

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรสาระเพิ่มเติม เรื่อง พลังงานสีเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นลักษณะของการวิจัยและพัฒนา (research and development : R & D) มีขั้นตอนดำเนินการวิจัยดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วิจัย (research) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (development) การพัฒนาหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (research) การทดลองใช้หลักสูตร

ขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (development) การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 1 วิจัย (research) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารนโยบายทางการศึกษาและด้านพลังงาน ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร ดังนี้ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และนโยบายด้านพลังงานและศึกษาเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ว่ามีเนื้อหาใดบ้างที่มีความสอดคล้องกับการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาเรื่อง พลังงานสีเขียว

2. คัดเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการศึกษา โดยคัดเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน โดยการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสังกัดเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี จำนวน 3 โรงเรียน ได้โรงเรียนเทศบาล 1 วัดประตูลำธาร อำเภอเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งหมด 3 ห้องเรียน จำนวน 105 คน แล้วสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย ด้วยการจับสลากอีกครั้งได้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดประตูลำธาร สังกัดเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี จำนวน 35 คน

3. สอบถามความต้องการพัฒนาหลักสูตรจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 35 คน

4. สัมภาษณ์ความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรจากผู้บริหารสถานศึกษา ประกอบด้วย รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร และผู้อำนวยการสถานศึกษา จำนวน 3 คน ครูปฏิบัติการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จำนวน 4 คน

คณะกรรมการสถานศึกษา จำนวน 3 คน และผู้ปกครอง/ชุมชน จำนวน 10 คน รวมทั้งหมด 20 คน

5. ดำเนินการติดต่อกับส่วนราชการต่างๆอย่างเป็นทางการโดยขอหนังสือจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีถึงผู้บริหารโรงเรียน เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. แบบสัมภาษณ์

1.1 การสร้างแบบสัมภาษณ์ ผู้วิจัยเป็นผู้จัดทำขึ้น โดยมีวิธีการสร้างแบบสัมภาษณ์ ดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรสาระเพิ่มเติม เรื่อง พลังงานสีเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาประมวลรวบรวม เพื่อทำโครงสร้างของเครื่องมือและขอบข่ายของเนื้อหา ซึ่งแบบสัมภาษณ์แบ่งได้เป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ ได้แก่ ชื่อ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานะของผู้ตอบ

ตอนที่ 2 แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรสาระเพิ่มเติม เรื่อง พลังงานสีเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 3 แบบสัมภาษณ์ด้านปัญหาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

1.1.3 สร้างสัมภาษณ์ ตามขอบเขตเนื้อหาที่ศึกษาแล้ว จากนั้นนำแบบสัมภาษณ์ ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาประจำวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุง

1.1.4 นำแบบสัมภาษณ์ ที่ได้เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ด้านเนื้อหา การวัดและประเมิน จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: index of item objective congruence) เพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไข โดยมีรายละเอียดในการตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าส่วนประกอบของแบบสัมภาษณ์มีความสอดคล้องกับลักษณะเฉพาะของกลุ่มพฤติกรรม

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าส่วนประกอบของแบบสัมภาษณ์มีความสอดคล้องกับลักษณะเฉพาะของกลุ่มพฤติกรรมหรือไม่

-1 เมื่อแน่ใจว่าส่วนประกอบของของแบบสัมภาษณ์ไม่มีความสอดคล้องลักษณะเฉพาะของกลุ่มพฤติกรรม

ซึ่งคำนวณได้จากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 241-242)

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

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

เมื่อดัชนี IOC ที่คำนวณได้มีค่า 1.00 แสดงว่าข้อคำถามของแบบสัมภาษณ์ วัดได้ตรงกับจุดประสงค์และมีความสอดคล้องกับเนื้อหา

1.1.5 นำแบบสัมภาษณ์ ปรับปรุงแก้ไขในประเด็นผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นนำแบบสัมภาษณ์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และ ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบอีกครั้ง เพื่อความสมบูรณ์ของแบบสัมภาษณ์

1.2 ขั้นตอนการสัมภาษณ์

1.2.1. ขั้นตอนการเตรียมการสัมภาษณ์มีรายละเอียดดังนี้

1) ขอลงหนังสือจากคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถึงผู้บริหารโรงเรียนเทศบาล 1 วัดประตูลำธาร อำเภอเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2) ผู้วิจัยกำหนดวัน เวลา ที่จะสัมภาษณ์ และแจ้งให้ผู้ให้สัมภาษณ์ ทราบล่วงหน้า พร้อมทั้งส่งประเด็นการสัมภาษณ์ให้ทราบล่วงหน้า

1.2.2. ขั้นตอนการสัมภาษณ์มีรายละเอียดดังนี้

1) ผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ โดยการเดินทางไปยังที่นัดหมายแล้ว แนะนำตัวเอง และขอสัมภาษณ์ พร้อมทั้งบันทึกภาพและเทป

2) จัดเก็บและรวบรวมข้อมูลที่ได้แล้วนำไปวิเคราะห์เชิงเนื้อหาต่อไป การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ตอนที่ 1 การวิเคราะห์สถานภาพและข้อมูลทั่วไป โดยการใช้ค่าสถิติร้อยละ (%) การหาค่าร้อยละ ซึ่งคำนวณจากสูตร (วิไล ทองแม่, 2545, หน้า 179)

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

เมื่อ \bar{X} แทน	คะแนนเฉลี่ย
$\sum X$ แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
n แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

จากนั้นนำเสนอในรูปแบบของตารางประกอบคำบรรยาย ตอนที่ 2 การวิเคราะห์แบบสัมพัทธ์ความต้องการพัฒนาหลักสูตรสาระเพิ่มเติม เรื่อง พลังงานสีเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และในตอนที่ 3 ปัญหาและข้อเสนอแนะโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) แล้วนำเสนอแบบพรรณนาความ

2. แบบสอบถาม

2.1 การสร้างแบบสอบถาม โดยผู้วิจัยเป็นผู้จัดทำขึ้น มีวิธีการดังนี้

2.1.1. ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรสาระเพิ่มเติม เรื่อง พลังงานสีเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.1.2. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาประมวลรวบรวม เพื่อทำโครงสร้างของเครื่องมือและขอบข่ายของเนื้อหา นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาประมวลรวบรวม เพื่อทำโครงสร้างของเครื่องมือและขอบข่ายของเนื้อหาในพฤติกรรมบ่งชี้ โดยขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.1.3. สร้างแบบสอบถาม ตามขอบเขตเนื้อหาที่ศึกษาแล้ว จากนั้นนำแบบสอบถาม ซึ่งได้แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน จำนวน 14 ข้อ ดังนี้

ตอนที่ 1 สถานะภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรสาระเพิ่มเติมเรื่อง พลังงานสีเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของสถานศึกษา จำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 3 ปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ปัญหาในการพัฒนาหลักสูตร และข้อเสนอแนะอื่นๆ จำนวน 2 ข้อ

2.1.4. นำแบบสอบถาม ที่ได้เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ด้านเนื้อหา การวัดและประเมิน จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: index of item objective congruence) โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ที่คำนวณได้เท่ากับ 1.00 แสดงว่าส่วนประกอบของข้อคำถามในแบบสอบถาม มีความสอดคล้องกับลักษณะเฉพาะของกลุ่มพฤติกรรม

2.1.5. นำแบบสอบถาม ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขโดยผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะแล้ว จากนั้นนำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง เพื่อความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม

2.2 ขั้นตอนการสอบถาม

2.2.1. ผู้วิจัยขออนุญาตถึงผู้บริหารโรงเรียนเทศบาล 1 วัดประดู่สาร อำเภอเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้

2.2.2. ผู้วิจัยเริ่มเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการแนะนำตัวกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดประตูลำธาร อำเภอเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 35 คน โดยการแจ้งจุดประสงค์ของการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้

2.2.3. ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามให้นักเรียนทุกคนพร้อมปากกา และอธิบายถึงขั้นตอนวิธีการ เพื่อสร้างความเข้าใจตรงกันในการตอบแบบสอบถาม โดยให้เวลาประมาณ 40 นาที และเก็บรวบรวมแบบสอบถาม พร้อมทั้งขอบคุณนักเรียน

2.2.4. จัดเก็บและรวบรวมข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์เชิงเนื้อหาต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ตอนที่ 1 การวิเคราะห์สถานภาพและข้อมูลทั่วไป โดยการใช้ค่าสถิติร้อยละ (%) จากนั้นนำเสนอในรูปแบบของตารางประกอบคำบรรยาย ตอนที่ 2 การวิเคราะห์แบบสัมพัทธ์ความต้องการพัฒนาหลักสูตรสาระเพิ่มเติม เรื่อง พลังงานสีเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และในตอนที่ 3 ปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะต่างๆ โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) แล้วนำเสนอแบบพรรณนาความ

จากขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ผู้วิจัยได้สรุปวิธีดำเนินการวิจัย ดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงสรุปวิธีการดำเนินการวิจัยขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

วัตถุประสงค์	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย/เอกสาร	เครื่องมือ/การวิเคราะห์ข้อมูล
1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับเรื่อง พลังงานสีเขียวจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และวิเคราะห์หลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์	-ศึกษาและวิเคราะห์ ข้อมูลเกี่ยวกับเรื่อง พลังงานสีเขียว - วิเคราะห์หลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 -วิเคราะห์สาระการ เรียนรู้กลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์	นโยบายทางการศึกษาและ ด้านพลังงาน ได้แก่ -พ.ร.บ.การศึกษา พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 - หลักสูตรการศึกษาขั้น พื้นฐาน พุทธศักราช 2551 - นโยบายด้านพลังงาน	- การวิเคราะห์ เนื้อหา (content analysis)
2. เพื่อศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรและ เกี่ยวข้องกับเรื่อง พลังงาน	- ศึกษาข้อมูลจาก เอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา หลักสูตรและ เกี่ยวข้องกับเรื่อง	- เอกสารงานวิจัยที่ เกี่ยวข้องกับการพัฒนา หลักสูตร	-วิเคราะห์ เอกสารและ เนื้อหา (content analysis)

ตาราง 5 (ต่อ)

วัตถุประสงค์	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย/เอกสาร	เครื่องมือ/การวิเคราะห์ข้อมูล
3. เพื่อศึกษาข้อมูลและความรู้เกี่ยวกับเรื่องพลังงานสีเขียว โดยการศึกษ เอกสาร ผลการวิจัย	พลังงาน - ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร เรื่อง พลังงานสีเขียว	- เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง พลังงานสีเขียว	- วิเคราะห์เอกสารและเนื้อหา(content analysis)
4. เพื่อสำรวจและศึกษาความต้องการพัฒนาหลักสูตรสาระเพิ่มเติมเรื่อง พลังงานสีเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	- แบบสัมภาษณ์	- ผู้บริหารประกอบด้วย ผู้อำนวยการโรงเรียน รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร และรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ 3 คน ครูปฏิบัติการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 4 คน คณะกรรมการสถานศึกษา 3 คนและ ผู้ปกครอง/ชุมชน 10 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดประตูลำธาร จำนวน 35 คน	- การวิเคราะห์ - วิเคราะห์ความถี่และค่าร้อยละ - วิเคราะห์เนื้อหา (content analysis)
5. เพื่อศึกษาขอบเขตเนื้อหาและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในหลักสูตรเรื่อง พลังงานสีเขียว	- แบบสอบถาม	จำนวน 35 คน	- การวิเคราะห์ - วิเคราะห์ความถี่และค่าร้อยละ - วิเคราะห์เนื้อหา (content analysis)

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (development) การพัฒนาหลักสูตร

วิธีดำเนินการพัฒนาหลักสูตร ดังนี้

1. ผู้วิจัยพัฒนาหลักสูตรฉบับร่างโดยการนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน จากการศึกษา แนวคิด ทฤษฎี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับเรื่อง พลังงานสีเขียว วิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทั้งความคิดเห็นและความต้องการ ขอบข่ายสาระการเรียนรู้และรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและ วิเคราะห์ในการกำหนดโครงสร้างของการพัฒนาหลักสูตรสาระเพิ่มเติม เรื่อง พลังงานสีเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ฉบับร่าง ดังนี้

