

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้านี้เป็นการวิจัยและพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพเปรียบเทียบคะแนนการกำกับตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนที่ใช้กลวิธีการกำกับตนเองบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนธิดาแม่พระ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 270 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนธิดาแม่พระ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 30 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

#### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา คอมพิวเตอร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน รายวิชา คอมพิวเตอร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
3. สมุดบันทึกกิจกรรมการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สมุดบันทึกที่ได้จากการพัฒนามีจำนวน 10 หน้ากระดาษ A4

4. แผนการสอนสำหรับการเรียนโดยใช้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา คอมพิวเตอร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จัดทำตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วยเนื้อหาที่ให้ผู้เรียนศึกษาในแต่ละสัปดาห์ รวม 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง

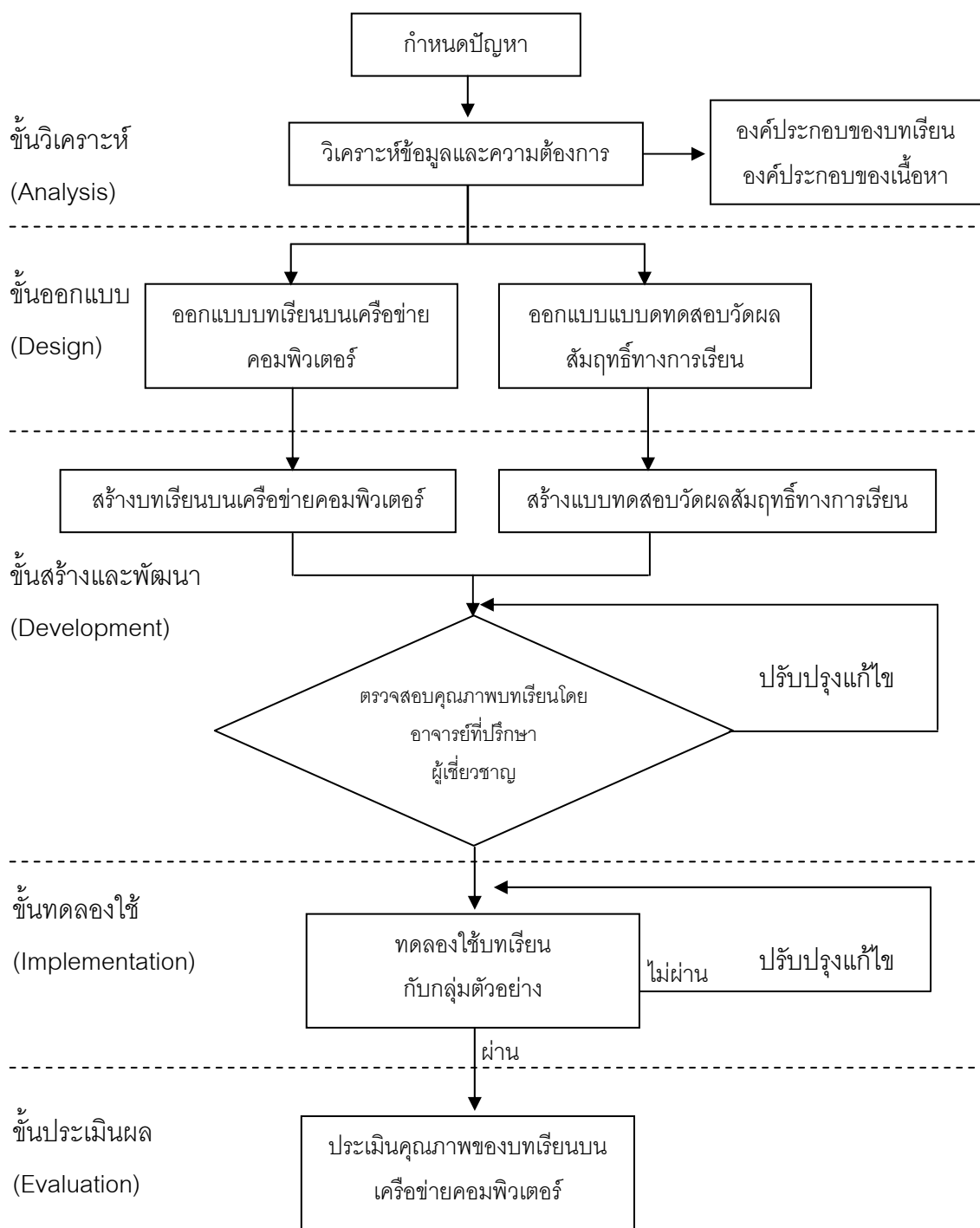
5. แบบประเมินการกำกับตนเองในการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์

### การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา คอมพิวเตอร์พื้นฐาน ภาคเรียนที่ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเนื้อหาที่กำหนดในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีและหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยยึดกระบวนการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนอย่างเป็นระบบ (ISD : Instructional System Design) ตามขั้นตอนหลักที่ซีล (วารินทร์ รัตมีพรหม, 2542, หน้า 45 อ้างอิงจาก Seel, 1990) ชื่อว่า Generic ID Model มี 5 ขั้นตอน

ขั้นตอนหลักของ Generic ID Model

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)
2. ขั้นการออกแบบ (Design)
3. ขั้นสร้างและพัฒนา (Development)
4. ขั้นการนำไปทดลองใช้ (Implementation)
5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation)



ภาพ 7 แผนผังกระบวนการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนอย่างเป็นระบบ

## 1. ชั้นวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis)

ในขั้นตอนการวิเคราะห์นี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาบทเรียน มีขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลด้านพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งตำราและเอกสารออนไลน์

2. การวิเคราะห์ผู้เรียน ผู้เรียนเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนธิดาแม่พระ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 1 ปีการศึกษา 2553 โดยผู้วิจัยได้ศึกษาในเรื่องคุณลักษณะทางด้านความรู้ความสามารถในการใช้อินเทอร์เน็ต

3. การวิเคราะห์เนื้อหา ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการวิเคราะห์เนื้อหาจากบทเรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เพื่อวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งจะนำไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4. การวิเคราะห์งานและกิจกรรม ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาตำรา เอกสารและงานวิจัยต่างๆ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์งานและกิจกรรมด้านต่างๆ ดังนี้

4.1 องค์ประกอบของบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.2 การมีปฏิสัมพันธ์และกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Online บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.3 การใช้ภาพกราฟิกและภาพเคลื่อนไหวที่เหมาะสมบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.4 การใช้เสียงที่เหมาะสมบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.5 โครงสร้างของบทเรียนและระบบนำทางที่เหมาะสมกับบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4.6 การออกแบบหน้าโฮมเพจและเว็บเพจ

5. การวิเคราะห์ทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ต้องมีคุณลักษณะ ดังนี้

5.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) 800 MHz

5.1.2 ระบบปฏิบัติการ Windows XP

5.1.3 มีรูปแบบอักษร (Font) ที่เป็นรูปแบบภาษาไทยที่เป็นมาตรฐาน

5.1.4 หน่วยความจำชั่วคราว (RAM) 256 MB

5.1.5 ติดตั้งระบบอุปกรณ์มัลติมีเดีย เช่น การ์ดเสียง (Soundcard)

5.1.6 ติดตั้งโมเด็ม (Modem) เพื่อเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.2 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ ได้แก่ Macromedia Dreamweaver

5.3 โปรแกรมสร้างฐานข้อมูล ได้แก่ Mysql

6. การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการพัฒนาบทเรียนและการนำบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปใช้ โดยผู้ศึกษาค้นคว้าทำการเลือกแบบเจาะจง คือ โรงเรียนธิดาแม่พระ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 1 ซึ่งเป็นโรงเรียนที่มีความพร้อมด้านระบบเครือข่ายและมีจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เพียงพอสำหรับให้นักเรียนเข้าไปใช้บริการสืบค้นข้อมูล ดังนี้

6.1 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์มี 3 ห้อง มีเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 168 เครื่อง โดยมีการวางระบบ LAN ทั้งโรงเรียน

6.2 เวลาเปิดให้บริการตั้งแต่เวลา 07.15 ถึง 17.00 น. ในวันจันทร์ถึงศุกร์ ดังนั้นในการให้บริการสืบค้นข้อมูลบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แก่นักเรียนของโรงเรียนธิดาแม่พระ จึงมีความพร้อมและเพียงพอต่อการใช้งาน

## 2. ขั้นตอนการออกแบบ (Design)

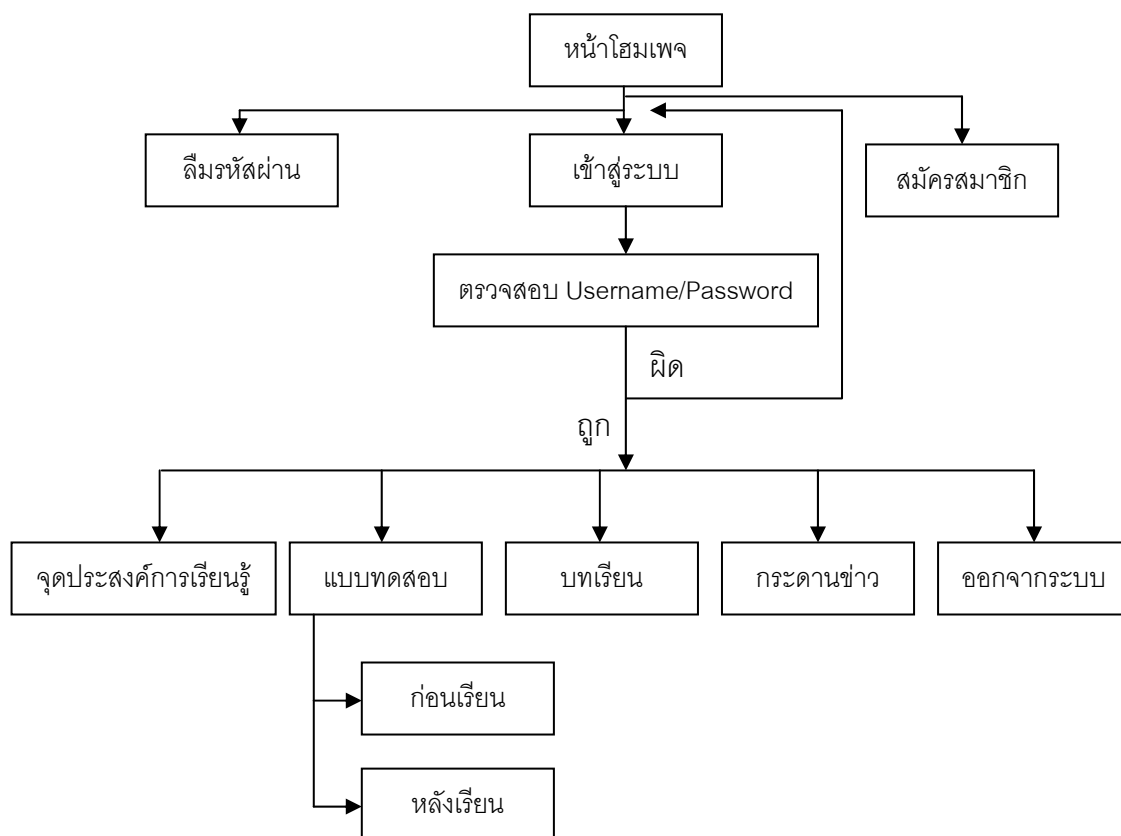
1. การออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 คัดเลือกเนื้อหาโดยผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการศึกษาเนื้อหาจากเอกสารและคู่มือการเรียนการสอน เพื่อกำหนดเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อนำไปกำหนดรูปแบบการนำเสนอ และการกำหนดกิจกรรมในบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.2 กำหนดองค์ประกอบของบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารเกี่ยวกับการออกแบบและองค์ประกอบของบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. หน้าโฮมเพจ
2. การเข้าสู่ระบบของผู้เรียน
3. หน้าเมนูหลัก
4. จุดประสงค์การเรียนรู้

5. แบบทดสอบก่อนเรียน
6. บทเรียน
7. แบบทดสอบหลังเรียน
8. กระดานสนทนา
9. ผู้จัดทำ



ภาพ 8 แผนผังบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์

### 3. ขั้นสร้างและพัฒนา (Development)

1. การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา คอมพิวเตอร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้ศึกษาค้นคว้าได้เรียบเรียงและตรวจสอบข้อมูลและพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้เครื่องมือและโปรแกรมต่างๆ ดังนี้

#### 1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ต้องมีคุณลักษณะ ดังนี้

1.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) 800 MHz

1.1.2 ระบบปฏิบัติการ Windows XP

1.1.3 มีรูปแบบอักษร (Font) ที่เป็นรูปแบบภาษาไทยที่เป็นมาตรฐาน

1.1.4 หน่วยความจำชั่วคราว (RAM) 256 MB

1.1.5 ติดตั้งระบบอุปกรณ์มัลติมีเดีย เช่น การ์ดเสียง (Soundcard)

1.1.6 ติดตั้งโมเด็ม (Modem) เพื่อเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.2 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ ได้แก่ Macromedia Dreamweaver

1.3 โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ ได้แก่ Internet Explorer

1.4 โปรแกรมสร้างฐานข้อมูล ได้แก่ Mysql

ในขั้นนี้ได้ขอความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตรวจสอบและประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา คอมพิวเตอร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และขอคำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

2. การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รายวิชา คอมพิวเตอร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 วิเคราะห์ตัวชี้วัดและเนื้อหา

2.3 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบของบุญชม ศรีสะอาด (2543, หน้า 36-93)

2.4 สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมเนื้อหาและตรงตามตัวชี้วัด

2.5 นำคำถามและจุดประสงค์การเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพิจารณาและให้คะแนน

2.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนธิดาแม่พระ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษสุราษฎร์ธานี เขต 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.7 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับจริงบนบทเรียนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3. สมุดบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้ศึกษาค้นคว้าใช้สมุดบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สร้างและพัฒนาขึ้นโดย ดิเรก ธีระภูธร (2546) ซึ่งมีลักษณะเป็นสมุดกระดาษ A4 จำนวน 10 หน้า ซึ่งได้รับการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการเรียนการสอนรายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของสมุดบันทึกทั้ง 7 ตอน

4. แผนการสอนสำหรับการเรียนโดยใช้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จัดทำตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วยเนื้อหาที่ให้ผู้เรียนศึกษาในแต่ละสัปดาห์ รวม 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง

5. แบบประเมินการกำกับตนเองในการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้ศึกษาค้นคว้าใช้แบบประเมินการกำกับตนเองในการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สร้างและพัฒนาขึ้นโดย ดิเรก ธีระภูธร (2546) ซึ่งได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินข้อคำถามและคำตอบที่ใช้ในแบบวัดจำนวนทั้งสิ้น 20 ข้อ แต่ผู้ศึกษาค้นคว้าเลือกใช้เพียง 14 ข้อที่ตรงกับเนื้อหา

#### 4. ขั้นตอนทดลองใช้ (Implementation)

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนธิดาแม่พระ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษสุราษฎร์ธานี เขต 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

1. ทดลองแบบเดี่ยว (One to One Test, 1:1) จำนวน 3 คน โดยใช้นักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบความชัดเจน ความพร้อมของเนื้อหา ภาพภาพเคลื่อนไหว สี ขนาดตัวอักษร การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนและแบบทดสอบของบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อนำข้อบกพร่องที่พบมาปรับปรุงแก้ไข



2. ทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing, 1:3) จำนวน 9 คน โดยให้นักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 3 คน เพื่อตรวจสอบความชัดเจน ความพร้อมของเนื้อหา ภาพ ภาพเคลื่อนไหว สี ขนาดตัวอักษร การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนและแบบทดสอบของบทเรียนบน เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อนำข้อบกพร่องที่พบมาปรับปรุงแก้ไข

หลังจากเสร็จสิ้นการทดลอง ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้ใน ชั้นประเมินกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ที่ได้โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

#### 5. ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation)

ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนการกำกับตนเองในการเรียนบนเครือข่าย คอมพิวเตอร์ รายวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินการใช้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนบนเครือข่าย คอมพิวเตอร์ ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น โดยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนการกำกับ ตนเองก่อนเรียนและหลังเรียน

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอนหนังสือแนะนำตัวและรับรองการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จากบัณฑิตวิทยาลัย นครสวรรค์ นำไปประกอบการขอความร่วมมือในการติดต่อกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

2. นำหนังสือไปติดต่อขอความร่วมมือกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการ ตอบแบบประเมินความเหมาะสมบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา คอมพิวเตอร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. ติดตามเก็บแบบประเมินและนำแบบประเมินมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

## การวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. วิเคราะห์การประเมินคุณภาพบทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิเคราะห์การประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา คอมพิวเตอร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน และด้านบทเรียนบทเครือข่ายคอมพิวเตอร์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ

#### 1.1 การหาค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตรคือ

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$\bar{x}$  = ค่าเฉลี่ย

$\sum x$  = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$n$  = จำนวนคะแนนทั้งหมด

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย (Mean) ของการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชา คอมพิวเตอร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 100)

4.51-5.00	หมายถึง	ระดับคุณภาพของบทเรียนดีมาก
3.51-4.50	หมายถึง	ระดับคุณภาพของบทเรียนดี
2.51-3.50	หมายถึง	ระดับคุณภาพของบทเรียนปานกลาง
1.51-2.50	หมายถึง	ระดับคุณภาพของบทเรียนน้อย
1.00-1.50	หมายถึง	ระดับคุณภาพของบทเรียนน้อยที่สุด

#### 1.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : SD) ใช้สูตร คือ

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

$S.D.$  = ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$  = ผลรวมคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum x)^2$  = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

$n$  = จำนวนคะแนนข้อมูลทั้งหมด

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ค่าสถิติ t-test Dependent (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 122)

ได้จากการเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนและการสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการนำคะแนนผลการสอบของนักเรียนหลังใช้บทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ กับก่อนใช้บทเรียนมาหาค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยใช้การทดสอบค่า t-test ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 0.1 (เกษมสาหร่ายทิพย์, 2542, หน้า 255) โดยการวิเคราะห์ใช้สูตรคำนวณ ดังนี้

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ  
D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน  
n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

การแปลความหมายจากค่า t ที่คำนวณได้ ถ้ามีค่ามากกว่าค่า t จากตารางแสดงว่ากลุ่มตัวอย่างทำคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (กาญจนา คูทิพย์ และคณะ, 2548, หน้า 107-108)

3. การเปรียบเทียบคะแนนการกำกับตนเองก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ค่าสถิติ t-test Dependent (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 122)

ได้จากการเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนและการสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยการนำคะแนนผลการสอบของนักเรียนหลังใช้บทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ กับก่อนใช้บทเรียนมาหาค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยใช้การทดสอบค่า t-test ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 0.1 (เกษมสาหร่ายทิพย์, 2542, หน้า 255) โดยการวิเคราะห์ใช้สูตรคำนวณ ดังนี้

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ  
D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน  
n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

การแปลความหมายจากค่า  $t$  ที่คำนวณได้ ถ้ามีค่ามากกว่าค่า  $t$  จากตารางแสดงว่ากลุ่มตัวอย่างทำคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (กาญจนา คูทิพย์ และคณะ, 2548, หน้า 107-108)

4. การพิจารณาและตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ ใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 249)

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

เมื่อ IOC	แทน	ค่าความสอดคล้องเหมาะสม
$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
$N$	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

พิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป เป็นแบบทดสอบที่มีความตรงเชิงเนื้อหาในการวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

5. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยใช้  $E_1/E_2$  โดยใช้สูตรคำนวณหาประสิทธิภาพ ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2527)

$$E_1 = \frac{\sum x}{A} \times 100$$

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

โดยที่  $E_1$  หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการเรียนรู้ คือ เป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัด/หรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

$E_2$  หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์พฤติกรรมที่เปลี่ยนไปในตัวผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

$\sum x$  หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือการประกอบกิจกรรมหลังการเรียนรู้

$\sum F$  หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบหลังฝึกอบรมและ/หรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน

- $N$  หมายถึง จำนวนผู้เรียน
- $A$  หมายถึง คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและ/หรือกิจกรรมการเรียนรู้
- $B$  หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนและ/หรือ

กิจกรรมหลังเรียน

หากผู้เรียนได้คะแนนไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จะต้องแก้ไขปรับปรุงเนื้อหาของแต่ละส่วนแล้วหาประสิทธิภาพใหม่อีกครั้ง ถ้ายังได้ผลต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ก็ต้องปรับปรุงแก้ไขอีกจนกว่าจะได้ผลตามเกณฑ์