

## บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย การสร้างบทเรียน e-Learning วิชาการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีรายละเอียดวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.5 วิธีดำเนินการวิจัยและพัฒนา
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้



### 3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.1.1 ประชากร

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยสารพัดช่างกาฬสินธุ์

#### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

สามารถแยกกลุ่มตัวอย่างได้ดังนี้

3.1.2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ แบบประเมินผลการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจวิทยาลัยสารพัดช่างกาฬสินธุ์ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน สุ่มเลือกแบบเฉพาะเจาะจง เนื่องจากนักเรียนทั้งหมด มีผลการเรียนคุณลักษณะ คุณสมบัติและบริบท ตรงกับประชากรกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้ศึกษา

3.1.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นกลุ่มทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน e-learning ได้แก่ นักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยสารพัดช่างกาฬสินธุ์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน การสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่าง สุ่มเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) เนื่องจากนักเรียน

ทั้งหมดมีผลการเรียนคุณลักษณะ คุณสมบัติและบริบท ตรงกับประชากรที่จะใช้ศึกษา โดยนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 30 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับปานกลาง ใช้เป็นกลุ่มทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ในแบบเดี่ยว 1:1 แบบกลุ่มย่อย 1: 10 และแบบกลุ่มใหญ่ (ทดลองภาคสนาม) แบบ 1:30 (กลุ่มย่อยกับกลุ่มใหญ่ เป็นนักเรียนกลุ่มเดียวกัน)

3.1.2.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้หาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียน e-learning ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน การสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่าง สุ่มเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) เนื่องจากนักเรียนทั้งหมดมีผลการเรียนคุณลักษณะ คุณสมบัติและบริบท ตรงกับประชากรที่จะใช้ศึกษา โดยใช้เป็นกลุ่มทดลองความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนซึ่งได้ผ่านการเรียนจากบทเรียน e-learning แล้ว ไม่น้อยกว่า 1 เดือน

## 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 บทเรียน E-learning วิชาการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)

3.2.2 แบบประเมินบทเรียน e-learning โดยการประยุกต์ใช้แบบประเมินของ รศ.ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง อาจารย์ประจำภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นแบบประเมินที่มีค่าความเที่ยงตรง อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น อยู่ในเกณฑ์ที่จะนำมาใช้ได้ รายการประเมินมีจำนวน 6 ด้าน รวม 50 รายการประเมินเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ

3.2.3 แบบประเมินผลการเรียนรู้ท้ายหน่วยเรียนเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 3 แบบประเมิน รวม 60 ข้อ

3.2.4 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ โดยใช้วิธีการคัดเลือกจากแบบประเมินผลการเรียนรู้ทั้ง 3 แบบประเมิน ที่ครอบคลุมเนื้อหาหลักสูตร

3.2.5 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียน e-Learning

### 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**3.3.1** ศึกษาการพัฒนาบทเรียน e-learning ในลักษณะของการสอน (Instruction) เนื้อหาหรือความรู้ใหม่ ตามรูปแบบ Interactive Multimedia Computer Assisted Instruction : IMMCAI [15] ของคณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

**3.3.2** ศึกษาวิธีการวัดและประเมินผลของบทเรียน e-learning โดยการประยุกต์ใช้จากแบบประเมินของ รศ.ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง อาจารย์ประจำภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**3.3.3** จัดทำแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบกรอบเรื่องราว (Story Board) ก่อนการเขียนโปรแกรมเพื่อผลิตบทเรียน e-learning ซึ่งมี 8 รายการดังนี้

รายการที่ 1 การจัดทำบทเรียน e-learning ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียน e-learning กับวัตถุประสงค์ในการจัดทำความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ความยากง่ายในการใช้

รายการที่ 2 จากกรอบแผ่นเรื่องราว (Story Board) ของบทเรียน e-learning ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับด้านการนำเข้าสู่บทเรียน ด้านการออกแบบเมนู ด้านการแจ้งวัตถุประสงค์ และการแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหา

รายการที่ 3 ในส่วนสรุปเนื้อหาบทเรียนในแต่ละตอนรวมทั้งจำนวนแบบทดสอบ มีความเหมาะสมเพียงใด จำนวนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวนเนื้อหาบทเรียนในแต่ละตอน จำนวนเนื้อหาบทเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จำนวนแบบประเมินผลการเรียนรู้แต่ละหน่วย

รายการที่ 4 ในด้านกราฟิกท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับการออกแบบกราฟิก การออกแบบหน้าจอ การสื่อความหมายโดยใช้ภาพประกอบ

รายการที่ 5 ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับการใช้ตัวอักษร การใช้เสียงประกอบ การให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ

รายการที่ 6 ด้านเทคนิคท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับการใช้โปรแกรม Adobe Captivate และโปรแกรม Adobe Flash CS3 ในการพัฒนาบทเรียน e-learning

รายการที่ 7 แนวคิดใหม่ ๆ การนำเสนอและพัฒนาโปรแกรมมีความคิดสร้างสรรค์ใหม่ ๆ เพียงใด

รายการที่ 8 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

**3.3.4** ผลิตและพัฒนาบทเรียน e-learning วิชาการประมวลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ โดยขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียน e-learning ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดียวกับกลุ่มผู้ให้คำปรึกษา

**3.3.4.1** ดำเนินการออกแบบและจัดทำบทเรียน e-learning ให้ครอบคลุมทุกเนื้อหาและตรงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545(ปรับปรุง พ.ศ. 2546) โดยแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็น 3 หน่วยเรียน ดังนี้

- หน่วยเรียนที่ 1 เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
- หน่วยเรียนที่ 2 เรื่อง ข้อมูลสารสนเทศที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูล
- หน่วยเรียนที่ 3 เรื่อง การประมวลผลข้อมูลกับการสื่อสารข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

**3.3.4.2** กำหนดรูปแบบและขั้นตอนรวมถึงรายละเอียดของบทเรียน e-learning ให้มีรูปแบบหลากหลาย มีคำอธิบายที่ชัดเจนให้นักเรียนสามารถปฏิบัติตามได้ถูกต้องและจัดทำคู่มือการใช้ประกอบด้วยคำแนะนำ สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ ความสัมพันธ์ของเนื้อหาในหน่วยเรียนโดยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนของการพัฒนาบทเรียน e-learning แบบ Interactive Multi Media Computer Assisted Instruction : IMMCAI [14] โดยเริ่มจากกำหนดหัวเรื่องหรือวิชาเป้าหมายที่กำหนด วัตถุประสงค์ และกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้บทเรียน การพัฒนามีขั้นตอน 5 ขั้นตอนหลักสำคัญได้แก่

1. ขั้นวิเคราะห์ (Analysis)
2. ขั้นออกแบบ (Design)
3. ขั้นพัฒนา (Development)
4. ขั้นสร้าง (Implementation)
5. ขั้นประเมินผล (Evaluation)



### 1. ขั้นวิเคราะห์ (Analysis) มี 3 ขั้นตอนย่อยดังนี้

(1) สร้างแผนภูมิมะดอมสมอง (Brain Storm Chart) โดยเริ่มจากเขียนชื่อวิชาไว้ตรงกลางกระดาน แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญในวิชานั้น ๆ จำนวน 4-5 คน ช่วยกันระดมสมองบอกหัวข้อเรื่องที่ควรสอนในวิชานั้น เขียนโยงกับชื่อวิชาอย่างอิสระหรือหากเป็นหัวข้อเรื่องย่อย ก็ให้โยงกับหัวข้อเรื่องหลักต่อไป โดยไม่ทำการลอกแบบของตำราเล่มใด ๆ เลย แผนภูมิที่ได้เรียกว่า แผนภูมิมะดอมสมอง (Brain Storm Chart)

(2) สร้างแผนภูมิหัวข้อสัมพันธ์ (Concept Chart) จากแผนภูมิมะดอมสมองอาจมีการตัด-เพิ่มหัวข้อเรื่องตามเหตุ-ผล และความเหมาะสม

(3) สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) นำหัวข้อต่าง ๆ จากแผนภูมิหัวข้อสัมพันธ์ (Concept Chart) มาเขียนเป็นโครงข่ายตามหลักการเทคนิคโครงข่าย โดยคำนึงถึงลำดับการเรียนรู้เนื้อหา ก่อน-หลัง ความต่อเนื่องของเนื้อหา หรือเนื้อหานั้นสามารถเรียนเนื้อหาขนานกันได้แล้วทำการวิเคราะห์เหตุผลความสัมพันธ์ของเนื้อหาโดยวิธีการวิเคราะห์ข่ายงาน (Network Analysis) จนสมบูรณ์

### 2. ขั้นตอนออกแบบ (Design) มี 2 ขั้นตอนย่อยดังนี้

(4) การกำหนดกลวิธีการนำเสนอและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Strategic Presentation Plan and Behavior Objective) โดยเริ่มจากนำแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) มาพิจารณากลุ่มหัวข้อที่สามารถจัดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ (Module) เดียวกันได้ ภายใต้กรอบเวลาที่กำหนดดีเป็นกรอบ ๆ ไว้จนครบหัวข้อบนโครงข่ายเนื้อหา จากนั้นนำกรอบหน่วยการเรียนรู้ (Module) มาจัดลำดับการนำเสนอตามอันดับและความสัมพันธ์ ให้เป็นแนวทางเดียวกับแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) ซึ่งจะได้ผลเป็นแผนภูมิบทเรียน (Course Flow Chart) แสดงให้เห็นถึงลำดับการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ (Module) ทั้งรายวิชา

(5) สร้างแผนภูมินำเสนอในแต่ละหน่วยงาน (Module Presentation Chart) ซึ่งนับว่าเป็นการออกแบบการสอน (Instruction Design) จะต้องออกแบบลำดับการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนตามหลักการสอนจริง อันเป็นส่วนสำคัญมากในการประกันคุณภาพการเรียนจากบทเรียน IMMCAI

### 3. ขั้นพัฒนา (Development) มี 4 ขั้นตอนย่อยดังนี้

(6) เขียนรายละเอียดเนื้อหาตามรูปแบบที่ได้กำหนด (Script Development) โดยเขียนเป็นกรอบ ๆ จะต้องเขียนไปตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยเฉพาะถ้าเป็น Interactive Multi Media : IMM จะต้องกำหนด ข้อความ ภาพ เสียง สี ฯลฯ และการกำหนดปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ไว้ให้สมบูรณ์

(7) จัดทำลำดับเนื้อหา (Storyboard Development) เป็นการนำเอากรอบเนื้อหา หรือที่เขียนเป็น Script ใ้มาเรียบเรียงลำดับการนำเสนอที่ได้วางแผนไว้ ซึ่งจะยังเป็นเอกสารสิ่งพิมพ์อยู่การลำดับกรอบนี้นับว่าสำคัญมาก

(8) นำเนื้อหาที่ยังไม่เป็นสิ่งพิมพ์นี้มาตรวจสอบหาความถูกต้อง (Content Correctness) โดยเฉพาะการสร้าง IMMCAI จะเป็นการเขียนตำราใหม่ทั้งเรื่อง ควรอาศัยผู้เชี่ยวชาญในวิชานั้น ๆ (Subject Specialist) เป็นผู้ตรวจสอบให้ จากนั้นนำเนื้อหาไปทดลองหา Content Validity และ Reader Reliability โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป้าหมายมาทดสอบด้วย แล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์

(9) การสร้างแบบทดสอบส่วนต่างๆ จัดทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ท้ายหน่วยการเรียนรู้ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 3 แบบประเมิน รวม 60 ข้อ มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีการวัดและประเมินผล ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546)

2. กำหนดจำนวนข้อของแบบประเมินผลการเรียนรู้ท้ายหน่วยการเรียนรู้ให้เหมาะสม และให้ครอบคลุมกับจุดประสงค์ของเนื้อหาในใบความรู้แต่ละหน่วย

3. ดำเนินการจัดทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ท้ายหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 3 แบบประเมิน ซึ่งเป็นแบบ 4 ตัวเลือก พร้อมเฉลย นำแบบทดสอบไปขอคำแนะนำปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญด้านการวัด และประเมินผลจำนวน 3 คน เพื่อหาค่าเฉลี่ยตรงของเนื้อหาเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละหน่วย แต่ละข้อ ความชัดเจนของภาษา ความถูกต้องตามหลักเกณฑ์การสร้างแบบทดสอบเพื่อให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

4. ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบรายข้อ ตามผลการวิเคราะห์ที่ผู้เชี่ยวชาญ ได้ให้ข้อเสนอแนะให้มีความถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการวัดผล ในแต่ละหน่วย

5. นำแบบประเมินผลการเรียนรู้ท้ายหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 3 แบบ ประเมิน 60 ข้อ ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าเฉลี่ยความยากง่าย อำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น

6. จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ จำนวน 3 แบบประเมิน

7. นำแบบประเมินผลการเรียนรู้ท้ายหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 3 แบบประเมิน ไปทดสอบกับนักเรียนรวบรวมคะแนนไว้เป็นคะแนนระหว่างเรียน เพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียน

8. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน คัดเลือกแบบประเมินผลการเรียนรู้ท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ผ่านการแก้ไข ปรับปรุง และครบถ้วนสมบูรณ์ โดยเลือกข้อที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ มีระดับความยากง่าย อำนาจจำแนก อยู่ในเกณฑ์ มาใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 60 ข้อ โดยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน ต้องครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

9. นำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนไปทดสอบกับนักเรียน รวบรวมคะแนนไว้เป็นคะแนนก่อนและหลังเรียน เพื่อหาความก้าวหน้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตลอดจนหาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากเรียนจากบทเรียนผ่านไป 1 เดือน

#### 4. ขั้นสร้าง (Implementation) 3 ขั้นตอนย่อยดังนี้

(10) เลือก Software หรือโปรแกรมสำเร็จรูปที่เหมาะสม และสามารถตอบสนองต่อความต้องการตามที่กำหนดไว้เป็น ผู้จัดการเสนอขออนุมัติบนคอมพิวเตอร์ โปรแกรมที่ใช้ในการผลิตบทเรียนสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ 1. โปรแกรมที่ใช้นำเสนอบทเรียน (Courseware) 2. โปรแกรมที่ใช้สำหรับผลิตงานมัลติมีเดีย

1. โปรแกรมที่ใช้นำเสนอบทเรียน (Courseware) ในการพัฒนาบทเรียน e-Learning วิชาการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ใช้โปรแกรมสร้างบทเรียน e-Learning แบบสำเร็จรูป คือ โปรแกรม Macromedia Flash

2. โปรแกรมที่ใช้สำหรับผลิตงานมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดีโอและเสียง เป็นต้น ซึ่งจะต้องใช้โปรแกรมต่าง ๆ มาช่วยสร้างสื่อเหล่านี้ โปรแกรมที่ใช้สำหรับผลิตงานมัลติมีเดียในการพัฒนาบทเรียน e-Learning วิชาการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ใช้โปรแกรมดังนี้

2.1 โปรแกรมผลิตงานกราฟิกภาพนิ่ง และโปรแกรมสร้างปุ่มควบคุมที่ใช้ในบทเรียนให้น่าดูและน่าสนใจ รวมถึงการสร้างพื้นหลัง (Background) ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.1.1 โปรแกรมสร้างภาพกราฟิก เช่น โปรแกรม Adobe Image Styler 1.0 โปรแกรม Adobe ImageReadyCS2

2.1.2 โปรแกรมตกแต่งภาพ เช่น โปรแกรม Adobe Photoshop CS3 เป็นต้น

2.1.3 โปรแกรมผลิตงานกราฟิกภาพเคลื่อนไหว เพื่อบทเรียนให้น่าดูน่าสนใจ เช่น โปรแกรม Flash CS3 เป็นต้น

2.2 โปรแกรมผลิตงานวิดีโอ ในการนำเสนอเนื้อหาสาระบางเรื่องจำเป็นต้องใช้ภาพการสาธิตที่เป็นภาพเคลื่อนไหว เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้นและโปรแกรมที่ใช้ผลิตสื่อวิดีโอ เช่น โปรแกรม Adobe PremierePro

2.3 โปรแกรมผลิตงานเสียง โปรแกรมผลิตงานเสียงที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน e-Learning นี้ใช้โปรแกรม Sound Forge 6.0

(11) จัดเตรียมรูปภาพ เสียง หรือการถ่ายวิดีโอ ภาพนิ่ง หรือ Caption ไว้ให้พร้อมที่จะใช้งานโดยสร้างเป็นแฟ้ม ๆ ไว้ในโฟลด์เดอร์เดียวกันเพื่อสะดวกในการค้นหาและนำมาใช้งาน

(12) จัดการนำ Courseware เข้าในโปรแกรม (Coding) ด้วยความประณีตและด้วยทักษะที่ดีแล้วทำการ Edit หรือ VDO ให้เรียบร้อยสมบูรณ์ ซึ่งจะได้เป็นบทเรียน 1 หน่วยการเรียนรู้ บนคอมพิวเตอร์ตามที่ต้องการ

## 5. ชั้นประเมินผล (Evaluation) มี 3 ขั้นตอนย่อยดังนี้

(13) การตรวจสอบคุณภาพของ Package (Quality Evaluation) จัดการให้ผู้เชี่ยวชาญทาง IMMCAI ตรวจสอบคุณภาพของ Package แล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์

จัดทำแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียน e-Learning ตามแนวคิดของกาเย ซึ่งเป็นแบบมาตรฐานประมาณ 5 ระดับ โดยประยุกต์ใช้แบบประเมินของ รศ.ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทองอาจารย์ประจำภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีรายการประเมินความเหมาะสมรวม 6 ด้าน 50 รายการประเมิน ดังนี้

### ด้านเนื้อหา

#### ส่วนนำ

1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ
2. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน
3. วัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบชัดเจน
4. การแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย

#### ส่วนเนื้อหา

5. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
6. บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน
7. บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนตลอดการเรียน
8. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายเข้าใจง่ายชัดเจน
9. บทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม

#### ส่วนสรุป

10. บทเรียนมีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม

#### ส่วนของแบบทดสอบย่อย

11. ตรงตามวัตถุประสงค์
12. ตัวคำถาม ตัวลวงเหมาะสม
13. ไม่มีข้อผิดพลาดทั้งตัวคำถามและตัวลวง
14. ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบหรือข้อทดสอบ

### ด้านภาพ ภาษา และเสียง

1. ตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ
2. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับเนื้อหา
3. ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน

4. ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน
5. ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบการเรียน
6. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้
7. เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน
8. เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียน

#### **ด้านตัวอักษรและสี**

1. รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ
2. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน
3. สีของตัวอักษรโดยภาพรวมที่ใช้ในบทเรียน
4. สีของพื้นหลังบทเรียน
5. สีของภาพกราฟิกโดยภาพรวม

#### **ด้านแบบทดสอบ**

1. ความชัดเจนของคำสั่งแบบทดสอบ
2. ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา
3. จำนวนข้อของแบบทดสอบ
4. ชนิดของแบบทดสอบที่เลือกใช้
5. ตัวคำถามและตัวลวงเหมาะสม
6. ไม่มีข้อผิดพลาดในตัวคำถามและตัวลวง
7. วิธีการโต้ตอบแบบทดสอบ เช่น ใช้เมาส์คลิก
8. วิธีการรายงานผล สรุปผลคะแนนของแบบทดสอบ

#### **ด้านการจัดการบทเรียน**

1. การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน
2. การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของบทเรียน
3. การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้เป็นพิมพ์ การใช้เมาส์ การหน่วงเวลา
4. สิ่งอำนวยความสะดวกของบทเรียน เช่น การปรับแต่งเสียงการแจ้งเวลา การเสนอข้อบทเรียน
5. การออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม
6. วิธีการโต้ตอบบทเรียนโดยภาพรวม

7. ความเหมาะสมในการจัดการบทเรียนเพื่อจัดเก็บไฟล์ ข้อมูลของผู้เรียนแต่ละคน
8. ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหาบทเรียน
9. ความเหมาะสมของคำถามระหว่างบทเรียน
10. ความสอดคล้องระหว่างคำถามบทเรียนกับเนื้อหา
11. ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน
12. การใช้ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในการจัดการบทเรียน

### ด้านคู่มือการใช้บทเรียน

1. ความสมบูรณ์ของเนื้อหา
  2. ความชัดเจนในการอธิบาย
  3. ความสวยงามและสะดวกต่อการใช้งาน
- (14) ทำการทดลองการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพบทเรียน มีขั้นตอนดังนี้
1. เลือกนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายจำนวน ไม่เกิน 10 คน เพื่อทำการทดลองหาประสิทธิภาพโดยเลือกกลุ่มเก่ง ปานกลาง กลุ่มอ่อน โดยละกัน
  2. ให้แต่ละคนศึกษาคู่มือการเรียน และทำการเรียนจากบทเรียนที่พัฒนาขึ้นเป็นรายบุคคล
  3. ในระหว่างเรียนหากผู้เรียนเกิดความสงสัย อนุญาตให้ยกมือถามได้และให้ผู้วิจัยบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้น
  4. ผู้จัดทำสังเกตปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างทดลอง และจดบันทึกเป็นข้อมูลไว้
  5. นำข้อมูลที่จดบันทึกไว้ไปปรับปรุงแก้ไขคู่มือ ขั้นตอนการทดลอง และกระบวนการต่าง ๆ ให้ถูกต้อง และนำผลมากำหนดกลวิธีการหาประสิทธิภาพจริงต่อไป
- (15) ทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ (Efficiency E1/E2) ของ Package ดำเนินการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Effectiveness)

การทดลองใช้บทเรียน e-Learning ภาควิชาศึกษากับนักเรียนจำนวน 30 คน กลุ่มใหญ่ 1:30 เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยสารพัดช่างกาฬสินธุ์ จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพผลลัพธ์ ( $E_2$ ) โดยใช้เกณฑ์ 80/80 ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554

การหาประสิทธิภาพของการเรียนรู้จากบทเรียน e-Learning ที่สร้างขึ้น เป็นการหาค่าระดับประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นจากการเรียน ซึ่งจะเป็นการหาผลต่างของประสิทธิภาพหลังเรียนและระดับ

ประสิทธิภาพก่อนเรียนบทเรียน e-Learning จะมีประสิทธิภาพผลการเรียนรู้  $E_{psot} - E_{prc} \geq 60$

เมื่อ

$E_{psot}$  = ประสิทธิภาพของผู้เรียนหลังเรียนบทเรียน e-Learning ครบทุกหน่วยเรียนทั้งวิชาคิดจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้หรือจากผลการทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ )

$E_{prc}$  = ระดับประสิทธิภาพของผู้เรียนก่อนการเรียนวิชานี้ คิดจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

(16) จัดทำคู่มือการใช้ Package (User Manual) หรือ Package Instruction ในคู่มือการใช้งานประกอบไปด้วยหัวข้อเรื่องดังนี้ บทนำอุปกรณ์ที่ใช้เรียน การกำหนดหน้าจอคอมพิวเตอร์ก่อนเข้าบทเรียนเป้าหมายของบทเรียน ข้อมูลเสริมที่สำคัญ ข้อควรระวัง ข้อมูลผู้พัฒนาบทเรียน และวันที่เผยแพร่ เมื่อได้พัฒนาตามกระบวนการครบ 16 ขั้นตอน และเสร็จเรียบร้อยแล้วสมบูรณ์ตามที่ได้นุ่งหวังไว้ เป็นอันว่าได้พัฒนา IMMCAI Package ที่มีคุณภาพสำเร็จและสามารถนำออกเผยแพร่ (Publication) ใช้งานต่อไปได้ แต่ควรมีระบบติดตามผล (Follow up) เพื่อนำผลมาประกอบการปรับปรุงงานต่อไป จากขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน e-Learning ดังกล่าว

### 3.3.5 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียน e-Learning

3.3.5.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการจัดทำแบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน เพื่อเป็นแนวทางการกำหนดกรอบการสร้างประเด็นคำถามเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมในบทเรียน e-Learning

3.3.5.2 จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน e-Learning เป็นแบบสำรวจรายการ ประกอบด้วยความคิดเห็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้ ดีมากที่สุด ดีมาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยมีประเด็นคำถาม 6 ด้าน 50 รายการประเมินตามแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ

3.3.5.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย เพื่อหาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน e-Learning



### 3.4 การหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.4.1 วิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียน e-Learning

แบบประเมินบทเรียน e-Learning ตามแนวของกาเย่ ซึ่งเป็นแบบมาตรฐานค่า 5 ระดับ โดยประยุกต์ใช้แบบประเมินของ รศ.ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง อาจารย์ประจำภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### 3.4.2 วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบประเมินผลการเรียนรู้ท้ายหน่วยการเรียนรู้

ขอคำแนะนำและคำปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (ค่า IOC) ของเนื้อหาเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แต่ละหน่วย รายข้อ เพื่อนำมาแก้ไขปรับปรุง กระชับความถูกต้องตามหลักเกณฑ์การสร้างแบบทดสอบเพื่อให้เหมาะสมยิ่งขึ้น แล้วนำไปวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบประเมินผลการเรียนรู้ทั้งฉบับ โดยทดลองใช้กับกลุ่มทดลองซึ่งไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย โดยตั้งเกณฑ์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ต้องมีค่าระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม

#### 3.4.3 วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

คัดเลือกแบบประเมินผลการเรียนรู้ประจำหน่วยเรียนทั้ง 3 หน่วย มาจัดทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน จำนวน 60 ข้อ โดยพิจารณาจากข้อที่ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา ให้ความเห็นสอดคล้องในเกณฑ์สูงและพิจารณาคัดเลือก ประเด็นคำถามในแบบประเมินผลการเรียนรู้ประจำหน่วยเรียน ทั้ง 3 หน่วยเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการวัดผลในแต่ละหน่วย

#### 3.4.4 วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียน e-Learning

นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนไปหารระดับความเหมาะสม จากผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและการประเมินแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น เกณฑ์ระดับคุณภาพแต่ละข้อจะต้องมีค่าความตรง (ดัชนีความสอดคล้อง) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป อำนาจจำแนกของแบบประเมินความพึงพอใจ ควรมีค่าระดับความเชื่อมั่น 95% มีค่าตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป จึงจะสามารถนำไปใช้ในการประเมิน



### 3.5 วิธีดำเนินการวิจัยและพัฒนา

#### การวิจัยและพัฒนาบทเรียน e-Learning

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียน e-Learning วิชาการประมวลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) โดยมีวิธีการดำเนินการพัฒนา 5 ขั้นตอน ดังนี้

#### ขั้นตอนที่ 1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analyzing Step)

การวิเคราะห์ผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินผลท้ายหน่วยการเรียนรู้และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 30 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการประมวลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 สุ่มเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากนักเรียนทั้ง 30 คน มีผลการเรียนใกล้เคียงกัน และมีลักษณะตรงกับกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้วิจัย

การวิเคราะห์เนื้อหา กำหนดเนื้อหา รายวิชาวิชาการประมวลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์โดยศึกษาจากคำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้ จุดประสงค์รายวิชา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหา และวิธีการนำเสนอเรื่อง โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 15 หน่วยเรียน ดังกล่าวไว้ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยข้อ 3.4

#### ขั้นตอนที่ 2 ขั้นการออกแบบ (Designing Step)

กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน ผู้วิจัยศึกษาเนื้อหาจากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2546) วิชาการประมวลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ การออกแบบประเมินผลการเรียนรู้ท้ายหน่วยเรียนและแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ผู้วิจัยศึกษาวิธีสร้างและลักษณะออกแบบประเมินผลการเรียนรู้ท้ายหน่วย แบบทดสอบทั้งวิชา จำนวน 3 หน่วย ลักษณะแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยออกแบบให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

การออกแบบประเมินคุณภาพคุณภาพบทเรียน e-Learning ตามแนวคิดของกาเย่ โดยการใช้รูปแบบการประเมินของ รศ.ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง อาจารย์ประจำภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ออกแบบบทเรียน e-Learning ผู้วิจัยศึกษารูปแบบและเทคนิคการนำเสนอเรื่องการสื่อความหมาย โดยได้อิงเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้รายวิชา และจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เบื้องต้น ในการออกแบบระบบการเรียนการสอน โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานเหตุการณ์ (Events of

Instruction) ของกาเย่เป็นสำคัญ ซึ่งประกอบด้วย

1. การเร้าความสนใจ
2. บอกวัตถุประสงค์
3. ทบทวนความรู้เดิม
4. การนำเสนอเนื้อหา
5. การชี้แนะทางการเรียนรู้
6. การกระตุ้นการตอบสนอง
7. การให้ผลป้อนกลับ
8. การทดสอบ
9. การจำและการนำไปใช้

### ขั้นตอนที่ 3 ขั้นการพัฒนา (Developing Step)

การสร้างแบบประเมินผลการเรียนรู้ และแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1. กำหนดจุดประสงค์ในการสร้างแบบประเมินผลการเรียนรู้ และแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน
2. ศึกษาเอกสาร ตำราเกี่ยวกับการวัดผลการศึกษา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ
3. ศึกษาเนื้อหา รายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เพื่อการสื่อความหมาย และวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อสร้างแบบทดสอบ เพื่อให้มีค่าความเที่ยงตรง อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น โดยทดสอบความสามารถทางสติปัญญา 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านการวิเคราะห์
4. สร้างแบบประเมินผลการเรียนรู้ แบบทดสอบ ตามเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามที่กำหนดไว้ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก แบบประเมินผลการเรียนรู้ 3 หน่วยเรียน จำนวน 60 ข้อ และแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน รวม 60 ข้อ

การสร้างบทเรียน e-Learning วิชาการประมวลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ผู้วิจัยใช้โปรแกรม Adobe Captivate และโปรแกรม Adobe Flash CS3 ดำเนินการสร้างบทเรียน ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ด้านบทเรียน e-Learning จำนวน 3 หน่วยเรียน ตามรูปแบบและแนวทางที่กำหนดไว้ในกรอบเรื่องราว โดยนำข้อมูลที่ได้รับการแสดงข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มาทำการแก้ไข ปรับปรุงและพัฒนา จนเป็นบทเรียน e-Learning แต่ละเรื่อง แล้วจัดเก็บไว้ในแผ่นซีดี นำเสนอบทเรียน e-Learning เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียน e-Learning เพื่อประเมินคุณภาพ แก้ไข ปรับปรุงและพัฒนา ด้านการเขียนโปรแกรม

#### ขั้นตอนที่ 4 ขันนำไปทดลองใช้ (Applying Step)

ผู้วิจัยได้นำบทเรียน e-Learning ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยสารพัดช่างกาฬสินธุ์ ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับปานกลาง เพื่อใช้เป็นกลุ่มทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยทดลองกลุ่มเดี่ยว 1:1 ทดลองกลุ่มย่อย 1:10 และทดลองกับนักเรียนกลุ่มใหญ่ 1:30 (กลุ่มทดลองกลุ่มเล็กและกลุ่มทดลองกลุ่มใหญ่เป็นกลุ่มเดียวกัน)

#### ขั้นตอนที่ 5 ขั้นประเมินผล (Evaluating Step)

เมื่อผู้วิจัยดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียน e-Learning แล้วนำไปใช้กลุ่มประชากร ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มจำนวน 30 คน ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่ลงทะเบียนในวิชาการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน

##### 1. การศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียน e-Learning และการนำไปใช้

1.1 นำบทเรียน e-Learning ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง (ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย) จำนวน 30 คน โดยทดลองแบบเดี่ยว 1:1 ทดลองแบบกลุ่มย่อย 1:10 และนักเรียนกลุ่มใหญ่ 1:30 ซึ่งเป็นนักเรียนในระดับเดียวกันกับกลุ่มเป้าหมาย ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ มาแล้ว ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1.1.1 ทดลองแบบเดี่ยว 1:1 เพื่อตรวจสอบการใช้ภาษาในการสื่อความหมาย ความกระชับ ความชัดเจนของภาษาที่ใช้แนะนำนักเรียน และความบกพร่องอื่น ๆ

1.1.2 ทดลองแบบกลุ่มย่อย 1:10 เพื่อตรวจสอบการใช้ภาษาในการสื่อความหมาย ความกระชับ ความชัดเจนของภาษาที่ใช้แนะนำนักเรียน และความบกพร่องอื่น ๆ อีกครั้ง และเพื่อตรวจสอบประเด็นคำถามที่ใช้ในแบบประเมินท้ายหน่วยการเรียนรู้ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้บทเรียน e-Learning เพื่อนำข้อบกพร่องมาแก้ไข ปรับปรุงและพัฒนา ก่อนนำไปใช้ทดลองในภาคสนามกับนักเรียนกลุ่มใหญ่

1.2 นำผลการทดลองภาคสนามกับนักเรียนกลุ่มใหญ่ 1:30 มาใช้วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ กระบวนการ (E1) และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E2) โดยใช้เกณฑ์ 80/80 ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 กับนักเรียนจำนวน 30 คน (กลุ่มทดลองกลุ่มย่อยและกลุ่มทดลองกลุ่มใหญ่เป็นกลุ่มเดียวกัน)

1.3 จัดทำและพัฒนาบทเรียน e-Learning ตั้งแต่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โดยนำผลการทดลองมาแก้ไข ปรับปรุงพัฒนา และนำไปใช้จริง กับประชากรซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ตามขั้นตอนดังนี้

- 1.3.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน หน่วยที่ 1 ถึงหน่วยที่ 3 ในบทเรียน e-Learning ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย เก็บคะแนนไว้เป็นคะแนนก่อนเรียน
- 1.3.2 นำแบบประเมินผลการเรียนรู้ประจำหน่วย หน่วยที่1 ถึงหน่วยที่ 3 ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย รวบรวมคะแนนไว้เป็นคะแนนระหว่างเรียน
- 1.3.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน หน่วยที่ 1 ถึงหน่วยที่ 15 ในบทเรียน e-Learning ไปทดสอบกับนักเรียน กลุ่มเป้าหมาย แล้วรวบรวมไว้เป็นคะแนนหลังเรียน
- 1.3.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจในการเรียนด้วยการใช้บทเรียน e-Learning ให้นักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายทุกคน จำนวน 30 คน แสดงความคิดเห็น หลังจบจากการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วย

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ใช้สูตรการหาค่าทางสถิติ โดยศึกษาจากหนังสือเทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัยของ ชูศรี วงศ์รัตนะ [55] (2546:87-91)

3.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบประเมินความคิดเห็น

3.6.1.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (ดัชนีความสอดคล้อง) หาอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความคิดเห็น

3.6.1.2 ดัชนีความสอดคล้องของรายการประเมินแต่ละข้อควรมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และค่าอำนาจจำแนกของแบบประเมินความพึงพอใจ ควรมีค่าระดับความเชื่อมั่น 95 % ควรมีค่าตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป

3.6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือแบบประเมินผลการเรียนรู้และแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนที่ใช้ในการทดลอง

3.6.2.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ใช้สูตรดังนี้

สูตร  $IOC = \frac{\sum R_i}{N}$

|            |         |                                                                                   |
|------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| โดยที่ IOC | หมายถึง | ดัชนีความสอดคล้องระหว่าง ข้อคำถามกับลักษณะ<br>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือเนื้อหา |
| $R_i$      | หมายถึง | ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด                                    |
| N          | หมายถึง | จำนวนผู้เชี่ยวชาญ                                                                 |

3.6.2.2 การหาความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรการหาค่าทางสถิติ ดังนี้

สูตร 
$$P = \frac{R}{N}$$

|       |   |     |                                 |
|-------|---|-----|---------------------------------|
| เมื่อ | P | แทน | ค่าความยากของแบบทดสอบรายข้อ     |
|       | R | แทน | จำนวนผู้ที่ทำแบบทดสอบข้อนั้นถูก |
|       | N | แทน | จำนวนคนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบ     |

ขอบเขตของความยากง่ายและความหมาย

|           |                             |
|-----------|-----------------------------|
| 0.81-1.0  | เป็นข้อสอบที่ง่าย           |
| 0.61-0.80 | เป็นข้อสอบค่อนข้างง่าย      |
| 0.41-0.60 | เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ |
| 0.21-0.40 | เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก    |
| 0.00-0.20 | เป็นข้อสอบที่ยากมาก         |

ดังนั้น การเลือกความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อควรอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80

3.6.2.3 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ สูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์

สูตร 
$$D = \frac{R_U - R_L}{N}$$

|        |       |         |                                      |
|--------|-------|---------|--------------------------------------|
| โดยที่ | D     | หมายถึง | ค่าอำนาจจำแนก                        |
|        | $R_u$ | หมายถึง | จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง    |
|        | $R_L$ | หมายถึง | จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน    |
|        | N     | หมายถึง | จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน |

ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกและความหมายของแบบทดสอบ

- 0.40      ขึ้นไป   อำนาจจำแนกสูง คุณภาพข้อสอบดีมาก
- 0.30-0.39      อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพข้อสอบดี
- 0.20-0.29      อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพข้อสอบพอใช้
- 0.00-0.19      อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพข้อสอบใช้ไม่ได้

ดังนั้นอำนาจจำแนกที่ยอมรับ คือ ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

3.6.2.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตรคูเดอร์ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 (KR-20) มีสูตรดังนี้

$$\text{สูตร } r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum_{i=1}^n pq_i}{s_t^2} \right\}$$

- โดยที่  $r_{tt}$       หมายถึงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
- $N$             หมายถึงจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
- $P$             หมายถึงสัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก
- $Q$             หมายถึง  $1-p$  = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด
- $s_t^2$           หมายถึงความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนของคุณภาพแบบประเมินผลการเรียนรู้และแบบทดสอบ

1. ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับแบบประเมินผลการเรียน (IOC) ที่นำไปใช้ในการประเมิน คะแนนความสอดคล้องของข้อประเด็นคำถามที่จะนำไปใช้ในการประเมินได้ ควรมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป
2. ค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ที่นำไปใช้ในการประเมิน โดยคะแนนความยากง่ายของข้อประเด็นคำถามที่จะนำไปใช้ในการประเมินได้ ควรมีค่าระหว่าง 0.20 ถึง 0.80
3. ความเชื่อมั่นของแบบประเมินผลการเรียนทั้งฉบับควรมีค่าที่เหมาะสม ค่าคะแนนยิ่งมาก แสดงว่าแบบประเมินผลการเรียนทั้งฉบับ ของแต่ละหน่วยและทุกหน่วยมีค่าความเชื่อมั่นสูง



3.6.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือแบบประเมินบทเรียน e-Learning

ใช้แบบประเมินบทเรียน e-Learning ตามแนวคิดของกาเย่ โดยใช้รูปแบบการประเมินของ รศ.ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง อาจารย์ประจำภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งผ่านเกณฑ์การหาความตรงของเนื้อหา ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นแล้ว

เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนของคุณภาพแบบประเมินบทเรียน e-Learning ตามแนวคิดของกาเย่

| ระดับคุณภาพ | ช่วงคะแนน |
|-------------|-----------|
| ดีมาก       | 4.50-5.00 |
| ดี          | 3.50-4.49 |
| ปานกลาง     | 2.50-3.49 |
| น้อย        | 1.50-2.49 |
| น้อยที่สุด  | 0.00-1.49 |

3.6.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน e-Learning

หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (ดัชนีความสอดคล้อง) ห่าอำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจ หาค่าความเชื่อมั่น 95 % ของคอ์นบัก (Cronbach) สำหรับประเด็นคำถาม ที่เป็นระดับความคิดเห็นแบบ มาตรฐานว่า (Rating Scale) 5 ระดับ

เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนของคุณภาพแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

ดัชนีความสอดคล้องของรายการประเมินแต่ละข้อ ควรมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และอำนาจจำแนก ของแบบประเมินความพึงพอใจ ควรมีค่าระดับความเชื่อมั่น 95 % ควรมีค่าตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป

3.6.5 การวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียน e-Learning

3.6.5.1 การวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียน e-Learning โดยใช้มาตรฐานค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ใช้สถิติในการหาค่าเฉลี่ยโดยใช้สูตรดังนี้



สูตร 
$$\overline{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ  $\overline{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้  
 $\sum X$  แทน ผลรวมระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้  
 $N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่แสดงความคิดเห็น

3.6.5.2 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของบทเรียน e-Learning ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ  $S.D$  หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\sum X^2$  หมายถึง ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง  
 $(\sum X)^2$  หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง  
 $N$  หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดที่แสดงความคิดเห็น

เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนของระดับความเหมาะสมของบทเรียน e-Learning

| ระดับความเหมาะสม | ช่วงคะแนน |
|------------------|-----------|
| ดีมาก            | 4.50-5.00 |
| ดี               | 3.50-4.49 |
| ปานกลาง          | 2.50-3.49 |
| น้อย             | 1.50-3.49 |
| น้อยที่สุด       | 0.00-2.49 |

3.6.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน e-Learning

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน e-Learning โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  หาค่าทางสถิติ โดยใช้สูตรดังนี้

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

$$E2 = \frac{\sum Y/N}{B} \times 100 \quad E_2 =$$

|       |          |                                                                                                                                                    |
|-------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| เมื่อ | E1       | แทน คะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนทุกคนระหว่างเรียน<br>ทดสอบโดยใช้ แบบประเมินผลการเรียนรู้ หลังหน่วยในบทเรียนนำ<br>e-Learning (ประสิทธิภาพกระบวนการ) |
|       | E2       | แทน คะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนทุกคนหลังการเรียน<br>(ประสิทธิภาพผลลัพธ์)                                                                          |
|       | $\sum X$ | แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนระหว่างเรียน                                                                                                           |
|       | $\sum Y$ | แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนหลังการเรียน                                                                                                           |
|       | A        | แทน คะแนนเต็มของคะแนนระหว่างเรียน                                                                                                                  |
|       | B        | แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน                                                                                                                  |
|       | N        | แทน จำนวนนักเรียน                                                                                                                                  |

เกณฑ์การแปลความหมายคะแนน

ประสิทธิภาพของบทเรียน e-Learning ตามเกณฑ์ที่กำหนด ควรมีค่าประสิทธิภาพกระบวนการ (E<sub>1</sub>) ร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E<sub>2</sub>) ร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด (มาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียน e-Learning 80/80)

3.6.7 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการหาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียน e-Learning

3.6.7.1 หาระดับคุณภาพของความพึงพอใจของนักเรียนโดยใช้มาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ใช้สถิติในการหาค่าเฉลี่ยโดยใช้สูตร ดังนี้

สูตร 
$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

|       |           |                                                        |
|-------|-----------|--------------------------------------------------------|
| เมื่อ | $\bar{X}$ | แทน คะแนนเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ |
|       | $\sum X$  | แทน ผลรวมระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้       |
|       | N         | แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่แสดงความคิดเห็น                |

3.6.7.2 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของบทเรียน e-Learning ใช้สูตรดังนี้

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

- เมื่อ S.D หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\sum X^2$  หมายถึง ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง  
 $(\sum X)^2$  หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง  
N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดที่แสดงความคิดเห็น

เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนของระดับความพึงพอใจของนักเรียน

| ระดับความเหมาะสม | ช่วงคะแนน |
|------------------|-----------|
| ดีมาก            | 4.50-5.00 |
| ดี               | 3.50-4.49 |
| ปานกลาง          | 2.50-3.49 |
| น้อย             | 1.50-3.49 |
| น้อยที่สุด       | 0.00-2.49 |

3.6.8 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการหาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยบทเรียน e-Learning โดยใช้สูตรดังนี้

สูตร

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

- เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบความนัยสำคัญ  
D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน  
 $\sum D$  แทน ผลรวมค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน  
n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน