

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาตามกระบวนการของการศึกษาค้นคว้าและพัฒนา (Research and Development) คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพ ชุดกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544) มีขั้นตอน การดำเนินการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
5. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

### ประชากรกลุ่มทดลองที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรกลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านป่าสัก (เทศบาลนครธรรม) อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 39 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในงานศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ครั้งนี้ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่คณะผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่คณะผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ
2. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

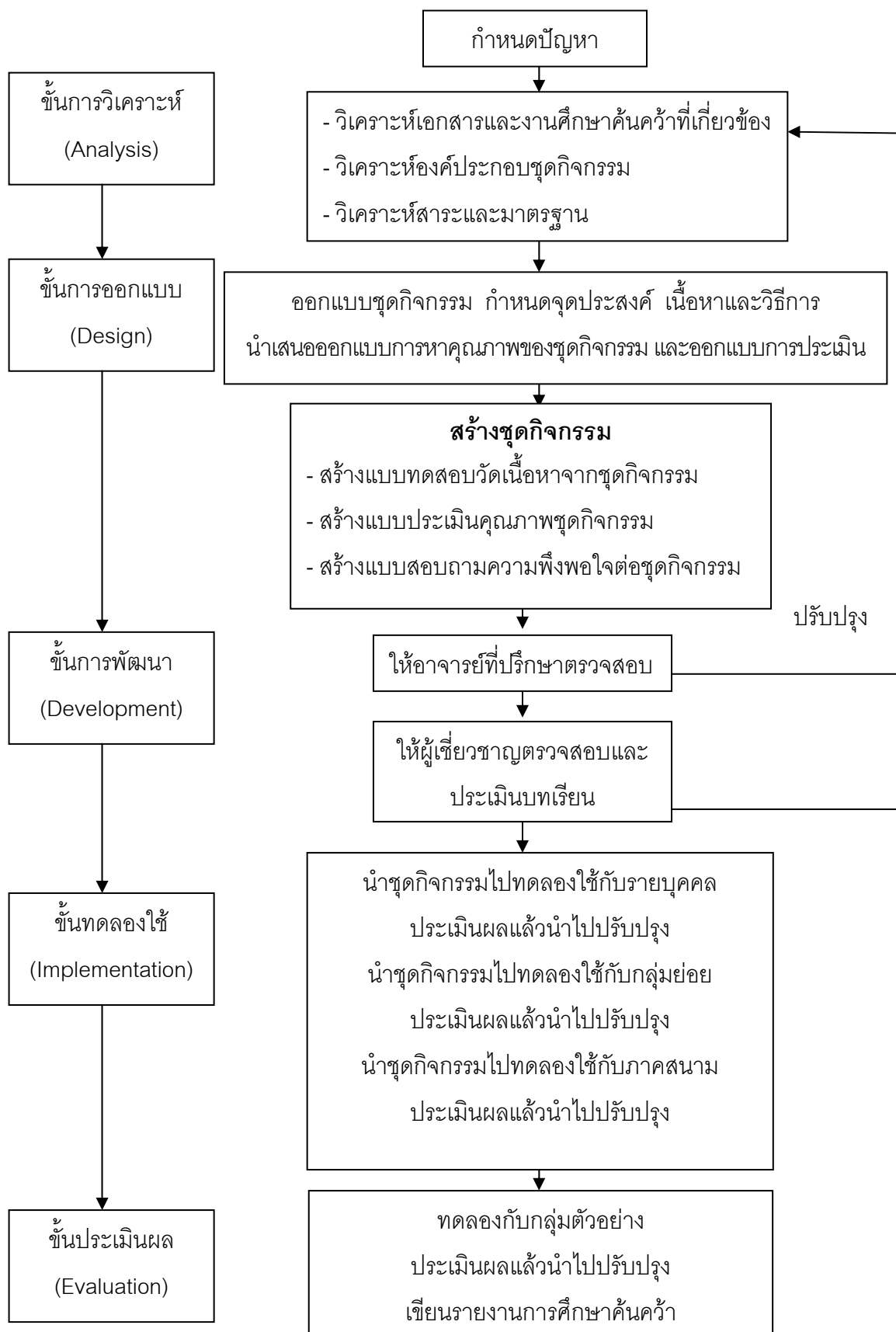
## การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเนื้อหาที่กำหนดในกลุ่มสาระและมาตรฐาน หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยยึดกระบวนการของการออกแบบและพัฒนากระบวนการสอนอย่างเป็นระบบ (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. ขั้นการพัฒนาหรือการผลิต (Development or Production)
4. ขั้นการนำไปทดลองใช้ (Implementation)
5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation )

### ลำดับขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม มีดังนี้



ภาพ 1 ลำดับขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม

## 1. ชั้นการวิเคราะห์

การสำรวจสภาพปัญหา คือขั้นตอนที่สำรวจสภาพปัญหาและวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่เกิดขึ้นของปัญหา โดยมีข้อมูล คือ ผู้สอน ผู้เรียน ผู้เกี่ยวข้องกับการปฏิรูปการเรียนรู้และพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ตามลำดับ ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ปัญหาเกิดจากการเปลี่ยนแปลงหลักสูตร และเปลี่ยนแปลงวิธีการสอน จากเดิมเน้นครูเป็นศูนย์กลาง มาเป็นยึดติดผู้เรียนเป็นสำคัญ และผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ตามศักยภาพ (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542) จึงควรสร้างสื่อการเรียนการสอน

1.2 ศึกษาเอกสาร และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 รวมทั้งศึกษาระยะและมาตรฐานการเรียนรู้ ในหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

1.3 วิเคราะห์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จากเอกสารหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ในมาตรฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 1

1.4 วิเคราะห์เนื้อหา คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาและเลือกเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 5 พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากหนังสือเรียน เอกสาร เว็บไซต์ พร้อมทั้งขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งได้แก่

1) นายแสง จันพร ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวัดห้วยตั้ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 3

2) นายอนันต์ แก้วแจ้ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 3

3) นางสุภาพ อมรประภา ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนพุทธชินราชพิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1

1.5 วิเคราะห์ผู้เรียน คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้วิเคราะห์ผู้เรียนแล้วทราบว่าเป็นผู้เรียนที่มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต เนื่องจากการผ่านการเรียนคอมพิวเตอร์มาแล้ว และการใช้อินเทอร์เน็ตในปัจจุบันเป็นที่นิยมแพร่หลาย จึงสามารถที่จะเรียนรู้ชุดกิจกรรมในส่วนที่จัดสร้างขึ้น เพื่อเป็นการเสริมบทเรียนที่เรียนตามปกติ

1.6 วิเคราะห์งานและกิจกรรม คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ค้นคว้าศึกษางานและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร หนังสือ การศึกษาค้นคว้า เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการเรียนจากสื่อที่สร้างขึ้น

## 2. ชั้นการออกแบบ

2.1 กำหนดส่วนเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เรื่องพลังงานในชีวิตประจำวัน ได้แบ่งออกเป็นส่วนๆ ให้ผู้เรียนได้ศึกษา ดังนี้

### 2.1.1 พลังงานกล

บอกความหมายของพลังงานกล พลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานศักย์ยืดหยุ่น ตลอดจนทั้งประโยชน์และการใช้ประโยชน์ได้

### 2.1.2 พลังงานทดแทน(พลังงานขยะ)

บอกความหมายของพลังงานทดแทน ประเภทของพลังงานทดแทน เช่น พลังงานไบโอดีเซล พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานขยะ เป็นต้น ตลอดจนทั้งประโยชน์และการใช้ประโยชน์ได้

### 2.1.3 กฎการอนุรักษ์พลังงานและการนำไปใช้ประโยชน์

บอกความหมายของการอนุรักษ์พลังงาน ความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงาน การนำพลังงานไปใช้ประโยชน์อย่างประหยัดและใช้ได้อย่างคุ้มค่า

## 2.2 ออกแบบชุดกิจกรรม ได้กำหนดขั้นตอนดังนี้

2.2.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการสร้างชุดกิจกรรม ทฤษฎีเกี่ยวกับการผลิตสื่อ โดยศึกษาจากหนังสือ วารสาร งานวิจัย อินเทอร์เน็ต และเอกสารต่างๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ศึกษาพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คำอธิบายรายวิชา แผนการจัดการเรียนรู้ หนังสือเรียน วิธีการสอน ทฤษฎีทางจิตวิทยา ทฤษฎีการเรียนการสอน และหนังสืออ่านประกอบเกี่ยวกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานพลังงานในชีวิตประจำวัน

2.2.2 เลือกเนื้อหาวิชาที่จะนำมาสร้างชุดกิจกรรม เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวันซึ่งเป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อให้ชุดกิจกรรมเหมาะสมกับเวลาและเหมาะสมกับความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน

### 2.2.3 ชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบ ดังนี้คือ

ก. คู่มือครู ได้แก่ คำชี้แจงที่ช่วยให้ครูใช้ชุดกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้องบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ คู่มือครูประกอบด้วยส่วนสำคัญต่างๆ ดังนี้

- 1) คำนำ
- 2) องค์ประกอบของคู่มือการใช้ชุดกิจกรรม
- 3) คำชี้แจงสำหรับครู
- 4) คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

5) เนื้อหา เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน

6) แผนการจัดการเรียนรู้ ที่มีรายละเอียดทุกขั้นตอน ครูท่านอื่นสามารถที่จะนำไปสอนได้ มีส่วนประกอบดังนี้ ชื่อวิชา ระดับชั้น ภาคเรียนที่ เรื่อง จำนวนคาบสาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ การวัดผลและการประเมินผล บันทึกการหลังสอน สื่อการจัดการเรียนรู้ต่างๆ ชุดทดลอง แบบฝึกหัดแบบสรุปผลการประชุมกลุ่ม

7) รายการอุปกรณ์ในชุดกิจกรรม

ข. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) จำนวน 1 เรื่อง ได้แก่  
เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน

ค. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) จำนวน 1 เรื่อง ได้แก่  
เรื่อง พลังงานทดแทน(พลังงานขยะ)

### 2.3 ออกแบบสื่อ

ในชุดกิจกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่คณะผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นนี้มีสื่อที่สร้างขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอนอยู่ 2 ชนิด คือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ทางคณะผู้ศึกษาค้นคว้า ได้ออกแบบและสร้างโดยอาศัยหลักการ 7 ขั้นตอน (Alessi and Trlollip, 1991 อ้างจากรุจโรจน์ แก้วอุไร, เอกสารประกอบการสอน รายวิชา 355542, หน้า 29) ดังนี้

- 1) ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)
- 2) ขั้นตอนการออกแบบ (Design)
- 3) ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)
- 4) ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard)
- 5) ขั้นตอนการสร้างบทเรียนและเขียนโปรแกรม (Program Lesson)
- 6) ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting

Materials)

- 7) ขั้นตอนการประเมินและแก้ไข (Evaluate and Revise)

2.4 ออกแบบการประเมินผล คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้กำหนดการประเมินผล ดังนี้

2.4.1 ประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญด้านคู่มือครูด้านชุดกิจกรรม ด้านสื่อการเรียนรู้ และด้านแบบทดสอบสำหรับการประเมินผลการเรียนรู้

2.4.2 ประเมินคุณภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา ด้านภาพ ภาษาและเสียง ด้านตัวอักษร และพื้นหลัง ด้านคู่มือการใช้

2.4.3 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม หมายถึง คุณภาพของชุดกิจกรรม ที่คณะผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น ซึ่งนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเรียนและทำแบบทดสอบหลังเรียน ผ่านเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนที่นักเรียน ทำได้จากการสอบระหว่างเรียนขณะใช้ชุดกิจกรรม

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนที่นักเรียน ทำได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้ชุดกิจกรรม

### 3. ขั้นตอนการพัฒนา

หลังจากที่ได้วิเคราะห์บริบทต่างๆ และได้ออกแบบพัฒนาชุดกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว คณะผู้ศึกษาค้นคว้าจึงได้ลงมือพัฒนาชุดกิจกรรมและเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.1 สร้างชุดกิจกรรม มีองค์ประกอบ ดังนี้คือ คู่มือครู ได้แก่ คำชี้แจงที่ช่วยให้ครู ใช้ชุดกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้องบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ คู่มือครูประกอบด้วย ส่วนสำคัญต่างๆ ดังนี้

- 1) คำนำ
- 2) องค์ประกอบของคู่มือการใช้ชุดกิจกรรม
- 3) คำชี้แจงสำหรับครู
- 4) คำชี้แจงสำหรับนักเรียน
- 5) เนื้อหา เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน
- 6) แผนการจัดการเรียนรู้ ที่มีรายละเอียดทุกขั้นตอน ครูท่านอื่นสามารถที่จะนำไปสอนได้ มีส่วนประกอบดังนี้ ชื่อวิชา ระดับชั้น ภาคเรียนที่ เรื่อง จำนวนคาบ สาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ การวัดผลและการประเมินผล บันทึกการหลังสอน สื่อการจัดการเรียนรู้ต่างๆ ชุดทดลอง แบบฝึกหัด แบบสรุปผลการประชุมกลุ่ม

7) รายการอุปกรณ์ในชุดกิจกรรม

3.1.1 นำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ แก้ไข ข้อบกพร่องต่างๆ ให้ได้รูปแบบ เนื้อหา สำนวนภาษา การประเมินผลการเรียนรู้ที่ถูกต้อง

ตามมาตรฐานโดยรองศาสตราจารย์ถาวร สายสืบ อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษา

3.1.2 นำชุดกิจกรรมที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบเพื่อความถูกต้องในด้านเนื้อหา ด้านกราฟิก-การออกแบบ และด้านการปฏิสัมพันธ์ ผู้เชี่ยวชาญได้แก่

1) ผศ.ดร.ดิเรก ธีระภูธร อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

2) นายอนันต์ แก้วแจ้ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 3

3) นายไพบูลย์ อมรประภา ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนพุทธชินราชพิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1

3.1.3 นำชุดกิจกรรมที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว พร้อมทั้งแบบประเมินชุดกิจกรรม ที่คณะผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นให้ครอบคลุมองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ซึ่งมีทั้งหมด 5 ด้าน คือ คู่มือครู เนื้อหา แผนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบวิธีของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย เหมาะสมน้อยที่สุด โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้คือ

เหมาะสมมากที่สุด	ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.51 – 5.00
เหมาะสมมาก	ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.51 – 4.50
เหมาะสมปานกลาง	ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.51 – 3.50
เหมาะสมน้อย	ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.51 – 2.50
เหมาะสมน้อยที่สุด	ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.50

3.2 สร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

1) การสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง พลังงานทดแทน (พลังงานขยะ) สื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ใช้เครื่องมือและโปรแกรมในการสร้างสื่อ ดังนี้

1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์

1.2 จัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้วยโปรแกรม Desktop Author 4



1.3) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Authorware 8  
Macromedia Flash 8

1.4) โปรแกรมตกแต่งภาพ Photoshop cs 2

### 3.3 สร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

1) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้  
ประกอบด้วย

#### 1.1 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1.1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้  
ทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการวิเคราะห์และสร้างแบบทดสอบ  
ตามรายละเอียด ดังนี้

1.1.2 กำหนดจุดประสงค์ในการสร้างแบบทดสอบ เพื่อเป็นแนวทาง  
ในการนำไปสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน

1.1.3 ศึกษาหลักสูตร หลักการ จุดมุ่งหมาย และโครงสร้างหลักสูตร  
ตำราเกี่ยวกับการวัดผลการศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน  
สำหรับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเนื้อหาในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

1.1.4 ศึกษาเนื้อหา เรื่อง พลังงาน สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก เพื่อใช้วัดความสามารถด้านพุทธิพิสัย โดยออกข้อสอบให้  
ครอบคลุมเนื้อหาทั้ง 3 บทเรียน ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ จำนวน 50 ข้อ  
เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้คัดเลือกหาข้อสอบที่เหมาะสมและวัดได้ตามจุดประสงค์

1.1.5 สร้างตารางพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ  
เนื้อหา เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

1.1.6 ขอความอนุเคราะห์ ผู้เชี่ยวชาญจำนวนทั้ง 3 ท่าน  
ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์  
หรือไม่ประกอบด้วย

1.1.6.1 นางสุภาพ อมรประภา ครูชำนาญการพิเศษ  
กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนุพทชินราชพิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก  
เขต 1

1.1.6.2 นายอนันต์ แก้วแจ้ง ศึกษานิเทศก์  
ชำนาญการพิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 3

1.1.6.3 นายแสง จันพร ครูชำนาญการพิเศษ  
กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวัดห้วยตั้ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 3

1.1.7 นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความ  
สอดคล้อง (ดัชนี IOC) โดยใช้สูตรของ โรวีนลลี และแฮมเบิลตัน (Rowinelli and Hambleton,  
1977 อ้างจากล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 247-249) ดังนี้

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1  
 $\sum R$  = ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ  
 N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

(ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2539. หน้า 249.)

1.1.8 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป  
ซึ่งถือว่าวัดได้สอดคล้องไปกับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์หา  
ความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบต่อไป

1.1.9 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบไปวัดผลสัมฤทธิ์  
จำนวน 30 ข้อ ไปทำการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาความยากง่าย (P) และค่าอำนาจ  
จำแนก (r) โดยใช้สูตรดังนี้

1) วิเคราะห์แบบทดสอบเพื่อหาความยากง่าย  
ของแบบทดสอบเป็นรายข้อโดยใช้สูตร

$$P = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L}$$

RH คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

RL คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

NH คือ จำนวนคนในกลุ่มสูง

NL คือ จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

## 2) วิเคราะห์แบบทดสอบเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก

ของแบบทดสอบเป็นรายข้อโดยใช้สูตร ( ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538 หน้า 209-211)

$$R = \frac{R_u + R_L}{\frac{N}{2}}$$

R	คือ	อำนาจจำแนก
R <sub>U</sub>	คือ	จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกต้องอยู่ในกลุ่มสูง
R <sub>L</sub>	คือ	จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกต้องในกลุ่มต่ำ
N	คือ	จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกต้องในกลุ่มต่ำ

โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 ขึ้นไป และมีระดับความยากง่ายตั้งแต่ 0.2-0.8 จำนวน 30 ข้อ สำหรับใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

## 2) การสร้างแบบประเมิน

2.1. แบบแสดงความความคิดเห็นที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

2.2. แบบประเมินความเหมาะสมสอดคล้องของชุดกิจกรรมสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

2.3. แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

2.4. แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน

2.5. แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร การศึกษาค้นคว้าที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการออกแบบ แบบทดสอบความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรม ศึกษารูปแบบ แนวทางการวัดประเด็นข้อคำถาม

2. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นความพึงพอใจเกี่ยวกับชุดกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยกำหนดค่าคะแนนแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแนวคิดของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย เหมาะสมน้อยที่สุด โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้คือ

เหมาะสมมากที่สุด	ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.51 – 5.00
เหมาะสมมาก	ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.51 – 4.50
เหมาะสมปานกลาง	ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.51 – 3.50
เหมาะสมน้อย	ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.51 – 2.50
เหมาะสมน้อยที่สุด	ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.50

ตอนที่ 2 เป็นความพึงพอใจและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นแบบสอบถามปลายเปิด

การหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการนำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรม ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน

- 1) ผศ.ดร.ดิเรก ธีระภูธร อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
- 2) นายอนันต์ แก้วแจ้ง คศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 3
- 3) นายไพบูรณ์ อมรประภา ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนพุทธชินราชพิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1

ตรวจสอบความตรงของข้อคำถาม ความครอบคลุมเนื้อหา และความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดมุ่งหมาย แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงนำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนและผู้เชี่ยวชาญ ต่อชุดกิจกรรมมาปรับปรุงแก้ไขตามผู้เชี่ยวชาญจากนั้นนำไปพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้

### 3.4 ประเมินคุณภาพชุดกิจกรรม

- 1) ขั้นตอนการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นดังนี้
  - 1.1 ขอนหนังสือแนะนำตัว และรับรองการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ นำไปใช้ประกอบการขอความร่วมมือในการติดต่อกับผู้เชี่ยวชาญ
  - 1.2 นำหนังสือไปติดต่อขอความร่วมมือกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขอความอนุเคราะห์ ในการตรวจสอบเครื่องมือและตอบแบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

- 1.2.1. นายอนันต์ แก้วแจ้ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ  
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 3
- 1.2.2 นางสุภาพ อมรประภา ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระ  
วิทยาศาสตร์ โรงเรียนพุทธชินราชพิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 1
- 1.2.3) นายแสง จันพร ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระ  
วิทยาศาสตร์ โรงเรียนวัดห้วยดั่ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 3
- 1.3 ติดตามเก็บแบบประเมิน
- 1.4 วิเคราะห์ผลทางสถิติ
- 2) การวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินบทเรียนของผู้เชี่ยวชาญ เป็นดังนี้
- 2.1 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบประเมินที่ได้รับคืนมาทั้งหมด
- 2.2 นำแบบที่ได้มาตรวจให้คะแนน
- 2.2.1 แบบแสดงความคิดเห็นที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ของ  
ชุดกิจกรรมสำหรับผู้เชี่ยวชาญ
- 2.2.2 แบบประเมินความเหมาะสมสอดคล้องของชุดกิจกรรมสำหรับ  
ผู้เชี่ยวชาญ
- 2.2.3 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมสำหรับ  
ผู้เชี่ยวชาญ
- 2.3 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน
- 2.4 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และบทเรียน  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ
- โดยกำหนดการคะแนน ดังนี้
- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| เหมาะสมมากที่สุด  | ให้คะแนน 5 คะแนน |
| เหมาะสมมาก        | ให้คะแนน 4 คะแนน |
| เหมาะสมปานกลาง    | ให้คะแนน 3 คะแนน |
| เหมาะสมน้อย       | ให้คะแนน 2 คะแนน |
| เหมาะสมน้อยที่สุด | ให้คะแนน 1 คะแนน |

3) นำข้อมูลจากการตรวจให้คะแนนของแบบประเมิน มาทำการวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติในการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยความคิดเห็น ความพึงพอใจและความเหมาะสมสอดคล้อง ยึดหลักการว่า

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.51 – 5.00	มีคุณภาพมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.51 – 4.50	มีคุณภาพมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.51 – 3.50	มีคุณภาพปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.51 – 2.50	มีคุณภาพน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.50	ต้องปรับปรุง

#### 4. ขั้นตอนการทดลองใช้ (Implementation)

คณะผู้ศึกษาศึกษาค้นคว้านำชุดกิจกรรม เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปทดลองตามลำดับ ดังนี้คือ

ขั้นตอนที่ 1 การทดลองใช้กับรายบุคคล (One to One Testing)

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing)

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้ภาคสนาม (Field Testing)

โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1** การทดลองใช้กับรายบุคคล (One to One Testing)

เป็นขั้นตอนที่คณะผู้ศึกษาศึกษาค้นคว้าได้นำชุดกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปให้นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านบึงวิทยา อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 3 คน โดยแบ่งเป็นเด็กเก่ง ปานกลางและอ่อน ทดลองใช้ โดยขณะที่ผู้เรียนกำลังเรียนรู้นั้น คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้เฝ้าสังเกตพฤติกรรมว่าได้แสดงท่าทีสงสัยหรือไม่เข้าใจตอนไหนหรือไม่ อย่างไร สอบถามถึงข้อบกพร่องต่างๆ เช่น ระบบการสอนชัดเจน สมบูรณ์หรือไม่ การสอนยากหรือง่ายเกินไป ภาษา ไวยากรณ์ การสะกดคำ และลักษณะ ตัวพิมพ์อักษรมีการผิดพลาดหรือไม่ และข้อบกพร่องอื่นๆ ที่ทำให้นักเรียนเกิดความสงสัยหรือไม่ เข้าใจหลังจากนั้นบันทึกข้อพึงพอใจไว้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

## ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing)

เป็นขั้นตอนที่คณะผู้ศึกษาศึกษาค้นคว้าได้นำชุดกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากขั้นตอนที่ 1 แล้วไปทดลองกับนักเรียนที่เรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านบึงวิทยา อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 9 คน จากกลุ่มเก่ง 3 คน กลุ่มปานกลาง 3 คน กลุ่มอ่อน 3 คน ในขั้นตอนนี้เป็นการทดสอบเพื่อดูความเหมาะสมของ คู่มือครู ชุดกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ แบบทดสอบ โดยให้ผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนในวันและเวลาเดียวกันจนจบกระบวนการของกระบวนการเรียน เมื่อศึกษาเสร็จแล้วให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายหาข้อบกพร่อง ที่ควรปรับปรุงแก้ไข ข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้ในครั้งนี้ยังต้องใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมให้ดียิ่งขึ้น

## ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้ภาคสนาม (Field Testing)

เป็นขั้นตอนที่คณะผู้ศึกษาศึกษาค้นคว้า ได้นำชุดกิจกรรม กลุ่ม สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แล้วไปทดลองกับนักเรียนที่เรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านบึงวิทยา อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน โดยคณะผู้ศึกษาศึกษาค้นคว้าไม่เข้าไปยุ่งเกี่ยวกับการทดลอง เพียงแต่ไปชี้แจงเบื้องต้น และขอความร่วมมือครูผู้สอนช่วยดำเนินการแทน เพื่อเป็นหาข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุงแก้ไข โดยนักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน มีคะแนนเต็ม 30 คะแนน และแบบทดสอบหลังเรียนมีคะแนนเต็ม 30 คะแนน แล้วบันทึกผลการทดลองเพื่อนำผลที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม โดยอาศัยเกณฑ์ 80/80 ซึ่งผลการทดลองภาคสนามนี้ชี้ให้เห็นว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ได้

## 5. ขั้นประเมินผล (Evaluation)

### 5.1 ทดลองกับกลุ่มทดลอง

#### 5.1.1 ขั้นตอนการเตรียมการ

- 1) ขออนุญาตหนังสืออนุญาตจัดเก็บข้อมูลถึงผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านป่าสัก (ทศพลอนุสรณ์) อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก
- 2) ติดต่อประสานงานกับผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านป่าสัก (ทศพลอนุสรณ์) อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก เพื่อขอความอนุเคราะห์ให้นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 39 คน เป็นกลุ่มทดลองในการทำการศึกษาค้นคว้า

3) ติดต่อเจ้าหน้าที่ควบคุมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โรงเรียนบ้านป่าสัก (ทศพลอนุสรณ์) อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก เพื่อขอใช้สถานที่ในการทดลองพร้อมให้เจ้าหน้าที่ติดตั้งอุปกรณ์ให้ครบพร้อมที่จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูล

4) นัดหมายนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยบอกวันเวลา และสถานที่ที่ใช้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

5) จัดเตรียมสถานที่และเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลองรวบรวมข้อมูลให้พร้อม

## 5.2 ขั้นตอนการทดลอง

การทดลองกับกลุ่มทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pre-test post-test Design โดยนำชุดกิจกรรมที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองสอนกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านป่าสัก (ทศพลอนุสรณ์) อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก นักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 39 คน เข้าเรียนด้วยชุดกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 6 ชั่วโมง ซึ่งมีรายละเอียดทดลอง ดังนี้

- 1) ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2) ดำเนินการสอนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบซิปปา โดยใช้ชุดกิจกรรม ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อเป็นการกระตุ้นและเร้าความสนใจของนักเรียน สร้างความพร้อมในการเรียน

2.2 ขั้นสอน โดยให้นักเรียนมีบทบาทในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน ตามที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

2.3 ขั้นสรุป เพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นรวบยอด เป็นการสรุปความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นให้มากที่สุดเพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนได้มีการคิดวิเคราะห์ในเรื่องที่ผู้เรียนได้เรียนจากชุดกิจกรรม

- 3) การทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน



### 5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลแปรผลและสรุปผล

การวิเคราะห์ข้อมูล คณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

- 1) หาประสิทธิภาพของกระบวนการ โดยคิดเป็นร้อยละของผลเฉลี่ยคะแนนจากการทำกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ( $E_1$ ) คำนวณโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซล โดยนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบทั้งหมดของนักเรียนทุกคนมาคิดต่อจำนวนคะแนนเต็มของนักเรียนทั้งหมด
- 2) หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยคิดเป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด ( $E_2$ ) คำนวณโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซล โดยนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนชุดกิจกรรมทั้งหมดของนักเรียนทุกคนมาคิดต่อจำนวนคะแนนเต็มของนักเรียนทั้งหมด
- 3) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) คำนวณโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซล นำคะแนนจากการประเมินชุดกิจกรรมของผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์ในแต่ละด้าน
- 4) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คำนวณโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซล โดยนำคะแนนจากการประเมินชุดกิจกรรมของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้านมาหาค่ากระจายของข้อมูล
- 5) การทดสอบสมมุติฐาน (t-test two dependent sample test) คำนวณโดยใช้สูตรทางสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐานการวิจัย โดยใช้ค่าที่ (t-test dependent) (บุญชม ศรีสะอาด, 2535. หน้า 109)

#### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลคณะผู้ศึกษาค้นคว้าได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

##### 1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบ

1.1 หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (เทียมจันทร์พานิชย์ผลินไชย, 2539, หน้า 180-181) โดยใช้สูตร

$$\text{สูตร IOC} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและแบบทดสอบ

$\sum x$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

1.2 วิเคราะห์หาค่าระดับความยากง่าย (Difficulty) และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีของ Brennan คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 81-85)

$$\text{สูตร } P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ความยากง่าย
	R	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

$$\text{สูตร } B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจในการจำแนก
	U	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	$n_1$	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
	$n_2$	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

1.3 การหาค่าของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใช้วิธีของ Lovett โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 93)

$$\text{สูตร } r_{cc} = \frac{1 - k \sum x_i^1 \sum x_i^2}{(k-1) \sum (x_i - c)^2}$$

เมื่อ	$r_{cc}$	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อสอบ
	$X_i$	แทน	คะแนนของแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์และจุดตัดของแบบทดสอบ

2. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์ 80/80 ตามแบบการคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมของระบบการผลิตชุดกิจกรรมแผนจุฬา คือ  $E_1/E_2$  (สุดา สิ้นสกุล, 2519, หน้า 41)

$$\text{สูตร} \quad E_1 = \frac{\frac{\sum x}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน คะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดคิดเป็นร้อยละที่ผู้เรียนแต่ละคนทำได้

$\sum x$  แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัดที่ผู้เรียนแต่ละคนทำได้

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

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

$E_2$  แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนที่ผู้เรียนคิดเป็นร้อยละ ที่ผู้เรียนแต่ละคนทำได้แต่ละคนทำได้

$\sum x$  แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนที่ผู้แต่ละคนทำได้

N แทน จำนวนของผู้เรียน

3. หาค่าเฉลี่ยของประชากร ความเบี่ยงเบนมาตรฐานประชากร โดยใช้สูตร (เกษม สหรัยทิพย์.2540, หน้า 225)

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

เมื่อ  $\mu$  แทน ค่าเฉลี่ยของประชากร

$\sum x$  แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma(X - \mu)^2}{N}}$$

เมื่อ $\sigma$	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานจากประชากร
X	ข้อมูล
$\mu$	ค่าเฉลี่ยของประชากร
N	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

4. หาค่าเฉลี่ยของคะแนนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด , 2535, หน้า 103)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

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

$\bar{X}$	=	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
S.D	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X	=	ข้อมูลแต่ละจำนวน
N	=	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

5. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการศึกษาครั้งนี้ว่า ทดสอบโดยใช้ค่า (t-test Dependent) .ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 109)

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

เมื่อ t	แทนค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
D	แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
n	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง



