กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และจุดประสงค์ที่กำหนดไว้โดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ 9 ขั้นตอนตามแนวการสอนของกาเย่ ดังนี้

5.1.4.1 สร้างแรงจูงใจ ก่อนเรียนครูชี้แจงขั้นตอนและข้อตกลงในการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตรวจสอบความพร้อมของสื่อและความพร้อมของผู้เรียน

5.1.4.2 แจ้งจุดประสงค์ในการเรียน ผู้เรียนจะได้ทราบจุดประสงค์การเรียนก่อนเรียนในแต่ละเรื่อง

5.1.4.3 กระตุ้นให้มีกรทบทวนความรู้เดิม ผู้เรียนสามารถกลับไปทบทวนความรู้เดิมจากเรื่องที่เคยเรียนผ่านมาได้ด้วยตนเอง เมื่อมีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจ

5.1.4.4 เสนอบทเรียนใหม่ นำเสนอเนื้อหาสาระการเรียนรู้เรื่องใหม่แก่ผู้เรียน

5.1.4.5 ให้แนวทางการเรียนรู้ นำเสนอตัวอย่างอย่างหลากหลาย

5.1.4.6 กระตุ้นการตอบสนอง ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการกำหนดรูปแบบ และวิธีการเรียนรู้ของตนเอง มีโอกาสในการตัดสินใจเลือกเส้นทางการเรียน รวมทั้งสามารถ ตอบสนองต่อบทเรียนและเพื่อนร่วมเรียนทางบทเรียนผ่านทางเว็บบอร์ด

5.1.4.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ ผ่านทางบทเรียนและ เว็บบอร์ด รวมทั้งการแจ้งผลการเรียนและผลการทำแบบฝึกหัดต่าง ๆ

5.1.4.8 ประเมินผลการเรียนตามจุดประสงค์ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหลังเรียน ในแต่ละเรื่องที่เรียน เพื่อประเมินผลการเรียนตามจุดประสงค์

5.1.4.9 สรุปและนำไปใช้ ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ของตนเองด้วยการทำ แบบฝึกหัดหลังเรียนในแต่ละเรื่องซึ่งจะเป็นการสรุปความรู้ที่ได้และเป็นการปฏิบัติงาน โดยประยุกต์ ใช้ความรู้ที่เรียน

ซึ่งขั้นตอน ในการจัดการเรียนรู้ 9 ขั้นนี้ ได้จัดเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ในบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและครูเป็นผู้ประเมินผลโดยพิจารณาจากความรู้ และผลการปฏิบัติงาน ของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน จากการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน

5.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิชา คอมพิวเตอร์ ด้านภาษา ด้านหลักสูตร จำนวน 5 คน ตรวจสอบและให้คำแนะนำ

5.1.6 แก้ไขปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

5.1.7 นำไปใช้ในการทดลอง

5.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติเป็นแผนการจัด การเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบปกติสำหรับนักเรียนกลุ่มควบคุมมีขั้นตอนดังนี้

5.2.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนอ่างทองปัทมโรจน์วิทยาคม

5.2.2 ศึกษาเนื้อหาวิชาตามหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์(สาระเพิ่มเติม) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการตกแต่งภาพ

5.2.3 วิเคราะห์เนื้อหา กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และกำหนดจุดประสงค์

5.2.4 จัดทำแผนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและ จุดประสงค์ที่กำหนดไว้โดยมีขั้นตอนดังนี้

5.2.1.1 ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน ก่อนเรียนครูชี้แจงผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ และข้อตกลงในการเรียน ตรวจสอบความพร้อมของสื่อและความพร้อม ของผู้เรียน

5.2.4.2 ขั้นสอน ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนจากแบบทดสอบและศึกษาเนื้อหาเรื่องต่าง ๆ จากการอธิบาย การสาธิต และเอกสารประกอบการเรียน พร้อมทั้ง ทำแบบฝึกหัด และทำแบบทดสอบหลังเรียน

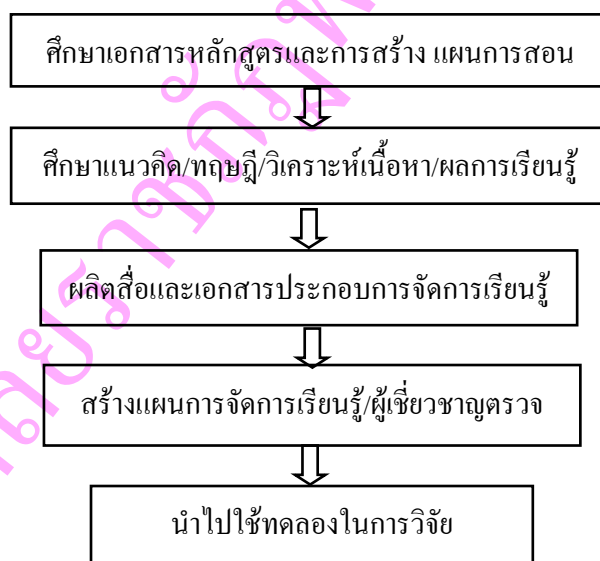
5.2.4.3 ขั้นสรุป ผู้เรียนและครูช่วยกันสรุปบทเรียนและประเด็นคำถาม ต่าง ๆ ที่ผู้เรียนถาม

5.2.4.4 ขั้นวัดผลประเมินผล ครูเป็นผู้ประเมินผลโดยพิจารณาจากการเรียนรู้ และผลการปฏิบัติงานของผู้เรียน จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน

5.2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิชา คอมพิวเตอร์ ด้านภาษา ด้านหลักสูตร จำนวน 5 คน ตรวจสอบและให้คำแนะนำ

5.2.6 แก้ไขปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำไปใช้ในการทดลอง

สรุปขั้นตอนในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ได้ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

### การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลจากบัณฑิต

วิทยาลัย

2. สุ่มกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง 2 กลุ่ม

3. สุ่มกลุ่มตัวอย่างสำหรับกลุ่มทดลองและกลุ่มตัวอย่างสำหรับกลุ่มควบคุมจากกลุ่ม

ตัวอย่างในข้อ 8.2

4. เตรียมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สื่อ อุปกรณ์ต่าง ๆ และการจัดการเรียนรู้บนเครือข่าย

อินเทอร์เน็ตให้พร้อมใช้งาน

5. กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียนจำนวน 40 ข้อ

6. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอน ใช้เนื้อหาเดียวกัน และเวลาที่ใช้ในการเรียนเท่ากันทั้ง 2 กลุ่ม คือ 20 คาบ (คาบละ 55 นาที) โดย ทดลองสัปดาห์ละ 2 คาบ รวม 10 สัปดาห์ แต่วิธีการจัดการเรียนรู้ต่างกันดังนี้

6.1 กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลอง จัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6.2 กลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุม จัดการเรียนรู้แบบปกติ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยใช้สอนอยู่ตามปกติ (ซึ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ดังรายละเอียดในภาคผนวก จ)

7. กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดความรู้หลังเรียนจำนวน 40 ข้อ

8. นำผลการเรียนที่ได้มาตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์กำหนดว่าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกินกว่า 1 แห่งในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน

9. กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แต่ละกลุ่มทำแบบทดสอบปฏิบัติ จำนวน 4 ข้อ

10. นำผลงานจากการทดสอบปฏิบัติมาตรวจให้คะแนน โดยสร้างเกณฑ์การให้คะแนนเป็นเกณฑ์รูปрик

11. นำข้อมูลคะแนนความรู้และผลการปฏิบัติงานที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม

SPSS

12. สรุปผลและรายงานผลการวิจัย

สรุปวิธีการจัดการเรียนรู้ 2 วิธี โดยเปรียบเทียบให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้นดังตาราง 2

ตาราง 2 เปรียบเทียบวิธีการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

องค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้ / วิธีการจัดการเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
1. ผู้เรียน	1. เรียนรู้ด้วยตนเองบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามความสามารถ 2. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตใน WBI 3. ประเมินผลด้วยตนเองผ่านทางบทเรียน	1. เรียนรู้ด้วยตนเองด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ในห้องเรียน 2. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนในห้องเรียน
2. ผู้สอน	1. สร้างบทเรียนสำหรับการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 2. ให้ความสะดวกในการเรียน 3. ให้คำแนะนำให้คำปรึกษา 4. วัดผลประเมินผลผ่านทางบทเรียนสำหรับการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน 2. ให้ความรู้/ สอน 3. วัดผลประเมินผล
3. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	1. สร้างแรงจูงใจ 2. แจกจุดประสงค์การเรียน 3. ทบทวนความรู้เดิม 4. เสนอบทเรียนใหม่ 5. ให้นำทางการเรียนรู้ 6. กระตุ้นการตอบสนอง 7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ 8. ประเมินผล 9. สรุปและนำไปใช้	1. ให้นำเข้าสู่บทเรียน 2. ขึ้นสอน 3. ขึ้นสรุป 4. ขึ้นประเมินผล

## การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลคำนวณหาค่าต่าง ๆ ดังนี้

### 1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

1.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) หรือความสอดคล้องระหว่างข้อความที่เขียนขึ้นในแบบทดสอบกับคำนิยามศัพท์เฉพาะที่กำหนดไว้โดยใช้วิธีหาค่า IOC (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2545 : 150-151) โดยการใช้สูตร

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับนิยามศัพท์เฉพาะ
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
	N	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด

โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5-1.0 ไว้ใช้

### 1.2 ค่าความยากง่าย (ลิวน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538 : 209-210)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
	R	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก
	N	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

1.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความรู้ใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล (ลิวน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538 : 209-214) และ หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบปฏิบัติรายข้อโดยหาจากสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียล (ลิวน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 : 214-215)

1.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้ทั้งฉบับ ตามวิธีแบบคูเดอริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) ใช้สูตร KR-20 (ลิวน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538 : 197-199) และ



ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปฏิบัติทั้งฉบับตามวิธีแอลฟาค่าสัมประสิทธิ์ ( $\alpha$  - Coefficient) ใช้สูตรครอนบัค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 200-202)

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่ใช้จัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนที่ใช้จัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 51)

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

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

เมื่อ	$E_1$	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$E_2$	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรืองาน
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน
	B	คือ	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
	N	คือ	จำนวนผู้เรียน

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อบรรยายข้อมูลวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS ซึ่งหาค่าต่าง ๆ ดังนี้

3.1 หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 73)

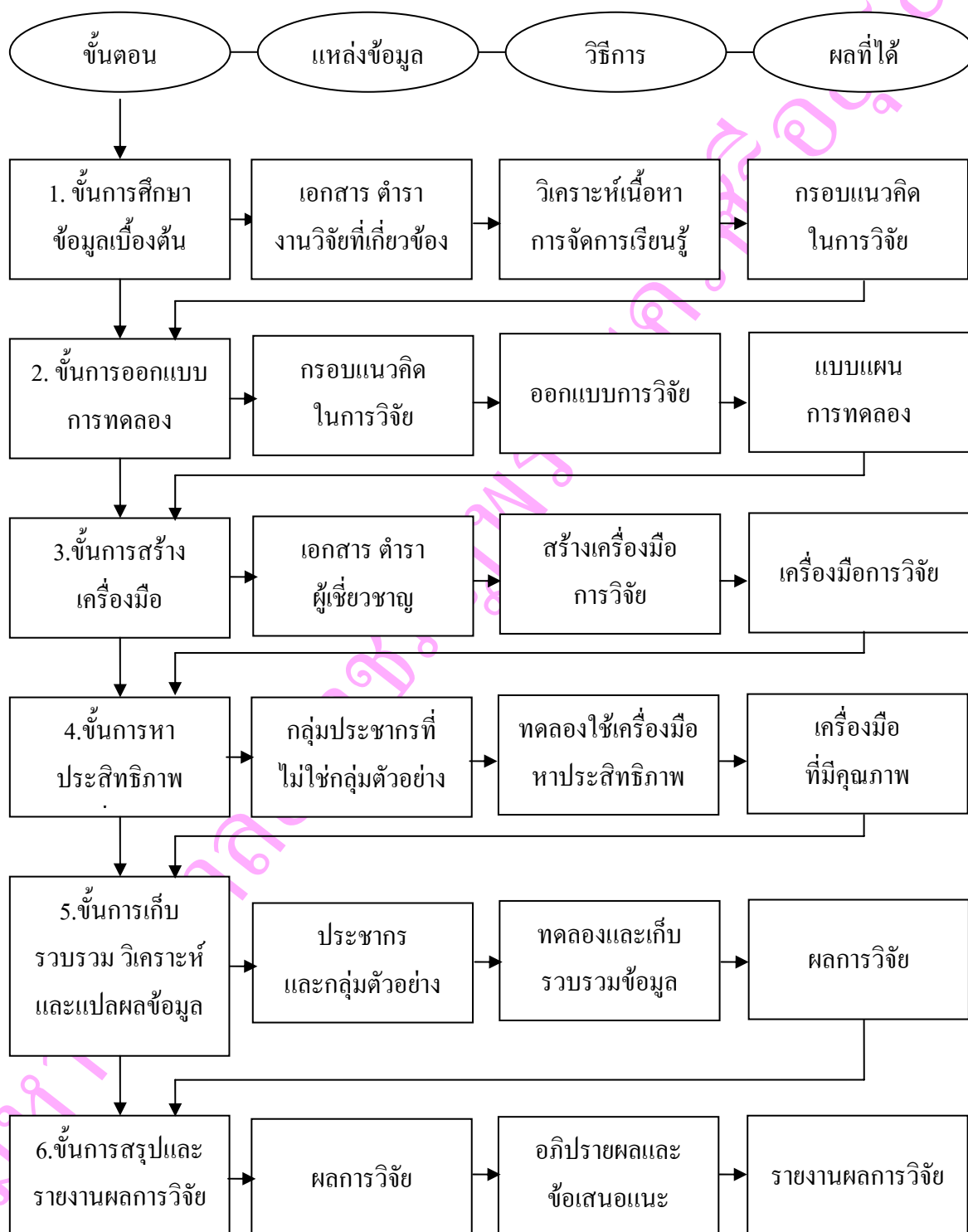
3.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 79-80)

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมุติฐาน

4.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความรู้ก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ t - test Independent ด้วยโปรแกรม SPSS

4.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความรู้ และคะแนนผลการปฏิบัติงานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ MANOVA ด้วยโปรแกรม SPSS

ผู้วิจัยนำผลการศึกษาข้อมูล เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การวิเคราะห์ และอภิปรายผล การทดลอง รวมทั้งข้อเสนอแนะ นำมาสรุปเป็นขั้นตอนดำเนินการวิจัยได้ดังภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย