

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่อง ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น และศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่มีต่อบทเรียนแสงรู้บนเว็บที่สร้างขึ้น โดยมีรูปแบบวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้าดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้า

1. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
2. การเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรกลุ่มทดลอง

ประชากรกลุ่มทดลองที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 และยังไม่เคยศึกษาในเนื้อหารายวิชา 2201-2416 ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น จำนวน 38 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

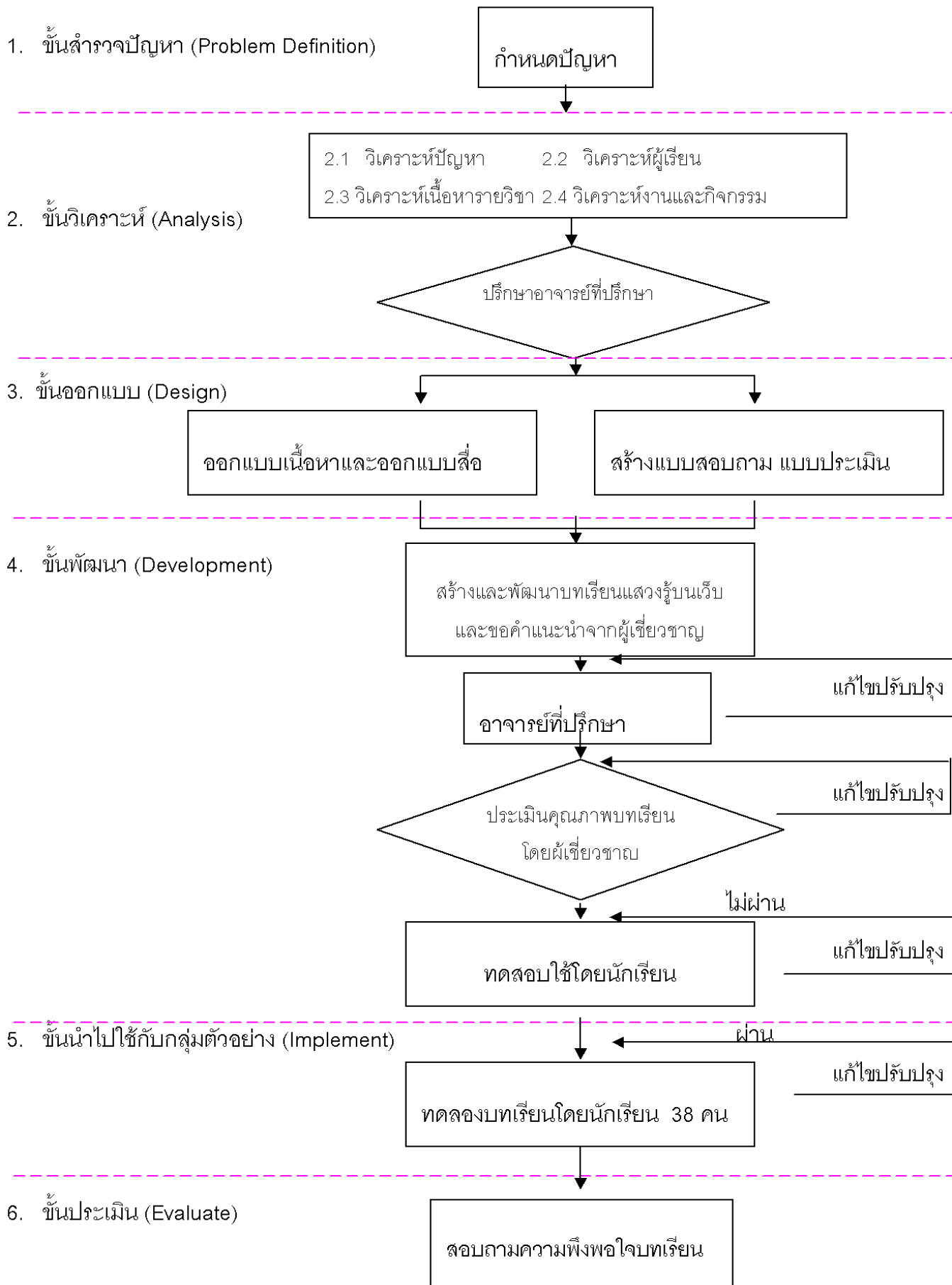
1. บทเรียนแสงรู้บนเว็บ วิชา ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น
2. แบบประเมินบทเรียนแสงรู้บนเว็บ วิชา ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก 20 ข้อ
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่ผ่านการเรียนโดยบทเรียนแสงรู้บนเว็บ วิชา ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามวิธีการของ ลีเคิร์ท (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 107)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่อง ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

บทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่อง ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น มีขั้นตอนการสร้างตามลำดับ (ดังภาพ 7) ดังต่อไปนี้

- 1.1 ชั้นวิเคราะห์ (Analysis)
- 1.2 ชั้นออกแบบ (Design)
- 1.3 ชั้นพัฒนา/ผลิต (Development/Production)
 - 1.3.1 การสร้างบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่อง ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น
 - 1.3.2 สร้างแบบประเมินบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่องฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น
 - 1.3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 1.3.4 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนที่สร้างขึ้น
- 1.4 ชั้นการทดลองใช้ (Implementation)
 - 1.4.1 นำบทเรียนมาใช้ทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรดิตถ์
 - 1.4.2 สอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาเกี่ยวกับบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่อง ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น
- 1.5 ชั้นประเมินผล/ควบคุม (Evaluation/Control)
 - 1.5.1 การประเมินคุณภาพบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่อง ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน
 - 1.5.2 ประเมินบทเรียนจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาเกี่ยวกับบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่อง ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น
- 1.6 เผยแพร่ผลงาน (บทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่อง ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น)



ภาพ 7 แสดงแผนผังโครงสร้างการสร้างการดำเนินการศึกษาค้นคว้า สร้างบทเรียนแสงจรับนเว็บ

1. ชั้นวิเคราะห์ (Analysis)

1.1 วิเคราะห์เนื้อหารายวิชา

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาเอกสารหลักสูตร จุดประสงค์ของหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา คู่มือครู แบบเรียน และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ วิชา ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หน่วยดังนี้

1.1.1 ส่วนประกอบการทำงานของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

1.2.2 การเลือกส่วนประกอบ

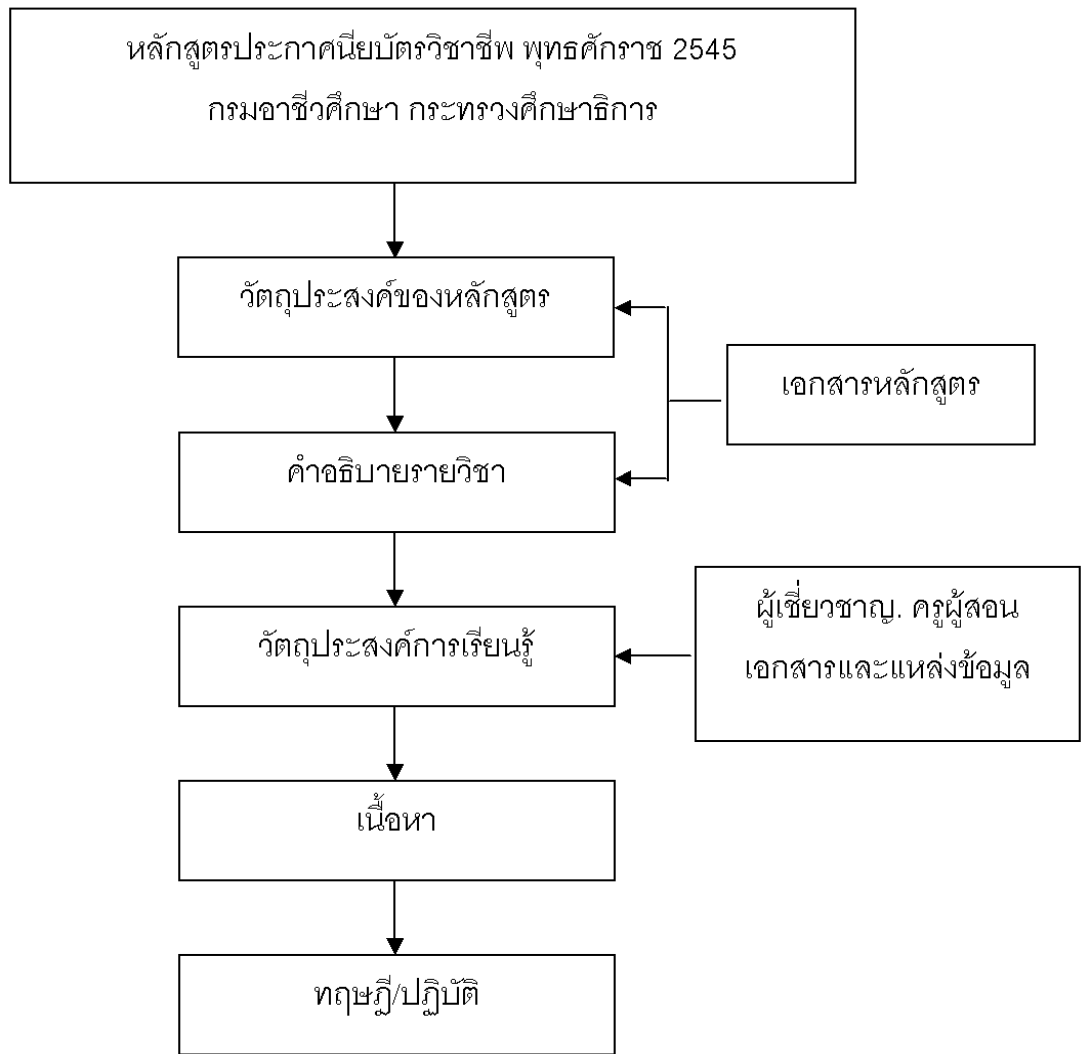
1.2.3 การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์

1.2.4 การติดตั้งโปรแกรมระบบปฏิบัติการ และโปรแกรมประยุกต์

ทั้งนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการสร้างบทเรียนแสงรूपบนเว็บทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ ตามความต้องการของประชากรคือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนก คอมพิวเตอร์ธุรกิจวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ที่ได้จากการสอบถามความต้องการด้านเนื้อหา และความคิดเห็นพร้อมทั้งข้อเสนอแนะเพิ่มเติม จากข้อมูลการสำรวจ

1.2 วิเคราะห์ผู้เรียน ในการวิเคราะห์ผู้เรียนได้ดำเนินการวิเคราะห์จากการสัมภาษณ์ และการแสงความคิดเห็นในการสร้างบทเรียนแสงรूपบนเว็บว่ามีความสำคัญและจำเป็นในการ สร้างเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

1.3 วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา โดยอาศัยข้อมูล จากเอกสาร ตำรา ผู้ทรงคุณวุฒิ และประสบการณ์ ซึ่งจะนำไปกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และกิจกรรมต่าง ๆ ดังภาพที่ 8



ภาพ 8 แสดงการวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาวิชา

2. ขั้นตอนออกแบบ (Design) บทเรียนแสงจูนเว็บ

ในขั้นตอนนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการวิเคราะห์หลักการออกแบบบทเรียนแสงจูนเว็บ เรื่อง ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น ได้ดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ รายวิชา ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น เพื่อกำหนดแผนการสอน จุดประสงค์ และรายละเอียดของเนื้อหาวิชา

2.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อกำหนดขอบเขตของเนื้อหาในแต่ละตอนของการเรียน จากบทเรียนแสงจูนเว็บ เพื่อเป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2.3 กำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนแสงจูนเว็บในรายวิชา ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น

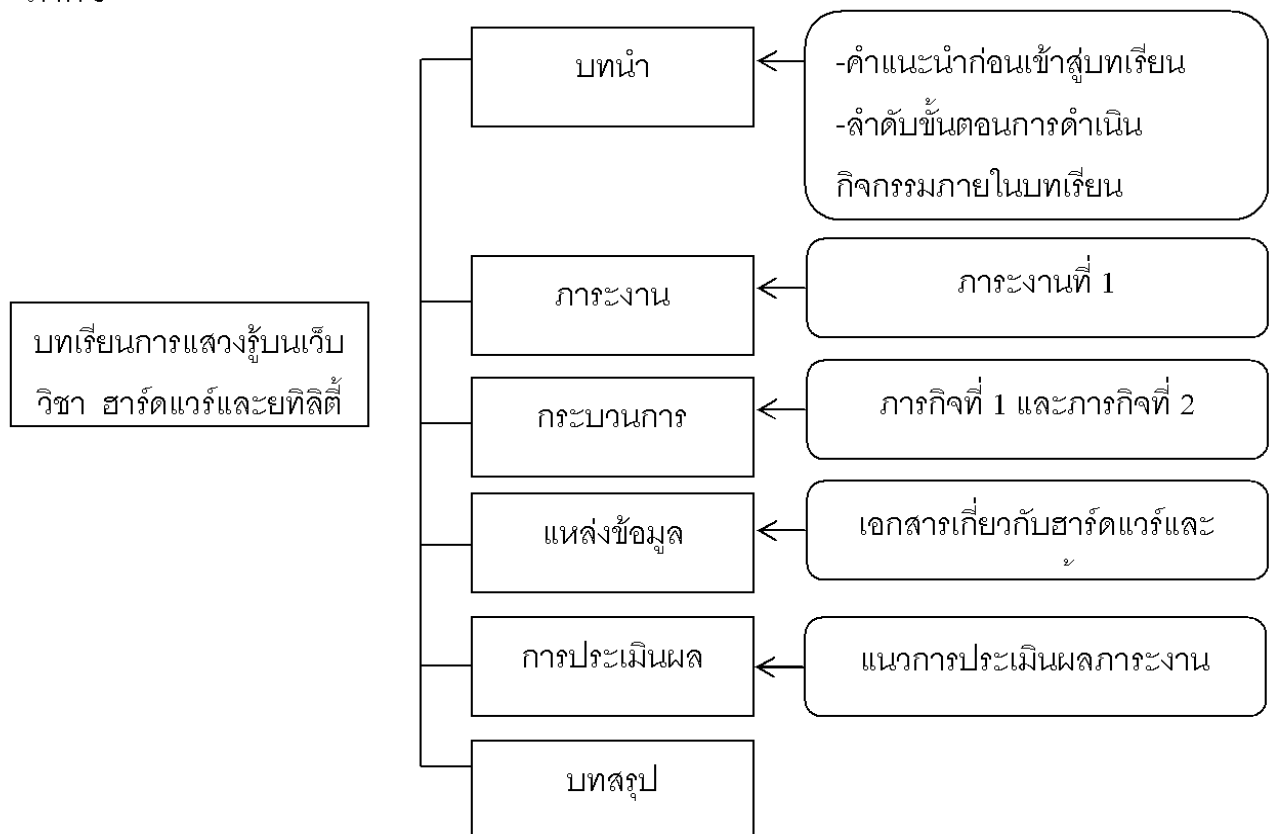
2.4 กำหนดวิธีในการนำเสนอเนื้อหาในการสร้างบทเรียนแสงวงรุ่มบนเว็บ

2.4.1 บอกจุดประสงค์การเรียนรู้ ก่อนผู้เรียนจะเข้าสู่บทเรียน เพื่อเป็นการเตรียมตัวก่อนเข้าสู่บทเรียน

2.4.2 เนื้อหารายวิชา ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น โดยแบ่งเป็น 4 หน่วย ดังนี้

- 1) หน่วยที่ 1 ส่วนประกอบการทำงานของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
- 2) หน่วยที่ 2 การเลือกส่วนประกอบ
- 3) หน่วยที่ 3 การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์
- 4) หน่วยที่ 4 การติดตั้งโปรแกรมระบบปฏิบัติการ และโปรแกรมประยุกต์

2.4.3 การเขียนผังโครงสร้าง (Flowchart) ขั้นตอนการดำเนินงานใน ชั้นนี้เป็น การดำเนินงานตั้งแต่ต้นจนถึงขั้นสุดท้ายของการพัฒนาบทเรียนแสงวงรุ่มบนเว็บ เรื่อง ฮาร์ดแวร์และ ยูทิลิตี้เบื้องต้น ซึ่งจัดทำผังโครงสร้างนี้เพื่อควบคุมและตรวจสอบการดำเนินการไปตามลำดับ ดัง ภาพ 9



ภาพ 9 แสดงแผนผังโครงสร้างของบทเรียนแสงวงรุ่มบนเว็บ เรื่อง ฮาร์ดแวร์และ ยูทิลิตี้เบื้องต้น

2.5 การออกแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน และระหว่างเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา และการสอน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้และ นำมาประยุกต์แก้ไขตามข้อเสนอแนะ แล้วนำมาใช้ทดสอบในบทเรียน โดยแบบทดสอบจะแบ่งเป็น

2.5.1 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ใช้วัดความรู้พื้นฐานเดิมของผู้เรียน เพื่อดูระดับความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนเข้าสู่บทเรียนว่าเป็น อย่างไร 10 ข้อ

2.5.2 แบบทดสอบระหว่างเรียน จะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นการวัดผลระหว่างเรียน

2.6 ผลิตต้นแบบบทเรียนแสงรूपบนเว็บ เรื่อง ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น

3. ขั้นพัฒนา/ผลิต (Development/Production)

ในขั้นตอนการสร้างและพัฒนาบทเรียนแสงรूपบนเว็บ เรื่อง ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการสร้างบทเรียนแสงรूपบนเว็บตามแผนผังโครงสร้าง (Flowchart) ที่แสดงไว้ในภาพที่ 8 โดยใช้เครื่องมือในการสร้างบทเรียนแสงรूपบนเว็บ ดังนี้

3.1 โปรแกรมระบบปฏิบัติการ Windows XP

3.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีบริการอินเทอร์เน็ต

3.3 โปรแกรมที่เป็นเครื่องมือในการสร้างเว็บเพจ(WebPage)

3.4 โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบเว็บเพจ ในแต่ละหน้าได้แก่ Macromedia

Deramwerver , Namo Webeditor

3.5 โปรแกรมสำหรับตกแต่งภาพและจัดทำงานกราฟิก Adobe Photoshop cs2

4. การนำไปทดลองใช้

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำบทเรียนแสงรूपบนเว็บ เรื่อง ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการเจาะจง ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ จำนวน 38 คน

4 **ชั้นประเมินผล/ ควบคุม (Evaluation/Control)**

5.1 ในชั้นนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำบทเรียนแสงรุ่งบนเว็บ เรื่อง ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินคุณภาพของบทเรียน จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

คนที่ 1 ผศ.ดร.ดิเรก อธิระภูธร

คนที่ 2 นายไพบุลย์ อมรประภา

คนที่ 3 นางสุนันทา พุฒมโต

5.2 ขั้นตอนการประเมินคุณภาพของบทเรียนแสงรุ่งบนเว็บ เรื่องฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการตามลำดับต่อไปนี้

5.2.1 สร้างบทเรียนแสงรุ่งบนเว็บ

5.2.2 ปรีกษาและขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา

5.2.3 นำคำแนะนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

5.2.4 ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียน

5.2.5 เผยแพร่บทเรียน

5.3 ประเมินผลการทดลองใช้บทเรียนจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษา
ในชั้นตอนนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการให้นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ จำนวน 38 คน แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนแสงรุ่งบนเว็บ เรื่อง ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น ในด้านการออกแบบเนื้อหากราฟิก และเทคนิค เพื่อที่จะนำข้อเสนอแนะและความคิดเห็นที่ได้จากการสอบถามความพึงพอใจไปเป็นข้อมูลในการแก้ไขปรับปรุง

5 **เผยแพร่บทเรียน**

ในชั้นตอนนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำบทเรียนแสงรุ่งบนเว็บ เรื่อง ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปเผยแพร่บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่

<http://uttvc.ac.th/2305/indexss.htm>

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาเกี่ยวกับบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่อง ฮาร์ดแวร์ และยูทิลิตี้เบื้องต้น

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่อง ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น ซึ่งมีจำนวน 1 ชุด ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตอนที่ 1 เป็นความพึงพอใจเกี่ยวกับบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่อง ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น ซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแบบของ ลิเคิร์ท (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 107)

ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษา เกี่ยวกับบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่อง ฮาร์ดแวร์ และยูทิลิตี้เบื้องต้น มีดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลจากเอกสาร หนังสือ วารสาร งานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและแบบสอบถามที่มีผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำไว้ก่อน แล้วมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม
2. รวบรวมข้อมูล สร้างแบบสอบถาม
3. นำแบบสอบถามไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำ
4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเพื่อหาค่าความสอดคล้องของแบบสอบถามกับบทเรียน จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

คนที่ 1 รศ.เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย

คนที่ 2 นายสุเทพ มั่นคง

คนที่ 3 นายไพบุลย์ อมรประภา

5. นำแบบสอบถามที่ได้รับการประเมินความสอดคล้องมาหาค่า IOC
6. ปรับปรุงแก้ไข
7. นำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ขอนหนังสือแนะนำตัวและรับรองการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อนำไปประกอบในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. นำหนังสือไปขออนุญาตผู้อำนวยการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ เพื่อขอเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม
5. นำแบบสอบถามไปวิเคราะห์ผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน
2. วิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแสงรู้บนเว็บ
3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนแสงรู้บนเว็บ
4. วิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของแบบสอบถาม
5. วิเคราะห์การประเมินคุณภาพบทเรียนแสงรู้บนเว็บ

1. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ตามเกณฑ์ 80/80

ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 เกณฑ์ 80 ตัวแรก หรือ E1 หมายถึง ค่าร้อยละของแบบทดสอบระหว่างเรียนแต่ละหน่วย โดยการนำคะแนนที่ได้จากแต่ละหน่วยทั้ง 4 หน่วย มารวมกันแล้วมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยร้อยละ

1.2 เกณฑ์ 80 ตัวหลัง หรือ E2 หมายถึง คะแนนจากการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคนนำมารวมกันแล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ยร้อยละ

แล้วนำค่าตัวเลขที่คำนวณได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2523, หน้า 248) โดยการวิเคราะห์คะแนนใช้สูตรคำนวณ ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad E_1 = \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum x$ คือ ผลรวมของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการวัดระหว่างเรียน
 A คือ คะแนนเต็มแบบวัด
 N คือ จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\sum y}{N} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad E_2 = \frac{\bar{X}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์หลังการเรียนของผู้เรียนทั้งหมด
 $\sum y$ คือ ผลรวมของผลลัพธ์นักเรียนหลังเรียน
 B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
 N คือ จำนวนผู้เรียน

2. หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนแสงวงรู้บนเว็บ

ได้จากการเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียน และ การสอบหลังเรียนของ นักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนแสงวงรู้บนเว็บ โดยนำคะแนนผลการสอบของนักเรียนหลังใช้บทเรียน กับก่อนใช้บทเรียนแสงวงรู้บนเว็บ มาหาค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ย ใช้การทดสอบค่า t-test (t-test ของ Dependent Sample) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 0.01 (เกษม สาหรัยทิพย์, 2542, หน้า 255) โดยการวิเคราะห์นี้ใช้สูตรคำนวณ ดังนี้

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

$$df = n-1$$

เมื่อ t คือ ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยทางสถิติ

D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

n คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

df คือ ชั้นของความอิสระ

เมื่อหาค่า t จากตาราง ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนดไว้ .05 (หมายถึง ต้องการความเชื่อมั่นร้อยละ 95) โดยมี $df = n-1$ ซึ่งจากตารางค่า t ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ค่า $t = 2.00$ เมื่อนำค่า t ที่คำนวณได้เปรียบเทียบกับค่า t จากตารางแล้วพบว่า

ค่า t ที่คำนวณสูงกว่าค่า t จากตาราง สรุปว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แต่ถ้าพบว่าค่า t ที่คำนวณต่ำกว่าค่า t จากตาราง สรุปว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนและก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่อง ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ

3.1 การหาค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตรดังนี้

$$\mu = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ μ คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวน

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย (Mean) ของความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนแสงรู้บนเว็บ เรื่อง ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น ใช้เกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 100) โดยผลการประเมินใช้การแบ่งชั้นความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง	พึงพอใจในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง	พึงพอใจในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง	พึงพอใจในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง	พึงพอใจในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง	พึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

3.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (เกษม สหรัยทิพย์, 2542, หน้า 224-227) ใช้สูตรคือ

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \mu)^2}{N}}$$

เมื่อ σ	คือ	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร
X	คือ	ข้อมูลแต่ละจำนวน
N	คือ	จำนวนคนทั้งหมด
$\sum x^2$	คือ	ผลรวมของคะแนนยกกำลัง
$(\sum x)^2$	คือ	ผลรวมคะแนนทั้งหมดยกกำลัง

การแปลความหมายของค่าเบี่ยงเบน (เกษม สหรัยทิพย์, 2542 หน้า 224-227)

1.51 ขึ้นไป	หมายถึง	สอดคล้องกันต่ำ
1.01 – 1.50	หมายถึง	สอดคล้องกันปานกลาง
0.00 – 1.00	หมายถึง	สอดคล้องกันสูง

4. หาค่าความสอดคล้องของแบบสอบถาม

เป็นการวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาเกี่ยวกับบทเรียนแสงสว่างเว็บของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งวิเคราะห์จากค่าระดับความคิดเห็นสอดคล้อง IOC (Item of Congruence) ซึ่งใช้สูตรการคำนวณ (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, 2539 หน้า 181) ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	คือ	ค่าความเห็นสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
	$\sum R$	คือ	ผลรวมของความเห็นสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
	N	คือ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ
	R	คือ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ

การกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญจะกำหนดเป็น +1 หรือ 0 หรือ -1 ดังนี้

- +1 คือ แนใจว่าสอดคล้อง (เห็นด้วย)
- 0 คือ ไม่แนใจ(ไม่แสดงความคิดเห็น)
- 1 คือ แนใจว่าไม่สอดคล้อง(ไม่เห็นด้วย)

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

5. วิเคราะห์การประเมินคุณภาพบทเรียนแสงสว่างเว็บของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งรวบรวมข้อมูลนำมาหาค่าตัวกลางเลขคณิต (Arithmetic Mean) และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แปลผลการประเมินโดยใช้การแบ่งชั้นคุณภาพของบทเรียนออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 100)

- 4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับคุณภาพของบทเรียนดีมากที่สุด
- 3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับคุณภาพของบทเรียนดีมาก
- 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับคุณภาพของบทเรียนปานกลาง
- 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับคุณภาพของบทเรียนพอใช้
- 1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับคุณภาพของบทเรียนควรปรับปรุง