

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการพัฒนาโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการของงานวิจัยและพัฒนา (Research and Development) การพัฒนาบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดเพชรบูรณ์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) ผู้ศึกษาค้นคว้าได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดประชากร กลุ่มตัวอย่าง และแบบแผนการวิจัย
2. เครื่องมือในการศึกษาค้นคว้า
3. การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. เก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดเพชรบูรณ์ กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ จำนวน 26 คน

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ได้แก่

1. บทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ
2. แบบประเมินสื่อการสอนบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแสงรู้บนเว็บ
3. แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

4. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เรื่องโครงการคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

5. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแสงรุ่มบนเว็บ เรื่องโครงการคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

### 3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้า

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือประกอบไปด้วย

#### 1. บทเรียนแสงรุ่มบนเว็บ เรื่องโครงการคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้ดำเนินการพัฒนาบทเรียนแสงรุ่มบนเว็บ โดยวิเคราะห์และหลักการการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนแบบร่วมมือ การเรียนแบบสืบเสาะ (ดูภาคผนวก ข หน้า 156-158) ขั้นตอนการออกแบบ และพัฒนาการสอนอย่างมีระบบตามหลักการของ Generic ID Model (ADDIE) ซึ่งมี 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1	การวิเคราะห์	(Analysis)
ขั้นตอนที่ 2	การออกแบบ	(Design)
ขั้นตอนที่ 3	การพัฒนา	(Development)
ขั้นตอนที่ 4	การทดลองใช้	(Implementation)
ขั้นตอนที่ 5	การประเมินผล	(Evaluation)

โดยแต่ละลำดับขั้นตอนต่างๆ ต้องคำนึงถึงปัจจัย 3 ประการ คือ การเรียนแบบสืบสวนสอบสวน การเรียนการสอนแบบร่วมมือ และนักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

#### ขั้นตอนที่ 1 (Analysis) การวิเคราะห์

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการวิเคราะห์หรือออกแบบขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลด้านการพัฒนาบทเรียนแสงรุ่มบนเว็บ จากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเว็บไซต์ ของระบบการเรียนการสอนมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพราะเป็นการศึกษาข้อมูล เพื่อนำไปสู่ขั้นตอนที่สำคัญต่อไปอย่างไม่ผิดพลาด คลาดเคลื่อนกับปัจจัยพื้นฐาน ดังนี้

1.1 วิเคราะห์ผู้เรียน คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษา วิเคราะห์ศักยภาพ ความสามารถ ความถนัด วัย รูปแบบการเรียนรู้ของบทเรียนแสงรุ่มบนเว็บเป็นแบบผสมผสาน เพื่อความเหมาะสมต่อเนื้อหาของบทเรียนในเรื่องโครงการคอมพิวเตอร์

1.2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์ เนื้อหารายวิชาโครงการคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียน ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีการศึกษา 2551 คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษา จุดมุ่งหมาย ของหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นเป้าหมายการจัดการเรียนการสอน ได้กำหนด กิจกรรมการเรียนแต่ละหน่วยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การทำโครงการซึ่งได้ออกแบบกิจกรรม การเรียนจำนวน 4 หน่วย ดังนี้

- 1) ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เข้าไปทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เรื่องโครงการ คอมพิวเตอร์ บนบทเรียนแสงรู้บนเว็บ
- 2) ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เข้าไปศึกษาบทเรียน เรื่องโครงการคอมพิวเตอร์ บนบทเรียนแสงรู้บนเว็บ
- 3) ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เข้าไปทำกิจกรรมตามภาระงานที่กำหนด เรื่อง โครงการคอมพิวเตอร์ บนบทเรียนแสงรู้บนเว็บ
- 4) ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เข้าไปทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องโครงการ คอมพิวเตอร์ บนบทเรียนแสงรู้บนเว็บ
- 5) ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จากการทำ แบบทดสอบระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และประเมินผลกระบวนการทำงานตาม ภาระงาน เรื่องโครงการคอมพิวเตอร์ โดยใช้บทเรียนแสงรู้บนเว็บ

1.3 วิเคราะห์ความจำเป็น ผู้ศึกษาค้นคว้าได้คัดเลือกหน่วยการเรียนรู้ วิชาโครงการ เรื่องโครงการคอมพิวเตอร์ ของบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เนื่องจากเหตุนี้เองที่นำไปสู่กระบวนการ จัดการเรียนการสอนแบบเน้นการสืบเสาะของผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดย จัดการเรียนการสอนที่จะให้ผู้เรียนรู้จักตนเอง หลักสูตรการจัดการเรียนการสอนต้องเป็นหลักสูตร จากชีวิตจริงที่ได้ร่วมกันสร้างขึ้นตามสภาพปัญหาของสังคมในขณะนั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ทันที ดังนั้นกระบวนการสอนครูต้องทุ่มเทความรู้ความสามารถที่มีใน การคิดค้นกระบวนการ วิธีการและจัดกิจกรรมให้หลากหลายเพื่อฝึกฝนและพัฒนาผู้เรียนให้ ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์การเรียนรู้

นอกจากนี้ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติฉบับดังกล่าวได้กำหนดให้การจัดการ เรียนการสอนต้องพัฒนาทักษะ และกระบวนการเรียนรู้ซึ่งเป็นหัวใจของการเรียนการสอนตามแนว ปฏิรูปการเรียนรู้โดยการเรียนรู้ต้องเป็นการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Learning) และ เครื่องมือวัดเพียงแบบเดียวจึงไม่สามารถวัดพัฒนาการที่แตกต่างกันของบุคคลได้ การประเมินตาม

สภาพจริง (Authentic assessment) จึงเป็นทางเลือกใหม่ที่จะช่วยให้สามารถประเมินผลเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนการสอนเสมอ

1.4 วิเคราะห์กิจกรรม ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการศึกษากิจกรรมที่สามารถนำมาพัฒนาระบบการสอนและศึกษากิจกรรมที่ทำมา เพื่อพัฒนาให้มีประสิทธิภาพขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์ บนบทเรียนแสงสว่างบนเว็บ ให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนผู้ศึกษาค้นคว้าได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ และการเรียนแบบร่วมมือ

## ขั้นตอนที่ 2 (Design) ขั้นตอนการออกแบบ

ในขั้นตอนการออกแบบ จะนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาออกแบบ โดยผู้ศึกษาค้นคว้าได้มีการออกแบบดังต่อไปนี้

### 1. ออกแบบบทเรียนแสงสว่างบนเว็บ

1.1 ออกแบบจุดประสงค์ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้กำหนดจุดประสงค์ เป้าหมาย ของการเรียนการสอนโดยยึดทฤษฎีกระบวนการคิดการแก้ปัญหา ของ (ทิตินา แชมมณี, 2545, หน้า 105) เพื่อให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การเรียนแบบร่วมมือกันภายในกลุ่ม เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง ประเมินตนเองในระหว่างเรียน และอาศัยคำแนะนำจากผู้อื่นเท่าที่จำเป็นเพื่อให้สามารถวางแผนการปฏิบัติงานของตนเอง และทำตามแผนนั้นได้ เพื่อกำหนดจุดประสงค์ของบทเรียนโดยวิเคราะห์จากเนื้อหารายวิชา โดยแบ่งออกเป็นจุดประสงค์ของบทเรียน และจุดประสงค์เนื้อหาวิชา

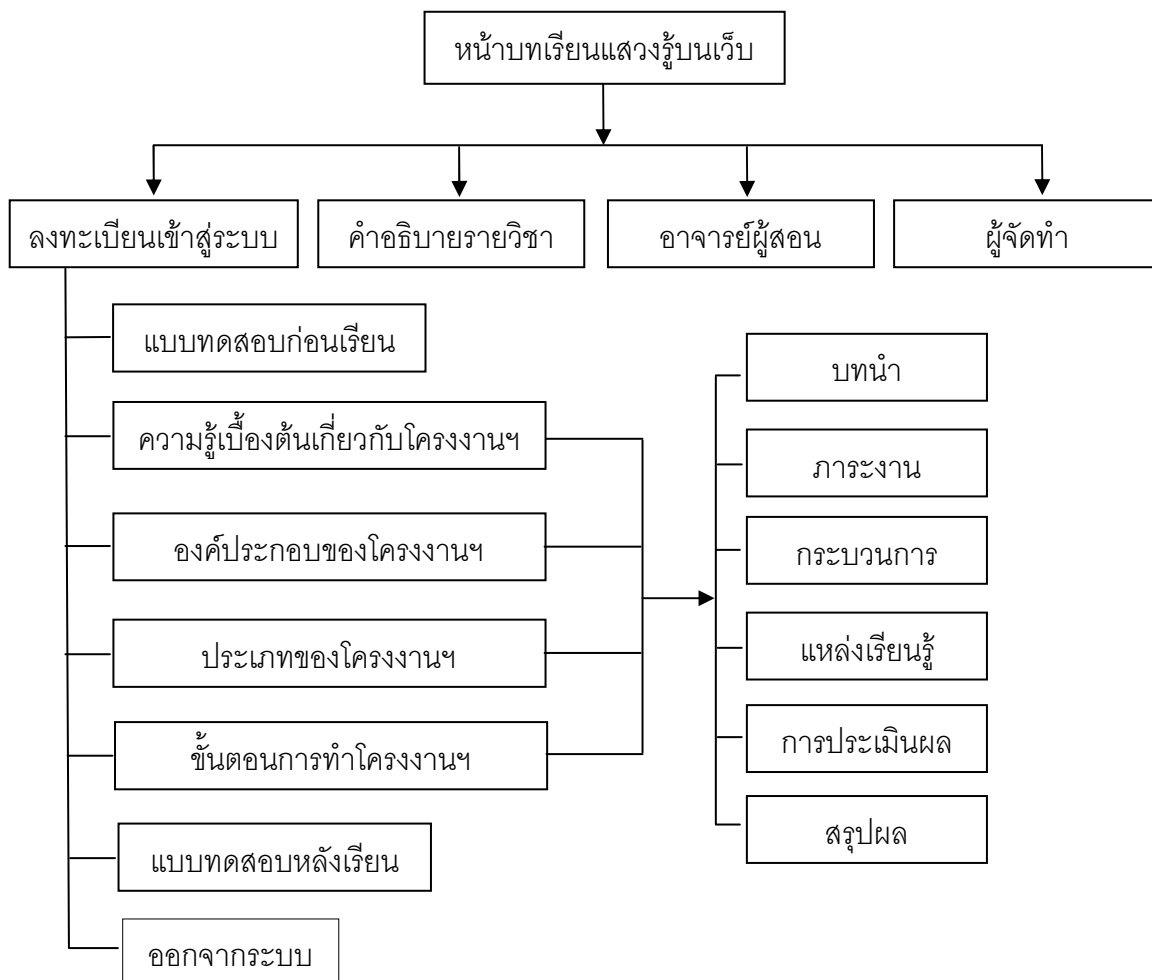
1.2 ออกแบบเนื้อหา / กิจกรรม คณะผู้ศึกษาค้นคว้าเลือกเนื้อหาจากเอกสาร ตำรา คู่มือการเรียนการสอนที่เหมาะสม และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียน และระดมความคิดจากสมาชิกในกลุ่มเพื่อกำหนดรูปแบบการนำเสนอ และกำหนดกิจกรรม พร้อมทั้งขอคำแนะนำปรึกษา และตรวจแก้ไขเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา นำเนื้อหามาเขียนเป็นบทบาท บทบรรยาย และกิจกรรมเพื่อจัดทำเว็บเพจเพื่อการฝึกอบรม เป็นการออกแบบกำหนดขอบข่ายเนื้อหา รูปแบบกิจกรรม เพื่อให้บรรลุถึงจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

1.3 การเลือกเนื้อหา / ออกแบบสื่อ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการเลือกสื่อและการออกแบบสื่อที่มีรูปแบบเป็นไปตามกิจกรรม เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าทำการศึกษาค้นคว้าเอกสาร งานวิจัย และเว็บไซต์ต่างๆ เพื่อกำหนดองค์ประกอบบทเรียนแสงสว่างบนเว็บ วิชาโครงการ เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์ ตามหลักทฤษฎีกระบวนการคิดการแก้ปัญหา ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ และคอมพิวเตอร์สารสนเทศ ได้ผลดังนี้

1. หน้าที่เรียนแสงวงรู้บนเว็บ
2. คำอธิบายรายวิชา
3. แบบทดสอบก่อนเรียน
4. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงงานฯ
5. องค์ประกอบของโครงงานฯ
6. ประเภทของโครงงานฯ
7. ขั้นตอนการทำโครงงานฯ
8. แบบทดสอบหลังเรียน
9. ครูผู้สอน

## 2. ออกแบบโครงสร้างบทเรียนแสงวงรู้บนเว็บและระบบนำทาง

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการวิเคราะห์และกำหนดรูปแบบโครงสร้างและระบบนำทางบทเรียนแสงวงรู้บนเว็บ ลักษณะแบบผสมผสาน ระหว่างโครงสร้างลักษณะเชิงเส้นตรง และโครงสร้างลักษณะเปิด เพื่อให้ผู้เรียนมีทางเลือกในการทำกิจกรรมหรือเลือกเนื้อหาที่ต้องการจะศึกษาตามความสนใจของผู้เรียน



ภาพที่ 1 ผังโครงสร้างของบทเรียนแสงรุ่งบนเว็บ

### 3. ออกแบบหน้าเว็บไซต์ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ออกแบบโครงร่าง

หน้าเว็บแรกเป็นหน้าของบทเรียนแสงรุ่งบนเว็บกำหนดจุดเชื่อมโยงไปยังบทเรียนบนเครือข่ายชื่อ WebQuest อธิบายความหมายของบทเรียนแสงรุ่งบนเว็บ และคำแนะนำก่อนเข้าสู่บทเรียน

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้กำหนดหน้าบทเรียนแสงรุ่งบนเว็บ โดยแบ่งพื้นที่ส่วนหลัก 4 ส่วนด้วยกัน ดังนี้

(1) เว็บเพจการลงทะเบียน เป็นส่วนที่ผู้ดูแลเว็บไซต์ใช้ในการจัดการข้อมูลต่าง ๆ เพื่อเก็บบันทึกข้อมูลของผู้เรียนหรือผู้เข้าใช้งานระบบบทเรียนแสงรุ่งบนเว็บ

ก. แบบทดสอบก่อนเรียน เป็นส่วนที่แสดงข้อสอบให้ผู้เรียนประเมินตนเองก่อนเข้าสู่บทเรียน

ข. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงงานฯ เป็นส่วนที่มีจุดเชื่อมโยงไปยังการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบด้วยบทนำ ภาระงาน กระบวนการ แหล่งเรียนรู้ การประเมินผล และสรุปผลการดำเนินกิจกรรมการเรียน

ค. องค์ประกอบของโครงงานฯ เป็นส่วนที่มีจุดเชื่อมโยงไปยังการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบด้วยบทนำ ภาระงาน กระบวนการ แหล่งเรียนรู้ การประเมินผล และสรุปผลการดำเนินกิจกรรมการเรียน

ง. ประเภทของโครงงานฯ เป็นส่วนที่มีจุดเชื่อมโยงไปยังการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบด้วยบทนำ ภาระงาน กระบวนการ แหล่งเรียนรู้ การประเมินผล และสรุปผลการดำเนินกิจกรรมการเรียน

จ. ขั้นตอนการทำโครงงานฯ เป็นส่วนที่มีจุดเชื่อมโยงไปยังการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบด้วยบทนำ ภาระงาน กระบวนการ แหล่งเรียนรู้ การประเมินผล และสรุปผลการดำเนินกิจกรรมการเรียน

ฉ. แบบทดสอบหลังเรียน เป็นส่วนที่แสดงข้อสอบให้ผู้เรียนประเมินตนเองหลังได้เรียนรู้เนื้อหารายวิชา

ช. องค์ประกอบของโครงงานฯ เป็นส่วนที่มีจุดเชื่อมโยงไปยังการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบด้วยบทนำ ภาระงาน กระบวนการ แหล่งเรียนรู้ การประเมินผล และสรุปผลการดำเนินกิจกรรมการเรียน

(2) เว็บเพจคำอธิบายรายวิชา เป็นส่วนที่อธิบายเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาวิชานี้จะเรียนเกี่ยวกับเรื่องอะไร ผู้เรียนจะได้รับความรู้ในและสามารถทำงานอะไรได้บ้างหลังจากศึกษาบทเรียนนี้จบแล้ว

(3) เว็บเพจอาจารย์ผู้สอน เป็นส่วนแสดงข้อมูลผู้สอนรายวิชาโครงการ เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์

(4) เว็บเพจผู้จัดทำ เป็นส่วนที่แสดงข้อมูลผู้จัดทำบนเรียนแสงรุ่งบนเว็บ เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์

### ขั้นตอนที่ 3 (Development) ขั้นการพัฒนา

เมื่อออกแบบเนื้อหา กำหนดจุดประสงค์ ออกแบบกิจกรรมแล้ว ครูผู้จัดทำจึงนำเอาบทเรียนแสงรุ่งบนเว็บที่ออกแบบไว้มาสร้าง และพัฒนา ดังนี้

3.1 สร้างบทเรียนแสงรूपบนเว็บ เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดเพชรบูรณ์ บทเรียนที่ออกแบบไว้ยึดหลักการออกแบบและพัฒนาเว็บ ที่ทำให้ผู้เรียนสะดวกในการเข้าถึงบทเรียน และสามารถเข้าถึงสิ่งที่ต้องการอย่างง่ายดาย ในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในครั้งนี้คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ใช้เครื่องมือในการสร้างและพัฒนาบทเรียนแสงรूपบนเว็บ ได้แก่ สื่อสิ่งพิมพ์ โปรแกรม Adobe Photoshop, Macromedia Dreamweaver, Macromedia Flash, PHP เป็นต้น

3.2 สร้างแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความพึงพอใจ เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดเพชรบูรณ์

3.3 นำบทเรียนแสงรूपบนเว็บเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ แก้ไขปรับปรุงในส่วนที่บกพร่อง

3.4 นำบทเรียนแสงรूपบนเว็บ เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดเพชรบูรณ์ ที่สร้างขึ้นถ่ายโอนข้อมูล (Upload) ขึ้นอินเทอร์เน็ต

3.5 นำบทเรียนแสงรूपบนเว็บ พร้อมทั้งเนื้อหาบทเรียน แบบประเมินกระบวนการทำงาน แบบประเมินความพึงพอใจ แบบทดสอบ เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดเพชรบูรณ์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 ท่าน เพื่อทำการประเมินบทเรียนแสงรूपบนเว็บว่ามีเนื้อหาตรงจุดประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรม และกระบวนการนำเสนอเหมาะสมหรือไม่

3.6 นำผลการประเมินบทเรียนแสงรूपบนเว็บ จากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.7 ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนแสงรूपบนเว็บในส่วนที่ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะ

3.8 นำบทเรียนแสงรूपบนเว็บไปทดลอง และหาประสิทธิภาพต่อไป

#### ขั้นตอนที่ 4 (Implementation) การทดลองใช้

1. การทดลองแบบกลุ่ม นำบทเรียนแสงรूपบนเว็บ เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์ ที่ปรับปรุงตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยการอาชีพชนแดน สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 35 คน โดยทำการทดสอบ 1 ครั้ง เป็นการทดลองประเมินผลขั้นต้นมุ่งพิจารณาตรวจสอบ ปรับปรุงในด้านความชัดเจนของภาษา สี ขนาด ตัวอักษร ความสมบูรณ์ของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรมการเรียนการ



สอน รูปแบบการนำเสนอ ปรับปรุงการเชื่อมโยง ประเมินโดยการสังเกตแล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงแก้ไข

2. การทดลองแบบกลุ่มทดลอง นำบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วจากการทดลองแบบกลุ่มไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรี สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 20 คน โดยทำการทดสอบ 1 ครั้งเป็นการทดลองประเมินผลระยะที่ 2 ขั้นตอนนี้มุ่งพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อให้ได้ค่าประสิทธิภาพ จนได้บทเรียนเรียนแสงรู้บนเว็บที่สมบูรณ์ เพื่อเป็นเครื่องมือในการวิจัยและนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. การทดลองภาคสนาม นำบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์ ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วจากการทดลองแบบกลุ่มไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ จำนวน 26 คน

#### ขั้นตอนที่ 5 (Evaluation) การปรับปรุง

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์

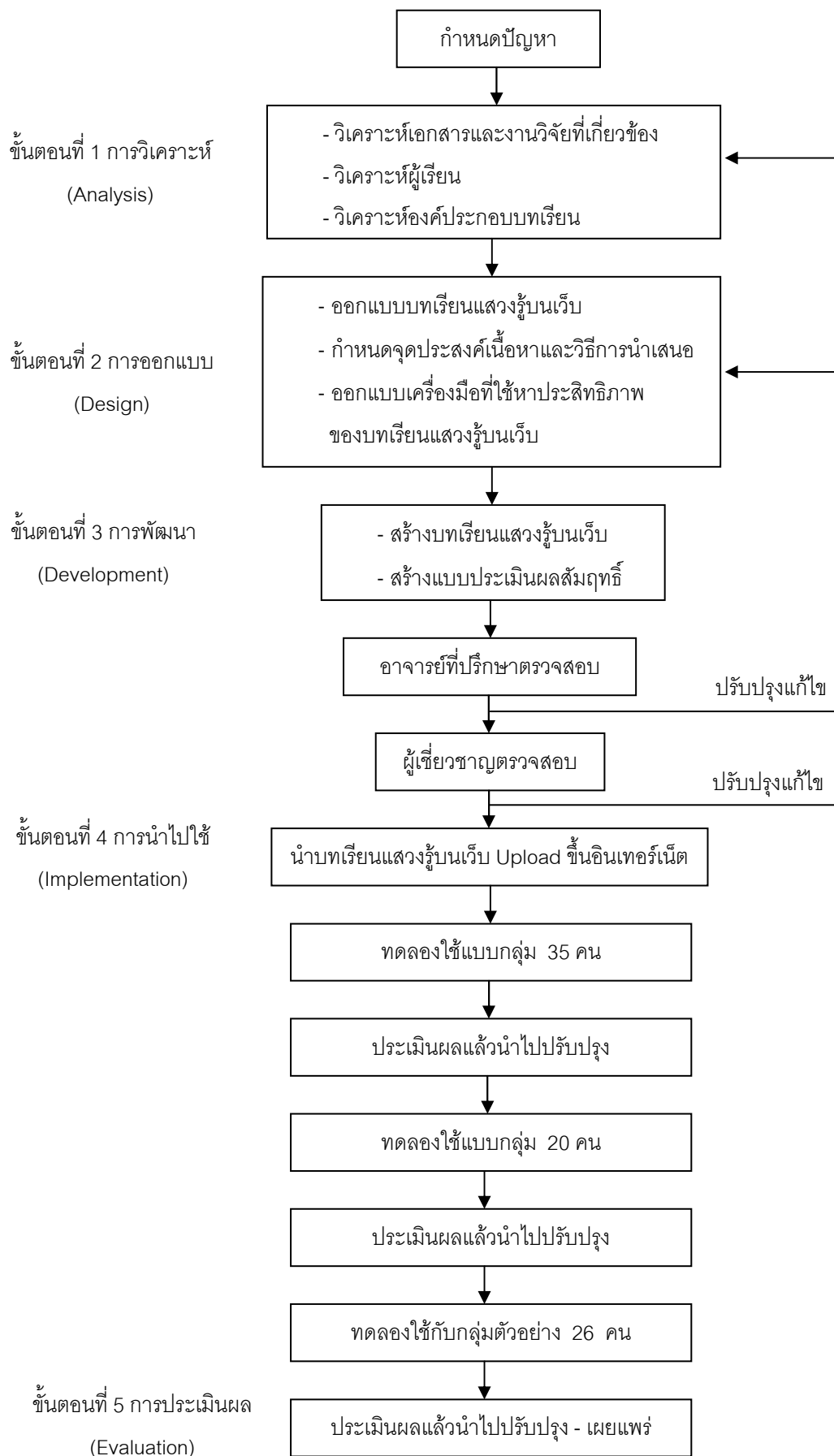
2. การหาประสิทธิภาพบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์ โดยใช้เกณฑ์การหาประสิทธิภาพดังนี้

ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) หมายถึง ร้อยละของคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) หมายถึง ร้อยละของคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์

3. ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจที่สร้าง

ขึ้น



ภาพที่ 2 แผนผังโครงสร้างกระบวนการสร้างและพัฒนาบทเรียนแสงจู้บนเว็บ

## 2. แบบประเมินสื่อการสอน เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแสงรู้บนเว็บ

คณะผู้ศึกษาค้นคว้า ดำเนินการสร้างแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ตามความต้องการดังนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์เอกสาร ตำรา ผลงาน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ของโอบาส เกาไศยาภรณ์ วสันต์ อดิศักดิ์ และทวี ทองคำ (2548, หน้า 68) การพัฒนาบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่องการจัดพิพิธภัณฑ์ในสถานศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี และกุหลาบ สิมาชัย (2549, หน้า 84) การพัฒนาบทเรียนแบบเว็บเวสต์ เรื่องหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของนิสิตที่มีความเหมาะสมในการเรียนบนเครือข่ายต่างกัน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

2. รวบรวมข้อมูล และสร้างแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบประเมินของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 63-64; เกษม สาทิตย์, 2543, หน้า 194) ตามแบบลิเคิร์ต (Likert) โดยคณะผู้ศึกษาค้นคว้า ได้แบ่งแบบประเมินออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เนื้อหาและการดำเนินการของบทเรียนแสงรู้บนเว็บ

ส่วนที่ 2 รูปภาพ สี และเทคนิคของบทเรียนแสงรู้บนเว็บ

ส่วนที่ 3 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

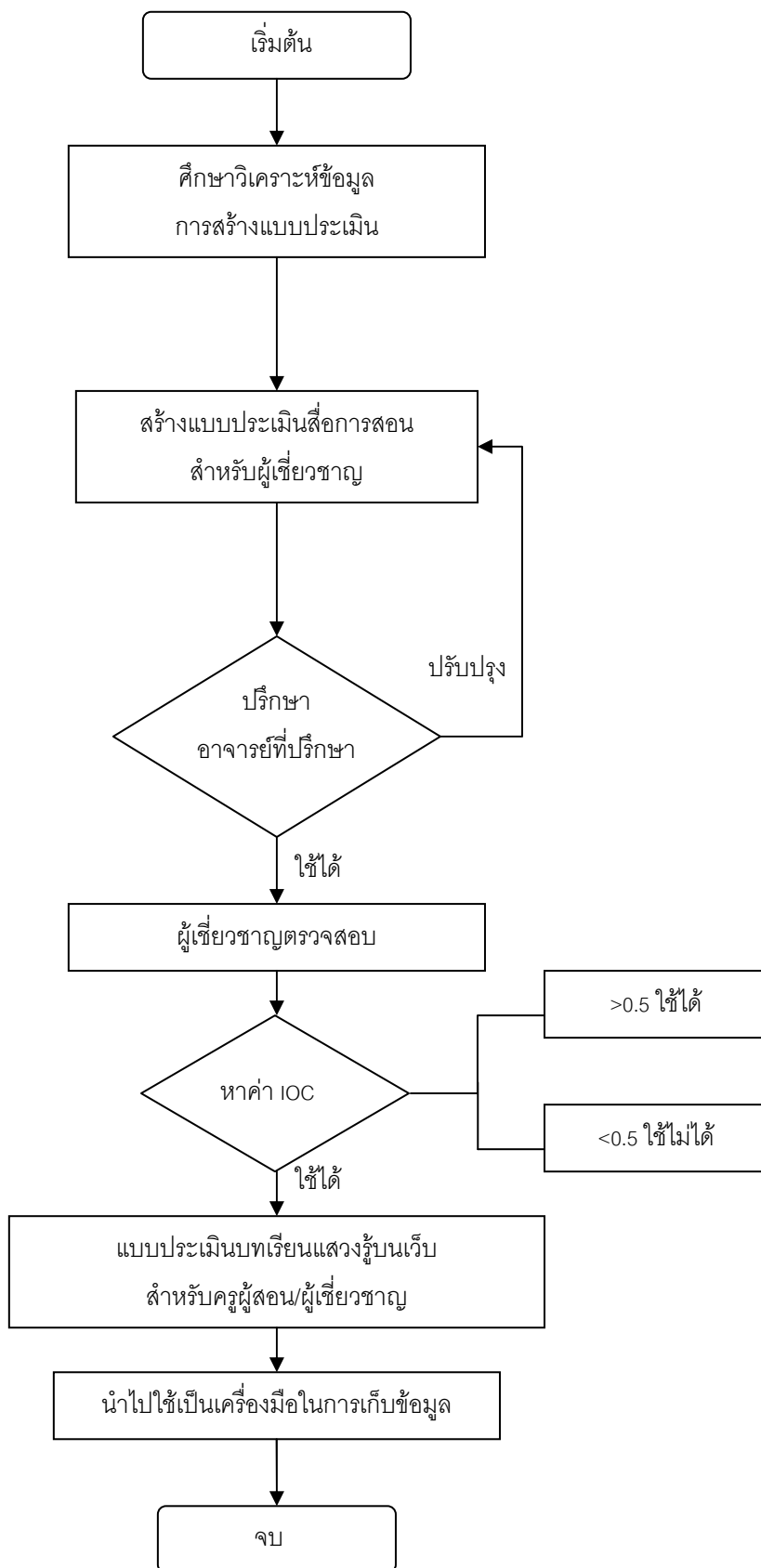
ส่วนที่ 4 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการพัฒนาบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์

3. นำแบบประเมินบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำและทำการปรับปรุงแก้ไข

4. ขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ 9 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนเนื้อหาสาระวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (คอมพิวเตอร์) จำนวน 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนแสงรู้บนเว็บ จำนวน 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 ท่าน

5. นำแบบประเมินที่ได้รับการตรวจสอบ และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมา หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้วิธีของโรวินELLI (Rowinelli) และแฮมเบิลตัน (R.K. Hambleton) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 63-64; เกษม สาทิตย์, 2540, หน้า 194)

6. นำแบบประเมินที่ได้รับการตรวจสอบ และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลต่อไป



ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินสื่อการสอน  
เรื่องโครงการคอมพิวเตอร์โดยใช้บทเรียนแสงรૂบนเว็บ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

### 3. แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์

#### 3.1 แบบทดสอบด้านความรู้ระหว่างเรียนและหลังเรียน เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์ โดยใช้บทเรียนแสงวงรูดบนเว็บ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบประเมินวัดความรู้ตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ศึกษาการสร้างแบบทดสอบด้านความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ตามหลักการสร้างของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 59-66; เกษม สาทิตย์, 2540, หน้า 93-106)

2. การสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยสร้างแบบทดสอบจำนวน 25 ข้อ คณะผู้ศึกษาค้นคว้ายึดหลักทฤษฎีกระบวนการแก้ปัญหาโดยในแต่ละขั้นตอนของวิธีการจัดทำกิจกรรมตามภาระงานโครงงานคอมพิวเตอร์นั้น ทักษะการคิดนั้นจะต้องใช้ทฤษฎีกระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะ และการร่วมมือกันของสมาชิกในกลุ่มย่อยมาประกอบเพื่อให้สามารถปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนได้ ทักษะการคิดย่อยๆ ในแต่ละขั้นตอนของการทำโครงงาน (พิศนา เขมมณี, 2545, หน้า 105) กระบวนการแก้ปัญหาทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้ดีประกอบไปด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน

3. นำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำและปรับปรุงแก้ไข

4. สร้างแบบประเมินประเมินดัชนีความสอดคล้อง IOC ในการประเมินผล การเรียนรู้ เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์ โดยใช้บทเรียนแสงวงรูดบนเว็บ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

5. นำแบบประเมินแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ที่สร้างไว้พร้อมแบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง ขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล และด้านเนื้อหา ทำการตรวจสอบคัดเลือกเพื่อหาแบบทดสอบที่เหมาะสม มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และเนื้อหา

6. นำผลการพิจารณาและตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้วิธีของ โรวินELLI (Rowinelli) และแฮมเบลตัน (R.K.Hambleton) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 63-64; เกษม สาทิตย์, 2540, หน้า 194) ในการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญจะใช้หลักที่ว่า ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ให้คะแนนเป็น +1 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ให้คะแนนเป็น 0 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบไม่สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ให้คะแนนเป็น -1 โดยนำผลมาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบกับเกณฑ์ดังนี้

มากกว่า หรือเท่ากับ 0.5 เป็นข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาเพราะ  
วัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการจริง  
น้อยกว่า 0.5 เป็นข้อสอบที่ต้องตัดทิ้งหรือแก้ไข เพราะไม่ได้  
วัดผลตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่  
ต้องการ

7. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไปจำนวน 25 ข้อ เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำไปวิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินต่อไป ซึ่งผลจากการประเมินครั้งนี้ได้เลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

8. การหาค่าความยากของแบบประเมิน รายข้อ (P) คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

8.1 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ โดยมีค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งได้ผ่านการพิจารณาและตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 15 ข้อ ไปใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 35 คน

8.2 ตรวจคะแนนแบบประเมินแต่ละคน

8.3 รวมคะแนนแบบประเมินแต่ละคน

8.4 เรียงคะแนนของผู้ทำแบบประเมินจากคะแนนสูงสุดถึงต่ำสุด

8.5 แบ่งกลุ่มผู้ที่ได้คะแนนสูง และต่ำ โดยใช้เทคนิคร้อยละ 50 ดังนั้นจะได้ครั้งแรกเป็นกลุ่มเก่ง และครั้งหลังเป็นกลุ่มอ่อน

8.6 หาค่าความยากของข้อสอบ (ค่า P)

8.7 พิจารณาข้อสอบเปรียบเทียบกับเกณฑ์โดย ค่าความยากของข้อสอบ (P) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.20 - 0.80 ถือว่าข้อสอบนั้นมีความยากพอเหมาะ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 83)

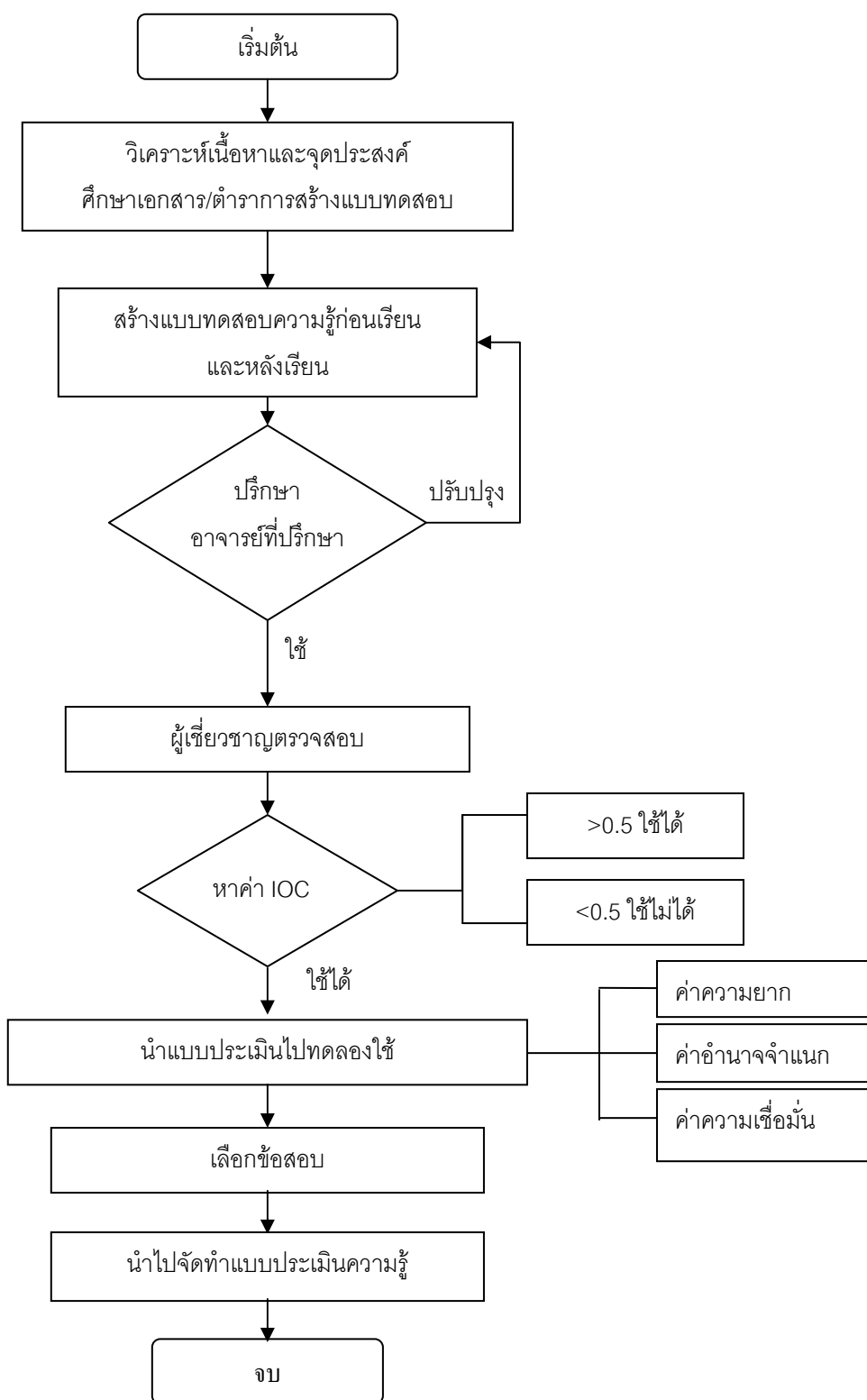
9. หาค่าอำนาจจำแนกแบบประเมินรายข้อ (ค่า r) วิธีการเหมือนขั้นตอนการหาค่าความยากของข้อสอบ (ค่า P) ข้อ 8.1 - 8.5 แต่ใช้สูตรต่างกันพิจารณาข้อสอบเปรียบเทียบกับเกณฑ์โดยหาค่า r ที่มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ถือว่าข้อสอบนั้นมีคุณภาพในด้านอำนาจจำแนก (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 83)

10. เลือกข้อสอบที่ดีที่สุด มีความยากพอเหมาะ และมีคุณภาพด้านอำนาจจำแนก จำนวน 10 ข้อ เพื่อความเหมาะสมทางด้านจำนวน สำหรับนำไปใช้ในแบบประเมิน

ความรู้ด้านกระบวนการคิด คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้เลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.40 ขึ้นไป

11. นำแบบทดสอบความรู้ไปหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR20 (Kuder - Richardson Formular 20) ของ Kuder - Richardson (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 83; ระวีวรรณ ชินะตระกูล, 2536, หน้า 60) โดยกำหนดให้ข้อที่ตอบถูกมีคะแนนเป็น 1 และข้อที่ตอบผิดมีคะแนนเป็น 0 ผลการคำนวณได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ซึ่งถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นสูง





ภาพที่ 4 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโครงงานคอมพิวเตอร์  
บทเรียนแสงรุ่งบนเว็บ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

#### 4. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เรื่องโครงการคอมพิวเตอร์

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม (กุหลาบ สีมาชัย, 2549, หน้า 164) โดยผู้ศึกษาค้นคว้าได้แบ่งแบบประเมินออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การวางแผนและการดำเนินงาน

ส่วนที่ 2 การศึกษาข้อมูล

ส่วนที่ 3 ความสมบูรณ์ของชิ้นงาน

ส่วนที่ 4 การนำเสนอผลงาน

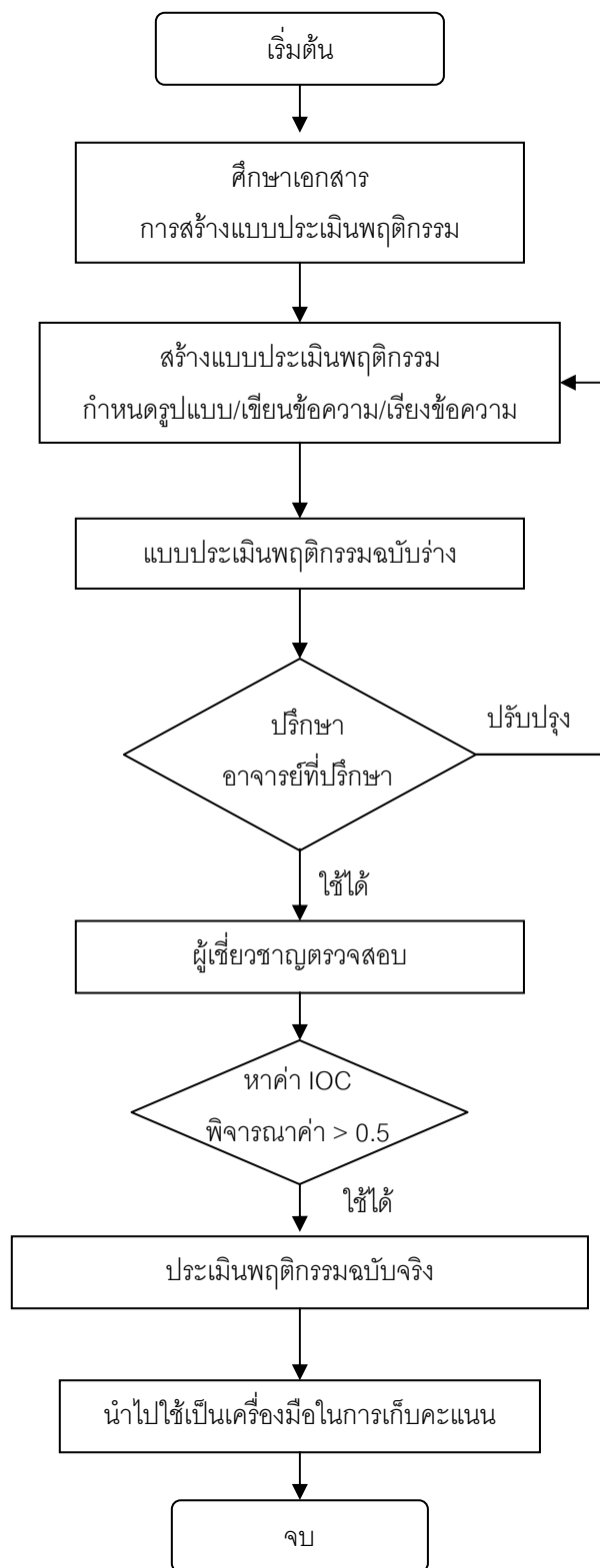
ส่วนที่ 5 การประเมินผลความสำเร็จ

2. นำแบบประเมินพฤติกรรม เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

3. นำแบบประเมินพฤติกรรมที่ได้รับการตรวจสอบ และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้วิธีของโรวินเนลลี (Rowinelli) และแฮมเบิลตัน (R.K. Hambleton) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 63-64; เกษม สาทิตย์ทิพย์, 2540, หน้า 194)

4. คัดเลือกแบบสอบถามที่มีค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งถือได้ว่าสอดคล้องกันไว้ใช้ต่อไป

5. ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ภาษา รูปแบบของคำถาม เพื่อให้ได้แบบประเมินที่สมบูรณ์



ภาพที่ 6 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

## 5. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแสงสว่างบนเว็บ เรื่องโครงการคอมพิวเตอร์

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ ดังนี้

1. กำหนดขอบเขตข้อมูลโดยศึกษาเอกสาร ตำรา ผลงาน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาบทเรียนแสงสว่างบนเว็บซึ่งพิจารณาจากจุดมุ่งหมาย และสมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง

2. ศึกษาเอกสาร ตำราที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น เลือกชนิดและรูปแบบคำถาม นำข้อมูลจากข้อ 1. มาประยุกต์โดยเลือกใช้แบบสอบถามตามลักษณะการตอบทั้ง 2 ชนิด คือ คำถามปลายเปิด (Structured Form) และแบบสอบถามปลายปิด (Unstructured Form) (เกษม สหราษฎร์ทิพย์, 2536, หน้า 164) โดยผู้ศึกษาค้นคว้าได้แบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 สภาพของผู้ตอบแบบสอบถามและความต้องการบทเรียนแสงสว่างบนเว็บ

ส่วนที่ 2 ความต้องการเนื้อหา และองค์ประกอบบทเรียนแสงสว่างบนเว็บ

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะในการพัฒนาบทเรียนแสงสว่างบนเว็บ

เรื่องโครงการคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

3. เขียนข้อคำถาม โดยร่างข้อคำถามแต่ละข้อตามรูปแบบที่เลือกซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม และความต้องการในการพัฒนาบทเรียนแสงสว่างบนเว็บ เป็นแบบสำรวจความต้องการในการพัฒนาบทเรียนแสงสว่างบนเว็บ เรื่องโครงการคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ เป็นคำถามแบบคำถามให้เลือกตอบ

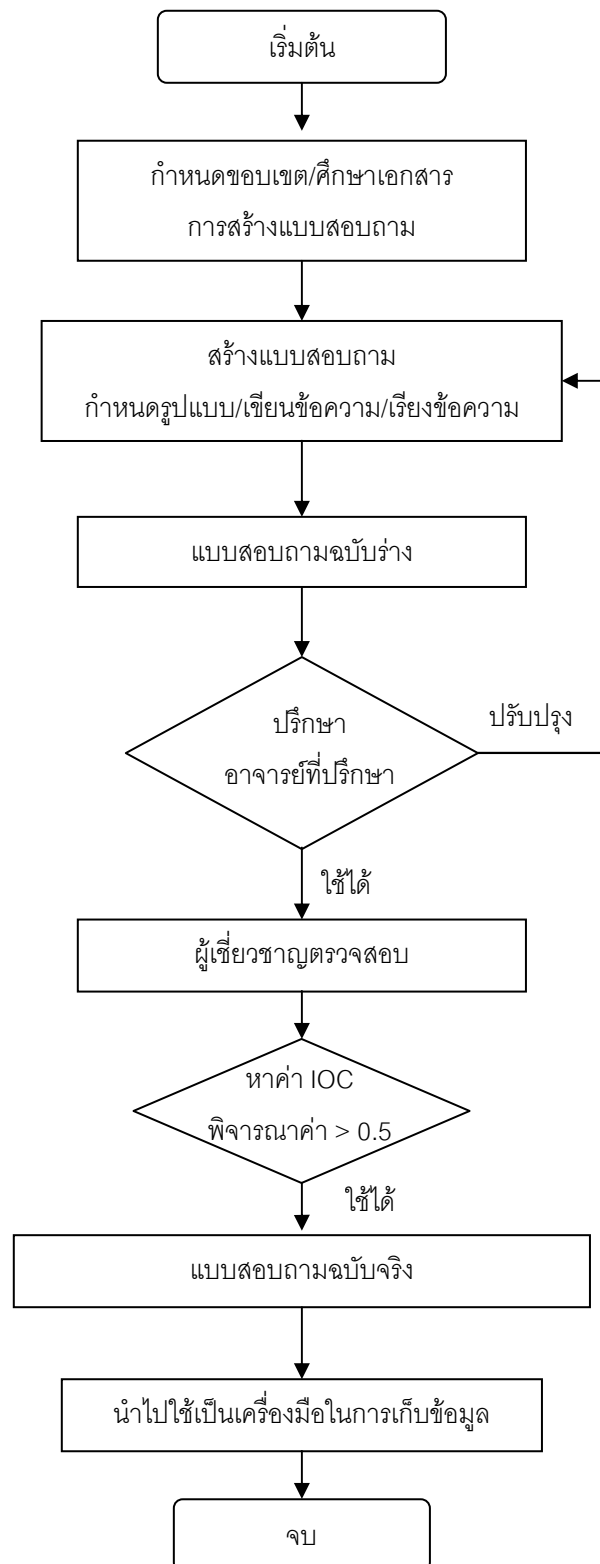
3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการเนื้อหาและองค์ประกอบของบทเรียน เป็นการสำรวจความต้องการด้านเนื้อหาหลักสูตร และองค์ประกอบบทเรียนแสงสว่างบนเว็บ

3.3 ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นคำถามเพื่อต้องการข้อมูลหรือความคิดเห็นอย่างกว้างๆ เกี่ยวกับบทเรียนแสงสว่างบนเว็บ เรื่องโครงการคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

4. เรียงข้อคำถาม และจัดรูปแบบให้ดูง่าย สะดวกต่อการตอบคำถาม

5. นำแบบสอบถามฉบับร่าง เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

6. นำแบบสอบถามที่ได้รับการตรวจสอบ และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้วิธีของโรวินELLI (Rowinelli) และแฮมเบิลตัน (R.K. Hambleton) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 63-64; เกษม สหรัยทิพย์, 2540, หน้า 194)
7. คัดเลือกแบบสอบถามที่มีค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งถือได้ว่าสอดคล้องกันไว้ใช้ต่อไป
8. ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ภาษารูปแบบของคำถาม เพื่อให้ได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์
9. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปเก็บข้อมูลจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 26 คน



ภาพที่ 6 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้คณะผู้ศึกษาค้นคว้าเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. คณะผู้ศึกษาค้นคว้าพบนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยสารพัดช่างเพชรบูรณ์ ที่เรียนเรื่องโครงการ ในชั่วโมงปฐมนิเทศ เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์รายละเอียดของการวิจัยและขอความร่วมมือในการทำวิจัยโดยให้นักเรียน ศึกษาเนื้อหาแต่ละบทของเรื่องโครงการคอมพิวเตอร์ ผ่านบทเรียนแสงสว่างบนเว็บ
2. ให้ความรู้เกี่ยวกับการเรียนผ่านบทเรียนแสงสว่างบนเว็บ
3. ทำการทดสอบความรู้ก่อนเรียนเรื่องโครงการคอมพิวเตอร์ (Pre-test) จำนวน 25 ข้อ ใช้เวลาครึ่งชั่วโมง
4. ทำการทดสอบความรู้เรื่องโครงการคอมพิวเตอร์ทุกครั้งหลังจากนักเรียนได้เรียนผ่านบทเรียนแสงสว่างบนเว็บในแต่ละหน่วย
5. เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในเรื่องโครงการคอมพิวเตอร์ ผู้ศึกษาค้นคว้าให้นักเรียนทำแบบวัดการเรียนรู้ด้วยตนเองอีกครั้ง พร้อมกับให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจในการเรียนการสอนด้วยบทเรียนแสงสว่างบนเว็บที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น
6. ผู้ศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาตรวจความสมบูรณ์ถูกต้องจากนั้นนำไปวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติ

#### 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินบทเรียนแสงสว่างบนเว็บ เรื่องโครงการคอมพิวเตอร์ จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ในรูปแบบของมาตราประเมินค่า 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยแต่ละข้อ ดังนี้

1.00 – 1.49	หมายความว่า	คุณภาพควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
1.50 – 2.49	หมายความว่า	คุณภาพควรปรับปรุง
2.50 – 3.49	หมายความว่า	คุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
3.50 – 4.49	หมายความว่า	คุณภาพอยู่ในระดับดี
4.50 – 5.00	หมายความว่า	คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

## 2. การวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ( $E_1/E_2$ )

2.1 การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) ทำได้โดยการเอาคะแนนจากการทำแบบทดสอบของหน่วยย่อยของผู้เรียนแต่ละคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนเป็นร้อยละ

2.2 การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ทำได้โดยการเอาคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนแต่ละคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนเป็นร้อยละ

### สถิติที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบทดสอบ

1.1 สถิติที่ใช้ในการหาความตรงตามเนื้อหา (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 117-120)

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

เมื่อ IOC หมายถึง ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

$\sum X$  หมายถึง ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

เกณฑ์ของดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

1.2 สถิติที่ใช้ในการหาความยากง่าย (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 183-184)

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

เมื่อ P แทน ระดับความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R แทน จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N แทน จำนวนคนทั้งหมด



กำหนดเกณฑ์ความยากง่ายหรือกำหนดค่า  $p = .20 - .80$  และขอบเขตค่า  $p$  มีดังนี้

0.80 – 1.00	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ง่ายเกินไป
0.60 – 0.79	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ค่อนข้างง่าย
0.40 – 0.59	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากง่ายปานกลางพอดี
0.20 – 0.39	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากพอดี
0.00 – 0.19	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากเกินไป

1.3 สถิติที่ใช้ในการหาอำนาจจำแนกของข้อสอบ การหาค่าอำนาจจำแนกใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2540, หน้า 211)

$$D = \frac{R_u - R_L}{N}$$

เมื่อ $D$	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ
$R_u$	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
$R_L$	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
$N$	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนกหรือกำหนดค่า  $D = .20$  ขึ้นไป และขอบเขต  $D$  มีดังนี้

0.40	ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก
0.30 – 0.39	ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีพอสมควร
0.20 – 0.29	ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
0.00 – 0.19	ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกน้อยใช้ไม่ได้

1.4 สถิติที่ใช้ในการหาความเชื่อมั่น

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร KR-20 ของ Kuder – Richardson เครื่องมือชุดนี้ต้องวัดลักษณะเดียวกัน และ มีระบบการให้คะแนน คือตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน สูตรนี้ต้องหาสัดส่วนของคนทำผิดและคนที่ทำถูกในแต่ละข้อด้วย (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2540, หน้า 240-249)



- เมื่อ  $r_u$  แทน ความเชื่อมั่น  
 $n$  แทน จำนวนข้อสอบ  
 $p$  แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ  
 $q$  แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ ( $1-p$ )  
 $s_t^2$  แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนกหรือกำหนดค่า  $r_u = .75$  ขึ้นไป และขอบเขตค่า  $r_u$  มีดังนี้  
 $+ 1.00$  แสดงว่ามีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คะแนนที่ได้จากแบบสอบถามนี้เชื่อถือได้  
 $0.00$  หรือใกล้เคียงกับ  $0.00$  แสดงว่าแบบทดสอบนี้ไม่มีความเชื่อมั่น  
 $- 1.00$  แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2531, หน้า 136)

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

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

เมื่อ  $E_1$  แทน คะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนทุกคนขณะทำกิจกรรม การเรียนการสอนรวมทุกกิจกรรม

$E_2$  แทน คะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนทุกคน หลังการทำกิจกรรมการเรียนการสอน

$\sum X$  แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนขณะทำกิจกรรม

$\sum F$  แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนหลังทำกิจกรรม

- A แทน คะแนนเต็มของคะแนนระหว่างทำกิจกรรม  
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังทำกิจกรรม  
 N แทน จำนวนนักเรียน

### 3. สถิติพื้นฐาน

3.1 การหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนผลการประเมินทักษะ หรือคะแนนการประเมินความพึงพอใจ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 59-65)

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

- เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด  
 N แทน จำนวนนักเรียน

3.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

- เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง  
 $\sum x$  แทน ข้อมูลแต่ละจำนวน  
 N แทน จำนวนคะแนนทั้งหมด

3.3 การหาค่าความแปรปรวน ( $S^2$ )

$$S^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N - 1}$$

เมื่อ	$S^2$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	$x$	แทน	ข้อมูลแต่ละจำนวน
	$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	$N$	แทน	จำนวนคะแนนทั้งหมด