1.1 หลักการ การกำหนดหลักการโดยนำหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และนำข้อมูล พื้นฐานที่ได้มาวิเคราะห์ จึงกำหนดหลักการของหลักสูตรฉบับร่าง

1.2 จุดมุ่งหมาย การกำหนดจุดมุ่งหมายเป็นการคาดหวังผลการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้ กำหนดจุดประสงค์ในการเรียนรู้ของหลักสูตรเรื่อง พลังงานสีเขียว เพื่อให้ทราบว่าหลักสูตร นี้ มีจุดมุ่งหมายอย่างไร

1.3 โครงสร้าง การกำหนดโครงสร้าง ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อนำมาพิจารณาเป็นโครงสร้างของหลักสูตรสถานศึกษาฉบับ ร่างของโรงเรียนจากนั้นจะทำการกำหนดโครงสร้างของหลักสูตร

1.4 ขอบเขตเนื้อหา การกำหนดขอบข่ายเนื้อหาสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการ เรียนรู้ โดยการพิจารณาจากจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเรื่อง พลังงานสีเขียว ประกอบด้วย ภาคทฤษฎี คือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่อง พลังงานสีเขียว ภาคปฏิบัติ ประกอบด้วย การทำ การทดลองโดยการนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการใช้ประโยชน์จากพลังงาน สีเขียว ซึ่งยึดหลักมาตรฐานการเรียนรู้กำหนดตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.5 การจัดเวลาเรียน เป็นการกำหนดเวลาเรียน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อนำมาพิจารณาเป็นโครงสร้างของหลักสูตร สถานศึกษาฉบับร่างของโรงเรียนจากนั้นจะทำการกำหนดเวลาเรียน และกำหนดสาระ การเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกัน

1.6 แนวการจัดการเรียนรู้ การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยพิจารณา จากการจัดการเรียนสอนเป็นแบบ 5 ขั้น คือ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้น อธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้และขั้นประเมิน

1.7 สื่อการเรียนรู้ การกำหนดสื่อการเรียนการสอนและแหล่งการเรียนรู้ โดย พิจารณาจากจุดประสงค์ เนื้อหาสาระ เวลาเรียน เพื่อให้ ทราบว่าต้องการให้ผู้เรียนมุ่งให้เกิด จิตสำนึกในการใช้พลังงานและพฤติกรรมการใช้พลังงานอย่างไร เพื่อกำหนดสื่อการเรียน การสอนให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

1.8 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1.9 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์ เนื้อหาสาระ เวลาเรียน กิจกรรมการเรียนการสอนในหลักสูตร สื่อการเรียนการสอน และการวัด และประเมินผล เป็นแนวทางในจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ในการดำเนินการสอนของผู้วิจัย และการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ จะต้องมีความครอบคลุมเนื้อหาสาระที่กำหนดในหลักสูตร การดำเนินการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1.9.1 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีส่วนประกอบ ดังนี้

- 1) กำหนดเนื้อหา สาระ และเวลาเรียน พร้อมทั้งกำหนดมาตรฐาน การเรียนรู้และตัวชี้วัดให้ตรงกับหน่วยการเรียนรู้
- 2) กำหนดสาระสำคัญ เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาที่จะได้เรียนรู้
- 3) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดย กำหนดตามคำอธิบายรายวิชา ซึ่งจุดประสงค์เป็นตัวกำหนดชี้คุณลักษณะของผู้เรียนว่าจะให้ ผู้เรียนเป็นเช่นไรเมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้นั้น ๆ แล้ว
- 4) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้หรือกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่ง ประกอบด้วย 5 ชั้น คือ ชั้นสร้างความสนใจ ชั้นสำรวจและค้นคว้า ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป ชั้นขยายความ และชั้นประเมิน
- 5) กำหนดการวัดและประเมินผล ซึ่งต้องกำหนดวิธีการวัดผลและ ประเมินผลการเรียนรู้ พร้อมทั้งเครื่องมือที่ใช้วัด และเกณฑ์ในการวัดผลประเมินผลเสมอ
- 6) กำหนดสื่อและแหล่งการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา ค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม และทราบถึงแหล่งที่มาของข้อมูล

1.9.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ทำการสร้างเสร็จแล้วนำไปเสนอ ให้ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ด้าน ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ และทำการวิเคราะห์หาค่าดัชนี ความ สอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) เมื่อคำนวณได้ต้องมีค่าเท่ากับ 1.00 แสดงว่าส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องเหมาะสมที่จะนำไปทดลอง ใช้ได้

1.9.3 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของอาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

1.9.4 เสนอให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน พิจารณาอีกครั้งเพื่อเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ก่อนนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้

1.9.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขสมบูรณ์แล้วไปใช้จัดการเรียน การ สอนกับกลุ่มตัวอย่าง

2. การประเมินหลักสูตรฉบับร่าง

เมื่อร่างโครงสร้างหลักสูตรและแผนการจัดการเรียนรู้เสร็จแล้วผู้วิจัยจัดดำเนินการประเมินหลักสูตรสถานศึกษาฉบับร่างโดยการตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรฉบับร่าง ให้มีความเหมาะสมและมีความสอดคล้องขององค์ประกอบของหลักสูตร โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ทบทวนตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของส่วนประกอบของหลักสูตร ได้แก่ หลักการ จุดมุ่งหมาย ขอบเขตเนื้อหา การจัดเวลาเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล แผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมกับสภาพปัญหา ความจำเป็นและตามศักยภาพของผู้เรียน ในการพัฒนาหลักสูตรหรือไม่

2.2 ตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรฉบับร่าง โดยผู้วิจัยนำหลักสูตรสถานศึกษาที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบคุณภาพก่อนนำหลักสูตรไปใช้ โดยให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร เนื้อหา และการวัดผลและการประเมินผล จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องขององค์ประกอบของหลักสูตร

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นพร้อมทั้งหลักสูตรฉบับร่างให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน พิจารณาตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรฉบับร่าง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อ

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ทำได้โดยวิเคราะห์ข้อมูลตามส่วนประกอบของหลักสูตรฉบับร่าง จากค่า IOC ทั้งนี้ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 1.00 แสดงว่ามีความเหมาะสมและมีความสอดคล้องกับเกณฑ์ ในการนำหลักสูตรสถานศึกษาไปใช้ (พิชิต ฤทธิจักรูญ, 2549, หน้า 243)

3. การปรับปรุงหลักสูตรฉบับร่าง

นำผลการประเมินหลักสูตรฉบับร่างของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรฉบับร่าง เพื่อให้หลักสูตรมีความเหมาะสมที่นำไปทดลองใช้ จากขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรฉบับร่าง ผู้วิจัยสรุปวิธีการดำเนินการวิจัย ดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงสรุปวิธีการดำเนินการวิจัยขั้นที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร

วัตถุประสงค์	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย/ เอกสาร	เครื่องมือ/การ วิเคราะห์ข้อมูล
1. เพื่อดำเนินการพัฒนาหลักสูตรสาระเพิ่มเติม เรื่อง พลังงานสีเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	- นำข้อมูลที่ได้มาจัดทำเป็นหลักสูตรสาระเพิ่มเติม เรื่อง พลังงานสีเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา	หลักสูตรสาระเพิ่มเติม เรื่อง พลังงานสีเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	- วิเคราะห์เนื้อหา (content analysis)
2. เพื่อประเมินหลักสูตรสาระเพิ่มเติม เรื่อง พลังงานสีเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ฉบับร่าง	- นำหลักสูตรที่ได้ไปตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ	- อาจารย์ที่ปรึกษา - ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน	- วิเคราะห์เนื้อหา - หาคความสอดคล้อง IOC - แบบประเมินหลักสูตรฉบับร่าง
3. เพื่อปรับปรุงหลักสูตรสาระเพิ่มเติม เรื่อง พลังงานสีเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ฉบับร่าง	- ปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรฉบับร่าง	หลักสูตรสาระเพิ่มเติม เรื่อง พลังงานสีเขียว ฉบับร่าง	- วิเคราะห์เนื้อหา - หาคความสอดคล้อง IOC - แบบประเมินหลักสูตรฉบับร่าง

ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (research) การทดลองใช้หลักสูตร

การทดลองใช้หลักสูตรสาระเพิ่มเติมเรื่อง พลังงานสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเทศบาล 1 วัดประดู่สาร อำเภอเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 35 คน ทั้งนี้เพื่อพิจารณาถึงผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองใช้หลักสูตรดังกล่าว ซึ่งใช้แบบแผนในการวิจัยหลักสูตร ผู้วิจัยได้ใช้แผนการวิจัยเป็นแบบ One group pretest posttest design (พิชิต ฤทธิจักรุณ, 2549, หน้า 138)

ตาราง 7 แสดงแบบแผนการวิจัยแบบ One group pretest posttest design

O ₁	X	O ₂
ผลการวัดจิตสำนึกและ พฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ก่อนการใช้หลักสูตร	ทดลอง	ผลการวัดจิตสำนึกและ พฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน หลังการใช้หลักสูตร

เมื่อ O₁ แทน ผลการวัดจิตสำนึกและพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานก่อนการใช้หลักสูตร
 X แทน การทดลองใช้หลักสูตร
 O₂ แทน ผลการวัดจิตสำนึกและพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานหลังการใช้หลักสูตร

วิธีดำเนินการ

การทดลองใช้หลักสูตรสาระเพิ่มเติม เรื่อง พลังงานสีเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวิธีดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ขอบหนังสือจากคณะกรรมการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีถึงผู้บริหารโรงเรียนเทศบาล 1 วัดประดู่สาร สังกัดเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี อำเภอเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้หลักสูตรที่สร้างขึ้น

2. กำหนดแนวการสอน โดยผู้วิจัยร่วมกับครูผู้สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ กำหนดแนวทางการสอน เพื่อนำหลักสูตรไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดประดู่สาร สังกัดเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี อำเภอเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 35 คน โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนเองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 กำหนดสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง ชั่วโมงละ 60 นาที จำนวน 7 สัปดาห์ รวมเวลา 14 ชั่วโมง

3. ในการทดลองใช้หลักสูตรสาระเพิ่มเติม เรื่อง พลังงานสีเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ผู้วิจัยดำเนินการวัดจิตสำนึกและพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ก่อนการใช้หลักสูตรเรื่อง พลังงานสีเขียว จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดประดู่สาร สังกัดเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี อำเภอเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 35 คน โดยใช้แบบวัดจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน และแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน

3.2 ผู้วิจัยดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง พลังงานสีเขียว ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาหลักสูตรขึ้น กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดประดู่สาร สังกัดเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี อำเภอเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 35 คน ตามแผนการ

จัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง ชั่วโมงละ 60 นาที จำนวน 7 สัปดาห์ รวมเวลา 14 ชั่วโมง

3.3 ผู้วิจัยดำเนินการวัดจิตสำนึกและพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน หลังการใช้หลักสูตร เรื่อง พลังงานสีเขียว จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดประตูลี่สาร สังกัดเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี อำเภอเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. หลักสูตรสาระเพิ่มเติม เรื่อง พลังงานสีเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. แผนการจัดการเรียนรู้
3. เอกสารประกอบหลักสูตร ประกอบด้วย แบบวัดจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน และแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ใบความรู้ และใบงาน

จากขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตรผู้วิจัยได้สรุปวิธีการดำเนินการวิจัยดังตาราง 8

ตาราง 8 แสดงสรุปวิธีดำเนินการวิจัยขั้นตอนที่ 3 การวิจัย การทดลองใช้หลักสูตร

วัตถุประสงค์	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย/ เอกสาร	เครื่องมือ/ การวิเคราะห์ข้อมูล
เพื่อทดลองใช้หลักสูตรสาระเพิ่มเติม เรื่อง พลังงานสีเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	- จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามแผนการจัดการเรียนการสอน	- นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดประตูลี่สาร อำเภอเมืองจังหวัดสุพรรณบุรี	- หลักสูตรสาระเพิ่มเติม เรื่อง พลังงานสีเขียว - แผนการจัดการเรียนรู้ - เอกสารประกอบหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (development) การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร

วัตถุประสงค์การประเมินผลการใช้หลักสูตรสาระเพิ่มเติม เรื่อง พลังงานสีเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเพื่อการวัดจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานและพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียน พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรให้เป็นหลักสูตรฉบับสมบูรณ์ ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้จริง

วิธีดำเนินการ

ในการประเมินผลหลักสูตรผู้วิจัยดำเนินการประเมิน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ประเมินผลหลักสูตร ผู้วิจัยดำเนินการประเมิน 3 ระยะ คือ ดังต่อไปนี้

1.1 การประเมินผลก่อนการทดลองใช้หลักสูตร ได้แก่ วัดจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานและวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน

1.2 การประเมินผลระหว่างการทดลองใช้หลักสูตร เพื่อศึกษาพฤติกรรมระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้แบบบันทึกและสังเกตพฤติกรรม

1.3 การประเมินผลหลังการทดลองใช้หลักสูตร โดยการวัดวัดจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานและพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.3.1 เพื่อวัดจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน โดยใช้แบบวัดจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยวัดก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 2 ฉบับ ที่เป็นแบบทดสอบคู่ขนาน แล้วนำผลที่ได้จากการทดสอบมาหาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน

1.3.2 เพื่อวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานในหลักสูตร โดยใช้แบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ วัดก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 2 ฉบับ ที่เป็นแบบทดสอบคู่ขนาน แล้วนำผลที่ได้จากการทดสอบมาหาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลหลักสูตร

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการทดลองใช้หลักสูตร เรื่อง พลังงานสีเขียว ประกอบด้วย

1. แบบวัดจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน

2. แบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน

1. แบบวัดจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน

วิธีการสร้างแบบวัดจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน มีวิธีการดังนี้

1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีในการสร้างแบบวัดจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งศึกษาการสร้างแบบวัดจิตสำนึกทางสิ่งแวดล้อมของ รุ่งจิตร กองคำและศิริภาณี อุปุละ และนำมาสร้างแบบวัดจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานให้ครอบคลุมเนื้อหาของหลักสูตรและเหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อนำมาใช้วัดก่อนและหลังการใช้หลักสูตร

1.2. สร้างแบบวัดจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน เป็นแบบวัดเกี่ยวกับเรื่องพลังงาน สีเขียว เป็นแบบวัดที่กำหนดสถานการณ์และตัวละครให้มีตัวเลือก 4 ตัวเลือก คือ ก ข ค และ ง โดยแบบวัดจิตสำนึกมีระดับคะแนนเฉลี่ยดังนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.75	แทน	ระดับการรับรู้
ค่าเฉลี่ย 1.76 – 2.50	แทน	ระดับการตอบสนอง
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.25	แทน	ระดับการเห็นคุณค่า
ค่าเฉลี่ย 3.26 – 4.00	แทน	ระดับการจัดระบบ

1.3. นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อแก้ไขและปรับปรุง แล้วส่งยังผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม (IOC) ซึ่งได้ค่าเท่ากับ 1.00

1.4. นำเครื่องมือที่แก้ไขปรับปรุงแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้ง เพื่อความถูกต้องเหมาะสมเชิงเนื้อหาและเพื่อความสมบูรณ์ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.5. นำแบบวัดจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานที่ได้ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสังกัดเทศบาลเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 50 คน แล้วนำผลการวัดมาวิเคราะห์คุณภาพ

1.6. นำมาวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ของครอนบาค ซึ่งแบบวัดจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานเท่ากับ 0.887 โดยคำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 248) ดังต่อไปนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right\}$$

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัด
	k	แทน	จำนวนข้อคำถาม
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

1.7. นำเครื่องมือที่หาความเชื่อมั่นแล้วนำมาใช้เก็บรวบรวมข้อมูล โดยการวัดกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดประตูลาศ จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 35 คน โดยการวัดก่อนเรียน (pretest) และการทดสอบวัดหลังเรียน (posttest)

1.8. การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดก่อนและหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คำนวณจากสูตร (วิลัย ทองแผ่, 2545, หน้า 181)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

นำคะแนนที่ได้จากแบบวัดก่อนและหลังเรียนมาหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) กำหนดจากสูตร (พิชิต ฤทธิจักรูญ, 2549, หน้า 276)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	กำลังสองของคะแนนผลรวม
	N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.9 นำผลการวัดมาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการหาค่า t -test แบบ dependent (พิชิต ฤทธิจักรูญ, 2549, หน้า 307)

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

เมื่อ	t	แทน	การตรวจสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	N	แทน	จำนวนคู่ของตัวอย่าง

2. แบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน

วิธีการสร้างแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน มีวิธีการดังนี้

2.1. ศึกษาและวิเคราะห์ถึงวิธีการสร้างแบบวัดพฤติกรรมในการอนุรักษ์พลังงาน รวมทั้งศึกษาการสร้างแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมของวินัย เกษติ (วินัย เกษติ, 2545, หน้า 183 - 191)

2.2. นำข้อมูลที่ได้มาประมวลรวบรวมเพื่อกำหนดโครงสร้าง และขอข่ายเนื้อหาของแบบวัดแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน โดยใช้เป็นแบบสอบถามเลือกตอบตามความคิดเห็น มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

2.3. นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อแก้ไขและปรับปรุง แล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน

2.4. นำเครื่องมือที่แก้ไขปรับปรุงแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบหาความสอดคล้อง (IOC) และความถูกต้องเหมาะสมเชิงเนื้อหาอีกครั้งเพื่อความสมบูรณ์ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเพื่อตรวจสอบหาความสอดคล้อง (IOC) และความถูกต้องเหมาะสม ซึ่งได้ค่าเท่ากับ 1.00

2.5. การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) ซึ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลจะเป็นคะแนน 5 ระดับของวิธีลิเคอร์ท (พิชิต ฤกษ์จรูญ, 2549, หน้า 225) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนค่าเฉลี่ยระดับพฤติกรรม ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49	แทน	ระดับพฤติกรรมเหมาะสมน้อยที่สุด
ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49	แทน	ระดับพฤติกรรมเหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49	แทน	ระดับพฤติกรรมเหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49	แทน	ระดับพฤติกรรมเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00	แทน	ระดับพฤติกรรมเหมาะสมมากที่สุด

จากขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรผู้วิจัยได้สรุปวิธีดำเนินการวิจัย ดังตาราง 9

ตาราง 9 แสดงสรุปวิธีการดำเนินการวิจัย ขั้นตอนที่ 4 พัฒนา การประเมินผลและปรับปรุง
หลักสูตร

วัตถุประสงค์	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย/เอกสาร	เครื่องมือ/การวิเคราะห์ข้อมูล
1. เพื่อประเมินผลก่อนการใช้หลักสูตร	- วัดจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน - วัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานก่อนนำหลักสูตรไปใช้	- นักเรียนกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคการเรียนที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดประตูลำธาร จำนวน 35 คน	- แบบวัดจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน, แบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน, ค่าเฉลี่ย (\bar{X}), และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. เพื่อประเมินผลระหว่างการใช้หลักสูตร	- การสังเกตพฤติกรรมในกิจกรรมหรือปฏิบัติในระหว่างเรียนหลักสูตร เรื่องพลังงานสีเขียว	- นักเรียนกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคการเรียนที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดประตูลำธาร จำนวน 35 คน	- แบบสังเกตพฤติกรรม วิเคราะห์แบบเนื้อหา
3. เพื่อประเมินหลังการใช้หลักสูตร	- วัดจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน - วัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานหลังใช้หลักสูตร	- นักเรียนกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคการเรียนที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดประตูลำธาร จำนวน 35 คน	- แบบวัดจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน, แบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน, ค่าเฉลี่ย (\bar{X}), และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.), สถิติทดสอบที่ (t-test แบบ dependent samples)
4. เพื่อปรับปรุงหลักสูตร	- นำผลการประเมินและข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข		