

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ เรื่อง พื้นที่ชุ่มน้ำ บึงโขงหลง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบึงโขงหลงวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนในการดำเนินการเป็น 5 ขั้นตอน ตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

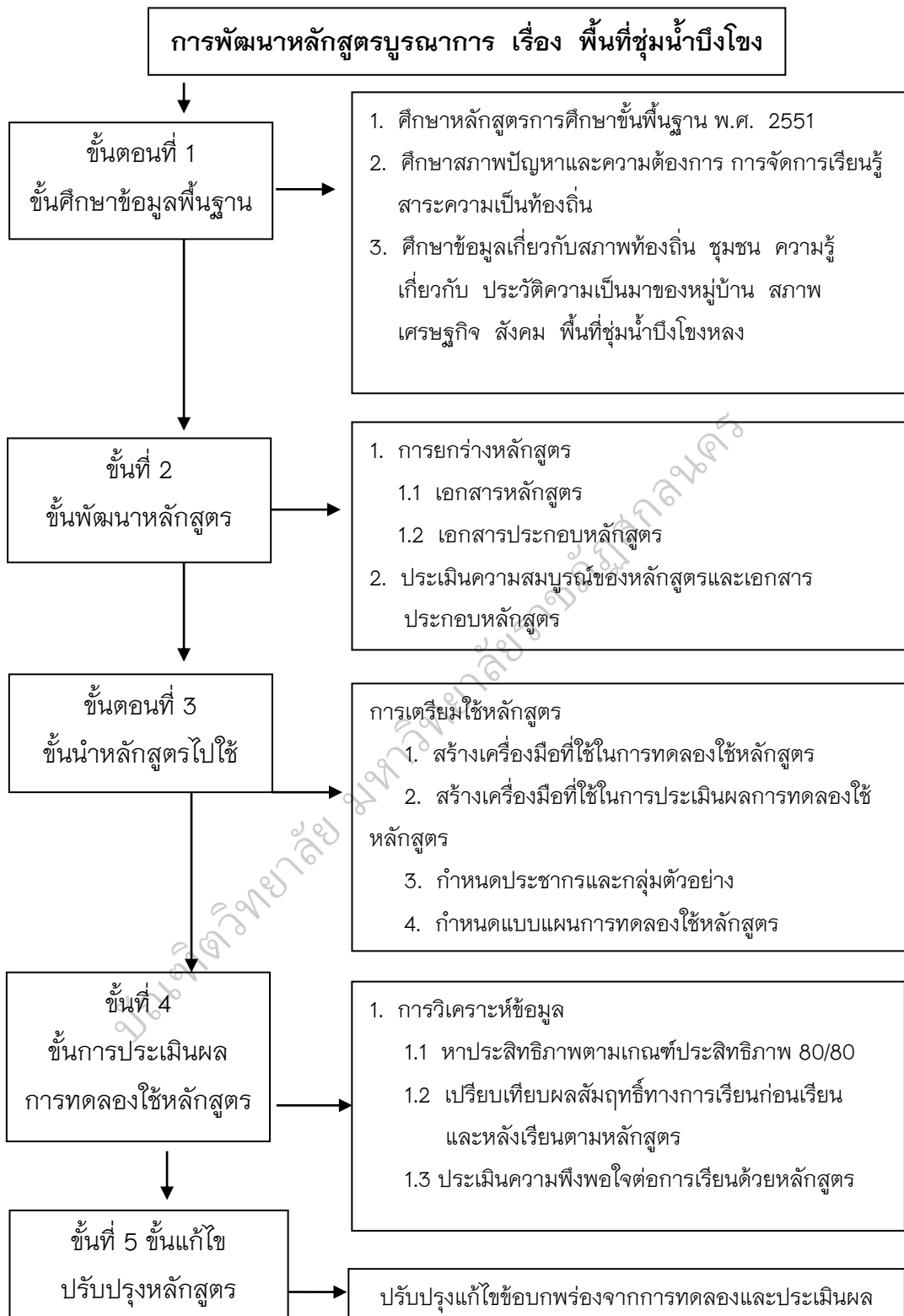
ขั้นตอนที่ 2 ขั้นพัฒนาหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นนำหลักสูตรไปใช้

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นการประเมินผลการทดลองใช้หลักสูตร

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นแก้ไขปรับปรุงหลักสูตร

ขั้นตอนในการดำเนินการดังกล่าว แสดงภาพประกอบ ได้ดังนี้



ภาพประกอบ 8 ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ เรื่อง พื้นที่ชุ่มน้ำบึงโขงหลง

## ขั้นตอนที่ 1 ชั้นศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานมีขั้นตอนในการดำเนินงาน ในรายละเอียด ดังนี้

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนสาระ  
ความเป็นท้องถิ่น
  - 1.1 วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของโรงเรียน  
บึงของหลวงวิทยา
  - 1.2 วิธีดำเนินการ
    - 1.2.1 ใช้วิธีการระดมพลังสมองจากบุคลากร ครู นักเรียน และ  
ผู้ปกครองของโรงเรียนบึงของหลวงวิทยา จำนวน 30 คน โดยวิธีการประชุมระดมพลังสมอง  
ในเดือน ตุลาคม 2557
    - 1.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา  
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ แบบบันทึกการประชุมระดมพลังสมอง  
และเครื่องบันทึกเสียงการประชุมระดมพลังสมอง
    - 1.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล  
การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และ  
สรุปตามประเด็นการระดมพลังสมอง
2. ศึกษาสภาพพื้นที่ชุ่มน้ำบึงโขงหลง และองค์ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ชุ่มน้ำ  
บึงโขงหลง ที่ต้องการศึกษา
  - 2.1 วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาองค์ความรู้และกรอบเนื้อหาที่จะจัดการเรียนรู้  
พื้นที่ชุ่มน้ำบึงโขงหลง
  - 2.2 กลุ่มเป้าหมาย ที่จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้พื้นที่ชุ่มน้ำบึงโขงหลง  
ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ในท้องถิ่นประกอบด้วย
    - 2.2.1 ผู้ทรงคุณวุฒิในท้องถิ่นด้านตำนานบึงโขงหลง จำนวน 1 ท่าน  
ได้แก่ นายสามภักดิ์ เพชรสมบัติ
    - 2.2.2 ผู้ทรงคุณวุฒิในท้องถิ่นด้านพื้นที่ชุ่มน้ำบึงโขงหลง จำนวน 2 ท่าน  
ได้แก่ นายไชยา เพ็งอุ่นและ นายเชาว์ มูลศิริ
    - 2.2.3 ผู้ทรงคุณวุฒิในท้องถิ่นด้านพรรณพืชในพื้นที่ชุ่มน้ำบึงโขงหลง  
จำนวน 1 ท่าน ได้แก่ นายบรรพต ทูวานนท์

2.2.4 ผู้ทรงคุณวุฒิในท้องถิ่นด้านความเป็นอยู่และการปกครอง  
จำนวน 1 ท่าน ได้แก่ นายวิเลิศ แสนมาโนช

2.3 วิธีดำเนินการศึกษา ใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญและมีปัญญาท้องถิ่นในเรื่องเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของพื้นที่ชุ่มน้ำบึงโขงหลง สภาพภูมิศาสตร์ สภาพทางสังคม สภาพทางเศรษฐกิจ ประเพณี วัฒนธรรม การบริหารจัดการท้องถิ่น การอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำ และภูมิปัญญาท้องถิ่น

2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่

2.4.1 แบบสัมภาษณ์ซึ่งมีลักษณะแบบมีโครงสร้างแบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ให้ข้อมูล

ตอนที่ 2 ประเด็นการสัมภาษณ์เกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของหมู่บ้าน ประวัติความเป็นมาของพื้นที่ชุ่มน้ำ สภาพภูมิศาสตร์ สภาพทางสังคม สภาพทางเศรษฐกิจ ประเพณี วัฒนธรรม การบริหารจัดการท้องถิ่น การอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำ และภูมิปัญญาท้องถิ่น

2.4.2 วิธีการสร้างและหาคุณภาพของแบบสัมภาษณ์

การสร้าง และหาคุณภาพของแบบสัมภาษณ์ ดำเนินการ ดังนี้

1) กำหนดประเด็นการสัมภาษณ์ ซึ่งเป็นประเด็นที่เกี่ยวกับองค์ความรู้ในเรื่องของพื้นที่ชุ่มน้ำบึงโขงหลง

2) สร้างแบบสัมภาษณ์ โดยสร้างแบบสัมภาษณ์ตามประเด็นของสิ่งที่ต้องการศึกษา

3) นำแบบสัมภาษณ์เสนออาจารย์ที่ปรึกษา 2 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาและให้ข้อเสนอแนะ

4) การปรับปรุงแก้ไข แบบสัมภาษณ์ ตามอาจารย์ที่ปรึกษา และจัดพิมพ์เป็นฉบับจริง

2.5 ดำเนินการเก็บรวบรวม โดยการสัมภาษณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้เกี่ยวกับ พื้นที่ชุ่มน้ำบึงโขงหลง จำนวน 5 ท่าน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สัมภาษณ์ด้วยตนเอง ขณะสัมภาษณ์จะมีการบันทึกเสียงการสนทนา

2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลจากการบันทึกเสียงการสัมภาษณ์มาถอดเทปและนำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และสรุปองค์ความรู้ตามประเด็นที่สัมภาษณ์

## ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนของการพัฒนาหลักสูตร

1. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร

2. ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี จากเอกสารตำราของกระทรวงศึกษาธิการ

3. นำผลจากการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน และผลจากการศึกษาในข้อ 2 มาจัดทำร่างหลักสูตรบูรณาการ เรื่อง พื้นที่ชุ่มน้ำบึงโขงหลง ซึ่งหลักสูตรบูรณาการมีองค์ประกอบดังนี้ 1) หลักการและเหตุผล 2) วัตถุประสงค์ของหลักสูตร 3) การวิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัด 4) โครงสร้างหลักสูตรบูรณาการ 5) แนวทางการจัดการเรียนรู้ 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ 7) การวัดและประเมินผล

4. จัดทำเอกสารประกอบหลักสูตร ในรูปของหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มีองค์ประกอบ ดังนี้ 1) ชื่อหน่วยการเรียนรู้ 2) กลุ่มสาระการเรียนรู้ 3) วิเคราะห์ความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ 4) คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้ 5) แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละแผนจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ ดังนี้ 1) จุดประสงค์การเรียนรู้ 2) สาระการเรียนรู้ 3) กิจกรรมการเรียนรู้ 4) สื่อการเรียนรู้ / แหล่งเรียนรู้ 5) การวัดและประเมินผล

5. นำหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตรที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของหลักสูตรบูรณาการ เรื่อง พื้นที่ชุ่มน้ำบึงโขงหลง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

6. ปรับปรุงแก้ไขตามอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและประเมินความเหมาะสมซึ่งผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย

1. ผศ.ดร.สำราญ กำจัดภัย อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2. ผศ.ดร.ภูมิพงศ์ จอมหงษ์พิพัฒน์ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

3. ดร.พจมาน ชำนาญกิจ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

4. ดร.พรกมล สาซ้อง อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

5. อาจารย์พรรณี โพธิ์ศรี ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านวานรนิวาส สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต

7. นำผลการประเมินมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย โดยมีเกณฑ์ ดังนี้  
ค่าผลการประเมินมีค่าผลเฉลี่ยมากกว่า 3.50 จะถือว่าหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร มีความเหมาะสม ถ้ามีค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 3.50 ผู้วิจัยจะทำการปรับปรุงและเสนอผู้เชี่ยวชาญ อีกครั้งหนึ่ง จากผลการประเมินพบว่า มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.00-5.00

### ขั้นตอนที่ 3 ขั้นนำหลักสูตรไปใช้

#### 1. การเตรียมการใช้หลักสูตร

1.1 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการทดลองใช้หลักสูตร

1.1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ศึกษาวิเคราะห์เอกสารการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. สร้างตารางผังข้อสอบเพื่อเป็นกรอบในการสร้างแบบทดสอบ

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามผังข้อสอบโดยแบบทดสอบมีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในตารางผังข้อสอบ

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งเป็นชุดเดียวกับประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร เพื่อประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้องกันระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

6. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ที่ 1 ทุกข้อ

7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้ทดสอบกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโลกโพธิ์โลกพอก จำนวน 30 คน แล้วนำมาคำนวณหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ซึ่งได้ข้อสอบจำนวน 40 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .22-.94

8. นำข้อสอบมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีการของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน สูตร (KR 20 ของ Kuder Richardson)

#### 1.1.2 แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจซึ่งผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือโดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บข้อมูลจากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกรอบความคิดในการสร้างแบบสอบถาม

2. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และเอกสารการวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยพิจารณาถึงรายละเอียดต่าง ๆ เพื่อให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่กำหนดไว้สำหรับชุดข้อคำถามได้มาจากการสังเคราะห์แนวคิดต่าง ๆ เกี่ยวกับการความพึงพอใจ

3. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการ เรื่อง พื้นที่ชุ่มน้ำบึงโขงหลงโดยแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิดกำหนดคำตอบเป็นข้อความ 5 ระดับ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

5 คะแนน ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

4 คะแนน ระดับความพึงพอใจมาก

3 คะแนน ระดับความพึงพอใจปานกลาง

2 คะแนน ระดับความพึงพอใจน้อย

1 คะแนน ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นชุดเดียวกับการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร ตรวจสอบพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของข้อคำถามและพฤติกรรม ที่ต้องการวัดแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริงต่อไป

## 1.2 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

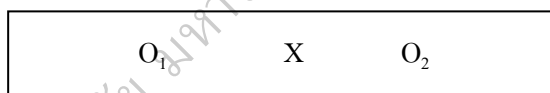
1.2.1 ประชากรที่ใช้ในการทดลองหลักสูตรบูรณาการ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนในกลุ่มบึงโขงหลง 01 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ จำนวน 9 โรงเรียน จำนวน 540 คน

1.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองหลักสูตรบูรณาการ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบึงโขงหลงวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ จำนวน 74 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

## 1.3 กำหนดแบบแผนการทดลองใช้หลักสูตร

การวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลอง (Pre-Experimental design) มีรูปแบบ คือ มีกลุ่มทดลองกลุ่มเดียวหรือรายกรณีและมีการวัดก่อนการทดลอง 1 ครั้ง และหลังจากการทดลอง 1 ครั้ง (One Group Pretest Posttest Design) เขียนเป็นแผนภูมิการทดลองได้ดังนี้

### รูปแบบการทดลอง



$O_1$  หมายถึง การวัดตัวแปรตามก่อนการทดลอง

X หมายถึง การใช้นวัตกรรม (การทดลอง)

$O_2$  หมายถึง การวัดตัวแปรตามหลังการทดลอง

$O_1$  และ  $O_2$  เป็นการวัดด้วยเครื่องมือวัดชนิดเดียวกัน มีมาตราวัดอันเดียวกัน เพื่อเปรียบเทียบผลการทดลองระหว่าง  $O_1$  และ  $O_2$

## 2. การดำเนินการทดลองใช้หลักสูตร

นำหลักสูตรบูรณาการและเอกสารประกอบหลักสูตรที่สร้างขึ้นไปใช้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 74 คน โดยดำเนินการทดลอง ดังนี้

1. ก่อนการทดลองใช้ ดำเนินการทดสอบนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพื้นที่ชุ่มน้ำบึงโขงหลง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น



2. ดำเนินการทดลอง โดยสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตร  
บูรณาการ จำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้ และเมื่อจบแต่ละแผน จะทำการทดสอบย่อยท้าย  
แผนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยใช้เวลาการดำเนินการทดลอง 40 ชั่วโมง

3. หลังการทดลอง ครบทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ ตามหลักสูตรบูรณาการแล้ว  
จะทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกับ  
ก่อนเรียน และให้นักเรียนกลุ่มทดลองตอบแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

## ขั้นตอนที่ 4 ขั้นการประเมินผลการทดลองใช้หลักสูตร

### 1. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1.1 หาประสิทธิภาพของการใช้หลักสูตรบูรณาการ เรื่อง พื้นที่ชุ่มน้ำ  
บึงโขงหลง ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$

1.2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียน  
กับหลังเรียนโดยการทดสอบค่าที (t-test) ชนิด Dependent Samples

1.3 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการที่  
พัฒนาขึ้น โดยเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

4.50 – 5.00 หมายความว่า มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหลักสูตร  
อยู่ในระดับมากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายความว่า มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหลักสูตร  
อยู่ในระดับมาก

2.50 – 3.49 หมายความว่า มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหลักสูตร  
อยู่ในระดับปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายความว่า มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหลักสูตร  
อยู่ในระดับน้อย

1.00 – 1.49 หมายความว่า มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยหลักสูตร  
อยู่ในระดับน้อยที่สุด

## 2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 2.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 2.1.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่

2.1.1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) เป็นการเทียบความถี่หรือจำนวนที่ต้องการจากสูตรของบุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 104)

$$P = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลเป็นร้อยละ

n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.1.1.2 คะแนนเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตรของชูศรี วงศ์รัตน์ (2544, หน้า 35)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2.1.1.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็นสูตรที่ใช้เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนสอนและหลังสอน โดยคำนวณจากสูตรของชูศรี วงศ์รัตน์ (2544, หน้า 65)

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

เมื่อ S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

$\sum X^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum X)^2$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

## 2.1.2 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่

2.1.2.1 ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำบึงโขงหลง ก่อนใช้กับหลังใช้หลักสูตรบูรณาการ เรื่อง พื้นที่ชุ่มน้ำบึงโขงหลง โดยการทดสอบค่าที (t-test ชนิด Dependent Samples) จากสูตร

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

เมื่อ  $\sum D$  แทน การนำเอาผลต่างของคะแนนครั้งหลังกับครั้งแรกของแต่ละคนมาบวกกัน  
 $\sum D^2$  แทน การนำเอาผลต่างของคะแนนครั้งหลังกับครั้งแรกของแต่ละคนยกกำลังสองแล้วนำมาบวกกัน  
 $(\sum D)^2$  แทน การนำเอาผลต่างของคะแนนครั้งหลังกับครั้งแรกของแต่ละคนมาบวกกันแล้วยกกำลังสอง  
 $N$  แทน จำนวนคนทั้งหมด

## 2.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

### 2.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.1.1 การหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ (IOC) ใช้สูตรของ คณิงค์กดี คัมแกม (2547, หน้า 47-50)

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

เมื่อ IOC แทน ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา)  
 $\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ  
 $N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่แสดงความคิดเห็น

## 2.2.1.2 หาค่าอำนาจจำแนก (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 142)

ใช้สูตรของ Kryspin และ Feldluson คำนวณจากสูตร

$$D = \frac{U}{n_U} - \frac{L}{n_L}$$

เมื่อ  $D$  แทน ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

$U$  แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง

$L$  แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ

$n_U$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง

$n_L$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบถูกในคะแนนต่ำ

## 2.2.1.3 หาค่าความยากง่าย (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 142)

คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ  $p$  แทน ค่าความยากง่าย

$R$  แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก

$N$  แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

## 2.2.1.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่ม โดยใช้สูตร KR 20

ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR 20 ของ Kuder Richardson) ของบุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 84) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-l} \left( 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$k$  แทน จำนวนข้อสอบ

$p$  แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ

$q$  แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ  $= 1 - p$

$S^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนน

2.3 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหลักสูตร การกำหนดเกณฑ์ ประสิทธิภาพ กระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์)

โดยกำหนดค่า  $E_1$  (ประสิทธิภาพกระบวนการ)  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ได้กำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่ากับ 80/80 และหาประสิทธิภาพ โดยวิธีของ กรมวิชาการ (2545, หน้า 63-64) ดังสูตรต่อไปนี้

$$\text{สูตรที่ 1 } E_1 = \frac{\sum X}{\frac{N}{A}} \times 100 \quad (\text{หรือ } \frac{\bar{X}}{A} \times 100)$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนนักเรียนที่ได้  
 จากการวัดระหว่างเรียน  
 $A$  แทน คะแนนเต็มของแบบวัด  
 $N$  แทน จำนวนผู้เรียน

$$\text{สูตรที่ 2 } E_2 = \frac{\sum Y}{\frac{N}{B}} \times 100 \quad (\text{หรือ } \frac{\bar{Y}}{B} \times 100)$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum Y$  แทน ผลรวมของคะแนนนักเรียนที่ได้  
 จากการวัดระหว่างเรียน  
 $B$  แทน คะแนนเต็มของแบบวัด  
 $N$  แทน จำนวนผู้เรียน

### ขั้นตอนที่ 5 ขั้นแก้ไขปรับปรุงหลักสูตร

ปรับปรุงหลักสูตร และเอกสารประกอบหลักสูตรตามข้อบกพร่องที่สังเกตได้ จากการทดลองใช้เพื่อให้หลักสูตรมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นและจัดพิมพ์เป็นฉบับจริงเพื่อนำไปใช้ต่อไป