

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การพัฒนาสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารอีสาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นการศึกษาค้นคว้าเชิงวิจัยและพัฒนา ( Research and Development ) มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ ตามเกณฑ์ 80/80 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารอีสาน คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนประทาย อำเภอประทาย จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 480 คน

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนประทาย อำเภอประทาย จังหวัดนครราชสีมา ที่เลือกเรียนวิชาเพิ่มเติมอาหารไทยสี่ภาค จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการจัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว่าดังนี้

- 2.1 สารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารอีสาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 3

2.2 แบบประเมินคุณภาพสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารอีสาน

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อาหารอีสาน

2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง  
อาหารอีสาน

2.1 สารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารอีสาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 3 คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้พัฒนาสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารอีสาน สำหรับ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 โดยยึดหลักการพัฒนาจากวิธีระบบ โดยมีลำดับขั้นตอนการพัฒนา  
5 ขั้นตอน ดังนี้

2.1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

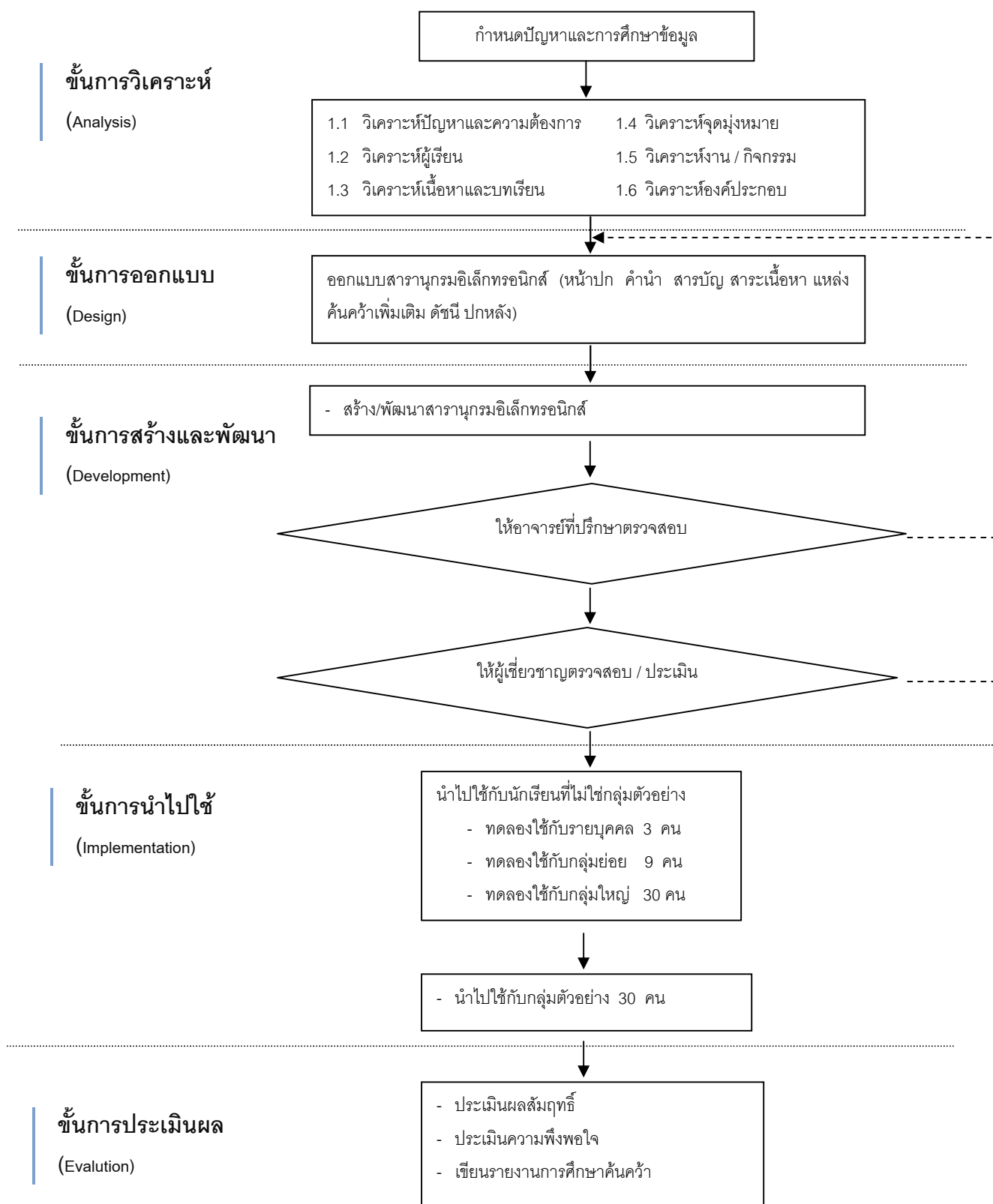
2.1.2 ขั้นการออกแบบ (Design)

2.1.3 ขั้นการสร้างและพัฒนา (Development)

2.1.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)

2.1.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

ดังแสดงขั้นตอนหลักของการดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามภาพ ต่อไปนี้



ภาพ 1 ขั้นตอนการดำเนินการสร้าง สารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารอีสาน  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.1.1 **ขั้นการวิเคราะห์(Analysis)** เมื่อกำหนดปัญหาและศึกษาข้อมูลแล้ว คณะผู้ศึกษาค้นคว้า ได้ดำเนินการวิเคราะห์โดยแบ่งออกเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ ปัญหาเกิดจากปัจจุบันวัยรุ่นไทยนิยมบริโภคอาหารฟาสต์ฟู้ด ซึ่งก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพมาก เนื่องจากอาหารเหล่านี้มีคุณค่าทางโภชนาการน้อย จึงควรส่งเสริมให้วัยรุ่นไทยเห็นความสำคัญของอาหารพื้นบ้านไทย เพราะอาหารพื้นบ้านไทยมีคุณค่าทางโภชนาการที่จำเป็นต่อร่างกายอย่างครบถ้วนและยังมีสรรพคุณทางยาและสมุนไพร อีกทั้งยังเป็นสิ่งที่สะท้อนถึงภูมิปัญญาพื้นบ้านที่สามารถนำวัตถุดิบที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นและอาหารตามฤดูกาลมาประกอบเป็นอาหารที่มีรสชาติดีและมีประโยชน์ ซึ่งสอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวและความมุ่งหมายของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542

2. วิเคราะห์ผู้เรียน คณะผู้ศึกษาดำเนินการวิเคราะห์คุณลักษณะผู้เรียน จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนประทาย อำเภอประทาย จังหวัดนครราชสีมา พบว่านักเรียนที่เลือกเรียนวิชา ง30202 ช่างอาหารไทยและอาหารพื้นเมือง เป็นนักเรียนที่มีความสนใจในด้านการทำอาหาร และมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์จากการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ทุกภาคเรียนนั้น อีกทั้งมีภูมิลำเนาอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ(อีสาน)

3. วิเคราะห์เนื้อหาและบทเรียน จากการศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 พร้อมทั้งคำอธิบายรายวิชา ช่างอาหารไทยและอาหารพื้นเมือง หนังสือเรียน เว็บไซต์ พร้อมทั้งขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา สามารถแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หน่วยคือ

- ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับภาคอีสาน
- วัฒนธรรมการบริโภคของชาวอีสาน
- ลักษณะของอาหารอีสานและเครื่องปรุง
- สูตรอาหารอีสานและสรรพคุณของอาหาร

4. วิเคราะห์จุดมุ่งหมาย จากการศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายวิชา ช่างอาหารไทยและอาหารพื้นเมือง วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และผลการวิเคราะห์เนื้อหาและบทเรียน จึงกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในการเรียนด้วยสรวานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องอาหารอีสาน โดยกำหนดให้นักเรียนสามารถบอกลักษณะภูมิประเทศทั่วไป วัฒนธรรมการบริโภค บอกลักษณะอาหารและ เครื่องปรุงรสของภาคอีสานได้

5. วิเคราะห์งาน/กิจกรรม รายวิชาช่างอาหารไทยและอาหารพื้นเมืองนั้น จัดให้มีการเรียนการสอน 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ 40 ชั่วโมง/ภาคเรียน และหน่วยความรู้เรื่องอาหารอีสาน กำหนดโครงสร้างรายวิชาไว้จำนวน 6 ชั่วโมง คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษางานและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องจากเนื้อหา จุดมุ่งหมาย เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการเรียนจากสื่อที่สร้างขึ้น และได้กำหนดงานและกิจกรรมดังนี้

**ตารางที่ 4** ตารางแสดงการวิเคราะห์เนื้อหาการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอน

หน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา	ภาระงาน/กิจกรรม	เวลา
อาหารอีสาน	1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับภาคอีสาน	แบบฝึกหัดทำหน่วย 5 ข้อ	1 ชั่วโมง
	2. วัฒนธรรมการบริโภคของชาวอีสาน	แบบฝึกหัดทำหน่วย 5 ข้อ	1 ชั่วโมง
	3. ลักษณะของอาหารอีสานและเครื่องปรุง	แบบฝึกหัดทำหน่วย 5 ข้อ	1 ชั่วโมง
	4. สูตรอาหารอีสานและสรรพคุณของอาหาร	1. แบบฝึกหัดทำหน่วย 5 ข้อ 2. ให้นักเรียนทดลองทำอาหารจากสูตรดังกล่าว 1 อย่างโดยเลือกใช้พืชผักตามฤดูกาล 3. แบบประเมินผลรวมจำนวน 30 ข้อ	3 ชั่วโมง

6. วิเคราะห์องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book Construction) ลักษณะโครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โครงสร้างทั่วไปของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตามหลักเกณฑ์ของเกอร์ลาชและอีลี (Gerlach and Ely.1980 : 256-264) ประกอบด้วย

1. หน้าปก (Front Cover) หน้าปก หมายถึง ปกด้านหน้าของหนังสือซึ่งจะอยู่ส่วนแรก เป็นตัวบ่งบอกว่าชื่อหนังสือและผู้แต่ง

2. คำนำ (Introduction) คำนำ หมายถึง คำบอกกล่าวของผู้เขียนเพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลและเรื่องราวต่างๆของหนังสือ
3. สารบัญ (Contents) สารบัญ หมายถึง ตัวบ่งบอกหัวเรื่องสำคัญที่อยู่ภายในสามารถเชื่อมโยงไปสู่หน้าต่างๆ ภายในเล่มได้
4. สารของหนังสือแต่ละหน้า (Pages Contents)สารของหนังสือแต่ละ หมายถึง ส่วนประกอบสำคัญในแต่ละหน้า ที่ปรากฏภายในเล่ม ประกอบด้วย
  - หน้าหนังสือ (Page Number)
  - ข้อความ (Texts)
  - ภาพประกอบ (Graphics) .jpg, .gif, .bmp, .png, .tiff
  - เสียง (Sounds) .mp3, .wav, .midi
  - ภาพเคลื่อนไหว (Video Clips, flash) .mpeg, .wav, .avi
  - จุดเชื่อมโยง (Links)
5. อ้างอิง (Reference)
6. ดัชนี (Index)
7. ปกหลัง (Back Cover)

**2.1.2 ขั้นตอนการออกแบบ (Design)** เมื่อได้วิเคราะห์ผู้เรียน เนื้อหา จุดมุ่งหมาย ภารกิจ และองค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แล้ว จึงนำผลการวิเคราะห์ที่ได้มาออกแบบ เครื่องมือ โดยเริ่มจากการกำหนดขอบเขตของเนื้อหา เพื่อกำหนดกิจกรรมตามเนื้อหานั้น ๆ โดยอาศัยทฤษฎีการสอนแบบเพิ่มรายละเอียดของไรเกลธและสไตน์ (Reigeluth and Stein, 1983) ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ โดยเนื้อหาและกิจกรรมนี้สอดคล้องกับทฤษฎีกลุ่มพุทธิปัญญานิยม รวมทั้งนำหลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องตามทฤษฎีโครงสร้างทางปัญญาของกิลฟอร์ด (สุรางค์ โค้วสกุล:106) แล้วกำหนดจุดมุ่งหมายของการศึกษา โดยยึดหลักปรัชญาการศึกษาตามกลุ่มพุทธิปัญญานิยมที่มุ่งเน้นให้ผู้ศึกษาได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยการสร้างแรงจูงใจตามทฤษฎีการอ้างสาเหตุของ ไวเนอร์ (Weiner, 1979) สอดคล้องกับแนวคิดการสร้างสรรค์ปัญญาของผู้เรียนตามทฤษฎี(Constructionism) จากนั้นจึงนำมาออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยการศึกษาพิจารณาจากคุณลักษณะของสื่อ ตามหลักเกณฑ์ของเกอร์ลาชและอีลี (Gerlach and Ely.1980 : 256-264) ประกอบกับทฤษฎีสื่อสาร ทฤษฎีการออกแบบและพิจารณารับรู้ โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. หน้าปก (Front Cover) หน้าปก ออกแบบตัวอักษร “อาหารอีสาน” และชื่อคณะผู้จัดทำ คัดเลือกรูปภาพ สีภาพ กราฟิก ออกแบบสีพื้นหลัง ให้มีความดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ออกแบบปุ่มที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่หน้าต่อไป
2. คำนำ (Introduction) ออกแบบตัวอักษร และเนื้อหาเพื่อแนะนำบทเรียนโดยใช้ภาษาที่รัดกุมให้เข้าใจง่าย
3. สารบัญ (Contents) ออกแบบตัวอักษรชื่อหน่วยของบทเรียน ออกแบบปุ่มที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่หน้าต่างๆ ภายในเล่มได้ และมีปฏิสัมพันธ์กันในทุกส่วน
4. สารของหนังสือแต่ละหน้า (Pages Contents) ออกแบบ ประกอบด้วย หน้าหนังสือ (Page Number) ข้อความ (Texts) ภาพประกอบ (Graphics) เสียง (Sounds) ภาพเคลื่อนไหว (flash) จุดเชื่อมโยง (Links)
5. แหล่งค้นคว้าเพิ่มเติม ออกแบบจุดเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลเพิ่มเติม
6. ดัชนี (Index) ออกแบบดัชนีโดยใช้ตัวลำดับตัวอักษร ก-ฮ ออกแบบปุ่มที่สามารถเชื่อมโยงเข้า-ออกชัดเจน และมีปฏิสัมพันธ์กันในทุกส่วน
7. ปกหลัง (Back Cover) ออกแบบจบบทเรียนโดยใช้ภาพประกอบ (Graphics) เสียง (Sounds) ภาพเคลื่อนไหว (flash) จุดเชื่อมโยง (Links)

### 2.1.3 ขั้นการสร้างและพัฒนา (Development)

ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารอีสาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 มีดังนี้

#### ขั้นการสร้าง

1) เลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางด้านกราฟิกที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อได้ทำการศึกษาวิธีการใช้และคุณสมบัติต่าง ๆ ที่เลือกอำนวยความสะดวกการสร้างสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ จึงเลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ จัดทำเสียงประกอบ บันทึกเสียง ตัดต่อเสียง ในการตกแต่งภาพนิ่งและตัวอักษรให้สวยงาม เพื่อนำไปใช้ในส่วนของเนื้อหาสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์เมื่อนำส่วนต่าง ๆ ที่กล่าวมารวมกัน จะได้นำเสนอเนื้อหาของสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ในรูปของ Animation กล่าวคือ เป็นการนำเสนอที่ประกอบด้วย เสียง ภาพเคลื่อนไหว จึงทำให้สารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์มีความน่าสนใจมากขึ้น และจัดทำดำเนินการตามวิธีการออกแบบ

2) ขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้ได้รูปแบบ เนื้อหา สำนวนภาษา การประเมินผลการเรียนรู้ที่ถูกต้อง

3) ปรับปรุงแก้ไขสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ ตามคำแนะนำผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา และนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ในการหาประสิทธิภาพของสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารอีสาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 ต่อไป

#### 2.1.4 ขั้นการนำไปทดลองใช้ (Implement)

นำสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

##### 1) การทดลองรายบุคคล

คณะผู้ศึกษาได้นำสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลาง ต่ำ ในรายวิชาอาหารไทย 4 ภาค ปีการศึกษา 2549 โดยการสุ่มอย่างเป็นระบบ (Systematic Sampling) ทดลองใช้ โดยขณะที่ผู้เรียนกำลังเรียนรู้นั้นคณะผู้ศึกษาได้เฝ้าสังเกตพฤติกรรมว่าได้แสดงท่าทีสงสัยหรือไม่เข้าใจตอนไหน อย่างไร สอบถามถึงข้อบกพร่องต่างๆ เช่น การเรียนจากสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ มีภาษา ไวยากรณ์ การสะกดคำ และลักษณะตัวพิมพ์อักษรมีข้อผิดพลาดหรือไม่ ชอบแบบตัวอักษร รูปภาพ สีพื้นหลัง กราฟิกหรือไม่ จากนั้นบันทึกพฤติกรรมและข้อเสนอแนะไว้ เพื่อนำข้อบกพร่องที่พบมาดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

##### 2) การทดลองใช้กับกลุ่มย่อย

กลุ่มย่อยประกอบด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลาง ต่ำ ในรายวิชาอาหารไทย 4 ภาค โดยการสุ่มอย่างเป็นระบบ (Systematic Sampling) ปีการศึกษา 2549 จากผลการทดลองใช้สารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อหาประสิทธิภาพของสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ตามเกณฑ์ คือ ค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 80/80 ซึ่งผลของประสิทธิภาพคือ



ตารางที่ 5 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของซึ่งผลของประสิทธิภาพคือ 80.55/80.74 (9 คน)

รายการ	จำนวน ผู้เรียน	คะแนน เต็ม	คะแนน รวม	ประสิทธิภาพ
คะแนนทดสอบ ระหว่างเรียนรวม ตั้งแต่หน่วยย่อยที่ 1-4 (E1)	9	20	145	80.55
คะแนนทดสอบหลังเรียน(E2)	9	30	218	80.74

จากตาราง พบว่าสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์มีค่าเฉลี่ยของคะแนนระหว่างการใช้หลังจาก  
บทเรียนด้วยสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์แล้วมีค่าเท่ากับ 80.55 และค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังจาก  
เรียนด้วยสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์มีค่าเท่ากับ 80.74 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์  
มีประสอผลดีตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากการทดลองไม่ได้ดำเนินการหาค่า t-test เนื่องจาก  
จำนวนคนไม่มีการแปรค่าในตาราง

เมื่อศึกษาเสร็จแล้วให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายหาข้อบกพร่อง ที่ควรปรับปรุงแก้ไขเพื่อใช้  
เป็นแนวทางในการปรับปรุง และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์จากผลการ  
อภิปรายของกลุ่มย่อยที่ใช้ในการทดลอง (9 คน)

## 2) การทดลองใช้กับกลุ่มใหญ่

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการทดลองใช้สารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ กับนักเรียนที่  
กำลังศึกษานักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550  
โรงเรียนประทาย อำเภอประทาย จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 30 คน โดยการสุ่มอย่างเป็น  
ระบบ (Systematic Sampling) โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

- ติดต่อเจ้าหน้าที่ควบคุมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โรงเรียนประทาย  
อำเภอประทาย จังหวัดนครราชสีมา เพื่อขอใช้เป็นสถานที่ในการทดลอง พร้อมให้เจ้าหน้าที่ติดตั้ง  
โปรแกรมเพื่อเตรียมเก็บข้อมูล

- นัดหมายนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

- จัดนักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างเข้าเรียนด้วยสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์  
เรื่อง อาหารอีสาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 โดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง

- ในหน่วยที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับภาคอีสาน กำหนดเวลา 1 ชั่วโมง โดย  
เริ่มอธิบายแนะนำ บอกวัตถุประสงค์ จากนั้นให้นักเรียนทดสอบก่อนเรียน และดำเนินการเรียนโดย

ใช้สารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนใน  
สารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์และบันทึกผลคะแนนของนักเรียนแต่ละรายบุคคล

- ในหน่วยที่ 2 วัฒนธรรมการบริโภคของชาวอีสาน กำหนดเวลา 1  
ชั่วโมง โดยเริ่มจากการนำเข้าสู่บทเรียน จากนั้นให้นักเรียนทดสอบก่อนเรียน และดำเนินการเรียน  
โดยใช้สารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนใน  
สารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์และบันทึกผลคะแนนของนักเรียนแต่ละรายบุคคล

- ในหน่วยที่ 3 ลักษณะของอาหารอีสานและเครื่องปรุง กำหนดเวลา 1  
ชั่วโมง โดยเริ่มจากการนำเข้าสู่บทเรียน จากนั้นให้นักเรียนทดสอบก่อนเรียน และดำเนินการเรียน  
โดยใช้สารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนใน  
สารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์และบันทึกผลคะแนนของนักเรียนแต่ละรายบุคคล

- ในหน่วยที่ 4 สูตรอาหารอีสานและสรรพคุณของอาหาร กำหนดเวลา 3  
ชั่วโมง โดยเริ่มจากการนำเข้าสู่บทเรียน จากนั้นให้นักเรียนทดสอบก่อนเรียน และดำเนินการเรียน  
โดยใช้สารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนใน  
สารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์และบันทึกผลคะแนนของนักเรียนแต่ละรายบุคคล จากนั้นให้นักเรียน  
ทดลองทำอาหารจากสูตรดังกล่าว 1 อย่างโดยเลือกใช้พืชผักตามฤดูกาล นักเรียนอภิปรายสรุป  
คุณค่าประโยชน์ที่ได้จากการทดลองทำและบริโภคอาหารดังกล่าว ขั้นตอนสุดท้ายให้ทำ  
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 50 ข้อ บันทึกผลคะแนนของนักเรียนแต่ละ  
รายบุคคล เพื่อหาประสิทธิภาพสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง อาหารอีสาน

**ตารางที่ 6** แสดงผลการหาประสิทธิภาพของซึ่งผลของประสิทธิภาพคือ 80.00/82.00 (30 คน)

รายการ	จำนวน ผู้เรียน	คะแนน เต็ม	คะแนน รวม	$\bar{X}$	ประสิทธิภาพ
คะแนนทดสอบ ระหว่างเรียน (E <sub>1</sub> )	30	20	480	16.00	80.00
คะแนนทดสอบหลังเรียน (E <sub>2</sub> )	30	30	738	24.60	82.00

### 2.1.5 ขั้นตอนการประเมินผล

ตรวจสอบหาประสิทธิภาพของสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารอีสาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยประเมินผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล คือ

- ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารอีสาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารอีสาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.2 แบบประเมินคุณภาพสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารอีสาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าออกแบบและพัฒนาโดยใช้แบบประเมินคุณภาพสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์เพื่อหาคุณภาพของสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.2.1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบประเมินคุณภาพสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารอีสาน

2.2.2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินคุณภาพสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์

2.2.3. สร้างแบบประเมินคุณภาพสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ ลักษณะของแบบสอบถามความคิดเห็นเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ	4	หมายถึง	ดี
ระดับ	3	หมายถึง	พอใช้
ระดับ	2	หมายถึง	น้อย
ระดับ	1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

ในการแปลความหมาย ใช้คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์(ไชยยศ เรื่องสุวรรณ,2534. หน้า 138) นำมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00	ระดับความคิดเห็นมีคุณภาพ	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49	ระดับความคิดเห็นมีคุณภาพ	มาก
ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49	ระดับความคิดเห็นมีคุณภาพ	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 -2.49	ระดับความคิดเห็นมีคุณภาพ	น้อย
ค่าเฉลี่ย 0.50-1.49	ระดับความคิดเห็นมีคุณภาพ	น้อยที่สุด

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อาหารอีสาน สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่คณะผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น เพื่อนำมาวัดประสิทธิภาพการเรียน อีเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยจัดทำตั้งขึ้นตอนต่อไป

2.3.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ แบบทดสอบฉบับนี้สร้างขึ้น เพื่อใช้ในการประเมินผลสรุปรวบยอด (Summative evaluation) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สารานุกรมอีเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารอีสาน

2.3.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อให้ได้แนวทางในการสร้าง และการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

2.3.3 วางแผนการสร้างแบบทดสอบ โดยศึกษาคำอธิบายรายวิชาในหลักสูตร กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชา กำหนดขอบเขตของเนื้อหา

2.2.4 สอบถามและปรึกษาครูผู้สอนแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ เพื่อร่วมกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและพฤติกรรมของนักเรียนที่ต้องการวัด เพื่อกำหนดสัดส่วนของเนื้อหา และจุดประสงค์ที่นำมาออกข้อสอบ

2.3.5 เขียนข้อสอบตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และเนื้อหาที่ต้องการวัดตามสัดส่วนที่กำหนดในตารางวิเคราะห์หลักสูตร เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนคือ ผู้ที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดให้ 0

2.3.6 นำไปทดลองกับกับกลุ่มใหญ่ เพื่อหาเกณฑ์ความยากง่ายและหาอำนาจจำแนกของข้อสอบ จำนวน 50 ข้อโดยความยากง่าย (p) ของข้อสอบเกณฑ์ค่าความยากง่ายควรอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.8 การหาอำนาจจำแนก(r) ของข้อสอบเกณฑ์ค่าความยากง่ายควรอยู่ระหว่าง 0.2 - 1.0

2.3.7 ขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้ได้รูปแบบ เนื้อหา สำนวนภาษา การประเมินผลการเรียนรู้ที่ถูกต้องตามมาตรฐาน เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์เรื่องอาหารอีสาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 ที่คณะผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น เพื่อนำมาวัดประสิทธิภาพสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยจัดทำตั้งขั้นตอนต่อไปนี้

2.4.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสอบถาม เพื่อใช้ในการประเมินผลสรุปรวบยอด (Summative Evaluation) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องอาหารอีสาน

2.4.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง อาหารอีสาน เพื่อให้ได้แนวทางในการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม

2.4.3 จัดทำแบบสอบถาม ลักษณะของแบบสอบถามความคิดเห็นเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมายดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	พอใช้
ระดับ 2	หมายถึง	น้อย
ระดับ 1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

ในการแปลความหมาย ใช้คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์(ไชยยศ เรืองสุวรรณ,2534. หน้า 138) นำมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00	ระดับความคิดเห็นมีคุณภาพ	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49	ระดับความคิดเห็นมีคุณภาพ	มาก
ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49	ระดับความคิดเห็นมีคุณภาพ	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 -2.49	ระดับความคิดเห็นมีคุณภาพ	น้อย
ค่าเฉลี่ย 0.50-1.49	ระดับความคิดเห็นมีคุณภาพ	น้อยที่สุด

2.4.4 ขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้ได้รูปแบบ เนื้อหา สำนวนภาษา ที่ถูกต้อง

### 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลมีการดำเนินการดังนี้

1) ดำเนินการติดต่อประสานงานกับโรงเรียนประทาย อำเภอประทาย จังหวัดนครราชสีมา เพื่อนัดหมายกลุ่มทดลอง และกลุ่มตัวอย่าง ในการเรียนด้วยสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารอีสาน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาหาประสิทธิภาพ

2) ดำเนินการติดต่อประสานงานกับผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน เพื่อขอความคิดเห็น ข้อชี้แนะ และประเมินแบบประเมินคุณภาพสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนของสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารอีสาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3

### 4 สถิติที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การคำนวณหาประสิทธิภาพของสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารอีสาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3

เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร

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

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

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

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

4.2 วิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของสารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารอีสาน  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ใช้สถิติในการวิเคราะห์คือ

4.2.1 การหาค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตร

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ตามเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51 - 5.00	ระดับความสำคัญ	คุณภาพดีมาก
ค่าเฉลี่ย	3.51 - 4.50	ระดับความสำคัญ	คุณภาพดี
ค่าเฉลี่ย	2.51 - 3.50	ระดับความสำคัญ	คุณภาพปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 - 2.50	ระดับความสำคัญ	คุณภาพพอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.00 - 1.50	ระดับความสำคัญ	คุณภาพควรปรับปรุง

4.2.2 การหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D. ) ใช้สูตรคือ

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคน
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

การแปลความหมายของค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้กำหนดค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ไม่เกิน 1.00 ถือว่าเข้าเกณฑ์ และมีความเหมาะสมในการนำผลไปพิจารณาเพื่อดำเนินการสร้างสรวานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ต่อไป

4.3 วิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสรวานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารอีสาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 ใช้สถิติในการวิเคราะห์ คือ

4.3.1 การหาค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตรคือ

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ตามเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51 - 5.00	ระดับความสำคัญ	คุณภาพดีมาก
ค่าเฉลี่ย	3.51 - 4.50	ระดับความสำคัญ	คุณภาพดี
ค่าเฉลี่ย	2.51 - 3.50	ระดับความสำคัญ	คุณภาพปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 - 2.50	ระดับความสำคัญ	คุณภาพพอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.00 - 1.50	ระดับความสำคัญ	คุณภาพควรปรับปรุง



4.3.2 การหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D. ) ใช้สูตรคือ

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

เมื่อ S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum x$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคน
$\sum x^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง
n	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

การแปลความหมายของค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้กำหนดค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ไม่เกิน 1.00 ถือว่าเข้าเกณฑ์ และมีความเหมาะสมในการนำผลไปพิจารณาเพื่อดำเนินการสร้างสรวานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ต่อไป

4.4 วิเคราะห์คุณภาพแบบประเมินคุณภาพสรวานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารอีสาน โดยการพิจารณาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา(Content Validity)แล้วคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Object Congururance :IOC) ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ โดยใช้สถิติ

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

เมื่อ IOC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อทดสอบกับจุดประสงค์
$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การคัดเลือกข้อคำถาม

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 เหมาะสม/คัดเลือกไว้ใช้ได้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

4.5 วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน จากการเรียนรู้ด้วยสรวานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อาหารอีสาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้สถิติในการวิเคราะห์ คือ

4.5.1 การพิจารณาหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา(Content Validity)แล้วคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Object Congururance :IOC) ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ โดยใช้สถิติ

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อทดสอบกับจุดประสงค์  
 $\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ  
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การคัดเลือกข้อคำถาม

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 เหมาะสม/คัดเลือกไว้ใช้ได้  
 ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

4.5.2 วิเคราะห์ข้อมูลแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้สถิติคือ

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต  
 D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน  
 n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน  
 $\sum D$  แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคู่คะแนน

4.5.3 การหาความยากง่าย(P) ของข้อสอบ

$$P = \frac{P_H + P_L}{N}$$

เมื่อ P แทน ดัชนีความยากง่าย  
 $P_H$  แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มสูงที่ตอบข้อสอบถูกแต่ละข้อ  
 $P_L$  แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มต่ำที่ตอบข้อสอบถูกแต่ละข้อ  
 N แทน จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด

เกณฑ์ ค่าความยากง่ายควรอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.8

## 4.5.4 การหาอำนาจจำแนก(R) ของข้อสอบ

$$r = \frac{P_H + P_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	P <sub>H</sub>	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มสูงที่ตอบข้อสอบถูกแต่ละข้อ
	P <sub>L</sub>	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มต่ำที่ตอบข้อสอบถูกแต่ละข้อ
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด
เกณฑ์	ค่าอำนาจจำแนกควรอยู่ระหว่าง 0.2 - 1		

4.5.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ ใช้สูตร K.R. 21 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson )

$$r_{tt} = \left\{ \frac{n}{n-1} \right\} 1 - \frac{\bar{x}(n-\bar{x})}{ns_t^2}$$

เมื่อ	r <sub>tt</sub>	หมายถึง	ค่าความเชื่อมั่น
	n	หมายถึง	จำนวนข้อ
	x	หมายถึง	คะแนนเฉลี่ย
	S <sub>t</sub> <sup>2</sup>	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด