

การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ปริญญานิพนธ์
ของ
ลักขณา สามัญ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมการศึกษา
มีนาคม 2552

การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ปริญญานิพนธ์
ของ
ลักขณา สามัญ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมการศึกษา
มีนาคม 2552
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

บทคัดย่อ
ของ
ลักษณะ สามัญ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมการศึกษา
มีนาคม 2552

ลักษณ์ สามัญ. (2552). การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: อาจารย์ ดร.ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, อาจารย์โอภาส สุขหวาน

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองโกวิทยา จำนวน 20 กลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย หลักสูตรการพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์ และแบบทดสอบ 3 ด้าน คือ 1.วัดความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน 2.ทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน 3.ความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test เพื่อใช้ทดสอบสมมติฐาน

การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1.การพัฒนาหลักสูตรพัฒนาสมรรถภาพนักเรียน

การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ประกอบด้วยเนื้อหา 4 หน่วย คือ 1.พลังงานไฟฟ้า 2.มาช่วยกันประหยัดน้ำมันดีกว่า 3.พลังงานน้ำ 4.ขยะมีคุณค่าถ้าเรานำกลับมาใช้ใหม่ โดยเนื้อหาทั้งหมดผ่านการการวิเคราะห์เนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญในด้านการอนุรักษ์พลังงาน จำนวน 5 ท่านแล้วนำไปทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่าง

2.ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 เมื่อเปรียบเทียบความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม พบว่านักเรียนมีระดับผลการเรียนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2.2 เมื่อเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงานก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม พบว่านักเรียนมีทักษะการปฏิบัติงานไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และมีทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงานอยู่ในระดับดี

2.3 เมื่อเปรียบเทียบความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม พบว่านักเรียนมีความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

THE COMPETENCY DEVELOPMENT OF PRIMARY GRADE SIX STUDENTS
ON ENERGY CONSERVATION

AN ABSTRACT

BY

LAKKANA SAMAN

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Industrial Education
at Srinakharinwirot University
March 2009

Lakkana Saman. (2009). *The Competency Development of Primary Grades Six students On Energy Conservation*. Master Thesis ,M.Ed. (Industrial Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Adviser Committee: Dr Pairust Vongyuttakrai, Ophas Sukwan.

The purpose of the thesis was to developed the competency of primary grades six students on energy conservation. The sample were 20 primary grades six students at Baannongkowitzaya school by using cluster random sampling. The evaluation consisted of three areas. First, the evaluation of knowledge on energy conservation. Second, the evaluation of performance skill on energy conservation. Third, the awareness on energy conservation. The statistically tool were used to analyzed by mean, standard deviation and t-test.

The result of the Competency Development of Primary Grades Six students on Energy Conservation as follows.

1. The competency development of primary grades six students on Energy Conservation were divided into 4 units as follows: 1. Electricity energy 2. Let's save patron 3. Water energy 4. Recycled garbage. All 4 units were analyzed by 5 experts, and then bring the curriculum to use with Baannongkowitzaya School student.

2. The result of the analysis.

2.1 There is a significant difference between students knowledge on energy conservation before and after training at .01 level.

2.2 There is no significant difference between students performance skill on energy conservation before and after training at .01 level and the students' performance skill on energy conservation is good level.

2.3 There is a significant difference between students awareness on energy conservation before and after training at .01 level.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
ของ
ลักขณา สามัญ

ได้รับการอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)
วันที่.....เดือน มีนาคม พ.ศ.2552

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์
.....ประธาน
(อาจารย์ ดร.ไพรัช วงศ์ยุทธไกร)
.....กรรมการ
(อาจารย์โอภาส สุขหวาน)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า
.....ประธาน
(อาจารย์ ดร.อุปวิทย์ สุวคันธกุล)
.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ไพรัช วงศ์ยุทธไกร)
.....กรรมการ
(อาจารย์โอภาส สุขหวาน)
.....กรรมการ
(อาจารย์อัมพร ภูญชรรัตน์)

ประกาศคุณประการ

ปริญญานิพนธ์สำเร็จได้ด้วยดีเป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก อาจารย์ ดร.ไพรัช วงศ์ยุทธไกร ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ อาจารย์ โอภาส สุขหวาน กรรมการควบคุม ปริญญานิพนธ์ ท่านทั้งสองได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำแนะนำในการจัดทำงานวิจัยทุกขั้นตอน อีกทั้งทำให้ผู้วิจัยได้รับประสบการณ์ในการทำงานวิจัยในด้านการพัฒนาการศึกษาเป็นไปอย่างมี คุณค่ามากขึ้น และท่านทั้งสองยังเป็นแบบฉบับของอาจารย์ที่ทุ่มเทกับศิษย์และงานด้านวิชาการอย่าง ไม่เห็นดเหนี่ยว ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้แก่ผู้วิจัยในการศึกษาตาม หลักสูตรอุตสาหกรรมศึกษา ซึ่งทำให้ผู้วิจัยรู้ว่าการศึกษาระดับปริญญาโทของผู้วิจัยนั้นมีได้ สิ้นสุดลงเพียงการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลงได้ หากผู้วิจัยได้ซึมซับเอากระบวนการ เรียนรู้ที่ถูกจุดประกายขึ้นมาในระยะเวลาที่ผ่านมา ให้กลายเป็นการเรียนรู้ที่ต้องสืบเนื่องต่อไปอย่าง ไม่มีสิ้นสุด และจะต้องเอาความรู้นั้นไปยังประโยชน์ให้แก่ผู้อื่นต่อไปอีกด้วยจึงจะสมตาม เจตนารมณ์ของอุตสาหกรรมศึกษาอย่างสมบูรณ์

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ พ่อ แม่ ครอบครัว พี่ น้อง และเพื่อนๆทุกคนที่ให้ทั้งกำลังใจ และกำลังใจที่ตีเี่ยมตลอดระยะเวลาที่ศึกษาและทำงานวิจัย

ลักขณา สามัญ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของงานวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย	3
ขอบเขตของงานวิจัย.....	3
ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย.....	3
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	3
ตัวแปรที่ศึกษา.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
สมมติฐานงานวิจัย.....	5
2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544.....	6
พลังงานและสถานการณ์พลังงานไทย.....	10
การอนุรักษ์พลังงาน.....	17
สมรรถภาพ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน.....	39
การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม.....	61
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	74
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	78
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	78
ตัวแปรที่ศึกษา.....	78
ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย.....	79
การสร้างเครื่องมือในการวิจัย.....	80
แบบแผนการวิจัย.....	85
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	85
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	86

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 การวิเคราะห์ผล.....	90
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	90
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	95
สรุปผลงานวิจัย.....	95
อภิปรายผล.....	96
ข้อเสนอแนะ.....	98
บรรณานุกรม.....	99
ภาคผนวก.....	107
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	108
ภาคผนวก ข สำเนาแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ.....	110
ภาคผนวก ค รายชื่อนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ที่เข้ารับการฝึกอบรม ด้านการอนุรักษ์พลังงาน.....	115
ภาคผนวก ง หลักสูตรการพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน	117
ภาคผนวก จ แบบทดสอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน.....	161
ภาคผนวก ฉ แบบประเมินการพัฒนาสมรรถภาพนักเรียน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน.....	181
ภาคผนวก ช สรุปผลคะแนนการประเมินการพัฒนาสมรรถภาพนักเรียน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน.....	186
ภาคผนวก ซ สรุปผลคะแนนการพัฒนาสมรรถภาพนักเรียน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน.....	191
ภาคผนวก ฅ ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน.....	200
ประวัติย่อวิจัย.....	203

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	แบบแผนการวิจัย.....	85
2	คะแนนเปรียบเทียบความรู้ ด้านอนุรักษ์พลังงาน ก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม.....	91
3	คะแนนทักษะปฏิบัติงาน ด้านอนุรักษ์พลังงาน.....	91
4	เปรียบเทียบความตระหนักด้านการอนุรักษ์พลังงาน ก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม.....	92
5	แสดงผลคะแนนความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ก่อนฝึกอบรม และคะแนนความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน หลังฝึกอบรม.....	93

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
2 กระบวนการพัฒนาคุณภาพคนที่สมบูรณ์.....	43
3 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนากระบวนการเรียนการสอน.....	43
4 ขั้นตอนและกระบวนการเกิดความตระหนัก.....	56
5 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์.....	63
6 แนวคิดในกระบวนการวางแผนหลักสูตรของเชลเลอร์และอเลคซานเดอร์.....	65
7 การพัฒนาหลักสูตรการอนุรักษ์พลังงาน.....	66
8 กระบวนการดำเนินการฝึกอบรม.....	70
9 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย.....	79

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ทั่วโลกกำลังประสบปัญหาภาวะโลกร้อน ส่งผลกระทบต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต เนื่องจากอุณหภูมิสูงขึ้นทำให้ฤดูกาลต่างๆ เปลี่ยนแปลง สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ ก็จะค่อยๆ ตายลง ผลต่อมนุษย์เมื่ออุณหภูมิที่สูงขึ้น อาจทำให้บางพื้นที่กลายเป็นทะเลทราย ประชาชนขาดแคลนอาหารและน้ำดื่ม แต่บางพื้นที่ประสบปัญหาน้ำท่วมหนัก เนื่องจากฝนตกรุนแรงขึ้น น้ำแข็ง ขั้วโลกและบ้นยอดเขาสูงละลาย ทำให้ปริมาณน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น พื้นที่ชายฝั่งทะเลได้รับผลกระทบบางพื้นที่อาจจมหายไปอย่างถาวร (กรมที่ดิน.2552.ออนไลน์)สาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน เกิดจากก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นจากการทำกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ไม่ว่าจะเป็นการเผาผลาญพลังงานเชื้อเพลิง รวมไปถึงสารเคมีที่มีส่วนผสมของก๊าซเรือนกระจกที่มนุษย์ใช้ จึงทำให้ก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้ลอยขึ้นไปรวมตัวกันอยู่บนชั้นบรรยากาศของโลก ทำให้รังสีของดวงอาทิตย์ที่ควรสะท้อนกลับออกไปในปริมาณที่เหมาะสม กลับถูกก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้กักเก็บไว้ ทำให้อุณหภูมิของโลกค่อยๆ สูงขึ้นจากเดิมผลกระทบของภาวะโลกร้อนทำให้สภาพลมฟ้าอากาศที่ผิดแปลกไปจากเดิม ภัยธรรมชาติที่รุนแรงมากขึ้น น้ำท่วม แผ่นดินไหว พายุที่รุนแรง อากาศที่ร้อนผิดปกติจนมีคนเสียชีวิต รวมไปถึงโรคระบาดชนิดใหม่ๆ หรือโรคระบาดที่เคยหายไปจากโลกนี้แล้วก็กลับมาให้เราได้เห็นใหม่ และพาหะนำโรคที่เพิ่มจำนวนมากขึ้นในอนาคตคาดว่าผลกระทบของภาวะโลกร้อนจะรุนแรงมากขึ้นเรื่อยๆ (ภาวะโลกร้อน.2552.ออนไลน์)ดังนั้นเราสามารถช่วยลดภาวะโลกร้อนได้ โดยใช้พลังงานอย่างประหยัด คุ่มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด

ประเทศไทยได้กำหนดพระราชบัญญัติส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 เพื่อให้มีการนำไปสู่การปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม ตลอดจนรณรงค์เพื่อสร้างจิตสำนึกในด้านการอนุรักษ์พลังงานให้กับกลุ่มเป้าหมายอย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ. 2539:125) จากการประเมินสถานการณ์และผลการดำเนินงานอนุรักษ์พลังงานในช่วงที่ผ่านมา ยังไม่สามารถตอบสนองต่อการแก้ไขปัญหาด้านพลังงานได้ในเชิงรุกและยังไม่เห็นผลเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน รัฐบาลจึงได้พิจารณาให้จัดทำเป็น" แผนยุทธศาสตร์การอนุรักษ์พลังงาน (ปี พ.ศ. 2545 - 2554)" เป็นแผนระยะ 10 ปี เพื่อให้สามารถลดอัตราการเพิ่มการใช้พลังงาน โดยให้มีการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนในการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ในแผนได้กำหนดเป้าหมายลดปริมาณการใช้พลังงานของประเทศใน 3 กลุ่มหลัก คือ (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน.2552.ออนไลน์)

- 1.การอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน/อาคารและบ้านอยู่อาศัย
- 2.การอนุรักษ์พลังงานในสาขาขนส่ง
- 3.การใช้พลังงานหมุนเวียน

แผนยุทธศาสตร์การอนุรักษ์พลังงาน การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน เราสามารถร่วมมือพัฒนาประเทศได้ และควรเริ่มจากการพัฒนาศักยภาพของคนให้ความรู้ ความเข้าใจ โดยเฉพาะเยาวชนในระดับอายุ 6-11 ปี ซึ่งเป็นวัยเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเหล่านี้จะเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมแบบถาวร และเป็นประโยชน์ในระยะยาว (มานิต เนื่องรัตน์.2526:2) หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 กล่าวว่าการจัดการศึกษามุ่งเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ คุณธรรมกระบวนการเรียนรู้ และความรู้รอบต่อสังคม เพื่อพัฒนาคนให้มีความสมดุล โดยยึดหลักผู้เรียนสำคัญที่สุด ทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ให้ความสำคัญต่อความรู้เกี่ยวกับตนเอง และความสัมพันธ์ของตนเองกับสังคม ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน การประยุกต์ใช้ภูมิปัญญา ความรู้และทักษะในการประกอบอาชีพ การดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข(หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.2549.ออนไลน์) ในการจัดการเรียนรู้เรื่องการอนุรักษ์พลังงานในสาระการเรียนรู้กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี ได้กำหนดมาตรฐานไว้นักเรียนมีความเข้าใจ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ มีคุณธรรม มีจิตสำนึก ในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม ในการทำงานเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว ประกอบด้วยการใช้พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างคุ้มค่าและถูกวิธี (ถวัลย์ มาศจรัส.2545:65) ดังนั้นควรจัดการเรียน การสอนเสริม เพื่อเพิ่มสมรรถภาพของนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ซึ่งอยู่ในวัยที่เหมาะสม แก่การพัฒนาศักยภาพ ดังนั้นจุดมุ่งหมายทางการศึกษามุ่งเน้นพัฒนานักเรียนทั้ง 3 ด้าน ได้แก่พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย เป็นพฤติกรรมทางด้านสติปัญญา จิตพิสัยเป็นพฤติกรรมทางด้านอารมณ์ ความรู้สึกรู้คิดทางจิตใจ และทักษะพิสัยเป็นพฤติกรรมทางการปฏิบัติ ไปพร้อมๆกัน นั่นคือบุคคลที่พึงประสงค์ทางการศึกษาจะมีลักษณะเป็นผู้ที่มีสติปัญญาดี เกลียวฉลาด มีสุขภาพจิตดี มีคุณธรรม มีเจตคติที่ดี และเป็นผู้ที่มีความคล่องแคล่วในเชิงปฏิบัติการ(ภัทรา นิคมานนท์. 2540:57)

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าภาวะโลกร้อนเริ่มส่งผลกระทบต่อมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นด้านการดำรงชีวิต ด้านเศรษฐกิจ และด้านสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการให้ความรู้ในการอนุรักษ์พลังงานให้เด็กตั้งแต่ในวัยเยาว์ จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมแบบถาวร ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อสร้างความรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงานและความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ตลอดจนสามารถนำความรู้ไปเป็นแนวทางในการวางแผนการปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวัน เมื่อเราเริ่มพัฒนาสมรรถภาพของเด็กตั้งแต่เล็กๆแล้วจะส่งผลให้เด็กเป็นกำลังของชาติในอนาคต รู้จักหวงแหนอนุรักษ์พลังงานและทรัพยากรที่มีอยู่ ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า และตอบสนองแผนยุทธศาสตร์การอนุรักษ์พลังงานของชาติ

ความมุ่งหมายของงานวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้
เพื่อพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ความสำคัญของการวิจัย

การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน สามารถพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน มีทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงานและมีความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ตลอดจนสามารถนำไปใช้สู่การใช้ทรัพยากรอื่นๆได้อย่างคุ้มค่า

ขอบเขตของงานวิจัย

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ นักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองโกวิทยา จำนวน 20 คน เลือกแบบกลุ่ม (Claster Random Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
ศึกษาตัวแปรดังนี้

ตัวแปรที่ศึกษา

การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

1. ความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
2. ทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
3. ความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การพัฒนาสมรรถภาพ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง การพัฒนานักเรียนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรม ด้านการอนุรักษ์พลังงาน 3 ด้านคือ

1.1 ความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน หมายถึงนักเรียนสามารถจำเนื้อหาความรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงาน และระลึกได้เมื่อต้องการนำกลับมาใช้

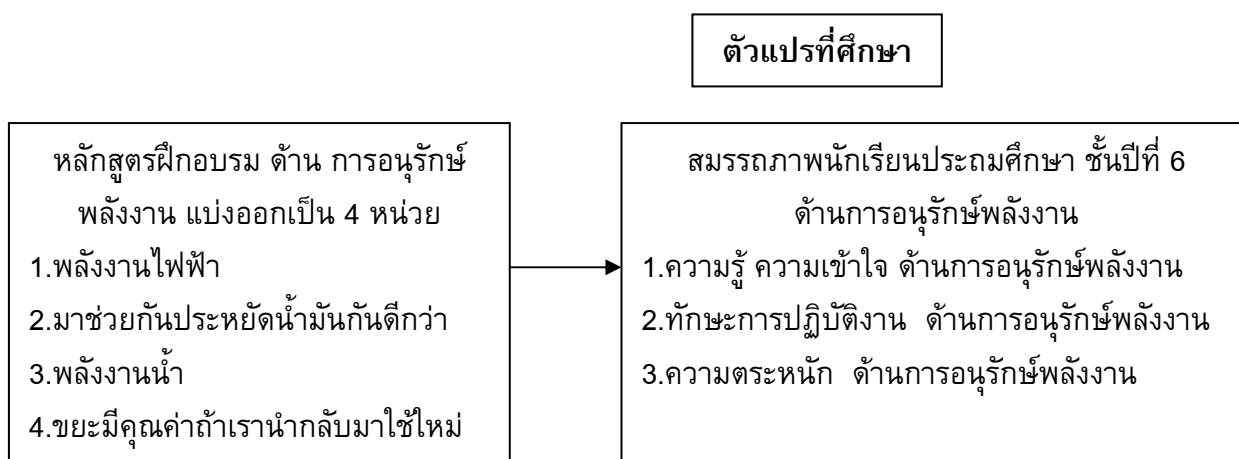
1.2 ทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง นักเรียนสามารถนำความรู้ ความชำนาญ นำไปปฏิบัติใช้กับชีวิตประจำวันได้

1.3 ความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน หมายถึงพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้สึทางจิตใจ อารมณ์ ค่านิยม และคุณธรรม ต่อการอนุรักษ์พลังงาน

2. การอนุรักษ์พลังงาน หมายถึงการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด โดยแบ่งการอนุรักษ์พลังงานออกเป็น 4 ด้าน คือ 1.พลังงานไฟฟ้า 2.มาช่วยกันประหยัดน้ำมันกันดีกว่า 3.พลังงานน้ำ และ4.ขยะมีคุณค่าถ้าเรานำกลับมาใช้ใหม่

3. หลักสูตรฝึกอบรม ด้านการอนุรักษ์พลังงาน หมายถึงการนำความรู้เกี่ยวกับด้านการอนุรักษ์พลังงาน โดยศึกษาจากตำราและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำมาสร้างเป็นเนื้อหาและสื่อการสอนเพื่อนำไปถ่ายทอดให้กับนักเรียนที่เข้าฝึกอบรมโดย เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน มีทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน และมีความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานงานวิจัย

นักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ที่ผ่านหลักสูตรด้านการอนุรักษ์พลังงาน นักเรียนมีความรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงาน และความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ทั้ง 4 ด้าน คือ 1.พลังงานไฟฟ้า 2.มาช่วยกันประหยัดน้ำมันกันดีกว่า 3.พลังงานน้ำ 4.ขยะมีคุณค่าถ้าเรานำกลับมาใช้ใหม่สูงขึ้น และมีทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงานทั้ง 4 ด้าน คือ 1.พลังงานไฟฟ้า 2.มาช่วยกันประหยัดน้ำมันกันดีกว่า 3.พลังงานน้ำ 4.ขยะมีคุณค่าถ้าเรานำกลับมาใช้ใหม่ ผ่านเกณฑ์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544
2. พลังงานและสถานการณ์พลังงานไทย
3. การอนุรักษ์พลังงาน
4. สมรรถภาพ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
5. การพัฒนาหลักสูตร
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544

1.1 การจัดการศึกษา หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544

(หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.2549.ออนไลน์) กล่าวไว้ว่าการจัดการศึกษามุ่งเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ คุณธรรมกระบวนการเรียนรู้ และความรู้รับผิดชอบต่อสังคม เพื่อพัฒนาคนให้มีความสมดุล โดยยึดหลักผู้เรียนสำคัญที่สุด ทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ให้มีความสำคัญต่อความรู้เกี่ยวกับตนเอง และความสัมพันธ์ของตนเองกับสังคม ได้แก่ ครอบครัว ชุมชน ชาติ และสังคมโลก รวมทั้งความรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ความเป็นมาของสังคมไทย และระบบการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน ความรู้เกี่ยวกับศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรม การกีฬา ภูมิปัญญาไทย และการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญา ความรู้และทักษะในการประกอบอาชีพ การดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข

สถานศึกษาจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ผสมผสานความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน ปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ อำนาจความสะอาด เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ และสามารถเทียบโอนผลการเรียนและประสบการณ์ได้ทุกกระบวนการศึกษา

1.1.1 หลักการการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน

เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามแนวนโยบายการจัดการศึกษาของประเทศ จึงกำหนดหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ไว้ดังนี้(หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.2549.ออนไลน์)

1. เป็นการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มุ่งเน้นความเป็นไทย ควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนจะได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและเท่าเทียมกัน โดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยถือว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ
4. เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

1.1.2 จุดหมายการศึกษาขั้นพื้นฐาน

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังต่อไปนี้ (หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.2549.ออนไลน์)

1. เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์
2. มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรักการค้นคว้า
3. มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ มีทักษะ และศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีการคิด วิธีการทำงาน ได้เหมาะสมกับสถานการณ์
4. มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญญา และทักษะในการดำเนินชีวิต
5. รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี
6. มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภค มีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่าผู้บริโภค
7. เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองดี ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

8. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี กีฬา ภูมิปัญญาไทย ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาสีงแวดล้อม

9. รักประเทศชาติและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้สังคม

1.1.3 โครงสร้าง ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

เพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปตามหลักการ จุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ให้สถานศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องมีแนวปฏิบัติในการจัดหลักสูตรสถานศึกษา จึงได้กำหนดโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้(หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.2549. ออนไลน์)

กำหนดสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะ หรือกระบวนการการเรียนรู้ และคุณลักษณะหรือค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมของผู้เรียนเป็น 8 กลุ่ม ดังนี้

- 1.ภาษาไทย
- 2.คณิตศาสตร์
- 3.วิทยาศาสตร์
- 4.สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
- 5.สุขศึกษาและพลศึกษา
- 6.ศิลปะ
- 7.การงานอาชีพและเทคโนโลยี
- 8.ภาษาต่างประเทศ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดสาระการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มไว้ เฉพาะส่วนที่จำเป็นในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนทุกคนเท่านั้น สำหรับส่วนที่ตอบสนอง ความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนนั้น สถานศึกษาสามารถกำหนดเพิ่มขึ้น ได้ ให้สอดคล้องและสนองตอบศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน

1.2 กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

เป็นกิจกรรมที่จัดให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถของตนเองตามศักยภาพ มุ่งเน้นเพิ่มเติมจากกิจกรรมที่ได้จัดให้เรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่ม การเข้าร่วมและปฏิบัติกิจกรรมที่เหมาะสมกับผู้เรียนอย่างมีความสุขกับกิจกรรมที่เลือกด้วยตนเองตามความถนัด และความสนใจอย่างแท้จริง การพัฒนาที่สำคัญ ได้แก่ การพัฒนาองค์รวมของความเป็นมนุษย์ให้ครบทุกด้าน ทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม โดยอาจจัดเป็นแนวทางหนึ่งที่จะสนองนโยบายในการสร้างเยาวชนของชาติให้เป็นผู้มีศีลธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย และมีคุณภาพ เพื่อพัฒนาองค์รวมของความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ปลูกฝังและสร้างจิตสำนึกของการทำประโยชน์เพื่อสังคม ซึ่งสถานศึกษาจะต้องดำเนินการอย่างมีเป้าหมาย มีรูปแบบและวิธีการที่เหมาะสม กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ(หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.2549.ออนไลน์)

1.กิจกรรมแนะแนว เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนาความสามารถของผู้เรียนให้เหมาะสมตามความแตกต่างระหว่างบุคคล สามารถค้นพบและพัฒนาศักยภาพของตน เสริมสร้างทักษะชีวิต วุฒิภาวะทางอารมณ์ การเรียนรู้ในเชิงพหุปัญญา และการสร้างสัมพันธภาพที่ดี ซึ่งผู้สอนทุกคนต้องทำหน้าที่แนะแนวให้คำปรึกษาด้านชีวิต การศึกษาต่อและการพัฒนาตนเองสู่โลกอาชีพ และการมีงานทำ

2.กิจกรรมนักเรียน เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเองอย่างครบวงจร ตั้งแต่ศึกษา วิเคราะห์ วางแผน ปฏิบัติตามแผน ประเมิน และปรับปรุงการทำงาน โดยเน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เช่น ลูกเสือ เนตรนารี ยุวกาชาด และผู้บำเพ็ญประโยชน์ เป็นต้น

1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มวิชาการทำงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มการทำงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียน ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงาน อาชีพ และเทคโนโลยี มีทักษะการทำงาน ทักษะ การจัดการ สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ในการทำงานอย่างถูกต้อง เหมาะสม คำนึงค่าและมีคุณธรรม สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ มีนิสัยรักการทำงาน เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่องาน ตลอดจนมี คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่เป็นพื้นฐาน ได้แก่ ความขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด และอดทน อันจะนำไปสู่การให้ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือตนเองและพึ่งตนเองได้ตามพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียง สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ร่วมมือและแข่งขันในระดับสากลในบริบทของสังคมไทย(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.2548.ออนไลน์)

สาระการเรียนรู้ กลุ่มวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว มาตรฐาน ง 1.1 กล่าวว่า นักเรียนมีความเข้าใจ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ มีคุณธรรม มีจิตสำนึก ในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ในการทำงานเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว ประกอบด้วยการใช้พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างคุ้มค่าและถูกวิธี(ถวัลย์ มาศจรัส.2545:65)

เมื่อจบแต่ละช่วงชั้น ผู้เรียนต้องมีความสามารถดังต่อไปนี้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถช่วยเหลือตนเอง ครอบครัวและชุมชน ทำงานอย่างมีขั้นตอน มีทักษะในการจัดการ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน เลือก ใช้เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศได้เหมาะสมกับงาน สามารถคิด ออกแบบ สร้าง จัดแปลงสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันง่าย ๆ ทำงานด้วยความรับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดออม อดทน ใช้พลังงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างคุ้มค่าและถูกวิธี

สรุปได้ว่าจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พอสรุปได้ว่าในสาระการเรียนรู้จัดการเรียนรู้กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยีสาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัวมาตรฐาน ง 1.1 กล่าวว่า นักเรียนมีความเข้าใจ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ มีคุณธรรม มีจิตสำนึก ในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ในการทำงานเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว ประกอบด้วยการใช้พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างคุ้มค่าและถูกวิธี ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดควรมีหลักสูตรฝึกอบรมเพิ่มให้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความรู้ ความเข้าใจ ในด้านการอนุรักษ์พลังงาน ประกอบด้วยพลังงานน้ำ พลังงานไฟฟ้า น้ำมัน และการนำขยะมาใช้ใหม่ และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันและเพื่อปลูกฝังให้เด็กรู้จักการอนุรักษ์พลังงาน

2. พลังงานและสถานการณ์พลังงานไทย

2.1 พลังงาน ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารเกี่ยวกับเรื่องพลังงาน มีผู้เชี่ยวชาญกล่าวถึงพลังงานดังนี้

2.1.1 ความหมายพลังงาน ตรงกับคำศัพท์ภาษาอังกฤษคือ Energy ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญให้ความหมายไว้หลายท่านดังนี้คือ

อรุณ ลาวัลย์.(2544:7) กล่าวว่า พลังงานหมายถึงพลังต่างๆที่นำมาแล้วก่อให้เกิดงาน พลังงานส่วนใหญ่ที่ใช้กันอยู่สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆคือพลังงานที่เกิดจากแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป เช่น พลังงานฟอสซิล ได้แก่ น้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติและถ่านหิน และพลังงานอีกประเภทหนึ่งคือพลังงานที่ใช้แล้วไม่หมดไป เช่น ไม้ กระจก ฟิน แกลบ และก๊าซชีวภาพ น้ำจากเขื่อนไหลมาหมุนกังหันปั่นไฟ

พลังงาน (Energy) หมายถึง ความสามารถในการทำงานได้ ซึ่งความสามารถนี้อาจมีอยู่ในสสารหรือวัตถุบางอย่าง สสารหรือวัตถุที่มีความสามารถในการทำงานนี้เรียกว่าเป็นแหล่งพลังงาน(แหล่งเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อมของครูและนักเรียน.2548.ออนไลน์)

พลังงาน (Energy)หมายถึง ความสามารถในการทำงาน เมื่อเราเห็นคนคนหนึ่งสามารถทำงานได้จำนวนมาก เราจะกล่าวว่าคนนั้นมีพลังงานมาก หรือน้ำมันแก๊สโซลีนเป็นเชื้อเพลิงซึ่งให้พลังงานออกมาเมื่อเผาไหม้พลังงานสามารถทำงานได้จึงทำให้ลูกสูบเคลื่อนที่ (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.2548.ออนไลน์)

พลังงาน คือความสามารถในการทำงาน ซึ่งมีความสามารถในการทำงาน ซึ่งมีอยู่ในตัวของสิ่งที่มีหลายรูปแบบ เช่นพลังงานกล พลังงานไฟฟ้า พลังงานเคมี พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานความร้อน เป็นต้น (มูลนิธิสถาบันประสิทธิภาพพลังงาน.2548.ออนไลน์)

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า พลังงานหมายถึงความสามารถในการทำงาน ที่มีอยู่ในตัวมันเอง ความสามารถนี้อาจมีอยู่ในสสารหรือวัตถุบางอย่างเกิดความเปลี่ยนแปลง

2.1.2 ประเภทของพลังงาน

พลังงานสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้(สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน.2549ฉ.ออนไลน์)

1. พลังงานใช้แล้วหมด หรือที่นักวิชาการเรียกกันว่าพลังงานสิ้นเปลือง หรือพลังงานฟอสซิล ได้แก่ น้ำมัน รวมทั้งหินน้ำมัน ทราชน้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ ที่เรียกว่าใช้แล้วหมดก็เพราะหามาทดแทนไม่ทันการใช้ พลังงานพวกนี้ปกติแล้วจะอยู่ใต้ดิน ถ้าไม่ขุดขึ้นมาใช้ตอนนี้ ก็เก็บไว้ให้ลูกหลานใช้ได้ในอนาคต บางทีจึงเรียกว่าพลังงานสำรอง

2. พลังงานใช้ไม่หมด หรือ พลังงานหมุนเวียน ได้แก่ ไม้ กระจาด ฟืน แกลบ กาก(ขาน)อ้อย ชีวมวล (เช่น มูลสัตว์ และก๊าซชีวภาพ) น้ำ(จากเขื่อนไหลมาหมุนกังหันปั่นไฟ) แสงอาทิตย์ (ใช้เซลล์แสงอาทิตย์ผลิตไฟฟ้าได้) ลม (หมุนกังหันลมผลิตไฟฟ้า) และคลื่น (กระแทกให้กังหันหมุนปั่นไฟ) และที่ว่ามีไม่หมดก็เพราะสามารถหามาทดแทนได้ เช่น ปลูกป่าเอาไม้มาทำฟืน หรือปล่อยน้ำจากเขื่อนมาปั่นไฟ แล้วไหลลงทะเล กลายเป็นไอน้ำ และเป็นฝนตกลงมาสู่โลกอีก หรือแสงอาทิตย์ที่ได้รับจากดวงอาทิตย์อย่างไม่มีวันหมดสิ้น ดังนั้นเป็นต้น

พลังงานยังมีการจำแนกตามลำดับขั้นตอนพลังงาน แบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ พลังงานขั้นปฐมภูมิ และพลังงานขั้นทุติยภูมิ

1. พลังงานขั้นปฐมภูมิ (Primary Energy) หมายถึงพลังงานที่ได้จากแหล่งทรัพยากรของโลกโดยยังไม่ผ่านกระบวนการแปรรูปใดๆ นอกจากการทำความสะอาด แยกชนิด ตัด บด คัดขนาด และขจัดสิ่งแปลกปลอมออก ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ไม่ได้เปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมีของทรัพยากรเหล่านี้ พลังงานขั้นปฐมภูมิ ได้แก่ น้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน แสงอาทิตย์ ความร้อนใต้พิภพ ไม้ เป็นต้น

2. พลังงานขั้นปฐมภูมิ (Secondary Energy) หมายถึงพลังงานที่เกิดจากการเปลี่ยนรูปแบบอื่นที่เหมาะสมแก่การใช้งาน เช่นผลิตปิโตรเลียม พลังงานไฟฟ้า เป็นต้น ในขั้นตอนการเปลี่ยนรูปพลังงานจะมีการสูญเสียพลังงานเกิดขึ้นด้วย และประเภทของพลังงานยังสามารถแบ่งได้ตามลักษณะและการแพร่หลายของการใช้งาน ได้แก่

2.1 พลังงานตามรูปแบบ (Conventional Energy) เป็นพลังงานที่ใช้โดยทั่วไป มีระบบผลิตขนาดใหญ่ เป็นระบบศูนย์กลาง (Centralized) ใช้เทคโนโลยีที่คุ้นเคย มีการพัฒนามานานแล้ว เช่น ถ่านหิน น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ พลังงานน้ำขนาดใหญ่

2.2 พลังงานนอกแบบ (Non-Centralized) ลักษณะการผลิตใช้เทคโนโลยีใหม่ในระหว่างการพัฒนาซึ่งอาจจะเป็นไปได้ทางเทคนิค แต่ยังต้องรอการปรับปรุงให้มีความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ เช่นพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานจากก๊าซธรรมชาติ

2.3 พลังงานเชิงพาณิชย์ (Commercial Energy หรือ Modern Energy) หมายถึงพลังงานที่มีการซื้อขายกันอย่างกว้างขวางหรือในวงกว้าง และดำเนินการผลิตในลักษณะอุตสาหกรรม เช่นถ่านหิน ไฟฟ้า ก๊าซธรรมชาติ น้ำมัน

2.4 พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) หมายถึง พลังงานที่นำมาใช้แล้วไม่หมดสิ้น สามารถพัฒนาขึ้นมาใช้ใหม่ได้ เช่น ลม แสงอาทิตย์

2.5 พลังงานสิ้นเปลือง (Non-Renewable) เป็นพลังงานที่ใช้แล้วหมดสิ้นไป

จากกล่าวมาจะเห็นได้ว่าการจำแนกสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วยพลังงานขั้นปฐมภูมิคือ พลังงานที่ได้จากแหล่งทรัพยากรของโลกโดยยังไม่ผ่านกระบวนการแปลงรูปใดๆ ได้แก่ น้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน แสงอาทิตย์ ความร้อนใต้พิภพ ไม้ เป็นต้น และพลังงานขั้นปฐมภูมิคือ พลังงานที่เกิดจากการเปลี่ยนรูปแบบอื่นที่เหมาะสมแก่การใช้งาน ได้แก่ผลิตปิโตรเลียม พลังงานไฟฟ้า จะเห็นได้ว่าพลังงานแต่ละตัวมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน

2.1.3 คุณสมบัติของพลังงานแต่ละชนิด

คุณสมบัติของพลังงานแต่ละชนิดจึงแตกต่างกัน (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน.2548จ.ออนไลน์)ได้อธิบายถึงคุณสมบัติของพลังงานไว้ดังนี้

1. น้ำมันดิบ มีสถานะตามธรรมชาติ เป็นของเหลวประกอบด้วย สารไฮโดรคาร์บอน ชนิดระเหยง่าย เป็นส่วนใหญ่ และส่วนที่เหลือประกอบด้วย สารกำมะถัน ไนโตรเจน และสารประกอบออกไซด์อื่นๆ ซึ่งมักเรียกว่าเป็นสิ่งปฏิกูล ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อคุณภาพ ของผลิตภัณฑ์ที่กลั่นได้ ราคาของน้ำมันดิบ จะถูกหรือแพง ขึ้นอยู่กับคุณภาพของน้ำมันดิบว่า มีสิ่งปฏิกูลเจือปนมากน้อยเพียงใด ผลิตภัณฑ์ที่กลั่นได้จากน้ำมันดิบ ได้แก่ ก๊าซปิโตรเลียมเหลว น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันเครื่องบิน น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา และยางมะตอย โดยก๊าซปิโตรเลียมเหลว

จะใช้เป็นเชื้อเพลิง ในการหุงต้ม ในยานพาหนะ และในภาคอุตสาหกรรม น้ำมันเบนซิน ดีเซล และน้ำมันเครื่องบิน จะใช้เป็นเชื้อเพลิง ในภาคคมนาคมขนส่ง ส่วนน้ำมันเตา จะใช้เป็นเชื้อเพลิง ในการผลิตไฟฟ้า ในภาคอุตสาหกรรม และในการขนส่งทางน้ำ เมื่อมีการนำน้ำมันเชื้อเพลิง ไปเผาไหม้ ก็จะมีฝุ่นละออง เขม่า และก๊าซที่ถูกปล่อยออกมา ระหว่างขบวนการเผาไหม้ เช่น คาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เป็นต้น ดังนั้น จึงต้องมีการควบคุม ในเรื่องของคุณภาพน้ำมัน และการใช้เทคโนโลยีต่างๆ มาช่วยในการควบคุม เพื่อลดปริมาณ ฝุ่นละออง และก๊าซดังกล่าวไม่ให้เป็นอันตราย ต่อสุขภาพของประชาชน และสิ่งแวดล้อม

2. ก๊าซธรรมชาติ ประกอบด้วย สารไฮโดรคาร์บอนประเภทต่างๆ เป็นส่วนใหญ่ ส่วนที่เหลือ ประกอบด้วยก๊าซประเภทอื่นๆ โดยเฉพาะไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ โดยมีไฮโดรเจนซัลไฟด์ ปนอยู่ด้วยในระดับหนึ่ง การซื้อขายก๊าซธรรมชาติ จะคิดราคาตามค่าความร้อน ของเชื้อเพลิง ส่วนข้อกำหนดอื่นๆ จะเป็นส่วนประกอบ ที่ช่วยให้ความมั่นใจ ในความสะอาดว่า จะไม่มีปัญหาในการใช้ ซึ่งปัญหาสิ่งแวดล้อม จากการใช้ก๊าซธรรมชาติ มีค่อนข้างน้อย เนื่องจากในขบวนการ เผาไหม้ก๊าซธรรมชาติ จะถูกเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ ได้เป็น คาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ เพื่อให้มีการใช้ประโยชน์ ได้อย่างสูงสุด ก๊าซธรรมชาติจะถูกนำไปแยก ก่อนการใช้ โดยส่วนที่เป็น ก๊าซมีเทน มักจะนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิง ในการผลิตไฟฟ้า และในอุตสาหกรรม รวมทั้ง ใช้เป็น เชื้อเพลิงในยานพาหนะ ส่วนที่เป็นอีเทน และโพรเพน จะนำไปใช้เป็น วัตถุดิบ ในอุตสาหกรรม ปิโตรเคมี และส่วนที่เป็นโพรเพนและบิวเทน จะนำไปใช้เป็นก๊าซหุงต้ม ใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานอุตสาหกรรม และยานพาหนะ

3. ถ่านหิน คือ หินตะกอนชนิดหนึ่งซึ่งสามารถติดไฟได้ และมี ส่วนประกอบ ที่เป็นสารประกอบ ของคาร์บอนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก หรือ ร้อยละ 70 โดยปริมาตร และยังมีสารประกอบ อื่นๆ เช่น ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน และกำมะถัน เป็นต้น การจำแนกคุณสมบัติของถ่านหิน ตามคุณสมบัติทางเคมี สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด คือ แอนทราไซต์ บิทูมินัส ซับบิทูมินัส และลิกไนต์ ส่วนใหญ่มีการใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงในการผลิต ไฟฟ้า อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ และอุตสาหกรรมที่ใช้หม้อไอน้ำ เช่น โรงงานกระดาษ และโรงงานซูรอส เป็นต้น อย่างไรก็ตามในการ เผาไหม้ถ่านหินจะมีการปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ออกไซด์ ของไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ ฝุ่นละออง และควัน ดังนั้น ก่อนนำ เชื้อเพลิงไปใช้จะต้องหาวิธีการจัดการ กับมลพิษ โดยอาจเลือกใช้ถ่านหินคุณภาพดี หรืออาจลด ปริมาณสารมลพิษในเชื้อเพลิง ก่อนนำไปใช้ หรือใช้เทคโนโลยี ในการกำจัดมลพิษที่เกิดขึ้น ก่อน ปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม

4. เชื้อเพลิงชีวมวล คือ สารทุกรูปแบบที่ได้จากสิ่งมีชีวิต รวมทั้ง การผลิตจากการเกษตรและป่าไม้เช่น ไม้ฟืน แกลบ กากอ้อย วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรอื่นๆ รวมถึง ของเสียจากสัตว์ เช่นมูลสัตว์และของเสีย จากโรงงานแปรรูปทางเกษตร และขยะมาผลิต

ก๊าซชีวภาพ ในการผลิตพลังงาน จำนวนเท่าๆ กันต้องใช้ไม้ฟืน ในปริมาณที่มากกว่าน้ำมันและถ่าน ดังนั้น จึงเหมาะ ที่จะใช้ใน คริวเรือน

5. พลังน้ำ เป็นพลังงานที่ได้มาจากแรงอัดดันของน้ำ ที่ปล่อยจากอ่างเก็บน้ำเหนือเขื่อน น้ำที่ปล่อยไปนี้ จะได้รับการทดแทนทุกปี โดยฝนหรือการละลายของหิมะ แต่ในการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำจะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยต้องสูญเสียพื้นที่ป่าไม้ ต้องมีการอพยพสัตว์ป่า และชาวบ้านที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น ทำให้ชีวิตความเป็นอยู่ และสภาพแวดล้อม บริเวณดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไป

6. พลังงานแสงอาทิตย์ ได้มาจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ ซึ่งนำมาใช้เป็นพลังงานความร้อน และการสังเคราะห์แสง หรือโดยผ่านอุปกรณ์รับแสง เช่น เซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อเปลี่ยนเป็น พลังงานไฟฟ้าและความร้อน เพื่อนำไปใช้งานต่อไป

7. พลังงานลม เกิดจากการเคลื่อนตัวของอากาศ ถ้าอากาศเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง จะทำให้มีพลังงานมาก ซึ่งสามารถนำมาใช้หมุนกังหันลม เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

8. พลังงานความร้อนใต้พิภพ เป็นการนำน้ำร้อนที่มีอยู่ใต้พื้นดิน มาใช้ให้เกิดประโยชน์ ในการผลิตกระแสไฟฟ้า กลุ่มประเทศที่มีการพัฒนาพลังงาน ความร้อนใต้พิภพ มาใช้ประโยชน์ อย่างเด่นชัดมักเป็นกลุ่มประเทศ ที่มีสภาพทางธรณีวิทยา เอื้ออำนวยต่อศักยภาพ ทางพลังงานความร้อนใต้พิภพ ซึ่งได้แก่ บริเวณที่เปลือกโลกมีการเคลื่อนไหว และมีแนวของภูเขาไฟอย่างต่อเนื่อง เช่น ประเทศอิตาลี ไอซ์แลนด์ สหรัฐอเมริกา (แถบตะวันตก) เม็กซิโก ญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย นิวซีแลนด์ เป็นต้น

9. พลังงานนิวเคลียร์ เป็นพลังงานที่ได้มาจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ ซึ่งเกิดจากการแตกตัวของ นิวเคลียสของธาตุเชื้อเพลิง เช่น ยูเรเนียม และให้พลังงานความร้อนมหาศาล จึงใช้ในการผลิตไฟฟ้า ปฏิกิริยานิวเคลียร์ สามารถจัดปัญหา การปล่อยมลพิษทางอากาศ รวมทั้ง การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่เป็นปัญหาหลักของเชื้อเพลิงฟอสซิลได้ แต่ก็มีปัญหาสิ่งแวดล้อมอื่นที่อาจเกิดจาก การใช้สารรังสี ซึ่งหากมีเทคโนโลยีควบคุมที่ดี ก็จะป้องกันการรั่วไหลของสารรังสีได้ นอกจากนี้ ยังมีปัญหาเรื่องการกำจัดกากนิวเคลียร์ ซึ่งจะต้องมีมาตรการควบคุมดูแล ไม่ให้การกำจัดกาก ของเสียส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมโดยรอบ เนื่องจากสารเหล่านี้มีค่าทางรังสีสูงมาก และจะคงสภาพอยู่เป็นเวลานานนับพันๆ ล้านปี

สอดคล้องกับ (วินัย วีระวัฒนานนท์.2542:9-10) ซึ่งได้กล่าวถึงความสำคัญของการนำพลังงานมาใช้ในปัจจุบัน ได้แก่

1. การผลิต ผลิตภัณฑ์ทางด้านทั้งทางเกษตรกรรม และอุตสาหกรรม จะต้องอาศัยพลังงานเป็นปัจจัยในการผลิตที่สำคัญ ดังจะเห็นได้ว่าการเพาะปลูกนับตั้งแต่เตรียมดิน การหว่านเมล็ด การบำรุงรักษา การเก็บเกี่ยว ตลอดจนการเคลื่อนย้ายผลิตผลล้วนต้องอาศัยเครื่องจักรทั้งสิ้น ซึ่งจะทำให้การผลิตทำได้รวดเร็ว และเพิ่มผลผลิตได้มากขึ้น ส่วนในด้านอุตสาหกรรมนั้น การผลิตที่ทำงานด้วยเครื่องจักรจะต้องอาศัยพลังงานเป็นปัจจัยทำให้เครื่องจักรทำงานได้ทั้งสิ้น

2. การสาธารณสุขยุค โภค การผลิตไฟฟ้าและประปาในปัจจุบัน จะต้องใช้พลังงานในรูปแบบต่างๆ เช่นการผลิตไฟฟ้าในรูปแบบปัจจุบันใช้พลังงานจากน้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหินลิกไนต์พลังงานน้ำจากเขื่อนต่างๆ และพลังงานในรูปแบบอื่นๆ ไฟฟ้าจัดได้ว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชีวิตในปัจจุบัน ทำให้บ้านเรือนถนนหนทางได้รับแสงสว่าง นอกจากนี้การผลิตน้ำประปาก็ต้องใช้เครื่องจักรและไฟฟ้าในการผลิต พลังงานจึงเปรียบเสมือนเป็นหัวใจของการสาธารณสุขยุคของประเทศที่พัฒนาแล้วทั้งหลาย

3. การอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน เครื่องใช้ต่างๆ เช่นเตารีด พัดลม วิทยุ โทรทัศน์ ฯลฯ เป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกแก่ชีวิตในปัจจุบันต้องอาศัยพลังงานรูปแบบใดแบบหนึ่ง เครื่องมือหรือเครื่องใช้ต่างๆ เหล่านี้อาจจะทำงานได้

4. การขนส่งและการสื่อสาร การขนส่งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ ที่พัฒนามาจนถึงทุกวันนี้ นับได้ว่าเป็นการขนส่ง เคลื่อนย้ายสะดวกรวดเร็วเป็นอันมาก ส่วนการสื่อสารยุคปัจจุบันที่เป็นระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียมก็นับเป็นความสำเร็จในการพัฒนาพลังงานอีกส่วนหนึ่ง

5. การแพทย์ ในทางการแพทย์นอกจากประสบความสำเร็จในการค้นคว้าวิจัย จนทำให้เกิดวิวัฒนาการในการตรวจรักษาโรคในด้านต่างๆ แล้ว การเอกซเรย์ที่ใช้รักษาคอนไซ้มาเป็นเวลานานแล้วนั้น ก็เป็นการใช้พลังงานในทางการแพทย์อีกลักษณะหนึ่ง ส่วนปัจจุบันการรักษาโรคมะเร็งที่เรียกว่าการฉายแสง ก็เป็นการใช้พลังงานเช่นกัน

6. สินค้า นอกจากจะใช้พลังงานเพื่อประโยชน์ในด้านต่างๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว การมีแหล่งพลังงานในรูปแบบต่างๆ เช่นถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ น้ำมันดิบ ก็จะเป็นสินค้าที่ทำรายได้ให้กับประเทศผู้ผลิตเป็นอย่างดี

7. การทหาร พลังงานได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ทางทหารเป็นเวลานานแล้ว ประเทศที่มีอำนาจทางการทหาร เช่น สหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นประเทศที่มีความก้าวหน้าในการพัฒนาพลังงานเพราะอาวุธยุทโธปกรณ์ที่ใช้ในการทำสงครามล้วนเป็นพื้นฐานความรู้และการนำพลังงานไปดัดแปลงใช้ทั้งสิ้น

สรุป มีการนำพลังงานมาใช้ในหลายรูปแบบ เพื่อให้มนุษย์มีความสะดวกสบาย พลังงานจึงถึงว่ามีความสำคัญในการดำรงชีวิตในปัจจุบัน

2.2 สถานการณ์พลังงานไทย

ผู้วิจัยได้ศึกษาเรื่องสถานการณ์พลังงานจากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงานได้สรุปสถานการณ์พลังงานไทย ไว้ดังนี้(สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน.2552.ออนไลน์)

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติคาดการณ์แนวโน้มเศรษฐกิจไทยในปี 2551 ขยายตัวร้อยละ 4.0 อัตราเงินเฟ้ออยู่ที่ระดับ 5.6 ดุลบัญชีเดินสะพัดขาดดุลประมาณ 300 ล้านดอลลาร์ ทั้งนี้เนื่องจากอุปสงค์ภายในประเทศและการส่งออกชะลอลงในไตรมาสที่สาม ซึ่งเกิดจากผลกระทบของปัญหาภาวะเศรษฐกิจโลกที่ซบเซา และคาดว่าเศรษฐกิจไทยปี 2552 มีแนวโน้มชะลอตัวลง เนื่องจากได้รับผลกระทบจากปัญหาเศรษฐกิจการเงินโลกชะลอตัวอย่างชัดเจนมากขึ้น และทำให้การส่งออกชะลอตัวมาก ในขณะที่การใช้จ่ายและการลงทุนในประเทศยังขยายตัวต่ำ จึงคาดว่าโดยรวมเศรษฐกิจไทยจะขยายตัวร้อยละ 2.0-3.0 อัตราเงินเฟ้อเท่ากับร้อยละ 2.5 – 3.5 และดุลบัญชีเดินสะพัดขาดดุลร้อยละ 1.2 โดยปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อภาพรวมการใช้พลังงานของประเทศซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

ภาพรวม การใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้ายทั้งปีเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.9 โดยการใช้ก๊าซธรรมชาติเพิ่มขึ้นร้อยละ 21.2 ถ่านหินนำเข้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 23.7 เพื่อทดแทนลิกไนต์ในประเทศ ที่มีการใช้ลิกไนต์เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยร้อยละ 3.1 การใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.5 ในขณะที่ที่น้ำมันสำเร็จรูปลดลงร้อยละ 4.3 โดยสัดส่วนการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้ายนั้น น้ำมันสำเร็จรูปยังคงสัดส่วนการใช้สูงสุดอยู่ที่ร้อยละ 56 รองลงมาเป็นไฟฟ้าร้อยละ 21 ลิกไนต์/ถ่านหินนำเข้าร้อยละ 15 และก๊าซธรรมชาติร้อยละ 8

สถานการณ์พลังงานแต่ละชนิดน้ำมันดิบ ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกพุ่งสูงขึ้นเป็นประวัติการณ์ โดยในปี 2551 ช่วงเดือนมกราคมราคาน้ำมันดิบดูไบเฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 87.36 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล และเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยในเดือนเมษายนราคาเฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 103.41 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล จนกระทั่งถึงในเดือนกรกฎาคม ซึ่งมีระดับราคาสูงสุดอยู่ที่ 140.77 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล หลังจากนั้นราคาค่อยๆ ปรับลดลงแต่ยังคงทรงตัวอยู่ในระดับสูงที่ราคา 100 กว่าเหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล และปรับลดลงมาอย่างรวดเร็วในช่วงเดือนตุลาคมถึงธันวาคมจนถึงระดับ 40 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรลในเดือนธันวาคม ซึ่งมีผลให้ไทยมีมูลค่าการนำเข้าน้ำมันดิบในปี 2551 เพิ่มขึ้นร้อยละ 49.6 และมีปริมาณการนำเข้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.6 ทั้งนี้เนื่องจากค่า การ กลั่นอยู่ในระดับสูง ถึงแม้ว่าความต้องการใช้ภายในประเทศจะลดลง แต่สามารถส่งออกเพิ่มขึ้นซึ่งยังได้กำไรมากอยู่ ทำให้โรงกลั่นน้ำมันไม่ลดการกลั่นลง จึงมีผลทำให้ปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบไม่ลดลง

สรุป จากข้อมูลสถานการณ์พลังงานไทย พอสรุปได้ สถานการณ์พลังงานไทย เศรษฐกิจไทยปี 2552 มีแนวโน้มชะลอตัวลง เนื่องจากได้รับผลกระทบจากปัญหาเศรษฐกิจการเงินโลกชะลอตัวอย่างชัดเจนมากขึ้น

3.การอนุรักษ์พลังงาน

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารเกี่ยวกับเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน มีผู้เชี่ยวชาญกล่าวถึงการอนุรักษ์พลังงานไว้ดังนี้

3.1 ความหมายของการอนุรักษ์พลังงาน ตรงกับคำศัพท์ภาษาอังกฤษคือ Conservation ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญให้ความหมายไว้หลายท่านดังนี้คือ

การอนุรักษ์ หมายถึง การใช้ประโยชน์ตามความต้องการที่พอเหมาะและประหยัดเพื่ออนาคต(วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม.2548.ออนไลน์)

การอนุรักษ์ หมายถึง การรู้จักใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ใช้ได้นานที่สุด โดยให้สูญเสียน้อยที่สุด(บำรุง คูหา.2548.ออนไลน์)

โครงการฟื้นฟูชีวิตและธรรมชาติธรรมชาติ (2534:180) กล่าวว่า การอนุรักษ์พลังงานมิใช่การบีบบังคับให้มีการใช้พลังงานน้อยลง หากแต่การอนุรักษ์พลังงานหมายถึง การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ คือการใช้การใช้พลังงานเท่าเดิมแต่ได้ประโยชน์มากขึ้น หรือการได้ประโยชน์เท่าเดิมแต่ใช้พลังงานน้อยลง ดังนั้นการอนุรักษ์พลังงานจึงเป็นการจัดการใช้พลังงานที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์คุ้มค่ากับเศรษฐกิจและสังคมต่อไป เป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

มูลนิธิโลกสีเขียว (2537:8) การอนุรักษ์พลังงาน หมายถึงการใช้พลังงานในทุกขั้นตอนและกิจกรรมการบริโภค จะต้องควบคุมให้มีการใช้อย่างเต็มประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์มากที่สุด โดยเริ่มจากการสูญเสียในการทำขั้นตอน มีการตรวจตราดูแลการใช้พลังงานอย่างต่อเนื่อง เพิ่มความระมัดระวังในการใช้ ไม่ปล่อยให้มีการสิ้นเปลืองพลังงานโดยไม่มีการใช้ประโยชน์ มีการตรวจสอบการรั่วไหลเพื่อป้องกันและลดการสูญเสีย มีการกำหนดแผนการใช้ที่เหมาะสม การใช้พลังงานในกิจกรรมต่างๆโดยเฉพาะในครัวเรือนและสำนักงาน ให้คำนึงถึงการใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆจากธรรมชาติมากที่สุด

จากความหมายข้างต้นจึงพอสรุปได้ว่าการอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง การใช้พลังงาน ประหยัดที่สุด คุ้มค่าที่สุดให้เกิดประโยชน์สูงสุดและใช้พลังงานตามความต้องการที่พอเหมาะและประหยัดเพื่ออนาคต

3.2 แผนยุทธศาสตร์การอนุรักษ์พลังงานระยะ 10 ปี

ในปี พ.ศ. 2542 ประเทศไทยได้รับผลกระทบจากวิกฤตการณ์ราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากความร่วมมือในการลดปริมาณการผลิตของกลุ่มโอเปค และความต้องการใช้น้ำมันในตลาดโลกได้ปรับตัวสูงขึ้น อันเนื่องมาจากการฟื้นตัวของเศรษฐกิจโลกโดยเฉพาะในภูมิภาคเอเชีย ราคาน้ำมันดิบที่เคยตกต่ำอยู่ที่ระดับ 10 -11 เหรียญสหรัฐ/บาร์เรล ในช่วงปลายปี พ.ศ. 2541 ได้ปรับตัวมาอยู่ที่ระดับ 24 - 26 เหรียญสหรัฐ/บาร์เรล ในช่วงปลายปี พ.ศ. 2542 ส่งผลให้ราคาน้ำมันสำเร็จรูปในประเทศได้ปรับตัวสูงขึ้นมาก รัฐบาลจึงเร่งรัดการดำเนินการตามแผนอนุรักษ์ พลังงานให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน

ระยะที่ 1 เป็นก้าวแรกของการเริ่มต้นแผนอนุรักษ์พลังงาน ดังนั้น การอนุรักษ์พลังงานในโรงงานควบคุมและอาคารควบคุมส่วนใหญ่ จึงเป็นเรื่องของการออกกฎระเบียบ และหลักเกณฑ์ต่างๆ จนมาเริ่มดำเนินการได้อย่างจริงจังในปี พ.ศ. 2540 ซึ่งเป็นปีที่ประเทศประสบปัญหาวิกฤตทางเศรษฐกิจอย่างรุนแรง จึงเป็นปัญหากับ เจ้าของโรงงานและอาคารในการหาเงินทุนส่วนหนึ่งมาใช้ในการดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน ทำให้ต้องใช้เวลาในการปรับแผนใหม่ และการดำเนินงานในส่วนนี้จึงต้องล่าช้าออกไป

ในส่วนของการพัฒนาพลังงานหมุนเวียนภายใต้แผนอนุรักษ์พลังงานระยะที่ 1 และระยะที่ 2 ยังเป็นเพียงการกำหนดกรอบเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในการสนับสนุนโครงการต่างๆ โดยยังไม่มีกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนว่าจะพัฒนาพลังงานหมุนเวียนแต่ละชนิดเพื่อนำมาใช้ทดแทนพลังงานจากฟอสซิล เช่น น้ำมัน มากน้อยเพียงใด ส่งผลให้การแก้ปัญหาการพึ่งพาพลังงานจากฟอสซิลไม่เป็นไปในเชิงรุก และเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน

ต่อมาเมื่อวันที่ 11 กันยายน 2544 ได้เกิดเหตุก่อวินาศกรรมอาคาร เวิลด์เทรด เซ็นเตอร์ และอาคารเพนตากอน ของสหรัฐอเมริกา เหตุการณ์ดังกล่าวส่งผลกระทบต่อความมั่นคงทางเศรษฐกิจของโลก และก่อให้เกิดความไม่แน่นอนในสถานการณ์พลังงาน รัฐบาลจึงมีนโยบายให้ดำเนิน มาตรการประหยัดพลังงานอย่างจริงจัง และเตรียมความพร้อมหากเกิดผลกระทบด้านพลังงานจากการก่อวินาศกรรมที่เกิดขึ้น

จากการประเมินสถานการณ์และผลการดำเนินงานอนุรักษ์พลังงานในช่วงที่ผ่านมา ยังไม่สามารถตอบสนองต่อการแก้ไขปัญหาด้านพลังงานได้ในเชิงรุก และยังไม่เห็นผลเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน รัฐบาลจึงได้พิจารณาให้มีการปรับแผนอนุรักษ์พลังงานระยะที่ 2 ปีงบประมาณ 2543 - 2547 และให้จัดทำเป็น " แผนยุทธศาสตร์การอนุรักษ์พลังงาน (ปี พ.ศ. 2545 - 2554)" เป็นแผนระยะ 10 ปี เพื่อให้สามารถลดอัตราการเพิ่มการใช้พลังงานให้ต่ำกว่าอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ โดยให้มีการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนในการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน การพัฒนาและใช้แหล่งพลังงานหมุนเวียนที่มีอยู่ภายในประเทศ การส่งเสริมให้เอกชนลงทุนในการอนุรักษ์พลังงานและใช้พลังงานหมุนเวียนให้เกิดผลในทางปฏิบัติ จนสามารถลดภาระทางการเงินในการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ และช่วยฟื้นฟูเศรษฐกิจของประเทศ(กระทรวงพลังงาน.2548x.ออนไลน์)

แผนยุทธศาสตร์การอนุรักษ์พลังงานระยะ 10 ปี (พ.ศ. 2545 - 2554) ได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรีแล้ว เมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม 2545 โดยในแผนได้กำหนดเป้าหมายลดปริมาณการใช้พลังงานของประเทศใน 3 กลุ่มหลัก คือ

1. การอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน/อาคารและบ้านอยู่อาศัย กำหนดเป้าหมายลดการใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรม ธุรกิจการค้า และบ้านอยู่อาศัยลงร้อยละ 3.24 หรือคิดเป็น 1,142 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ในปี พ.ศ. 2549 และร้อยละ 4.21 หรือคิดเป็น 1,862 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ในปี พ.ศ. 2554 โดยให้มีการดำเนินการดังนี้

1.1 ส่งเสริมการฝึกอบรมทักษะและ ให้ความรู้เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน

1.2 พัฒนาบุคลากรเพื่อเพิ่มปริมาณและสร้างบุคลากรมืออาชีพ

1.3 จัดตั้งศูนย์บริการให้คำปรึกษาด้านการอนุรักษ์พลังงาน กระจายทั่วประเทศ

1.4 เร่งปรับปรุงกฎกระทรวง ระเบียบ และขั้นตอนการดำเนินงาน รวมทั้งรูปแบบการสนับสนุนเงิน จากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ให้ความคล่องตัว เพื่อให้การดำเนินการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร/โรงงานควบคุม และอาคารของรัฐ เกิดผลโดยเร็ว

1.5 เร่งรัดให้มีการบังคับใช้มาตรฐานประสิทธิภาพ การใช้ไฟฟ้าขั้นต่ำกับเครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น มอเตอร์ บัลลัสต์ หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ และหลอดฟลูออเรสเซนต์

1.6 สนับสนุนให้หน่วยงานภาครัฐ และเอกชนร่วมมือกันอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน/อาคาร และบ้านอยู่อาศัย

2. การอนุรักษ์พลังงานในสาขาขนส่ง กำหนดเป้าหมายลดการใช้พลังงานในสาขาคมนาคมขนส่งร้อยละ 11.28 หรือคิดเป็น 2,792 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ในปี พ.ศ. 2549 และลดลงร้อยละ 22.16 หรือคิดเป็น 7,094 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ โดยดำเนินการดังนี้

2.1 เพิ่มประสิทธิภาพการจัดระบบการจราจรและการขนส่งคนและสินค้า

2.2 เร่งประชาสัมพันธ์ให้ความรู้แก่ประชาชนและข้าราชการ เพื่อร่วมมือกันประหยัดพลังงาน

2.3 สนับสนุนให้มีการนำรถใหม่ที่มีประสิทธิภาพการใช้น้ำมันสูงและมีมลพิษต่ำมาใช้แทนรถเก่าที่ใช้น้ำมันสิ้นเปลือง

2.4 สนับสนุนการขนส่งสินค้าทางรถไฟ และทางเรือ รวมทั้งส่งเสริมให้การขนส่งสาธารณะเป็นระบบขนส่งหลักของประเทศ

2.5 สนับสนุนให้ผู้ประกอบการขนส่งรายย่อยรวมตัวกัน จัดระบบขนส่งสินค้าที่มีประสิทธิภาพ และเกิดธุรกิจศูนย์ขนส่งสินค้า (Depot) กระจายทั่วประเทศ

3. การใช้พลังงานหมุนเวียน กำหนดเป้าหมายการใช้พลังงานหมุนเวียนให้มีสัดส่วนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 20.75 ของการใช้พลังงานโดยรวม หรือคิดเป็นปริมาณ 12,235 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ในปี พ.ศ. 2549 และมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 24.02 หรือคิดเป็นปริมาณ 17,051 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ในปี พ.ศ. 2554 โดยดำเนินการดังนี้

3.1 สนับสนุนทุนการศึกษา ทุนวิจัย และทุนพัฒนานักวิจัยในแต่ละเทคโนโลยี เช่น แสงอาทิตย์ ลม ก๊าซชีวภาพ ชีวมวล เซลล์เชื้อเพลิง เป็นต้น เพื่อเพิ่มปริมาณ และคุณภาพของบุคลากรในแต่ละสาขาเทคโนโลยี

3.2 เร่งสร้างเครือข่ายการทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานภาครัฐ เอกชน นักวิชาการ และผู้แทนประชาชน เพื่อให้มีการทำงานร่วมกันเป็นเครือข่าย จนบังเกิดผลสำเร็จตามเป้าหมาย

3.3 เร่งดำเนินการให้ราคารับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก ที่ใช้พลังงานหมุนเวียน เป็นเชื้อเพลิงอยู่ในระดับที่จะจูงใจให้ผู้สนใจลงทุนเพิ่มมากขึ้น และให้มีการแก้ไขระเบียบการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก ที่มีปริมาณไฟฟ้าขายเข้าระบบน้อยกว่า 1 เมกะวัตต์ เพื่อลดต้นทุนค่าเชื่อมโยงระบบเข้ากับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้า

3.4 สนับสนุนการจัดตั้งศูนย์บริการข้อมูลเพื่อทำหน้าที่ให้คำปรึกษา และให้บริการข้อมูลด้านพลังงานหมุนเวียน

การดำเนินการอนุรักษ์พลังงานตามเป้าหมายของแผนยุทธศาสตร์ข้างต้น คาดว่าจะสามารถลดปริมาณการใช้พลังงานของประเทศในช่วงปี พ.ศ. 2545 - 2549 ร้อยละ 8.92 ของการใช้ พลังงานทั้งหมด หรือคิดเป็นปริมาณ 5,579.66 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ/ปี คิดเป็นมูลค่าที่ประหยัดได้ 104,884.29 ล้านบาท/ปี และในช่วงปี พ.ศ. 2550 - 2554 ลดลงคิดเป็นร้อยละ 17.74 ของการใช้พลังงานทั้งหมด หรือคิดเป็นปริมาณ 14,026.34 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ/ปี คิดเป็นมูลค่าที่ประหยัดได้ 251,765.39 ล้านบาท/ปี

รัฐบาลได้เล็งเห็นว่าการอนุรักษ์พลังงาน และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ มีส่วนสำคัญต่อการช่วยฟื้นฟูเศรษฐกิจของประเทศ โดยจะช่วยลดการใช้เงินตราต่างประเทศ ในการนำเข้าพลังงานได้ ดังนั้น การกำหนดเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงาน ที่ชัดเจนตามแผนยุทธศาสตร์ข้างต้น จะช่วยให้การดำเนินการมีทิศทางที่แน่นอน และสามารถวัดผลในทางปฏิบัติที่เกิดขึ้นได้จริง ซึ่งจะส่งผลให้การแก้ไขปัญหาด้านพลังงานของประเทศบังเกิดผลเป็นรูปธรรมที่ชัดเจนกว่าที่ผ่านมา (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน.2548ช.ออนไลน์)

3.3 นโยบายการส่งเสริมการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน

เพื่อให้ประชาชนทุกระดับ มีความรู้และความเข้าใจในเรื่องพลังงาน และเห็นความสำคัญเกิดจิตสำนึกในการประหยัดพลังงาน และการอนุรักษ์พลังงานให้เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน จึงได้กำหนดแผนงานพัฒนาบุคลากร และแผนงานประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงานขึ้น เป็นแผนงานหนึ่งในแผนอนุรักษ์พลังงานระยะที่ 3 โดยแผนงานพัฒนาบุคลากรเป็นการสร้างและพัฒนาบุคลากร ให้มีความรู้และความเข้าใจพื้นฐาน ด้าน พลังงาน จนกระทั่งมีความรู้ และเชี่ยวชาญด้านพลังงานทดแทน และการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ให้มีจำนวนมากเพียงพอกับการ ส่งเสริมให้มีการดำเนินงานตามแผนงานพลังงานทดแทนและแผนงานเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน พร้อมทั้งกระตุ้นและให้เกิดความตระหนักถึงเรื่องการนำพลังงานทดแทนมาใช้แทนพลังงานดั้งเดิมมากขึ้น ในกลุ่มประชาชนทั่วไปเยาวชน นักเรียน นักศึกษา และผู้นำชุมชน โดยกำหนดแผนการดำเนินงาน ดังนี้

1. แผนพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการศึกษา ประกอบด้วย มาตรการสนับสนุนทุนการศึกษาระดับตรี โทและเอก ทั้งในและต่างประเทศ ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทดแทน ได้แก่ ด้านพลังงานแสงอาทิตย์ ด้านชีวมวล และด้านเซลล์ เชื้อเพลิง แก่หน่วยงานของรัฐ สถาบันการศึกษา รัฐวิสาหกิจ รวมทั้งให้ทุนการวิจัยด้านพลังงานทดแทนแก่นักศึกษาเพื่อจูงใจให้นักศึกษาในมหาวิทยาลัยของรัฐและเอกชนทุกระดับการศึกษา

2. แผนพัฒนาหลักสูตร สื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์และห้องปฏิบัติการ ได้กำหนดมาตรการบูรณาการความรู้ด้านพลังงานในโรงเรียน โดยมีเป้าหมายสร้างความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานด้านพลังงานทดแทนให้กับนักเรียนในโรงเรียนระดับประถมและมัธยม ทั่วประเทศประกอบด้วยชุดโครงการต่างๆ อาทิ การจัดทำหลักสูตร สื่อการเรียนการสอนการจัดอบรมครู การติดตามผล และการประกวดโครงงานวิจัย

3. แผนพัฒนาทักษะบุคลากรด้านพลังงาน โดยดำเนินการตามมาตรการพัฒนาทักษะบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับพลังงานซึ่งเป็นการเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพลังงานทดแทนให้กับหน่วยงานต่างๆ และการสัมมนาเพื่อเสริมสร้างจิตสำนึก และก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงให้เกิดการใช้พลังงานทดแทนมากขึ้น และสามารถใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนดำเนินการตามมาตรการเสริมสร้างเครือข่ายบุคลากรด้านพลังงาน มีเป้าหมายเพื่อเป็นสื่อกลางที่ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทดแทนทั้งระดับงานวิจัยในสถาบันการศึกษาและจากภูมิปัญญาท้องถิ่น ให้เป็นที่รู้จักในระดับสากล นอกจากนี้ดำเนินการมาตรการพัฒนาบุคลากรด้านพลังงานระดับท้องถิ่น ที่เป็นการบูรณาการด้านพลังงานทดแทนเข้าในแผนยุทธศาสตร์พลังงานระดับจังหวัด อันจะเป็นการพัฒนางานด้านการใช้พลังงานทดแทนที่เหมาะสมกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น รวมทั้งพัฒนาทักษะผู้ชำนาญในระดับท้องถิ่น ให้สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น และประสบการณ์ได้ อย่างยั่งยืนส่วนแผนงานประชาสัมพันธ์ทั้งสองด้านเป็นการรณรงค์เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับพลังงานทดแทน และวิธีการอนุรักษ์พลังงานให้ประชาชนรับทราบอย่างต่อเนื่อง เพื่อตอกย้ำ และให้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการใช้พลังงาน พร้อมทั้งทำการประชาสัมพันธ์เผยแพร่ผลงานที่ก่อให้เกิดการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน เช่น การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านอย่างมีประสิทธิภาพ การประหยัดการใช้พลังงานในการเดินทาง การรีไซเคิล หรือการเผยแพร่ข้อมูลที่จะช่วยสนับสนุนสินค้าและบริการที่มีประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน เป็นต้น และช่วยสร้างความรู้ความเข้าใจด้านพลังงานให้กับประชาชน และสนับสนุนกิจกรรมหรือโครงการของรัฐ(สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน.2549ง.ออนไลน์)

3.4 แนวทางการอนุรักษ์พลังงาน

จิรพล สินธุนาวา (2534:92) ได้กล่าวถึงสิ่งที่สำคัญที่สุดในการอนุรักษ์รักษาธรรมชาติคือทุกคนต้องมีจิตสำนึกในการช่วยกันประหยัดพลังงาน โดยที่หลักสำคัญของการประหยัดพลังงานได้แก่

1. ลดการใช้ ลดการสูญเสียในทุกจุดและทุกขั้นตอน
2. เพิ่มประสิทธิภาพการใช้ให้สามารถได้ปริมาณมากกว่าเดิม
3. เพิ่มการใช้ทรัพยากรทุกด้านด้วยการหมุนเวียน นำทรัพยากรมาใช้ใหม่

เช่นกระดาษ โลหะ พลาสติก

4. ปลุกต้นไม้เพื่อดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
5. หลีกเลี่ยงการใช้สินค้าและเทคโนโลยีที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม
6. เผยแพร่ความคิดนี้ต่อคนรอบข้าง

จรรยา บุญยุบล ;และคนอื่นๆ (2529:21) ได้กล่าวถึงวิธีการอนุรักษ์ หรือการประหยัดพลังงาน มี 4 วิธีด้วยกัน

1.ลดการสูญเสียเปล่าของพลังงานที่ไม่จำเป็นลง เช่นการรั่วไหลของน้ำร้อน การป้องกันมิให้ความร้อนสูญเสียไป เพราะว่าเป็นฉนวนความร้อนที่ไม่เหมาะสม หรือการประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ไม่จำเป็น เป็นต้น

2.การเปลี่ยนไปใช้กระบวนการที่ใช้พลังงานน้อยลง เช่น การหันไปใช้ระบบขนส่งมวลชนให้มากขึ้น และใช้รถยนต์ส่วนตัวให้น้อยลง การเปลี่ยนไปใช้กระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมบางชนิดที่ใช้พลังงานต่อหน่วยการผลิตน้อยลง เป็นต้น

3.ลดกิจกรรมที่ต้องใช้พลังงานโดยไม่จำเป็นลง ซึ่งหรือถึงการเปลี่ยนแปลงวิถีทางการดำรงชีวิต เช่น การนั่งรถโดยสารแทนที่จะนั่งรถยนต์ การใช้แสงสว่างแต่จำเป็น เป็นต้น

4.การเพิ่มประสิทธิภาพอุปกรณ์ ระบบและกระบวนการที่ใช้พลังงาน ซึ่งสามารถทำได้ด้วยการออกแบบที่เหมาะสม เช่นการออกแบบมอเตอร์ไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพ การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบไฟฟ้า โดยการแก้ไขเพาเวอร์แฟกเตอร์ เป็นต้น

สมาคมพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2542:62) ได้เสนอวิธีการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในสถานศึกษา และกำหนดบทบาทหน้าที่ของนักเรียน นักศึกษา ในการอนุรักษ์ทรัพยากรพลังงานและสิ่งแวดล้อม ดังนี้ ขั้นตอนในการอนุรักษ์พลังงานในสถาบันมี 5 ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจปริมาณไฟฟ้า น้ำมันเชื้อเพลิงต่างๆ โดยรวบรวมรายละเอียด หลักฐานเก็บค่าไฟฟ้า ใบเสร็จค่าน้ำมันเชื้อเพลิง เพื่อเชื่อมโยงถึงปริมาณการใช้โดยต้องมีการติดตาม เปรียบเทียบความแตกต่างอย่างต่อเนื่อง

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการติดตาม ตรวจสอบปริมาณการใช้ทรัพยากรแบบแยกส่วนตามอาคารต่างๆรวมทั้งแยกส่วนตามประเภทกิจกรรม เช่นส่วนการบริหาร ธุรการ อาคารเรียน โรงอาหาร เป็นต้น และตรวจนับปริมาณการใช้ทรัพยากร เช่นจำนวนหลอดแสงสว่างขนาด

ต่างๆช่วงเวลาการใช้งานแต่ละหลอดไฟ ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงแต่ละคัน เป็นต้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์วิเคราะห์และตรวจหาความสูญเสีย รวมทั้งพิจารณาแนวการปรับปรุงให้มีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงปริมาณใช้ทรัพยากร เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้นในปริมาณใช้ที่มากหรือน้อยกว่าปกติ และช่วยในการตัดสินใจดำเนินงานใดๆ ที่จะทำให้มีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งทำให้ทราบต้นเหตุของปัญหาการใช้ทรัพยากรที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น และจะนำไปสู่แนวทางการแก้ปัญหาได้

ขั้นตอนที่ 4 การสำรวจหาการรั่วไหลของทรัพยากรส่วนต่างๆ โดยการตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งขั้นตอนการวิเคราะห์พบว่า มีการใช้มากผิดปกติ เช่น อาจเป็นบริเวณที่มีสวิตช์ที่ต้องควบคุมจำนวนหลอดมากเกินไป อุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสม ขาดการซ่อมบำรุง หรือเป็นการใช้เทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสม และตรวจสอบพฤติกรรมของผู้ใช้ด้วย เพื่อลดการสูญเสียพลังงานและป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้น

ขั้นตอนที่ 5 การซ่อมบำรุงและการดูแลรักษา เพื่อให้การใช้ทรัพยากรส่วนต่างๆ มีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด โดยไม่เน้นเฉพาะอุปกรณ์ เครื่องมือ และการซ่อมบำรุงให้แก่ผู้ใช้ด้วย

จากข้อความข้างต้นพอสรุปได้ว่า แนวทางในการอนุรักษ์พลังงานสิ่งสำคัญที่สุดคือทุกคนต้องร่วมมือกัน และทุกคนควรมีความรู้ ความเข้าใจ และความตระหนัก เพื่อเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ประเทศชาติ

3.5 การอนุรักษ์พลังงาน

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารเกี่ยวกับเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน ดังนี้

3.5.1 การอนุรักษ์ไฟฟ้า

ไฟฟ้าเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตและการประกอบกิจกรรมต่างๆ ของคนเราจากการศึกษาความสำคัญของไฟฟ้าจากเอกสารต่างๆ (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย 2543 ก ; 2543 ข ; 2543 ค) สรุปความสำคัญของไฟฟ้างดังนี้

1. ใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน ช่วยให้กิจกรรมที่จำเป็นในแต่ละวันดำเนินไปด้วยดี เช่น การให้แสงสว่าง การหุงต้ม การใช้กับเครื่องมือประกอบอาชีพบางชนิด การผลิต

อุตสาหกรรมในครัวเรือน การใช้เครื่องมือสื่อสาร รับข่าวสารจากวิทยุโทรทัศน์ เป็นต้น

2. ใช้ในเครื่องอำนวยความสะดวกสบายอย่างยิ่งขึ้นนอกเหนือจากการดำเนินกิจกรรมที่จำเป็นในแต่ละวัน เช่น การใช้เครื่องปรับอากาศ เครื่องทำน้ำอุ่น เตาอบอาหาร เป็นต้น

3. ใช้ในการผลิตเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในทุกสาขา ทั้งอุตสาหกรรม เกษตรกรรม การคมนาคมขนส่ง การประมง การก่อสร้าง การศึกษา การท่องเที่ยวพักผ่อน เป็นต้น อาจกล่าวได้ว่าการพัฒนาทุกอาชีพต้องอาศัยพลังงานไฟฟ้าทั้งสิ้น

4. ใช้ในด้านความมั่นคงของประเทศด้วยเหตุผลด้านการทหารและทางราชการโดยเฉพาะในยุคข้อมูลข่าวสารที่คอมพิวเตอร์มีบทบาทในการทำงานและควบคุมการทำงานที่ทันสมัย ไฟฟ้ายังมีบทบาทสำคัญมากขึ้น

5. ใช้ในเครื่องมือแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ถ่ายทอดความรู้วิทยาการและวัฒนธรรม ประเพณี ตลอดจนการสร้างความเข้าใจอันดีระหว่างประเทศต่าง ๆ ได้รวดเร็วสะดวกและประหยัดด้วยการสื่อสารไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และอินเทอร์เน็ต ซึ่งต้องใช้ไฟฟ้า เป็นต้น

การอนุรักษ์ไฟฟ้ามีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อให้เกิดการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและคุ้มค่า ดังนั้น แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องการพัฒนาคน ดังจะเห็นได้จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – 2544) ได้ปรับแนวคิดการพัฒนาจากเดิมที่เน้นการพัฒนาเศรษฐกิจมาเป็นการเน้น “คน” เป็นศูนย์กลางในการพัฒนา เพราะถือว่า “คน” เป็นปัจจัยชี้ขาดความสำเร็จของการพัฒนาในทุกเรื่อง ซึ่งการเรียนการสอนด้านสิ่งแวดล้อมศึกษามีจุดมุ่งหมายสำคัญ คือ สร้างให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อพฤติกรรมดังกล่าว ก็คือ บุคคลที่มีเจตคติที่ดีต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (Hungerford and Volk 1989 – 1990 : 8 – 9)

ดังนั้น การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการอนุรักษ์ไฟฟ้านั้น จึงควรพัฒนานักเรียนประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ ทักษะในการปฏิบัติงาน และเกิดความตระหนักต่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างแท้จริง

3.5.1.1 สาเหตุของการใช้ไฟฟ้าอย่างฟุ่มเฟือย

ยอดเยี่ยม เทพธานนท์ (2539 : 96) กล่าวถึงสาเหตุการใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลืองว่า มีสาเหตุจากคนไทยขาดสิ่งสำคัญ 3 สิ่ง คือ

1. ความรอบรู้พื้นฐานเรื่องพลังงาน
2. จิตสำนึกในการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
3. แนวทางปฏิบัติที่ประชาชนธรรมดา สถาปนิกและวิศวกระดับ

ธรรมดา จะเข้าใจและปฏิบัติได้

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (2543 ก : 2) กล่าวถึงสาเหตุการใช้ไฟฟ้าอย่างสิ้นเปลืองว่า

1. การขาดความรู้ในการเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงาน
2. ขาดความรู้ในวิธีการใช้ที่ถูกต้อง
3. การขาดความรู้ในการบำรุงรักษา

จากข้อความข้างต้นพอสรุปได้ว่า สาเหตุที่คนไทยใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างฟุ่มเฟือยนั้น มีสาเหตุสำคัญ 2 ประการ คือ 1. การขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพลังงานและไฟฟ้า รวมทั้งความรู้พื้นฐานความรู้ในการเลือกซื้ออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงาน ขาดความรู้ด้านวิธีการใช้ การบำรุงรักษา เพื่อการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด 2. การขาดจิตสำนึกในการอนุรักษ์

3.5.1.2 วิธีการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

นิติ เรื่องพานิช (2537 : 132) ได้เสนอ วิธีการอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า ไว้ดังนี้

1. ควรส่งเสริมให้มีการใช้ไฟประเภทฟลูออเรสเซนต์มากกว่าจำนวนหลอดไฟธรรมดา เพราะสามารถประหยัดไฟฟ้าได้ถึง 3 เท่า
2. ควรจะจำกัดการใช้ไฟฟ้าที่ฟุ่มเฟือยและไม่จำเป็นลง เช่น ไฟโฆษณาสินค้าและการแสดงไฟในงานฉลองต่างๆ
3. เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและการแสวงหาพลังงานที่นอกเหนือจากการใช้เชื้อเพลิงธรรมชาติ เช่น การใช้พลังงานน้ำ แสงแดด คลื่น และลม เป็นต้น
4. หาวิธีการลดการสูญเสียพลังงานในการเดินสายไฟโดยเปลี่ยนการเดินสายไฟเหนือดินมาเป็นฝังในดิน แต่ขณะนี้ค่าใช้จ่ายในการเดินสายใต้ดินยังสูงกว่าเหนือดินเป็นอันมาก

นอกจากนั้น (ศิริชัย ศรีเหนียง.2542 : 16) ได้สรุป วิธีการอนุรักษ์หรือประหยัดพลังงานไฟฟ้าไว้ 2 วิธีคือ

1. การเพิ่มประสิทธิภาพของผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่าย กล่าวคือ มีการใช้เชื้อเพลิงที่มีอยู่เท่าเดิมมาผลิตกระแสไฟฟ้าให้ได้มากขึ้นหรือการผลิตพลังงานไฟฟ้าในปริมาณที่เท่าเดิมแต่ใช้เชื้อเพลิงน้อยลงและมีการลดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในระหว่างการส่งกระแสไฟฟ้าจากผู้ผลิตถึงผู้บริโภค
2. การเพิ่มประสิทธิภาพของผู้ใช้ หมายถึง การใช้พลังงานไฟฟ้าที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งได้แก่ การลดปริมาณการบริโภคพลังงานไฟฟ้าในกิจกรรมที่ไม่ก่อประโยชน์ลงและใช้พลังงานที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์มากขึ้นหรือใช้ประโยชน์จากพลังงานไฟฟ้าที่เท่าเดิมแต่ใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยลง เช่น การใช้ตู้เย็นประหยัดไฟ (เบอร์ 5) หรือ การใช้หลอดไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง (หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์) เป็นต้น

สอดคล้องกับ(สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน.2548ก.ออนไลน์) ได้เสนอวิธีการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าไว้ดังนี้

1. ปิดสวิตช์ไฟ และเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดเมื่อเลิกใช้งาน สร้างให้เป็นนิสัยในการดับไฟทุกครั้งที่ออกจากห้อง
2. เลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ได้มาตรฐาน คุณภาพสูง ประสิทธิภาพให้แน่ใจทุกครั้งก่อนตัดสินใจซื้อ หากมีอุปกรณ์ไฟฟ้าเบอร์ 5 ต้องเลือกใช้เบอร์ 5

3. ปิดเครื่องปรับอากาศทุกครั้งที่จะไม่อยู่ในห้องเกิน 1 ชั่วโมง สำหรับเครื่องปรับอากาศทั่วไป และ 30 นาที สำหรับเครื่องปรับอากาศเบอร์ 5
4. หมั่นทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศของเครื่องปรับอากาศ บ่อยๆ เพื่อลดการเปลืองไฟในการทำงานของเครื่องปรับอากาศ
5. ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศที่ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็น อุณหภูมิที่กำลังสบาย อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น 1 องศา ต้องใช้พลังงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 5-10
6. ไม่ควรปล่อยให้มีความเย็นรั่วไหลจากห้องที่ติดตั้ง เครื่องปรับอากาศ ตรวจสอบและอุดรอยรั่วตามผนัง ฝ้าเพดาน ประตูช่องแสง และปิดประตูห้องทุก ครั้งที่เปิดเครื่องปรับอากาศ
7. ลดและหลีกเลี่ยงการเก็บเอกสาร หรือวัสดุอื่นใดที่ไม่ จำเป็นต้องใช้งานในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ เพื่อลดการสูญเสีย และใช้พลังงานในการปรับอากาศ ภายในอาคาร
8. ติดตั้งฉนวนกันความร้อนโดยรอบห้องที่มีการปรับอากาศ เพื่อลดการสูญเสียพลังงานจากการถ่ายเทความร้อนเข้าภายในอาคาร
9. ใช้มู่ลี่กันแดดป้องกันแสงแดดส่องกระทบตัวอาคาร และบุ ฉนวนกันความร้อนตามหลังคาและฝ้าผนังเพื่อไม่ให้เครื่องปรับอากาศทำงานหนักเกินไป
10. หลีกเลี่ยงการสูญเสียพลังงานจากการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่ ห้องปรับอากาศ ติดตั้งและใช้อุปกรณ์ควบคุมการเปิด-ปิดประตูในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ
11. ควรปลูกต้นไม้รอบๆ อาคาร เพราะต้นไม้ขนาดใหญ่ 1 ต้น ให้ความเย็นเท่ากับเครื่องปรับอากาศ 1 ตัน หรือให้ความเย็นประมาณ 12,000 บีทียู
12. ควรปลูกต้นไม้เพื่อช่วยบังแดดข้างบ้าน หรือเหนือหลังคา เพื่อเครื่องปรับอากาศจะไม่ต้องทำงานหนักเกินไป
13. ปลูกพืชคลุมดิน เพื่อช่วยลดความร้อนและเพิ่มความชื้น ให้กับดิน จะทำให้บ้านเย็น ไม่จำเป็นต้องเปิดเครื่องปรับอากาศเย็นจนเกินไป
14. ในสำนักงานให้ปิดไฟ ปิดเครื่องปรับอากาศ และอุปกรณ์ ไฟฟ้า ที่ไม่จำเป็น ในช่วงเวลา 12.00-13.00 น. จะสามารถประหยัดค่าไฟฟ้าได้
15. ไม่จำเป็นต้องเปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเวลาเริ่มงาน และ ควรปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเวลาเลิกใช้งานเล็กน้อย เพื่อประหยัดไฟ
16. เลือกซื้อพัดลมที่มีเครื่องหมายมาตรฐานรับรอง เพราะพัดลม ที่ไม่ได้คุณภาพ มักเสียง่าย ทำให้สิ้นเปลือง
17. หากอากาศไม่ร้อนเกินไป ควรเปิดพัดลมแทน เครื่องปรับอากาศ จะช่วยประหยัดไฟ ประหยัดเงินได้มากที่สุด
18. ใช้หลอดไฟประหยัดพลังงาน ใช้หลอดผอมจอมประหยัด แทนหลอดอ้วน ใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ หรือใช้หลอดคอมแพคท์ฟลูออเรสเซนต์

19. ควรใช้บัลลาสต์ประหยัดไฟ หรือบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์คู่กับหลอดฟลูออโรแคดเมียมประหยัด จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการประหยัดไฟได้อีกมาก
20. ควรใช้โคมไฟแบบมีแผ่นสะท้อนแสงในห้องต่างๆ เพื่อช่วยให้แสงสว่างจากหลอดไฟ กระจายได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ทำให้ไม่จำเป็นต้องใช้หลอดไฟฟ้าวัตต์สูง ช่วยประหยัดพลังงาน
21. หมั่นทำความสะอาดหลอดไฟที่บ้าน เพราะจะช่วยเพิ่มแสงสว่างโดยไม่ต้องใช้พลังงานมากขึ้น ควรทำอย่างน้อย 4 ครั้งต่อปี
22. ใช้หลอดไฟที่มีวัตต์ต่ำ สำหรับบริเวณที่จำเป็นต้องเปิดทิ้งไว้ทั้งคืน ไม่ว่าจะเป็นในบ้านหรือข้างนอก เพื่อประหยัดค่าไฟฟ้า
23. ควรตั้งโคมไฟที่โต๊ะทำงาน หรือติดตั้งไฟเฉพาะจุด แทนการเปิดไฟทั้งห้องเพื่อทำงาน จะประหยัดไฟลงไปได้มาก
24. ควรใช้สีอ่อนตกแต่งอาคาร ทาผนังนอกอาคารเพื่อการสะท้อนแสงที่ดี และทาภายในอาคารเพื่อให้ห้องสว่างได้มากกว่า
25. ใช้แสงสว่างจากธรรมชาติให้มากที่สุด เช่น ติดตั้งกระจกหรือติดฟิล์มที่มีคุณสมบัติป้องกันความร้อน แต่ยอมให้แสงผ่านเข้าได้เพื่อลดการใช้พลังงานเพื่อแสงสว่างภายในอาคาร
26. ถอดหลอดไฟออกครึ่งหนึ่งในบริเวณที่มีความต้องการใช้แสงสว่างน้อย หรือบริเวณที่มีแสงสว่างพอเพียงแล้ว
27. ปิดตู้เย็นให้สนิท ทำความสะอาดภายในตู้เย็น และแผ่นระบายความร้อนหลังตู้เย็นสม่ำเสมอ เพื่อให้ตู้เย็นไม่ต้องทำงานหนักและเปลืองไฟ
28. อย่าเปิดตู้เย็นบ่อย อย่านำของร้อนเข้าแช่ในตู้เย็น เพราะจะทำให้ตู้เย็นทำงานเพิ่มขึ้น กินไฟมากขึ้น
29. ตรวจสอบขอบยางประตูของตู้เย็นไม่ให้เสื่อมสภาพ เพราะจะทำให้ความเย็นรั่วออกมาได้ ทำให้สิ้นเปลืองไฟมากกว่าที่จำเป็น
30. เลือกขนาดตู้เย็นให้เหมาะสมกับขนาดครอบครัว อย่าใช้ตู้เย็นใหญ่เกินความจำเป็นเพราะกินไฟมากเกินไป และควรตั้งตู้เย็นไว้ห่างจากผนังบ้าน 15 ซม.
31. ควรละลายน้ำแข็งในตู้เย็นสม่ำเสมอ การปล่อยให้ น้ำแข็งจับหนาเกินไป จะทำให้เครื่องต้องทำงานหนัก ทำให้กินไฟมาก
32. เลือกซื้อตู้เย็นประตูเดียว เนื่องจากตู้เย็น 2 ประตู จะกินไฟมากกว่าตู้เย็นประตูเดียวที่มีขนาดเท่ากัน เพราะต้องใช้ท่อน้ำยาทำความเย็นที่ยาวกว่า และใช้คอมเพรสเซอร์ขนาดใหญ่กว่า
33. ควรตั้งสวิตช์ควบคุมอุณหภูมิของตู้เย็นให้เหมาะสม การตั้งที่ตัวเลขต่ำเกินไป อุณหภูมิจะเย็นน้อย ถ้าตั้งที่ตัวเลขสูงเกินไปจะเย็นมากเพื่อให้ประหยัดพลังงาน ควรตั้งที่เลขต่ำที่มีอุณหภูมิพอเหมาะ

34. ไม่ควรพรมน้ำจนแฉะเวลารีดผ้า เพราะต้องใช้ความร้อนในการรีดมากขึ้น เสียพลังงานมากขึ้น เสียค่าไฟเพิ่มขึ้น
35. ดึงปลั๊กออกก่อนการรีดเสื้อผ้าเสร็จ เพราะความร้อนที่เหลือในเตารีด ยังสามารถรีดต่อได้จนกระทั่งเสร็จ ช่วยประหยัดไฟฟ้า
36. เสียบปลั๊กครั้งเดียว ต้องรีดเสื้อให้เสร็จ ไม่ควรเสียบและถอดปลั๊กเตารีดบ่อยๆ เพราะการทำให้เตารีดร้อนแต่ละครั้งกินไฟมาก
37. ลด ละ เลี่ยง การใส่เสื้อสูท เพราะไม่เหมาะสมกับสภาพอากาศเมืองร้อน สิ้นเปลืองการตัด ชัก รีด และความจำเป็นในการเปิดเครื่องปรับอากาศ
38. ชักผ้าด้วยเครื่อง ควรใส่ผ้าให้เต็มกำลังของเครื่อง เพราะชัก 1 ตัวกับชัก 20 ตัว ก็ต้องใช้น้ำในปริมาณเท่าๆ กัน
39. ไม่ควรอบผ้าด้วยเครื่อง เมื่อใช้เครื่องซักผ้า เพราะเปลืองไฟมาก ควรตากเสื้อผ้างับแสงแดดหรือแสงธรรมชาติจะดีกว่า ทั้งยังช่วยประหยัดไฟได้มากกว่า
40. ปิดโทรทัศน์ทันทีเมื่อไม่มีคนดู เพราะการเปิดทิ้งไว้โดยไม่มีคนดู เป็นการสิ้นเปลืองไฟฟ้าโดยใช่เหตุ แถมยังต้องซ่อมเร็วอีกด้วย
41. ไม่ควรปรับจอโทรทัศน์ให้สว่างเกินไป และอย่าเปิดโทรทัศน์ให้เสียงดังเกินความจำเป็น เพราะเปลืองไฟ ทำให้อายุเครื่องสั้นลงด้วย
42. อยู่บ้านเดียวกัน ดูโทรทัศน์รายการเดียวกัน ก็ควรจะดูเครื่องเดียวกัน ไม่ใช่ดูคนละเครื่อง คนละห้อง เพราะจะทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน
43. เช็ดผมให้แห้งก่อนเป่าผมทุกครั้ง ใช้เครื่องเป่าผมสำหรับแต่งทรงผม ไม่ควรใช้ทำให้ผมแห้ง เพราะต้องเป่านาน เปลืองไฟฟ้า
44. ใช้เตาแก๊สหุงต้มอาหาร ประหยัดกว่าใช้เตาไฟฟ้า เตาอบไฟฟ้าและควรติดตั้งวาล์วนิรภัย (Safety Value) เพื่อความปลอดภัยด้วย
45. เวลาหุงต้มอาหารด้วยเตาไฟฟ้า ควรจะปิดเตาก่อนอาหารสุก 5 นาที เพราะความร้อนที่เตาจะร้อนต่ออีกอย่างน้อย 5 นาทีเพียงพอที่จะทำให้อาหารสุกได้
46. อย่าเสียบปลั๊กหม้อหุงข้าวไว้ เพราะระบบอุ่นจะทำงานตลอดเวลา ทำให้สิ้นเปลืองไฟเกินความจำเป็น
47. กาต้มน้ำไฟฟ้า ต้องดึงปลั๊กออกทันทีเมื่อน้ำเดือด อย่าเสียบไฟไว้เมื่อไม่มีคนอยู่ เพราะนอกจากจะไม่ประหยัดพลังงานแล้ว
48. แยกสวิตช์ไฟออกจากกัน ให้สามารถเปิดปิดได้เฉพาะจุด ไม่ใช้ปุ่มเดียวเปิดปิดทั้งชั้น ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองและสูญเปล่า
49. หลีกเลี่ยงการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ที่ต้องมีการปล่อยความร้อนเช่น กาต้มน้ำ หม้อหุงต้ม ไว้ในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ
50. ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ และหมั่นทำความสะอาดเครื่องใช้ไฟฟ้าอยู่เสมอ จะทำให้ลดการสิ้นเปลืองไฟได้

51. อย่าเปิดคอมพิวเตอร์ทิ้งไว้ถ้าไม่ใช้งาน ติดตั้งระบบลดกระแสไฟฟ้าเข้าเครื่องเมื่อพักการทำงาน จะประหยัดไฟได้ร้อยละ 35-40 และถ้าหากปิดหน้าจอทันทีเมื่อไม่ใช้งาน จะประหยัดไฟได้ร้อยละ 60

52. คู่มือสัญลักษณ์ ประหยัดไฟฟ้าก่อนเลือกซื้ออุปกรณ์สำนักงาน (เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องโทรสาร เครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้า เครื่องถ่ายเอกสาร ฯลฯ) ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดพลังงาน ลดการใช้กำลังไฟฟ้า เพราะจะมีระบบประหยัดไฟฟ้า

จากข้อความข้างต้นพอสรุปได้ว่า ควรนำความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าไปฝึกอบรมให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ สามารถปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง และมีความตระหนักต่อการใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน

3.5.2 การอนุรักษ์พลังงานน้ำมัน

ประเทศไทยได้รับผลกระทบจากวิกฤตการณ์ราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากความร่วมมือในการลดปริมาณการผลิตของกลุ่มโอเปค และความต้องการใช้น้ำมันในตลาดโลกได้ปรับตัวสูงขึ้น อันเนื่องมาจากการฟื้นตัวของเศรษฐกิจโลกโดยเฉพาะในภูมิภาคเอเชีย (กระทรวงพลังงาน.2548.ออนไลน์) จากสถานการณ์พลังงานจากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงานไทยได้สรุปสถานการณ์ภาพรวมพลังงานไทยไว้ว่ามีอัตราการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นทุกด้าน ส่งผลให้เกิดการขาดแคลนพลังงาน

ดังนั้นการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการพัฒนาคน ดังจะเห็นได้จากเดิมที่เน้นการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540 – 2544) ได้ปรับแนวคิดการพัฒนาจากเดิมที่เน้นการพัฒนาเศรษฐกิจมาเป็นการเน้น “คน” เป็นศูนย์กลางในการพัฒนา เพราะถือว่า “คน” เป็นปัจจัยชี้ขาดความสำเร็จของการพัฒนาในทุกเรื่อง ซึ่งการเรียนการสอนด้านสิ่งแวดล้อมศึกษามีจุดมุ่งหมายสำคัญคือ สร้างให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อพฤติกรรมดังกล่าวก็คือ บุคคลที่มีเจตคติที่ดีต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (Hungerford and Volk 1989 – 1990 : 8 – 9)

ดังนั้นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการอนุรักษ์น้ำมันนั้น จึงควรพัฒนานักเรียนประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ ทักษะในการปฏิบัติงาน และเกิดความตระหนักต่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างแท้จริง

3.5.2.1 วิธีการอนุรักษ์พลังงานน้ำมัน

(3 ปอ.2549.ออนไลน์) ได้เสนอ วิธีการอนุรักษ์พลังงานน้ำมัน

1. จอดรถแล้วดับเครื่องดีกว่าการอุ่นเครื่องหรือจอดรอเพียง 5 นาที จะทำให้สิ้นเปลืองน้ำมัน 300 ซีซี และเกิดไอเสียที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ
2. รถอุ่นเครื่องเองได้ การอุ่นเครื่องไม่จำเป็นสำหรับรถเมืองร้อน อย่างบ้านเรา และให้สิ้นเปลืองน้ำมันการออกรถและขับช้าๆ ใน 1-2 กม.แรกเครื่องยนต์จะอุ่นเอง

3. วางแผนเดินทางก่อนสตาร์ทเครื่องวางแผนล่วงหน้าก่อนเดินทางเลือกทางที่ใกล้ที่สุดหรือใช้เวลาที่น้อยที่สุดหรือใช้เวลาที่น้อยที่สุดช่วยประหยัดน้ำมันและประหยัดเวลา

4. ติดฟิล์มกรองแสงเย็นขึ้นประหยัดขึ้นช่วยลดความร้อนภายในรถ ช่วยลดภาวะของเครื่องปรับอากาศและลดการสิ้นเปลืองน้ำมัน

5. ถนอมคลัตช์ถนอมรถถนอมน้ำมัน ควรใช้เบรกหรือเบรกมือแทนการแซคลัตช์ เวลาหยุดรถควรเหยียบเบรกจนความเร็วลดลงต่ำและจึงเหยียบคลัตช์ การเร่งเครื่องอย่างแรงขณะออกรถแต่ยังไม่ปล่อยคลัตช์ไม่สุด หรือเมื่อเข้าเกียร์เสร็จแล้วแต่ยังวางเท้าไว้บนแป้นคลัตช์จะทำให้คลัตช์สึกหรอเร็วขึ้นและสิ้นเปลืองน้ำมัน

6. ใช้เกียร์ให้ถูกวิธี ควรใช้เกียร์ให้สัมพันธ์กับรอบเครื่องยนต์ ไม่ควรใช้เกียร์ต่ำ (เกียร์ 1-2) ที่ความเร็วสูงหรือใช้เกียร์สูง (เกียร์ 3-5) ที่ความเร็วต่ำจะทำให้กำลังตกและสิ้นเปลืองน้ำมัน

7. ออกรถนุ่มๆเบรคนุ่มๆดีกว่า ถ้าออกรถกระชากแรงๆเพียง 10 ครั้ง จะเสียน้ำมันฟรีๆ 100 ซีซีซึ่งน้ำมันแค่นี้วิ่งได้ไกลถึง 700 เมตรและการออกรถด้วยความเร็วสูงเลี้ยวอย่างรวดเร็ว เบรกแรงกระทันหัน เบรกแรงกระทันหันหรือเบรคบ่อยๆทำให้เครื่องยนต์เครื่องส่งกำลังผ้าเบรกและยางชำรุดสึกหรอเร็ว

8. อย่าเร่งเครื่อง ไม่ควรเร่งเครื่องหรือบิดเบิ้ลเครื่องโดยไม่จำเป็นทั้งขณะจอดเฉยๆ เปลี่ยนเกียร์หรือก่อนดับเครื่องยนต์การบิดเครื่อง 10 ครั้งจะสูญเสียน้ำมันถึง 50 ซีซี ซึ่งน้ำมันขนาดนี้วิ่งได้ไกลถึง 350 เมตร

9. ขับรถด้วยความเร็วสม่ำเสมอ ควรขับรถด้วยความเร็วสม่ำเสมอ ความเร็วที่ประหยัดน้ำมันอยู่ที่ประมาณ 80 กม./ชม.

10. บรรทุกแค่สิ่งของจำเป็น ถ้าบรรทุกของไม่จำเป็นหนัก 25 ก.ก.และวิ่งไป 50 ก.ม.จะเปลืองน้ำมันเพิ่มขึ้น 20 ซีซีและยังทำให้เครื่องยนต์สึกหรอเร็วกว่าที่ควรด้วย

11. ถนนแฉะๆน้ำมันก็แฉะด้วย ถนนลาดยางที่มีผิวเสียหายสิ้นเปลืองน้ำมัน 15% ถนนลูกรังสิ้นเปลืองน้ำมัน 35% ถนนทรายแห้งสิ้นเปลืองน้ำมัน 45%

12. เบรกเสื่อม! ตรวจสอบดูและระบบเบรกอย่างสม่ำเสมอ หากผ้าเบรกเสียดสีจานล้อเสียงดังเอื้อตจะสิ้นเปลืองน้ำมันเพิ่มขึ้นประมาณ 2%

13. ใส้กรองอากาศอุดตัน ควรทำความสะอาดใส้กรองอากาศอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้งหรือทุก 1,000 ก.ม. สำหรับรถที่ใช้ในก.ท.ม. หรือทุก 3,000 ก.ม. สำหรับรถที่ใช้ในต่างจังหวัด ใส้กรองอากาศที่อุดตันหรือสกปรกจะทำให้รถวิ่งได้ระยะทางน้อยลง 0.4 ก.ม./น้ำมัน 1 ลิตร

14. น้ำมันเครื่องหมดอายุ เปลี่ยนน้ำมันเครื่องและใส้กรองตามกำหนด และเลือกใช้น้ำมันเครื่องให้ถูกต้องกับสภาพเครื่องยนต์จะช่วยลดแรงเสียดทานภายในเครื่องและช่วยให้ประหยัดน้ำมันมากขึ้น

15. ควันท้าเครื่องสัน การเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ทำให้รถมีควันท้ารอบเครื่องสูงกว่าปกติเครื่องสัน แรงไม่ขึ้น ควรนำรถไปปรับแต่งเครื่องยนต์ เพื่อให้รถวิ่งได้เต็มประสิทธิภาพช่วยให้ประหยัดน้ำมันและลดมลพิษ

16. คาร์บูเรเตอร์สกปรก มั่นตรวจดูคาร์บูเรเตอร์ ถ้าคาร์บูเรเตอร์สกปรกจะทำให้ไอเสียที่ออกมามีกลิ่นเหม็นและรถวิ่งได้ระยะทางน้อยลงประมาณ 1.3 ก.ม./น้ำมัน 1 ลิตร

17. หัวเทียนบอด ถ้าหัวเทียนบอดหรือเสื่อมสภาพจะทำให้รถสตาร์ทไม่ติด ทำให้ไอเสียที่ออกมามีกลิ่นน้ำมัน และรถวิ่งได้ระยะทางน้อยลงประมาณ 0.8 ก.ม./น้ำมัน 1 ลิตร

18. ยางอ่อน ตรวจเช็คและเติมลมยางให้เหมาะสม ถ้าลมยางแข็งเกินไปอาจทำให้ยางแตกและขับขี่ไม่นุ่มนวลถ้าลมยางอ่อนกว่ากำหนดทุกๆ 1 ปอนด์/ตารางนิ้วจะสิ้นเปลืองน้ำมันเพิ่มขึ้น 2%

19. น้ำมันรั่ว สังเกตจากพื้นถนนใต้รถที่จอดอยู่ หากพบว่ามีรอยเปียกของน้ำมันหรือได้กลิ่นน้ำมันควรนำรถไปตรวจซ่อมโดยเร็วเพราะจะทำให้สิ้นเปลืองน้ำมันโดยไม่จำเป็น

20. ความเร็วรอบสูง ควรปรับความเร็วรอบให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของผู้ผลิต หรือประมาณ 800 รอบ/นาทีถ้าความเร็วรอบสูงเกินไปจะทำให้สิ้นเปลืองน้ำมันสอดคล้องกับ(สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน.2548ก.ออนไลน์) ได้เสนอวิธีการอนุรักษ์พลังงานน้ำมันไว้ดังนี้

1. ตรวจตราลมยางเป็นประจำ เพราะยางที่อ่อนเกินไปนั้น ทำให้สิ้นเปลืองน้ำมันมากกว่ายางที่มีปริมาณลมยางตามที่มาตรฐานกำหนด

2. สับเปลี่ยนยาง ตรวจตั้งศูนย์ล้อตามกำหนด จะช่วยประหยัดน้ำมันเพิ่มขึ้นอีกมาก

3. ดับเครื่องยนต์ทุกครั้งเมื่อต้องจอดรถนานๆแค่จอดรถติดเครื่องทิ้งไว้ 10 นาที ก็เสียน้ำมันฟรีๆ 200 ซีซี

4. ไม่ควรติดเครื่องทิ้งไว้เมื่อจอดรถ ให้ดับเครื่องยนต์ทุกครั้งที่ขึ้นของ ลงของ หรือคอยคน เพราะการติดเครื่องทิ้งไว้ เปลืองน้ำมันและสร้างมลพิษอีกด้วย

5. ไม่ออกรรถกระชากดังเอี้ยด การออกรรถกระชาก 10 ครั้ง สูญเสียน้ำมันไปเปล่าๆ ถึง 100 ซีซี น้ำมันจำนวนนี้รถสามารถวิ่งได้ไกล 700 เมตร

6. ไม่เร่งเครื่องยนต์ตอนเกียร์ว่างอย่างที่เรารู้กันติดปากว่า เบิ้ลเครื่องยนต์ การกระชากดังกล่าว 10 ครั้ง สูญเสียน้ำมันถึง 50 ซีซี ปริมาณน้ำมันขนาดนี้รถวิ่งไปได้ถึง 350 เมตร

7. ตรวจสอบเครื่องยนต์ตามกำหนด ควรตรวจเช็คเครื่องยนต์สม่ำเสมอ เช่น ทำความสะอาดระบบไฟจุดระเบิด เปลี่ยนหัวคอนเดนเซอร์ ตั้งไฟแก๊วอุ่นให้พอดี จะช่วยประหยัดน้ำมันได้ถึง 10%
8. ไม่ต้องอุ่นเครื่อง หากออกรถและขับช้าๆ สัก 1-2 กม. แรกเครื่องยนต์จะอุ่นเอง ไม่ต้องเปลืองน้ำมันไปกับการอุ่นเครื่อง
9. ไม่ควรบรรทุกน้ำหนักเกินพิกัด เพราะเครื่องยนต์จะทำงานตามน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น หากบรรทุกหนักมาก จะทำให้เปลืองน้ำมันและสึกหรอง
10. ใช้ระบบการใช้รถร่วมกัน หรือคาร์พูล(Car pool)ไปไหนมาไหนที่หมายเดียวกัน ทางผ่านหรือใกล้เดียวกัน ควรใช้รถคันเดียวกัน
11. เดินทางเท่าที่จำเป็นจริงๆ เพื่อประหยัดน้ำมัน บางครั้งเรื่องบางเรื่องอาจจะติดต่อกันทางโทรศัพท์ก็ได้ ประหยัดน้ำมันประหยัดเวลา
12. ไปซื้อของหรือไปธุระใกล้บ้านหรือใกล้ๆ ที่ทำงาน อาจจะเดินหรือใช้จักรยานบ้าง ไม่จำเป็นต้องใช้รถยนต์ทุกครั้ง เป็นการออกกำลังกายและประหยัดน้ำมันด้วย
13. ก่อนไปพบใครควรโทรศัพท์ไปถามก่อนว่าเขาอยู่หรือไม่ จะได้ไม่เสียเที่ยว ไม่เสียเวลา ไม่เสียน้ำมันไปโดยเปล่าประโยชน์
14. สอบถามเส้นทางที่จะไปให้แน่ชัด หรือศึกษาแผนที่ให้ดีจะได้ไม่หลง ไม่เสียเวลา ไม่เปลืองน้ำมันในการวนหา
15. ควรใช้โทรศัพท์ โทรสาร ไปรษณีย์ อินเทอร์เน็ต หรือใช้บริการส่งเอกสาร แทนการเดินทางด้วยตัวเอง เพื่อประหยัดน้ำมัน
16. ไม่ควรเดินทางโดยไม่ได้อำนาจแผนการเดินทาง ควรกำหนดเส้นทาง และช่วงเวลาการเดินทางที่เหมาะสมเพื่อประหยัดน้ำมัน
17. หมั่นศึกษาเส้นทางลัดเข้าไว้ ช่วยให้ไม่ต้องเดินทางยาวนาน ไม่ต้องเผชิญปัญหาจราจร ช่วยประหยัดทั้งเวลาและประหยัดน้ำมัน
18. ควรขับรถด้วยความเร็วคงที่ เลือกขับที่ความเร็ว 70-80 กิโลเมตรต่อชั่วโมงที่ 2,000-2,500 รอบเครื่องยนต์ความเร็วระดับนี้ ประหยัดน้ำมันได้มากกว่า
19. ไม่ควรขับรถลากเกียร์ เพราะการลากเกียร์ต่ำนานๆ จะทำให้เครื่องยนต์หมุนรอบสูงกินน้ำมันมาก และเครื่องยนต์ร้อนจัดสึกหรองง่าย
20. ไม่ติดตั้งอุปกรณ์ตกแต่งที่จะทำให้เครื่องยนต์ทำงานหนักขึ้น เช่น การทำให้เกิดการต้านลมขณะวิ่ง หรือทำให้เครื่องยนต์ ไม่สามารถถ่ายเทความร้อนได้ดี
21. ไม่ควรใช้น้ำมันเบนซินที่ออกเทนสูงเกินความจำเป็นของเครื่องยนต์ เพราะเป็นการสิ้นเปลืองพลังงานโดยเปล่าประโยชน์
22. หมั่นเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง ใส่กรองน้ำมันเครื่อง ใส่กรองอากาศตามระยะเวลาที่เหมาะสม เพื่อประหยัดน้ำมัน

23. สำหรับเครื่องยนต์แบบเบนซิน ควรเลือกเติมน้ำมันเบนซินให้ ถูกชนิด ถูกประเภท โดยเลือกตามค่าออกเทนที่เหมาะสมกับรถแต่ละยี่ห้อ (สังเกตจากฝาปิดถัง น้ำมันด้านใน หรือรับคู่มือที่ปั้มน้ำมันใกล้บ้าน

24. ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องปรับอากาศตลอดเวลา ยามเช้าๆเปิด กระจกรับความเย็นจากลมธรรมชาติบ้างก็สดชื่นดี ประหยัดน้ำมันได้ด้วย

25. ไม่ควรเร่งเครื่องปรับอากาศในรถอย่างเต็มที่จนเกินความ จำเป็นไม่เปิดแอร์แรงๆ จนรู้สึกหนาวเกินไป เพราะสิ้นเปลืองพลังงาน

จากข้อความข้างต้นพอสรุปได้ว่า ควรนำความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ พลังงานน้ำมันไปฝึกอบรมให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ สามารถปฏิบัติตนได้อย่าง ถูกต้อง และมีความตระหนักต่อการใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน

3.5.3 การอนุรักษ์พลังงานน้ำ

การอนุรักษ์หรือการแก้ไขปัญหาเรื่องทรัพยากรน้ำ มีวัตถุประสงค์สำคัญ คือ เพื่อให้ได้น้ำที่มีปริมาณพอเหมาะเพียงพอแก่ความต้องการ และมีคุณภาพน้ำที่ดีไม่มีสารพิษ เจือปน (นิวัติ เรืองพานิช 2537 : 127 – 130) ปกติการแก้ไขปัญหาใดๆ ก็ตามให้ได้ผล จำเป็นต้องทราบสาเหตุที่สำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหานั้นๆ ซึ่งในส่วนของปัญหาที่เกี่ยวกับ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พบว่า มีสาเหตุสำคัญ 3 ประการคือ 1) มนุษย์ 2) สัตว์และ โรคต่างๆ และ 3) ปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ แต่สาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดปัญหานั้น คือ มนุษย์ (ราตรี ภากร 2537 : 12 : 14) ฉะนั้นแนวความคิดในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องคือ ต้องแก้ที่มนุษย์ หรือพฤติกรรมของมนุษย์ (ประเวศวะสี 2535 : 235 – 242)

ดังนั้นการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมี การพัฒนาคน ดังจะเห็นได้จากเดิมที่เน้นการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540 –2544) ได้ปรับแนวคิดการพัฒนาจากเดิมที่เน้นการพัฒนาเศรษฐกิจมาเป็นการเน้น “คน” เป็น ศูนย์กลางในการพัฒนา เพราะถือว่า “คน” เป็นปัจจัยชี้ขาดความสำเร็จของการพัฒนาในทุกเรื่องซึ่ง การเรียนการสอนด้านสิ่งแวดล้อมศึกษามีจุดมุ่งหมายสำคัญคือ สร้างให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการ รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อพฤติกรรมดังกล่าวก็คือ บุคคลที่มีเจตคติที่ดีต่อ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (Hungerford and Volk 1989 – 1990 : 8 – 9)

ดังนั้นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การอนุรักษ์น้ำนั้น จึงควรพัฒนานักเรียน ประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ ทักษะในการปฏิบัติงาน และเกิดความตระหนักต่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างแท้จริง

3.5.3.1 ความสำคัญของน้ำ

รัฐธรรมนูญ ฎุทอง และพิมพ์ใจ สัทธิสศกัต์ (2542 : 12 – 15) กล่าวถึงความสำคัญของน้ำไว้ดังนี้

1. น้ำเป็นปัจจัยสำคัญของร่างกายมนุษย์ ร่างกายต้องการน้ำเพื่อหล่อเลี้ยงอวัยวะภายใน ใช้น้ำเพื่อสร้างความชุ่มชื้นและเป็นส่วนประกอบของเลือด น้ำมีความสำคัญต่อกระบวนการ

การสร้างเซลล์เนื้อเยื่อและช่วยให้ผิวหนังเปลี่ยนแปลง หากร่างกายของมนุษย์ขาดน้ำ 3 – 5 วัน ก็ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ น้ำใช้ชำระสิ่งสกปรก ทั้งสิ่งสกปรกตามร่างกายและสิ่งของเครื่องใช้เพื่อขจัดเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย น้ำใช้ในการหุงต้มประกอบอาหาร และดื่มกิน

2. เป็นเส้นทางคมนาคม ในอดีตมนุษย์ใช้เส้นทางน้ำในการติดต่อไปมาหาสู่หรือเดินทางค้าขายปัจจุบันแม้ว่าการคมนาคมพัฒนาไปสู่วิทยาการทันสมัยและรวดเร็ว เช่น การคมนาคมทางอากาศ แต่การค้าขายยังคงต้องการการขนส่งทางน้ำเพราะสะดวกและประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่าเส้นทางอื่น

3. น้ำเป็นบ่อเกิดพลังงานไฟฟ้า ซึ่งเรียกว่า ไฟฟ้าพลังน้ำ ชาวชนบทที่ไม่มีไฟฟ้าเพราะความเจริญยังไม่ถึงก็สามารถใช้น้ำในลำคลอง หนองบึง ปั่นกระแสไฟฟ้าใช้ในครัวเรือนได้

4. น้ำเป็นแหล่งอาศัยของสัตว์น้ำ แหล่งน้ำมีความสำคัญเป็นที่อาศัยของสัตว์น้ำนานาพันธุ์ ทั้งสัตว์น้ำจืด และสัตว์ทะเล เป็นอาหารของมนุษย์ เป็นประโยชน์ต่ออาชีพการประมง การเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ นอกจากจะเป็นอาหารแล้วยังสามารถสร้างให้เป็นธุรกิจอุตสาหกรรมอาหารได้อีกด้วย โดยทำเป็นอาหารสดแช่แข็งส่งออกจำหน่ายยังต่างประเทศ หรือแปรรูปเป็นอาหารกระป๋องเป็นรายได้ของชาวประมงและเป็นอุตสาหกรรมส่งออกทำรายได้เข้าประเทศ

5. น้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการเกษตร การเกษตรกรรม หมายถึง การเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ หากขาดแคลนน้ำเกษตรกรก็ไม่สามารถทำอาชีพเกษตรได้ เพราะพืชและสัตว์ต้องใช้น้ำในการดำรงชีวิต

นอกจากนี้ น้ำยังมีความสำคัญต่อกิจกรรมงานอื่นๆ ของคน เช่น ใช้น้ำในการอุตสาหกรรม ใช้เป็นแหล่งท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ ใช้เล่นกีฬาทางน้ำ เป็นต้น

น้ำมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของคนเป็นอย่างยิ่งอีกทั้งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนาชนบทและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ดังที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช มีพระราชดำรัสเสมอ “น้ำคือชีวิต”

เมื่อวันที่ 17 มีนาคม 2529 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวพระราชทานกระแสพระราชดำรัสเกี่ยวกับความสำคัญของน้ำว่า

“...หลักสำคัญว่า ต้องมีน้ำบริโภค น้ำใช้ น้ำเพื่อเพาะปลูก เพราะว่าชีวิตอยู่ที่นั่น ถ้ามีน้ำคนอยู่ได้ ถ้าไม่มีน้ำคนอยู่ไม่ได้ ไม่มีไฟฟ้าคนอยู่ได้ แต่ถ้ามีไฟฟ้าไม่มีน้ำคนอยู่ไม่ได้” (รัฐธรรมนูญ ภาทอง และพิมพ์ใจ สิทธิสุรศักดิ์ 2542 : 22)

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงเล็งเห็นความสำคัญของน้ำและทรงปลูกจิตสำนึกให้ชาวไทยตระหนักถึงคุณค่าของน้ำ พระองค์ทรงริเริ่มอนุรักษ์และสร้างระบบการจัดการทรัพยากรน้ำอย่างจริงจัง

3.5.3.2 วิธีการอนุรักษ์น้ำ

นิวัติ เรืองพานิช (2537 : 149 – 150) ได้เสนอวิธีการอนุรักษ์น้ำไว้ดังนี้

1. ออกกฎหมายเกี่ยวกับการใช้น้ำ เนื่องจากประชากรเพิ่มมากขึ้น เป็นการควบคุมการแจกจ่ายน้ำทั้งที่อยู่บนพื้นผิวดินและใต้ดินให้เกิดความยุติธรรมแก่ผู้ใช้น้ำ ขณะเดียวกันก็เป็นการประหยัดและป้องกันการสูญเสียโดยไม่เกิดประโยชน์อีกด้วย
2. วางแผนพัฒนาแหล่งน้ำและจัดการลุ่มน้ำของสายสำคัญๆ ของประเทศเพื่อให้ผู้ที่อยู่อาศัยอยู่ในลุ่มน้ำได้รับประโยชน์จากทรัพยากรน้ำได้อย่างทั่วถึง
3. ปรับปรุงประโยชน์ที่ดินให้ถูกต้องตามหลักการอนุรักษ์ดินและน้ำ หาทางชะลอการไหลของน้ำให้น้ำคงอยู่ในลำน้ำนานที่สุดเพื่อมิให้น้ำฝนที่ตกลงมาไหลบ่าลงสู่ทะเลโดยปราศจากการใช้ประโยชน์และลดอัตราการพังทลายของดินและการตกตะกอนตามลำน้ำต่างๆ
4. ปรับปรุงการชลประทานและคลองส่งน้ำต่างๆ เพื่อป้องกันการสูญเสียในขณะส่งน้ำและเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้น้ำจากคลองชลประทานให้ดียิ่งขึ้น
5. หาวิธีปรับปรุงเอาน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ หมุนเวียนเปลี่ยนกลับมาใช้ใหม่เพื่อประหยัดการใช้น้ำโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ซึ่งนับวันจะทวีความต้องการน้ำมากขึ้น
6. หาวิธีลดการระเหยจากแหล่งน้ำต่างๆ เช่น ตามบริเวณอ่างเก็บน้ำเหนือเขื่อน เป็นต้น
7. สำรวจเสาะหาแหล่งใหม่ๆ เพื่อให้ได้ปริมาณน้ำเพิ่มขึ้น เช่น ทดลองค้นคว้าหาวิธีทำน้ำทะเลให้เป็นน้ำจืดโดยใช้ต้นทุนต่ำ การสำรวจแหล่งน้ำใต้ดิน เป็นต้น
8. เพิ่มค่าใช้น้ำให้แพงขึ้นเพื่อป้องกันการใช้น้ำอย่างฟุ่มเฟือยซึ่งเป็นวิธีช่วยให้ประชาชนใช้น้ำอย่างประหยัด

สอดคล้องกับ(สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน.2548ก.ออนไลน์) ได้เสนอวิธีการอนุรักษ์พลังงานน้ำไว้ดังนี้

1. ใช้น้ำอย่างประหยัด หมั่นตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำ เพื่อลดการสูญเสียอย่างเปล่าประโยชน์
2. ไม่ควรปล่อยให้น้ำไหลตลอดเวลาตอนล้างหน้า แปรงฟัน โกนหนวด และอาบน้ำตอนอาบน้ำ เพราะจะสูญน้ำไปโดยเปล่าประโยชน์ น้ำที่ละลายๆ ลิตร

3. ไม่ควรปล่อยให้ น้ำไหลตลอดเวลาตอนล้างหน้า แปรงฟัน โกนหนวด และถูสบู่ตอนอาบน้ำ เพราะจะสูญน้ำไปโดยเปล่าประโยชน์ น้ำที่ละลายๆ ลิตร
4. ใช้สบู่เหลวแทนสบู่ก้อนเวลาล้างมือ เพราะการใช้สบู่ก้อนล้างมือ จะใช้เวลามากกว่าการใช้สบู่เหลว และการใช้สบู่เหลวที่ไม่เข้มข้น จะใช้น้ำน้อยกว่าการล้างมือด้วยสบู่เหลวเข้มข้น
5. ชักผ้าด้วยมือ ควรรองน้ำใส่กะละมังแค่ออใช้ อย่าเปิดน้ำไหลทิ้งไว้ตลอดเวลาซัก เพราะสิ้นเปลืองกว่าการซักโดยวิธีการขังน้ำไว้ในกะละมัง
6. ใช้ ผักบัวรดน้ำต้นไม้แทนการฉีดน้ำด้วยสายยาง จะประหยัดน้ำได้มากกว่า
7. ไม่ควรใช้สายยางและเปิดน้ำไหลตลอดเวลาในขณะที่ล้างรถ เพราะจะใช้น้ำมากถึง 400 ลิตร แต่ถ้าล้างด้วยน้ำและฟองน้ำในกระป๋องหรือภาชนะบรรจุน้ำ จะลดการใช้น้ำได้มากถึง 300 ลิตรต่อการล้างหนึ่งครั้ง
8. ไม่ควรล้างรถบ่อยครั้งจนเกินไป เพราะนอกจากจะมีความสิ้นเปลืองน้ำแล้ว ยังทำให้เกิดสนิมที่ตัวถังได้ด้วย
9. ตรวจสอบชักโครกว่ามีจุดรั่วซึมหรือไม่ ให้ลองหยดสีผสมอาหารลงในถังพักน้ำ แล้วสังเกตดูที่คอห่าน หากมีน้ำสีลงมาโดยที่ไม่ได้กดชักโครก ให้รีบจัดการซ่อมได้เลย
10. ไม่ใช่ชักโครกเป็นที่ทิ้งเศษอาหาร กระดาษ สารเคมีทุกชนิด เพราะจะทำให้สูญเสียจากการชักโครก เพื่อไล่สิ่งของลงท่อ
11. ใช้อุปกรณ์ประหยัดน้ำ เช่น ชักโครกประหยัดน้ำ ผักบัวประหยัดน้ำ ก๊อกประหยัดน้ำ หัวฉีดประหยัดน้ำ เป็นต้น
12. ติด อุปกรณ์เติมอากาศที่หัวก๊อก เพื่อช่วยเพิ่มอากาศให้แก่ น้ำที่ไหลออกจากหัวก๊อก ลดปริมาณการไหลของน้ำ ช่วยประหยัดน้ำ
13. ไม่ควรรดน้ำต้นไม้ตอนแดดจัด เพราะน้ำจะระเหยหมดไปเปล่าๆ ให้รดตอนเช้าที่อากาศยังเย็นอยู่ การระเหยจะต่ำกว่าช่วยให้ประหยัดน้ำ
14. อย่าทิ้งน้ำดื่มที่เหลือในแก้วโดยไม่เกิดประโยชน์อันใด ใช้รดน้ำต้นไม้ ใช้ชำระพื้นผิว ใช้ชำระความสะอาดสิ่งต่างๆ ได้อีกมาก
15. ควรใช้เหยือกน้ำกับแก้วเปล่าในการบริการน้ำดื่ม และให้ผู้ที่ต้องการดื่มน้ำดื่มเอง และควรดื่มให้หมดทุกครั้ง
16. ล้างจานในภาชนะที่ขังน้ำไว้ จะประหยัดน้ำได้มากกว่าการล้างจานด้วยวิธีที่ปล่อยให้ น้ำไหลจากก๊อกน้ำตลอดเวลา
17. ติดตั้งระบบน้ำให้สามารถใช้ประโยชน์จากการเก็บและจ่ายน้ำตามแรงโน้มถ่วงของโลกเพื่อหลีกเลี่ยงการใช้พลังงานไปสูบล้างและจ่ายน้ำภายในอาคาร

จากข้อความข้างต้นพอสรุปได้ว่า ควรนำความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานนำไปฝึกอบรมให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ สามารถปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง และมีความตระหนักต่อการใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน

3.5.4 การนำขยะกลับมาใช้ใหม่

ในปัจจุบันเฉพาะเขตกรุงเทพมหานคร ทั้งขยะวันหนึ่งไม่ต่ำกว่า 6,400 ตัน แต่แต่ละปีกรุงเทพมหานคร จะมีขยะรวมแล้วประมาณ 3-4 ล้านตัน ในจำนวนนี้ 2.5 ล้านตันใช้วิธีการฝังกลบ ซึ่งจะย่อยสลายได้เพียง 365,000 ตันเท่านั้น (ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ.2542:10) การอนุรักษ์พลังงานจากขยะ สามารถช่วยลดปริมาณของขยะได้ทางหนึ่ง สามารถทำได้โดย ลดการบริโภคของฟุ่มเฟือย การใช้ซ้ำ การนำกลับมาใช้ใหม่ การหลีกเลี่ยง งดใช้หรือบริโภคสิ่งที่เป็นอันตรายต่อผู้อื่นเช่น สารพิษทุกชนิด โฟมเป็นต้น (สมนึก ชัชวาล.2543:23-24)

ดังนั้นการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการพัฒนาคน ดังจะเห็นได้จากเดิมที่เน้นการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540 –2544) ได้ปรับแนวคิดการพัฒนาจากเดิมที่เน้นการพัฒนาเศรษฐกิจมาเป็นการเน้น “คน” เป็นศูนย์กลางในการพัฒนา เพราะถือว่า “คน” เป็นปัจจัยชี้ขาดความสำเร็จของการพัฒนาในทุกเรื่อง ซึ่งการเรียนการสอนด้านสิ่งแวดล้อมศึกษามีจุดมุ่งหมายสำคัญคือ สร้างให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อพฤติกรรมดังกล่าวก็คือ บุคคลที่มีเจตคติที่ดีต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (Hungerford and Volk 1989 – 1990 : 8 – 9)

ดังนั้นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานจากขยะนั้น จึงควรพัฒนานักเรียนประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ ทักษะในการปฏิบัติ และเกิดความตระหนักต่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างแท้จริง

3.5.4.1 วิธีการการนำขยะกลับมาใช้ใหม่

สมนึก ชัชวาล (2543:23-24) ได้กล่าวถึง วิธีการอนุรักษ์พลังงานจากขยะไว้ดังนี้

1. ลดการบริโภค ตามหลักการหรือแนวความคิดนี้เห็นว่าการลดการบริโภคของฟุ่มเฟือย หรือบรรจุภัณฑ์ที่เกินความจำเป็น เป็นแนวทางสำคัญในการลดปริมาณของเสีย ลงได้อย่างมาก
2. การใช้ซ้ำ เป็นการนำสิ่งของที่นำมาแล้วมาใช้ประโยชน์อีกให้คุ้มค่า เช่นกระดาษที่ใช้หน้าเดียวควรนำกลับมาใช้ หรือพับเป็นถึงกระดาษขาย เป็นต้น
3. การแปรรูปกลับมาใช้ใหม่ เป็นการนำขยะมูลฝอยเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่เพื่อเปลี่ยนแปลงสภาพ หรือแปรรูปจากของเดิมกลับมาใช้ใหม่
4. การหลีกเลี่ยง การงดใช้หรือบริโภคสิ่งที่เป็นอันตรายต่อผู้อื่น และทำลายระบบนิเวศน์ เช่น สารพิษทุกชนิด โฟมเป็นต้น

สอดคล้องกับ(สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน.2548ก.ออนไลน์)
ได้เสนอวิธีการอนุรักษ์พลังงานจากขยะไว้ดังนี้

1. อย่าใช้กระดาษหน้าเดียวทิ้ง ให้ใช้กระดาษอย่างคุ้มค่าให้นึกเสมอว่า กระดาษแต่ละแผ่นย่อมหมายถึงต้นไม้หนึ่งต้นที่ต้องเสียไป
2. ในสำนักงานให้ใช้การส่งเอกสารต่อๆ กัน แทนการสำเนาเอกสารหลายๆ ชุด เพื่อประหยัดกระดาษ ประหยัดพลังงาน
3. ลดการสูญเสียกระดาษเพิ่มมากขึ้น ด้วยการหลีกเลี่ยงการใช้กระดาษปะหน้าโทรสาร ชนิดเต็มแผ่น และหันมาใช้กระดาษขนาดเล็ก ที่สามารถตัดพับบนโทรสารได้ง่าย
4. ใช้การส่งผ่านข้อมูลข่าวสารต่างๆ ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ โดยโมเด็ม หรือแผ่นดิสก์ แทนการส่งข่าวสารข้อมูลโดยเอกสาร ช่วยลดขั้นตอนการทำงาน ลดการใช้พลังงานได้มาก
5. หลีกเลี่ยงการใช้จานกระดาษ แก้วน้ำกระดาษ เวลาจัดงานสังสรรค์ต่างๆ เพราะสิ้นเปลืองพลังงานในการผลิต
6. รู้จักแยกขยะประเภทขยะ เพื่อช่วยลดขั้นตอน และลดพลังงานในการทำลายขยะ และทำให้ขยะทั้งหลายง่ายต่อการกำจัด
7. หนังสือพิมพ์อ่านเสร็จแล้วอย่าทิ้ง ให้เก็บไว้ขาย หรือพับถุงเก็บไว้ทำอะไรอย่างอื่น ใช้ซ้ำทุกครั้งถ้าทำได้ ช่วยลดการใช้พลังงานในการผลิต
8. งด เลิก บริโภคผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วทิ้งเลย เพราะเป็นการสิ้นเปลืองพลังงานในการผลิต ใช้ทรัพยากรธรรมชาติสิ้นเปลือง เพิ่มปริมาณขยะ เปลืองพลังงานในการกำจัดขยะ
9. ลดการใช้ผลิตภัณฑ์ ที่มีบรรจุภัณฑ์ที่ยากต่อการทำลาย เช่น โฟม หรือพลาสติก ควรเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ (Reuse) หรือนำไปผ่านกระบวนการผลิตมาใช้ใหม่ได้ (Recycle)
10. สนับสนุนสินค้าที่มีบรรจุภัณฑ์ เป็นวัสดุที่สามารถนำมาผ่านกระบวนการนำมาใช้ใหม่ (Recycle) เช่น แก้ว กระดาษ โลหะ พลาสติกบางประเภท โดยจัดให้มีการแยกขยะในครัวเรือนและในสำนักงาน
11. กระตุ้นเตือนให้ผู้อื่นช่วยกันประหยัดพลังงาน โดยการติดสัญลักษณ์ หรือเครื่องหมายให้ช่วยประหยัดไฟ ตรงบริเวณใกล้สวิตช์ไฟ เพื่อเตือนให้ปิดเมื่อเลิกใช้แล้ว

จากข้อความข้างต้นพอสรุปได้ว่า ควรนำความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานจากขยะไปฝึกอบรมให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ สามารถปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง และมีความตระหนักต่อการใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาจากการจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี พุทธศักราช 2544 และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อพัฒนาสมรรถภาพนักเรียน ประถมศึกษา ชั้นปี 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน โดยแบ่งออกเป็น 4 หน่วยดังนี้

หน่วยที่ 1 พลังงานไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 มาช่วยกันประหยัดน้ำมันดีกว่า

หน่วยที่ 3 พลังงานน้ำ

หน่วยที่ 4 ขยะมีคุณค่าถ้าเรานำกลับมาใช้ใหม่

เพื่อให้ นักเรียน ได้มีความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน มีทักษะการปฏิบัติงานด้านการอนุรักษ์พลังงาน และมีความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน มีสมรรถภาพความนำความรู้ที่ได้รับมาใช้ในการประกอบนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

4.สมรรถภาพ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

4.1 ความหมายสมรรถภาพ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารเกี่ยวกับความหมายสมรรถภาพ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ดังนี้

สมรรถภาพตรงกับคำศัพท์ภาษาอังกฤษ คือ Competency ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้คือ

ราชบัณฑิตสถาน (2531:758) ได้กล่าวไว้ว่า สมรรถภาพหมายความว่า มีคุณสมบัติเหมาะแก่การจัดสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

แม็คเอชชาน (McAshan.1979:45) ให้ความหมายไว้ว่า สมรรถภาพหมายถึง ความรู้ ทักษะ การปฏิบัติ และเจตคติ และปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่และแสดงออกมาให้เห็น พฤติกรรมทางความรู้ เจตคติ และการกระทำ

กู๊ด (Good.1979:121) ให้ความหมายไว้ว่า สมรรถภาพหมายถึง ความสามารถ อย่างใดอย่างหนึ่งในการเอาหลักการและเทคนิคในสาขานั้นๆ มาประยุกต์ให้เข้ากับสถานการณ์จริง เพื่อทำงานและแก้ปัญหาอย่างได้ผล

โครงการฟื้นฟูชีวิตและธรรมชาติ (2534:180) กล่าวว่า การอนุรักษ์พลังงานมิใช่การบีบบังคับให้มีการใช้พลังงานน้อยลง หากแต่การอนุรักษ์พลังงานหมายถึง การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ คือการใช้การใช้พลังงานเท่าเดิมแต่ได้ประโยชน์มากขึ้น หรือการได้ประโยชน์เท่าเดิมแต่ใช้พลังงานน้อยลง ดังนั้นการอนุรักษ์พลังงานจึงเป็นการจัดการใช้พลังงานที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ค้ำกับเศรษฐกิจและสังคมต่อไป เป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

มูลนิธิโลกสีเขียว (2537:8) การอนุรักษ์พลังงาน หมายถึงการใช้พลังงานในทุกขั้นตอนและกิจกรรมการบริโภค จะต้องควบคุมให้มีการใช้อย่างเต็มประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์มากที่สุด โดยเริ่มจากการสูญเสียในการทำขั้นตอน มีการตรวจตราดูแลการใช้พลังงานอย่างต่อเนื่อง เพิ่มความระมัดระวังในการใช้ ไม่ปล่อยให้มีการสิ้นเปลืองพลังงานโดยไม่มีการใช้ประโยชน์ มีการตรวจสอบการรั่วไหลเพื่อป้องกันและลดการสูญเสีย มีการกำหนดแผนการใช้ที่เหมาะสม การใช้พลังงานในกิจกรรมต่างๆโดยเฉพาะในครัวเรือนและสำนักงาน ให้คำนึงถึงการใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆจากธรรมชาติมากที่สุด

จากความหมายข้างต้นจึงพอสรุปได้ว่า สมรรถภาพ ด้านการอนุรักษ์หมายถึงคุณสมบัติที่เป็นผลมาจากความรู้ การปฏิบัติ และความตระหนัก ซึ่งสามารถแสดงออกด้านการอนุรักษ์พลังงาน ในรูปของการปฏิบัติตนในการอนุรักษ์พลังงาน โดยการเอาความรู้ ความตระหนัก และการปฏิบัติ ในการอนุรักษ์พลังงานมาใช้ในชีวิตประจำวัน

4.2 การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถภาพ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติระยะที่ 9 กล่าวถึง การปฏิรูปการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพื่อพัฒนาสมรรถภาพของนักเรียนดังนี้คือ(สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.2549.ออนไลน์)

1. ปฏิรูปกระบวนการพัฒนาครูที่มีอยู่ควบคู่กับการปรับปรุงกระบวนการผลิตครู เพื่อให้ได้คนดี คนเก่ง มาเป็นครู โดยพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ควบคู่ไปกับการพัฒนาวิชาการและทักษะในการถ่ายทอดความรู้ที่มีระบบการประกันคุณภาพที่ได้มาตรฐานทุกขั้นตอน พร้อมทั้งสนับสนุนให้ครูพัฒนาตนเองให้รู้เท่าทันความก้าวหน้าทางวิทยาการอย่างต่อเนื่อง

2. จัดให้มีระบบและกลไกส่งเสริมให้ครูที่มีผลงานดีเด่นด้านการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและเรียนอย่างมีความสุข และครูภูมิปัญญาไทยให้ได้รับการยกย่องเชิดชู และมีกองทุนสนับสนุนให้สามารถขยายผลงานได้อย่างกว้างขวางและต่อเนื่อง

3. เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจและกำหนดแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนเกี่ยวกับการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด ได้ทดลองปฏิบัติจริง เพื่อให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามความถนัดและความสนใจสามารถแสวงหาและสร้างความรู้ด้วยตนเองที่นำไปสู่การรู้จักคิด วิเคราะห์ กลั่นกรองเลือกรับข้อมูลข่าวสารและวัฒนธรรมใหม่ๆ อย่างรู้เท่าทัน ควบคู่กับการปรับปรุงวิธีการสอบและการวัดผลให้สะท้อนถึงความรู้ ความเข้าใจ และสติปัญญาของนักเรียนนักศึกษา

4. ปรับปรุงการจัดหลักสูตรให้มีความหลากหลาย ยืดหยุ่น สามารถปรับให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น โดยเพิ่มเนื้อหาสาระที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ เช่น ภาษาต่างประเทศ เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นต้น รวมทั้งเนื้อหาสาระทางด้านศิลปกรรม วัฒนธรรม และประวัติศาสตร์อย่างจริงจัง

5. สนับสนุนให้ครอบครัว ชุมชน องค์กรพัฒนาเอกชน และสถาบันทางศาสนามีบทบาทในการจัดการศึกษามากขึ้น เพื่อสร้างทางเลือกที่มีความสอดคล้องกับศักยภาพ และความพร้อมของผู้เรียนในแต่ละพื้นที่และกลุ่มเป้าหมายได้อย่างหลากหลายและเหมาะสม

6. ปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเสริมสร้างพื้นฐานความคิดตามหลักวิทยาศาสตร์ทั้งในและนอกระบบโรงเรียนควบคู่กับการจัดให้มีแหล่งเรียนรู้อย่างเพียงพอ เพื่อให้นักเรียนและประชาชนมีวิถีชีวิตอย่างมีเหตุผล ซึ่งจะนำไปสู่การยกระดับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรวมทั้งการแก้ไขปัญหาสังคม

7. ใช้สื่อเพื่อการศึกษาทุกรูปแบบให้กระจายสู่ประชาชนทุกกลุ่มเป้าหมาย โดยเฉพาะกลุ่มผู้ด้อยโอกาส เช่น คนพิการ คนที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกล เป็นต้น รวมทั้งพัฒนาระบบเครือข่ายข้อมูลสารสนเทศที่เชื่อมโยงกับแหล่งเรียนรู้ต่างๆ

8. ผลิตและพัฒนาบุคลากรและนักวิจัย โดยเฉพาะในสาขาที่มีศักยภาพสูงและมีความจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศ เช่น การเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร การแพทย์และสาธารณสุข พลังงาน เทคโนโลยีชีวภาพ และเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นต้น

9. เสริมสร้างความพร้อมของสถาบันการศึกษาและฝึกอบรมทั้งในด้านโครงสร้างการบริหารจัดการ ด้านระบบการเรียนการสอนและหลักสูตร และด้านบุคลากรให้ได้มาตรฐานและเป็นสากลมากขึ้น เพื่อสนับสนุนบทบาทของประเทศในการเป็นศูนย์กลางการศึกษา และวิทยาการของภูมิภาค

นอกจากนั้น (หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.2549.ออนไลน์) ได้กล่าวเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนไว้ว่า การเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ มีกระบวนการและวิธีการที่หลากหลาย ผู้สอนต้องคำนึงถึงพัฒนาการทางด้านร่างกาย และสติปัญญา วิธีการเรียนรู้ ความสนใจ และความสามารถของผู้เรียนเป็นระยะ ๆ อย่างต่อเนื่อง ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ในแต่ละช่วงชั้น ควรใช้รูปแบบ/วิธีการที่หลากหลาย เน้นการจัดการเรียนการสอนตามสภาพจริง การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนรู้จากธรรมชาติ การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง และการเรียนรู้แบบบูรณาการ การใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ การเรียนรู้คู่คุณธรรม ทั้งนี้ ต้องพยายามนำกระบวนการจัดการ กระบวนการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม กระบวนการคิดและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปสอดแทรกในการเรียนการสอนทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ เนื้อหาและกระบวนการต่าง ๆ ข้ามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้ในลักษณะองค์รวม การบูรณาการ เป็นการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ร่วมกัน ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยนำกระบวนการเรียนรู้จากกลุ่มสาระเดียวกัน หรือต่างกลุ่มสาระการเรียนรู้มาบูรณาการในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจัดได้หลายลักษณะ เช่น

1. การบูรณาการแบบผู้สอนคนเดียว ผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้ โดยเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ กับหัวข้อเรื่องที่สอดคล้องกับชีวิตจริง หรือสาระที่กำหนดขึ้นมา เช่น เรื่องสิ่งแวดล้อม น้ำ เป็นต้น ผู้สอนสามารถเชื่อมโยงสาระ และกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มสาระต่าง ๆ

เช่น การอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ การคิดวิเคราะห์ต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการเรียนรู้ไปแสวงหาความรู้ความจริงจากหัวข้อเรื่องที่กำหนด

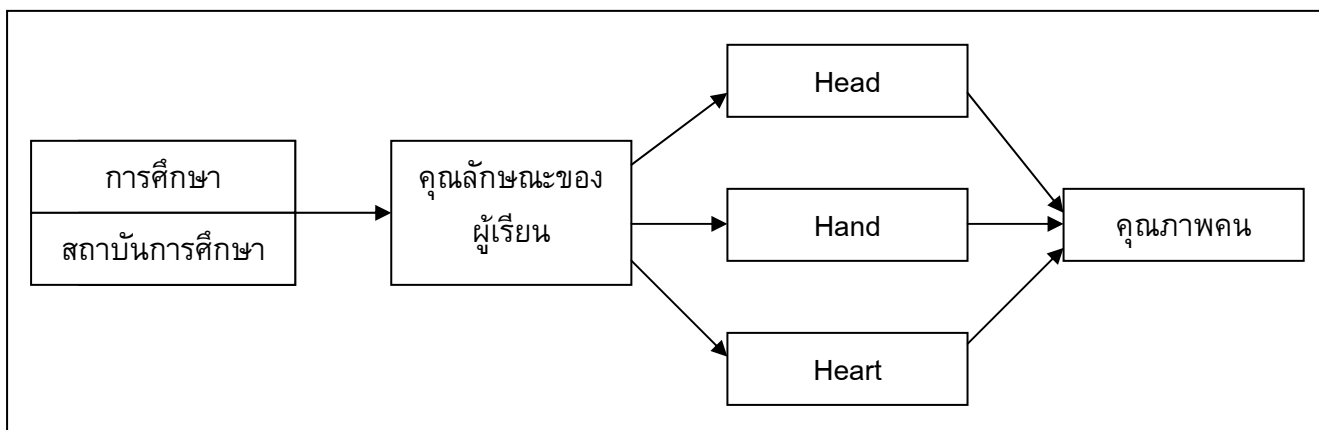
2. การบูรณาการแบบคู่ขนาน มีผู้สอนตั้งแต่สองคนขึ้นไปร่วมกันจัดการเรียนการสอน โดยอาจยึดหัวข้อเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วบูรณาการเชื่อมโยงแบบคู่ขนาน เช่น ผู้สอนคนหนึ่งสอนวิทยาศาสตร์ เรื่องเงา ผู้สอนอีกคนอาจสอนคณิตศาสตร์ เรื่องการวัดระยะทางโดยการวัดเงา คิดคำนวณในเรื่องเงาในช่วงเวลาต่าง ๆ จัดทำกราฟของเงาในระยะต่าง ๆ หรือ อีกคนหนึ่งอาจให้ผู้เรียนรู้ศิลปะเรื่องเทคนิคการวาดรูปที่มีเงา

3. การบูรณาการแบบสหวิทยา การบูรณาการในลักษณะนี้ นำเนื้อหาจากหลายกลุ่มสาระมาเชื่อมโยงเพื่อจัดการเรียนรู้ ซึ่งโดยทั่วไปผู้สอนมักจัดการเรียนการสอนแยกตามรายวิชาหรือกลุ่มวิชา แต่ในบางเรื่อง ผู้สอนจัดการเรียนการสอนร่วมกันในเรื่องเดียวกัน เช่น เรื่องวันสิ่งแวดล้อมของชาติ ผู้สอนภาษาไทยจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนรู้ภาษา คำศัพท์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ผู้สอนวิทยาศาสตร์จัดกิจกรรมค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ผู้สอนสังคมศึกษาให้ผู้เรียนค้นคว้าหรือทำกิจกรรมชมรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และครู ผู้สอนสุขศึกษาอาจจัดให้ทำกิจกรรมเกี่ยวกับการรักษาสีสิ่งแวดล้อมให้ถูกสุขลักษณะ เป็นต้น

4. การบูรณาการแบบโครงการ ผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนโดยบูรณาการเป็นโครงการ โดยผู้เรียนและครู ผู้สอนร่วมกันสร้างสรรค์โครงการขึ้น โดยใช้เวลาการเรียนต่อเนื่องกันได้หลายชั่วโมง ด้วยการนำเอาจำนวนชั่วโมงของวิชาต่างๆ ที่ครู ผู้สอนเคยสอนแยกกันนั้นมารวมเป็นเรื่องเดียวกัน มีเป้าหมายเดียวกัน ในลักษณะของการสอนเป็นทีม เรียนเป็นทีม ในกรณีที่ต้องการเน้นทักษะบางเรื่องเป็นพิเศษ ครู ผู้สอนสามารถแยกกันสอนได้ เช่น กิจกรรมเข้าค่ายดนตรี กิจกรรมเข้าค่ายภาษาอังกฤษ กิจกรรมเข้าค่ายศิลปะ เป็นต้น

วิชัย วงษ์ใหญ่.(2540:1) ได้กล่าวว่า กระบวนการทัศน์ใหม่ของการจัดการศึกษา จึงเป็นไปเพื่อพัฒนาศักยภาพบุคคล เสริมสร้างพลังความสามารถของแต่ละบุคคลที่มีอยู่ในตนให้เจริญเติบโตเต็มขีดความสามารถ ศักยภาพนี้ได้รับการพัฒนาโดยการจัดการกระบวนการเรียนรู้ และการสอนตามสภาพจริง (Authenticity Learning) รวมทั้งการประเมินผลจากสภาพจริงของบุคคล

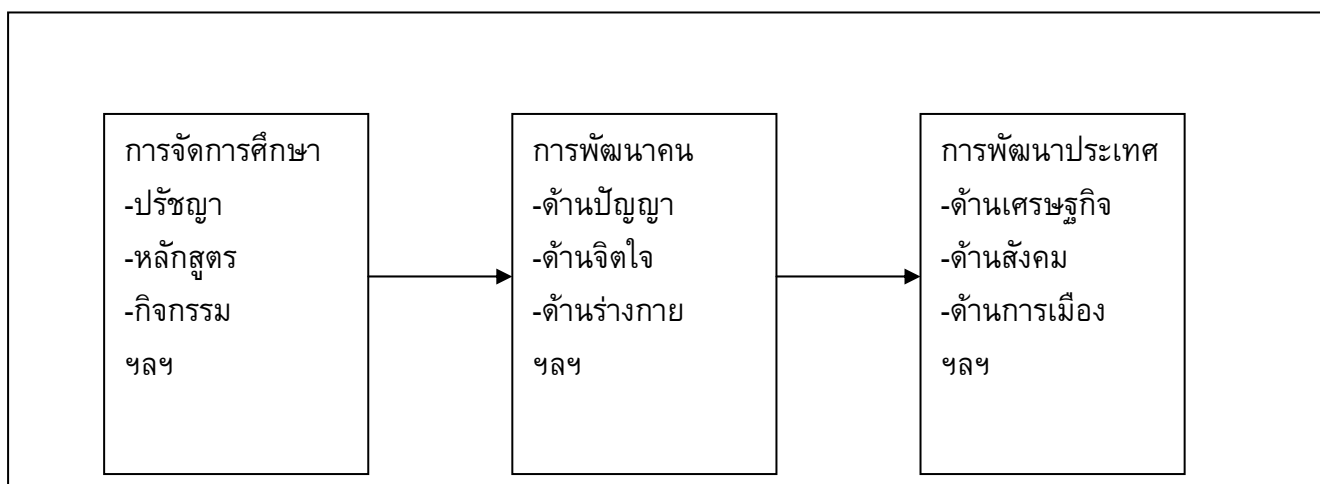
คุณภาพของคน ในความหมายทางการศึกษา คือ การพัฒนาผู้เรียนให้มีความเจริญงอกงามมีศักยภาพสมบูรณ์ในความเป็นมนุษย์ ที่มีความรู้ มีสติปัญญา มีความสามารถ และมีจิตใจที่ดีงาม (ดนัย เทียนพุฒ.2537:68) กล่าวว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ ที่มีพัฒนาการทั้ง Head (สมอง สติปัญญา) Hand (ทักษะ ความสามารถในการทำงาน) และ Heart (ความคิด จิตใจ คุณธรรม เมตตาธรรม) แสดงไว้ดังภาพดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 2 กระบวนการพัฒนาคุณภาพคนที่สมบูรณ์

ที่มา: ดนัย เทียนพุ่ม.(2537). กลยุทธ์การพัฒนาคณ.68

สุนันท์ สลโกสม.(2526:249)กล่าวถึง แนวทางการพัฒนากระบวนการเรียนการสอน ว่าระบบการเรียนการสอนเป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับองค์ประกอบต่างๆ โดยมีเป้าหมายที่ การพัฒนาคนให้มีความสมบูรณ์ตามเป้าหมายของหลักสูตรครอบคลุมองค์ 3 ของการศึกษาคือให้มี ปัญญา ความรู้ ให้มีจริยธรรม และความสามารถเชิงการปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ แสดงไว้ดัง ภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 3 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนากระบวนการเรียนการสอน
การพัฒนาคนและการพัฒนาประเทศ

ที่มา:สุนันท์ สลโกสม.(2526).การผลิตชุดการสอนและชุดการสอนภาษาไทยเรื่อง"มาตราตัวสะกด".249

จากที่กล่าวมาในข้างต้นพอสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถภาพ ด้านการอนุรักษ์พลังงานควรมีจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ เพื่อเสริมสร้างความรู้ และให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น ส่งผลให้พัฒนาทั้งด้านความรู้ ด้านจิตใจ และด้านร่างกาย

4.3 การพัฒนาสมรรถภาพของนักเรียน

การพัฒนาสมรรถภาพของนักเรียน ได้มีผู้เชี่ยวชาญได้กล่าวถึง การพัฒนาสมรรถภาพ ของนักเรียน ไว้ดังนี้

สุพิน บุญชูวงศ์ (2530:24) กล่าวว่า ในการจัดการศึกษาโดยทั่วไปมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาสมรรถภาพ ของผู้เรียน ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรม 3 ด้านคือ

- 1.พุทธิพิสัย (ด้านความรู้ Cognitive Domain)
- 2.จิตพิสัย (ด้านความตระหนัก Affective Domain)
- 3.ทักษะพิสัย (ด้านทักษะการปฏิบัติ Psycho-motor Domain)

นอกจากนั้น (เครือวัลย์ ล้อมภิชาติ.2531:5) กล่าวว่า การพัฒนาคนควรพัฒนาให้เกดองค์ความรู้ทั้ง 3 ด้านคือ

- 1.ด้านความรู้ (Knowledge) ให้มีความรู้ความเข้าใจสูง
- 2.ด้านทักษะ (Skill) ความชำนาญงาน
- 3.ด้านเจตคติ (Attitude) ทำที่ความรู้สึกลึกซึ้งที่ดีที่ถูกที่ควรและการสร้างสรรค์

สอดคล้องกับ(ภัทรา นิคมานนท์.2540:57) ได้กล่าวไว้ว่า การพัฒนาสมรรถภาพของนักเรียน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ต้องพัฒนาคุณลักษณะทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ความรู้ ทักษะ เจตคติ ให้เกิดในตัวบุคคลจะต้องทำไปพร้อม ๆ กันไม่สามารถแยกทำทีละด้านได้ โดยโครงสร้างของพฤติกรรมทั้ง 3 ด้านจะมีส่วนสัมพันธ์กันทั้งในลักษณะส่งเสริมและตัดทอนกัน เพื่อกระตุ้นการให้เกิดการเรียนรู้ และวัดสมรรถภาพของนักเรียนต้องวัดตามสภาพและธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับการเสริมสร้างสมรรถภาพของแต่ละบุคคลให้ถึงขีดสุด ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้พัฒนาสมรรถภาพของตนให้เจริญเต็มที่

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่าการพัฒนาสมรรถภาพของนักเรียน ประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ในการจัดการศึกษามีต้องจุดประสงค์เพื่อพัฒนาผู้เรียน ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรม 3 ด้านคือ 1. ความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน 2. ทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน 3. ความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

4.4 ความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงานมีผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้กล่าวถึง ความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ไว้ดังนี้

4.4.1 ความหมายของทักษะการทำงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน มีผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

สุพิน บุญชูวงศ์ (2530:24) กล่าวว่าไว้ว่าความรู้ หมายถึงความสามารถในการจำเนื้อหาความรู้ และระลึกได้เมื่อต้องการนำมาใช้ สิ่งที่ได้

ภัทรา นิคมานนท์ (2543:111) กล่าวว่าไว้ว่าความรู้ หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้ถึงเรื่องราวต่างๆที่เคยมีประสบการณ์มาทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

โครงการฟื้นฟูชีวิตและธรรมชาติธรรมชาติ (2534:180) กล่าวว่าว่าการอนุรักษ์พลังงานมิใช่การบีบบังคับให้มีการใช้พลังงานน้อยลง หากแต่การอนุรักษ์พลังงานหมายถึง การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ คือการใช้การใช้พลังงานเท่าเดิมแต่ได้ประโยชน์มากขึ้น หรือการได้ประโยชน์เท่าเดิมแต่ใช้พลังงานน้อยลง ดังนั้นการอนุรักษ์พลังงานจึงเป็นการจัดการใช้พลังงานที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์คุ้มค่ากับเศรษฐกิจและสังคมต่อไป เป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

มูลนิธิโลกสีเขียว (2537:8) การอนุรักษ์พลังงาน หมายถึงการใช้พลังงานในทุกขั้นตอนและกิจกรรมการบริโภค จะต้องควบคุมให้มีการใช้อย่างเต็มประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์มากที่สุด โดยเริ่มจากการสูญเสียในการทำขั้นตอน มีการตรวจตราดูแลการใช้พลังงานอย่างต่อเนื่อง เพิ่มความระมัดระวังในการใช้ ไม่ปล่อยให้มีการสิ้นเปลืองพลังงานโดยไม่มีการใช้ประโยชน์ มีการตรวจสอบการรั่วไหลเพื่อป้องกันและลดการสูญเสีย มีการกำหนดแผนการใช้ที่เหมาะสม การใช้พลังงานในกิจกรรมต่างๆโดยเฉพาะในครัวเรือนและสำนักงาน ให้คำนึงถึงการใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆจากธรรมชาติมากที่สุด

จากข้อความข้างต้นพอสรุปได้ว่า ความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงานหมายถึงสามารถระลึกถึงประสบการณ์ที่ได้เคยผ่านมา มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน

4.4.2 การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสมรรถภาพความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

(สุนันท์ สลโกสม. 2525 : 24-34 ; อ้างจาก บลุ่ม. 1972: ไม่ปรากฏเลขหน้า) ได้กล่าวไว้ว่า การพัฒนาสมรรถภาพของนักเรียนให้เกิดความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ควรจัดการศึกษาโดยทั่วไปมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาผู้เรียน ให้เกิดการเปลี่ยนแปลง เป็นจุดประสงค์การศึกษาที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ทางด้านปัญญา คือความเข้าใจ การใช้ความคิด ตามทฤษฎีของ Bloom มีทั้งหมด 6 ชั้นด้วยกันคือ

1. ความรู้ (Knowledge) ได้แก่

- 1.1 ความรู้เฉพาะเรื่อง (Knowledge of specifics)
- 1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์เทคนิคหรือศัพท์เฉพาะ (Knowledge of terminology)
- 1.3 ความรู้ข้อเท็จจริงเฉพาะ (Knowledge of specific facts)
- 1.4 ความรู้เกี่ยวกับแนวทางและวิธีการจัดการกับปัญหาเฉพาะ (Knowledge of way and means of dealing with specifics)
- 1.5 ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผนนิยม (Knowledge of conventions)
- 1.6 ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับขั้นตอนตามเหตุผล (Knowledge of trends and sequences)
- 1.7 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกและจัดประเภท (Knowledge of classification and categories)
- 1.8 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Knowledge of criteria)
- 1.9 ความรู้ความจำเกี่ยวกับวิธีการ (Knowledge of methodology)
- 1.10 ความรู้เกี่ยวกับหลักการทั่วไปและความรู้ที่เป็นนามธรรมในสาขาวิชา (Knowledge of the universals and abstractions in a field)
- 1.11 ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและข้อสรุปทั่วไป (Knowledge of principles and generalizations)
- 1.12 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Knowledge of theories and structures)

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายทั้งให้ผู้รู้เจตนาของตน และตนเองรู้ความหมายความปรารถนาของผู้อื่น โดยพิจารณาจากสถานการณ์หรือทำทางนั้นๆ เอง ซึ่งได้แก่

- 2.1 การแปลความ (Translation)
- 2.2 การตีความ (Interpretation)
- 2.3 การขยายความ (Extrapolation)

3. การนำไปใช้ (Application) ซึ่งได้แก่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมตามควรแก่กรณี

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการพิจารณาเรื่องราวใดๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ว่า สิ่งเหล่านั้นมีองค์ประกอบเป็นอย่างไร ซึ่งได้แก่

4.1 วิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of element)

4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of relationships)

4.3 วิเคราะห์หลักการ (Analysis of organizational principles)

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการประกอบส่วนย่อย ๆ ให้เข้ากันได้เป็นเรื่องเป็นราว เป็นความสามารถในการพิจารณาเรื่องราวในหลายๆ ลักษณะ แล้วนำมาจัดระบบโครงสร้างเสียใหม่ ให้เกิดสิ่งใหม่ซึ่งมีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม หรือนำไปใช้ในรูปใหม่ได้เป็นพฤติกรรมของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์นั่นเอง ซึ่งได้แก่

5.1 สังเคราะห์ข้อความ (Production of a unique Communication)

5.2 สังเคราะห์แผนงาน (Production of a plan or Proposed set of operations)

5.3 สังเคราะห์ความสัมพันธ์ (Derivation of set abstract relations)

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสิน ดีราคา ที่วางไว้ เปรียบได้กับการตัดสินความของผู้พิพากษาที่ให้ปล่อยหรือลงโทษจำเลย ซึ่งผู้พิพากษาต้องทำการสอบสวนการตั้งแต่ว่า ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ แล้วจึงประเมินค่าตอนสุดท้ายพฤติกรรมการประเมินค่า ซึ่งได้แก่

6.1 การตัดสินคุณค่าโดยใช้เกณฑ์ภายใน (Judgments in terms of internal evidence)

6.2 การตัดสินคุณค่าโดยใช้เกณฑ์ภายนอก (Judgments in terms of external criteria)

สุพิน บุญชูวงศ์ (2530:24) ได้กล่าวถึง ในการจัดการศึกษาโดยทั่วไปมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ทางด้านปัญญา คือความเข้าใจ การใช้ความคิด แบ่งเป็น 6 ประเภทคือ

1. ความรู้ หมายถึงความสามารถในการจำเนื้อหาความรู้ และระลึกได้ เมื่อต้องการนำมาใช้ สิ่งที่ได้ ได้แก่ ความรู้ที่เฉพาะเจาะจง ความรู้เกี่ยวกับวิธีการและความรู้เกี่ยวกับหลักการ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถบอกคำแปลของเครื่องหมายได้ นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้

2. ความเข้าใจ หมายถึงการเข้าใจความหมายของสาระ ไม่ได้จำเพียงอย่างเดียว สามารถแสดงพฤติกรรมความเข้าใจในรูปการแปลความหมาย ดีความ หรือสรุปความสำคัญได้ เช่น นักเรียนสามารถเขียนรูปเรขาคณิตจากโจทย์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง นักเรียนสามารถยกตัวอย่างการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้ถูกต้อง

3. การนำไปใช้ หมายถึงการเอาเนื้อหาสาระ หลักการ ความคิดรวบยอดและทฤษฎีต่างๆ ไปใช้ในรูปแบบใหม่ สถานการณ์ใหม่ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถทำโจทย์

เรขาคณิตที่ไม่เคยเห็นมาก่อนโดยใช้ทฤษฎีที่เรียนมาแล้วได้อย่างถูกต้อง นักเรียนสามารถเสนอความคิดในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

4. การวิเคราะห์ หมายถึงความสามารถในการแยกเนื้อหาให้เป็นส่วนย่อยเพื่อค้นหองค์ประกอบ โครงสร้าง หรือความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยนั้น ซึ่งนักเรียนจะสามารถวิเคราะห์ได้ก็ต่อเมื่อนักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระที่เรียนมาแล้ว ตัวอย่างเช่นนักเรียนสามารถแยกองค์ประกอบของหลักสูตรได้ นักเรียนสามารถจำแนกวิธีการอนุรักษ์ธรรมชาติเป็นประเภทได้

5. การสังเคราะห์ หมายถึงความสามารถที่จะเอาองค์ประกอบหรือส่วนย่อยๆเข้ามารวมกันเพื่อเป็นภาพที่สมบูรณ์เกิดความกระจ่างในสิ่งเหล่านั้น ตัวอย่างเช่นหลังจากที่ครูยกตัวอย่าง 5 ตัวอย่างเรื่องการหารนักเรียนสรุปได้ว่าการหารหักออกทีละเท่าๆกันนักเรียนสามารถจัดระบบการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้ถูกต้องเหมาะสม

6. การประเมินค่า หมายถึงความสามารถในการพิจารณาตัดสินคุณค่าของสิ่งของต่างๆ โดยผู้ที่ตัดสินกำหนดเกณฑ์ขึ้นมาเอง หรือเกณฑ์ผู้ที่กำหนดขึ้น ตัวอย่างเช่นหลังจากอ่านบทความแล้วนักเรียนสามารถวิจารณ์ความรู้สึกของผู้เขียนได้ นักเรียนสามารถบอกการกระทำเช่นใดผิดพระราชบัญญัติการคุ้มครองสัตว์ป่า

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า ในการพัฒนาสมรรถภาพของนักเรียนด้านความรู้ควรจัดการศึกษาให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลง และนำความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติในชีวิตประจำวัน

4.4.3 การวัดผลสมรรถภาพความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

การวัดผลสมรรถภาพด้านความรู้ของนักเรียนสามารถวัดได้จาก การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่านักเรียนนั้นเรียนรู้ไปเท่าไรแล้ว สามารถวัดได้ดังนี้

ไพศาล หวังพานิช (2523:137) ได้กล่าวไว้ว่าการวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบความสามารถหรือสัมฤทธิ์ผล (Level of Accomplish) ของบุคคลว่าเรียนรู้ไปเท่าไรแล้วสามารถวัดได้ 2 แบบ ตามจุดหมายลักษณะวิชาที่สอนคือ

1. ด้านการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของผู้เรียนโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าวในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษาการช่าง เป็นต้น “การวัดแบบนี้ต้องให้ข้อสอบปฏิบัติ” (Performance Test)

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (Concept) อันเป็นประสบการณ์เรียนรู้รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้ “ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์” (Achievement Test)

นอกจากนี้ (บุญชม ศรีสะอาด.2535:50-53) ได้เสนอประเภทของการทดสอบความรู้ของนักเรียน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1.แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test)หมายถึงแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับ

ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2.แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test)หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดีเป็นหัวใจของข้อสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอนอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่ใช้วัดความสามารถในการให้ความหมายและแสดงถึงศักยภาพของบุคคลนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นๆ ที่ใช้ในกลุ่มเดียวกัน

สอดคล้องกับ (ล้วนและอังคณา สายยศ.2536:146-147) ได้แบ่งแบบทดสอบการวัดความรู้ของนักเรียนออกเป็น 2 ชนิด

1. แบบทดสอบครู (Teacher Made Test) หมายถึง ชุดของคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นซึ่งเป็นข้อคำถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บอกพร้อมจุดไหน จะได้สอนเสริมหรือเป็นการวัดความพร้อมที่จะเรียนบทใหม่ซึ่งอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา หรือจากครูที่สอนหลักสูตรวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอ จึงสร้างเกณฑ์ปกติในการทำแบบทดสอบนั้นสามารถเป็นหลักเปรียบเทียบผลการประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอน บอกวิธีการสอน และยังมีมาตรฐานในการแปลคะแนนด้วย

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่าการวัดสมรรถภาพด้านความรู้ เพื่อทดสอบว่านักเรียนมีความในเรื่อง ในเรื่องนั้นๆมากน้อยเพียงใด

4.4.4 การสร้างแบบวัดสมรรถภาพความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ซวาล แพร่ตกุล (2520:123-136) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบวัดสมรรถภาพด้านความรู้ควรมีคุณลักษณะดังนี้

1. ต้องมีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณสมบัติที่จะทำให้ผู้ใช้บรรลุวัตถุประสงค์ แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง คือแบบทดสอบที่สามารถวัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย

2. ต้องยุติธรรม (Fair) คือ คำถามที่ดีต้องไม่ชี้แนะให้เด็กฉลาดได้เดาถูก หรือเด็กขี้เกียจดูหนังสือเพียงลวกๆก็ได้คำตอบ ข้อสอบที่ดีต้องไม่ลำเอียงต่อเด็กกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

3. ต้องถามลึก (Searching) คือ คำถามที่ดีต้องไม่ถามเพียงความรู้ความจำแต่ต้องให้นักเรียนนำความรู้จากตำราไปวิเคราะห์ ไปขยายและนำไปใช้ คำถามที่ดีเด็กต้องตอบได้ต้องใช้สมองคิด

4. ต้องยั่วยุเป็นตัวอย่าง (Exemplary) คือ คำถามจะต้องท้าทายชวนให้นักเรียนคิดและพฤติกรรมปฏิบัติตามนั้น เมื่อสอบแล้วเกิดรอยประทับใจ

5. ต้องจำเพาะเจาะจง คือ (Definite) เมื่อนักเรียนอ่านคำถามก็จะเข้าใจแจ่มชัดว่าคำถามอะไร ต้องการให้คิด ให้ทำอะไร คำถามต้องไม่คลุมเครือ

6. ต้องเป็นปรนัย (Objectivity) คือ มีคุณลักษณะ 3 ประการคือ

- ความแจ่มชัดในความหมายของคำถาม
- ความแจ่มชัดในวิธีการตรวจหรือมาตรฐานการให้คะแนน
- ความแจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนนนั้นๆ

7. ต้องมีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือข้อสอบต้องสามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากที่สุด ภายในเวลา แรงงาน และการลงทุนที่น้อยที่สุด

8. ต้องมีความยากพอเหมาะ (Difficulty) คือข้อสอบที่ดีนั้นคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่สอบได้ควรจะเท่ากับหรือสูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มเพียงเล็กน้อย

9. ต้องมีอำนาจจำแนก (Discrimination) คือข้อสอบที่ดีจะสามารถแยกนักเรียนออกเป็นประเภทๆ ได้ทุกระดับ อำนาจจำแนกหมายความว่า เด็กเก่งจะตอบถูกมากกว่าเด็กอ่อน

10. ต้องเชื่อถือได้ (Reliability) คือ ข้อสอบที่ดีนั้นสามารถให้คะแนนคงที่แน่นอน

นอกจากนั้น (สุมาลี จันทรชะลอ.2540:52) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบวัดสมรรถภาพด้านความรู้ สามารถแบ่งการวัดสมรรถภาพด้านความรู้ออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

1.แบบทดสอบชนิดให้เขียนตอบ แบ่งเป็นประเภทต่างๆ ได้แก่ แบบทดสอบชนิดความเรียง และแบบทดสอบชนิดให้ตอบคำถามสั้นๆ หรือให้เติมคำตอบ

2.แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ(Selected – type) แบ่งออกเป็นชนิดจับคู่ (Matching) ถูก-ผิด และชนิดหลายตัว (Multiple - choice)

สอดคล้องกับ (ภัทรา นิคมานนท์.2543:99 – 103) ได้กล่าวไว้ในการสร้างแบบวัดสมรรถภาพด้านความรู้ที่นิยมใช้ และรู้จักกันดี มี 3 ประเภทคือ

1. แบบถูก-ผิด แบบทดสอบแบบถูก-ผิดที่แท้คือแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกนั่นเอง ผู้ตอบมีโอกาสตอบเพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่ง อาจจะตอบว่าใช่-ไม่ใช่ ,ถูก-ผิด ,จริง-ไม่จริง เป็นต้น ตัวคำถามของแบบทดสอบประเภทนี้มักเขียนในรูปประโยคบอกเล่าธรรมดาหรืออาจเป็นในรูปคำถามโดยมีข้อความถูกบ้างผิดบ้างคละเคล้ากันไป ซึ่งผู้ตอบต้องตัดสินใจว่าข้อความนั้นถูกหรือผิด จริงหรือเท็จ ใช่หรือไม่

2. แบบทดสอบแบบจับคู่ แบบทดสอบแบบจับคู่เป็นแบบทดสอบเลือกตอบประเภทกำหนดคำหรือข้อความเป็น 2 แถว แล้วให้ผู้ตอบเลือกคำหรือข้อความจากแถวหนึ่งไปใส่ในคำ หรือข้อความอีกแถวหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กันหรือสอดคล้องกัน

3. แบบทดสอบแบบเลือกตอบหลายตัว เป็นแบบทดสอบที่นิยมใช้กันมากกว่าแบบทดสอบอื่น แบบทดสอบประเภทนี้มีส่วนประกอบสำคัญอยู่ 2 ส่วนคือ ตอนนำหรือตัวคำถาม และตัวเลือก ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ตัวถูก และตัวลวง แบบทดสอบแบบ

เลือกตอบแบบหลายตัวที่ตื้นนั้น ตัวเลือกทุกตัวจะต้องมีน้ำหนักพอกๆกัน ถ้าดูเผินๆ หรือไม่มีความรู้ในข้อนั้นจริงจะเห็นว่าถูกหมดทุกข้อ และในการสอบแต่ละครั้ง ตัวเลือกจะมีโอกาสถูกเลือกพอกๆกัน สำหรับแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีลักษณะถูกหรือผิดอย่างเด่นชัดทำให้แบบทดสอบขาดคุณค่า และขาดคุณลักษณะความเป็นปรนัยอันเป็นคุณสมบัติสำคัญของแบบทดสอบ

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาสมรรถภาพด้านความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน นักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 โดยการใช้แบบทดสอบปรนัย แบบเลือกตอบวัดความรู้ของนักเรียน โดยมีคำตอบ 4 ตัวเลือก ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

4.5 ทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงานมีผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้กล่าวถึงทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงานไว้ดังนี้

4.5.1 ความหมายของทักษะการทำงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน มีผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ฮอร์นบี (Hornby.1995:1255) ทักษะหมายถึง ความสามารถในการทำสิ่งต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

ราชบัณฑิตยสถาน (2525:392) กล่าวว่า ทักษะหมายถึงความชำนาญ (Skill) วิทย์ เทียบบุญธรรม (ม.ป.ป. :291) กล่าวว่า ทักษะหมายถึง ความชำนาญ ความสามารถ ความสันทัด

สุวิทย์ หิรัญยกานท์ ;และคนอื่นๆ (2540:243) กล่าวว่า ทักษะการปฏิบัติงาน หมายถึง ความสามารถหรือความชำนาญ ชำชองในการที่จำทำกิจกรรมใดได้คล่องแคล่ว แม่นยำ ง่ายตาย อาจจะเป็นในด้านร่างกาย หรือสมองก็ได้

ภัทรา นิคมานนท์ (2543:200) กล่าวว่า ทักษะการปฏิบัติงาน หมายถึง ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมนั้นๆ ได้ตามจุดมุ่งหมายกำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

โครงการฟื้นฟูชีวิตและธรรมชาติธรรมชาติ (2534:180) กล่าวว่า การอนุรักษ์พลังงานมิใช่การบีบบังคับให้มีการใช้พลังงานน้อยลง หากแต่การอนุรักษ์พลังงานหมายถึง การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ คือการใช้การใช้พลังงานเท่าเดิมแต่ได้ประโยชน์มากขึ้น หรือการได้ประโยชน์เท่าเดิมแต่ใช้พลังงานน้อยลง ดังนั้นการอนุรักษ์พลังงานจึงเป็นการบริหารจัดการใช้พลังงานที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์คุ่มค่ากับเศรษฐกิจและสังคมต่อไป เป็นการให้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

มูลนิธิโลกสีเขียว (2537:8) การอนุรักษ์พลังงาน หมายถึงการใช้พลังงานในทุกขั้นตอนและกิจกรรมการบริโภค จะต้องควบคุมให้มีการใช้อย่างเต็มประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์มากที่สุด โดยเริ่มจากการสูญเสียในการทำขั้นตอน มีการตรวจตราดูแลการใช้พลังงานอย่างต่อเนื่อง เพิ่มความระมัดระวังในการใช้ ไม่ปล่อยให้มีการสิ้นเปลืองพลังงานโดยไม่มีการใช้

ประโยชน์ มีการตรวจสอบการรั่วไหลเพื่อป้องกันและลดการสูญเสีย มีการกำหนดแผนการใช้อย่างเหมาะสม การใช้พลังงานในกิจกรรมต่างๆ โดยเฉพาะในครัวเรือนและสำนักงาน ให้คำนึงถึงการใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆจากธรรมชาติมากที่สุด

จากข้อความข้างต้น พอสรุปได้ว่าทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง ความชำนาญ ความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติตนในการอนุรักษ์พลังงาน

4.5.2 การวัดทักษะการปฏิบัติ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

โกวิท पालพฤษ และสมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2547:ไม่ปรากฏเลขหน้า) ได้เสนอแนวทางการวัดผลด้านการปฏิบัติไว้ว่าสิ่งที่ต้องการวัด มีอยู่ 2 ประการ คือ

1. ความสามารถและทักษะในการปฏิบัติงาน มีสิ่งที่ต้องวัด 2 ประการคือ การวัดวิธีปฏิบัติ ได้แก่การวัดวิธีการ ทักษะและเทคนิคการปฏิบัติงาน เช่นการใช้เครื่องมือในการทดลอง วิธีการแก้ปัญหา เป็นต้น

การวัดผลงาน เป็นการนำเสนอผลงานที่ทำสำเร็จจากการปฏิบัติงานมาประเมินด้วยวิธีต่างๆ เช่นจำนวนงานที่ทำ ความถูกต้อง เป็นต้น

2. การวัดทางพฤติกรรมของนักเรียน สามารถวัดได้ด้วยการสังเกต เพราะการสังเกตทำให้สามารถเรียนรู้เรื่องราวของนักเรียนแต่ละคนได้ แต่การสังเกตไม่มีการเตรียมในรายละเอียดต่างๆ หรือวิธีการที่ไม่ดี ก็จะทำให้ขาดความเชื่อมั่นได้ วิธีจะช่วยในการสังเกตได้ประโยชน์อย่างเต็มที่คือ ใช้เครื่องมือประกอบการสังเกต เช่นแบบสำรวจรายการ หรือการจัดคุณภาพ เป็นต้น

นอกจากนั้น (ซวาล แพรัตกุล.2520:397 – 405) ได้กล่าวถึงการวัดทักษะการปฏิบัติ สามารถวัดพฤติกรรมของนักเรียน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

การวัดความสามารถและทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน จุดมุ่งหมายของการวัดและการประเมินผลการปฏิบัติงาน สามารถแยกเป็น 2 ส่วน คือ วิธีการ (Procedure) และผลงาน (Product)วิธีการ (Procedure) คือชุดหรือลำดับขั้นตอนของการกระทำของนักเรียนส่วนผลงาน (Product) ก็คือผลจากการปฏิบัติตามวิธีการนั้น

การวัดด้านพฤติกรรมของนักเรียน นอกจากอยากรู้ว่านักเรียนคิดอย่างไร นักเรียนรู้สึกอย่างไร นักเรียนปฏิบัติได้อย่างไรแล้ว ยังมีพฤติกรรมของนักเรียนบางอย่างที่จะต้องวัดด้วย เช่น ขณะที่อยู่ในห้องเรียนนักเรียนมีพฤติกรรมอย่างไร นักเรียนมีความตั้งใจในการทำงาน มีความรับผิดชอบ ให้ความร่วมมือ มีความสนใจ มีวินัยในตนเองหรือไม่

วิธีสังเกตการปฏิบัติงานจริง อาจจะใช้วิธีการต่อไปนี้

1. การสังเกตโดยตรง (Direct Observation) การสังเกตโดยตรงจากผู้สอบทำให้ได้ข้อมูลที่ดีว่านักเรียนมีความรอบรู้ตามจุดประสงค์หรือไม่ การสังเกตอาจจะต้องเลือกว่าจะสังเกตตามโครงร่างที่กำหนดไว้หรือไม่ต้องมีโครงร่าง

2. การสัมภาษณ์ (Interview) การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ดีที่สุดทำให้รู้ว่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในตอนที่เราไม่ได้สังเกตด้วยตนเองนั้น เหตุการณ์เป็นอย่างไร

การสัมภาษณ์สามารถใช้ได้อย่างกว้างขวางเช่น อาจสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ระหว่างที่อยู่ในสถานการณ์เดียวกัน

3. การเขียนรายงาน (Self – Report) เป็นการให้นักเรียนเขียนรายงานเกี่ยวกับพฤติกรรมของตนเอง เหมือนการสัมภาษณ์ เพียงแต่ไม่มีคนคอยตั้งคำถามเท่านั้นเอง

4. นักเรียนสังเกตกันและกัน (Peer Review) การเก็บข้อมูลโดยวิธีการนี้จะขอให้นักเรียนสังเกตซึ่งกันและกัน แล้วรายงานผลการสังเกตโดยการวินิจฉัยเปรียบเทียบประโยชน์ของเทคนิคนั้น คือช่วยประหยัดเวลา นักเรียนบางคนสามารถปฏิบัติงานได้ดีถ้าที่มีอิสระไม่ถูกรบกวน ประโยชน์อีกประการนักเรียนสามารถจะเรียนรู้ว่า การที่เขาทำสิ่งต่างๆ โดยไม่มีคนอื่นเพ่งมองดูเขายังใช้ทักษะหรือพฤติกรรมเหมือนเดิมหรือไม่

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ใช้วิธีการวัดทักษะการปฏิบัติงาน โดยการวัดด้านพฤติกรรมของนักเรียน โดยการสังเกตว่านักเรียนสามารถปฏิบัติได้ตามวัตถุประสงค์หรือไม่

4.5.3 การสร้างแบบวัดทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

สุนันท์ ศลโกสม (2532:70-75) ได้กล่าวไว้ว่า การสร้างแบบวัดผลภาคปฏิบัตินั้นสามารถใช้แบบวัดผลได้ 2 ประเภทคือ

1. แบบบันทึกผลการปฏิบัติ แบบบันทึกนี้ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

1.1 รายการในการตรวจสอบความสามารถในการปฏิบัติงาน ทั้งผลผลิตและการดำเนินงาน แบบสำรวจรายการจะเป็นรายการที่กำหนดไว้เกี่ยวกับพฤติกรรมที่ต้องการให้กระทำหรือวิธีการที่มีจุดประสงค์ให้ทำตามนั้น ผู้สังเกตควรตรวจสอบรายการว่าผู้ถูกประเมินได้ทำตามรายการนั้นหรือไม่ การใช้แบบสำรวจเป็นการกำหนดน้ำหนักว่าได้หรือไม่ได้ ถ้าผ่านหรือได้แสดงว่าผู้ปฏิบัติได้กระทำตามรายการนั้นถูกต้อง ถ้าไม่ได้แสดงว่าทำไม่ถูกต้อง

1.2 การให้น้ำหนักคะแนนแต่ละรายการ การกำหนดน้ำหนักคะแนนทำได้หลายวิธี เป็น 0,1 หรือมาตราส่วนการประมาณค่า มาตรส่วนประเมินค่ามีลักษณะคล้ายแบบสำรวจรายการ แต่กำหนดระดับคะแนนให้แก่รายการตามความคิดเห็นของผู้สังเกตว่ารายการนั้นๆ ผู้ถูกสังเกตค่าตามข้อความนั้นอยู่ในระดับใด มาตรส่วนประเมินค่าใช้ในการตรวจสอบคุณสมบัติของผลผลิตและวิธีการปฏิบัติงานรวมไปถึงการวัดบุคลิกภาพ

ชนิดของมาตราส่วนประเมินค่า

1.กำหนดตัวเลข รายการแต่ละข้อผู้สังเกตระบุว่าผู้ถูกสังเกตมีคุณลักษณะตรงกับหมายเลขใด ตัวเลขจะแสดงความมากน้อยของคุณลักษณะของผู้ถูกสังเกต

2.เปรียบเทียบมาตราส่วนประเมินค่า ลักษณะของมาตราส่วนประเมินค่าแบบนี้ จะมีข้อความที่มีลักษณะไว้ให้ แล้วเปรียบเทียบในปริมาณมากน้อยโดยมีตัวเลขกำกับไว้ให้

3.การจัดคุณภาพ เป็นการจัดคุณภาพสูงต่ำโดยเปรียบเทียบผลงานผู้ปฏิบัติทุกคน จัดเรียงลำดับตั้งแต่คนที่ 1 จนถึงอันดับสุดท้าย

นอกจากนั้น (ผ่องฤดี พวงประดิษฐ, 2546:24) ได้กล่าวไว้ว่า การสร้างแบบวัดทักษะการปฏิบัติ สามารถใช้วิธีการสังเกตโดยใช้เครื่องมือต่างๆ ดังนี้

1. แบบสำรวจรายการ (Checklist) ประกอบด้วยรายการที่แสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานกิจกรรมต่างๆ หรือพฤติกรรมที่ผู้สังเกตทราบว่าการกระทำหรือพฤติกรรมต่างๆ เกิดขึ้นตามรายการที่กำหนดไว้หรือไม่เท่านั้น แต่ไม่ช่วยในการพิจารณาคุณภาพหรือจำนวนครั้งของการกระทำที่เกิดขึ้น เครื่องมือนี้มีประโยชน์ในการเก็บข้อมูลของขบวนการ หรือวิธีการที่ได้แบ่งแยกการกระทำ การแสดงหรือการปฏิบัติต่างๆ ออกอย่างชัดเจน

2. มาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) การวัดความสามารถและทักษะในการปฏิบัติงานกับพฤติกรรมของนักเรียน จะใช้สังเกตของครูเข้าร่วมเก็บข้อมูล

สำหรับมาตรฐานประมาณค่าที่มาเปรียบเทียบกับกัน ต้องตั้งเกณฑ์ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน และระดับของมาตรฐานประมาณค่าทั้งแบบ 3, 5, 7 ระดับ แบ่งเป็น 3 ชนิดคือ

2.1 มาตรฐานประมาณค่าแบบตัวเลข (Numerical Rating Scale) เป็นแบบง่ายที่สุด ผู้สังเกตจะ ทำเครื่องหมายบนตัวเลข หรือวงกลมรอบตัวเลขที่แทนระดับพฤติกรรม

2.2 มาตรฐานประมาณค่าแบบพรรณนา (Descriptive Rating Scale) แบบนี้จะเขียนคำบรรยายบอกระดับของคุณลักษณะนั้นๆ ไว้ว่าเป็นอย่างไร ระดับคุณลักษณะมักจะเขียนเป็นจำนวนคือ 3, 5, 7 ระดับ เมื่อเลือกว่าคุณลักษณะของสิ่งนั้นตรงกับระดับใด ก็บันทึกเครื่องหมายลงที่ระดับนั้น

2.3 มาตรฐานประมาณค่าแบบกราฟ (Graphic Rating Scale) แบบนี้จะถามคุณลักษณะใดก็จะเขียนคุณลักษณะนั้นไว้ แล้วจะมีระดับความเข้ม, ความถี่ โดยแบ่งเป็นช่วงระดับ

ในการสร้างมาตรฐานประมาณค่า มีวิธีดำเนินการดังนี้

1. ระบุดจุดมุ่งหมายในการสอน ในรูปแบบของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สังเกตได้

2. เลือกลักษณะที่เป็นตัวกำหนดความสำเร็จ เลือกวัดทักษะหรือตัวแปรย่อยที่เป็นตัวกำหนดว่าประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวในกิจกรรมนั้น

3. นิยามตัวแปรที่เลือกไว้ในภาพที่พฤติกรรมที่สังเกตได้

4. กำหนดค่าน้ำหนักของตัวแปร ตัวแปรที่เลือกมาประมาณค่ามีน้ำหนักของความสำคัญต่างกัน ดังนั้น การให้น้ำหนักคะแนนมักใช้ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

5. เลือกและสร้างมาตรฐานประมาณค่าตามแบบที่เหมาะสม

6. เลือกจำนวนระดับของมาตรฐานประมาณค่า การเลือกใช้จำนวนชั้นของมาตรฐานประมาณค่าขึ้นอยู่กับชนิดของตัวแปร

7. ทดลองใช้และปรับปรุงมาตรฐานค่า

8. ประเมินการใช้อยู่เสมอ

สรุปได้ว่าการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกวิธีการวัดทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน โดยการใช้แบบประเมินค่า 2 อันดับ ได้แก่ 0 และ 1 การให้คะแนนสำหรับความคิดเห็นของผู้ฝึกอบรมคือ มีทักษะด้านการอนุรักษ์พลังงาน และไม่มีทักษะด้านการอนุรักษ์พลังงาน โดยให้ผู้ฝึกอบรมเป็นคนให้คะแนน

4.6 ความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารเกี่ยวกับเรื่องความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน มีผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ กล่าวถึงเรื่อง ความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงานไว้ดังนี้

4.6.1 ความหมายของความตระหนักตรงกับภาษาอังกฤษว่า (Awareness) ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้คือ

อีเซนค์ และอาร์โนลด์ (Eysenck and Arnold.1972:110) ได้อธิบายความตระหนัก ไว้ว่า ความตระหนัก เป็นความสัมพันธ์ของความสำนึก (Consciousness) และเจตคติ (Attitudes) ความตระหนักเป็นภาวะทางจิตซึ่งไม่อาจแยกเป็นความรู้สึก หรือความคิดเพียงอย่างเดียวโดยเด็ดขาด

กู๊ด (Cartor V.Good.1973:54) ได้ให้ความหมายว่าความตระหนักหมายถึงความรู้สึกที่แสดงถึงการเกิดความรู้ของบุคคล หรือการที่บุคคลแสดงความรู้สึกกับผิตอบต่อปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น

จรินทร์ ธานีรัตน์.(2517:64) ได้ให้ความหมายของความตระหนักไว้ว่า หมายถึงความรู้สึกหรือสำนึกหาเหตุผลในพฤติกรรมที่ได้ทำทุกครั้ง

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2520:14) กล่าวว่า ความตระหนัก หมายถึงการที่บุคคลถูกคิดได้หรือการเกิดขึ้นในความรู้สึกว่ามีสิ่งหนึ่ง เหตุการณ์หนึ่ง หรือสถานที่หนึ่ง ซึ่งการรู้สึกว่ามีหรือการถูกคิดถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นในภาวะทางจิต แต่ไม่ได้หมายความว่าบุคคลนั้นสามารถจำหรือระลึกได้ถึงลักษณะบางอย่างของสิ่งนั้น

วิชัย วงศ์ใหญ่ (2523:133) กล่าวถึงความตระหนัก ว่าเป็นพฤติกรรมขั้นต่ำสุดทางด้านความรู้ แต่ความตระหนักไม่เกี่ยวกับความจำหรือการระลึกได้ ความตระหนักหมายถึงความสามารถในการนึกคิดและความรู้สึกที่เกิดขึ้นในภาวะจิตใจ

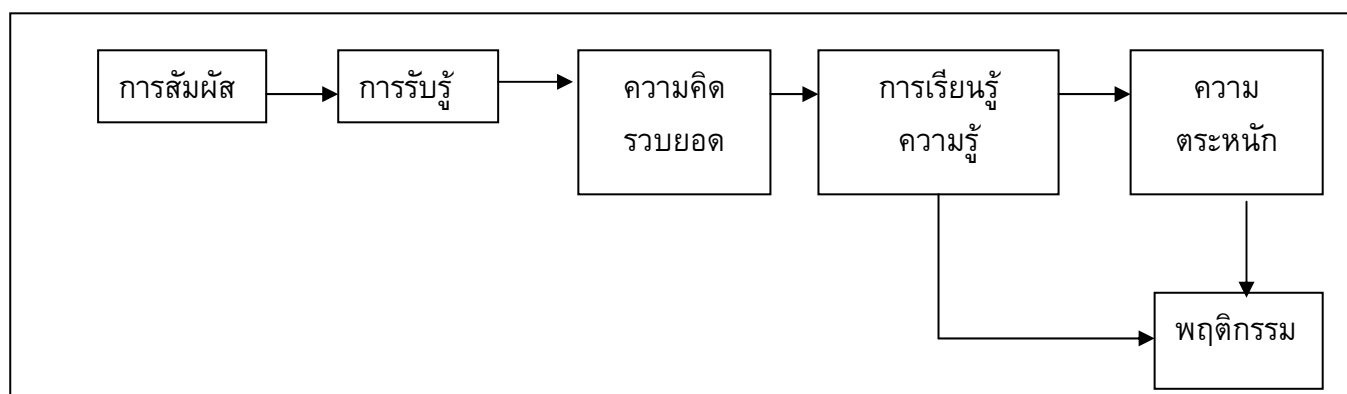
โครงการฟื้นฟูชีวิตและธรรมชาติธรรมชาติ (2534:180) กล่าวว่า การอนุรักษ์พลังงานมิใช่การบีบบังคับให้มีการใช้พลังงานน้อยลง หากแต่การอนุรักษ์พลังงานหมายถึง การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ คือการใช้การใช้พลังงานเท่าเดิมแต่ได้ประโยชน์มากขึ้น หรือการได้ประโยชน์เท่าเดิมแต่ใช้พลังงานน้อยลง ดังนั้นการอนุรักษ์พลังงานจึงเป็นการจัดการใช้พลังงานที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์คุ้มค่ากับเศรษฐกิจและสังคมต่อไป เป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

มูลนิธิโลกสีเขียว (2537:8) การอนุรักษ์พลังงาน หมายถึงการใช้พลังงานในทุกขั้นตอนและกิจกรรมการบริโภค จะต้องควบคุมให้มีการใช้อย่างเต็มประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์มากที่สุด โดยเริ่มจากการสูญเสียในการทำขั้นตอน มีการตรวจตราดูแลการใช้พลังงานอย่างต่อเนื่อง เพิ่มความระมัดระวังในการใช้ ไม่ปล่อยให้มีการสิ้นเปลืองพลังงานโดยไม่มีการใช้ประโยชน์ มีการตรวจสอบการรั่วไหลเพื่อป้องกันและลดการสูญเสีย มีการกำหนดแผนการใช้ที่เหมาะสม การใช้พลังงานในกิจกรรมต่างๆโดยเฉพาะในครัวเรือนและสำนักงาน ให้คำนึงถึงการใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆจากธรรมชาติมากที่สุด

จากความหมายของความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ที่นักวิชาการและเอกสารต่างๆ ได้ให้ความหมายข้างต้นจึงพอสรุปได้ว่า ความตระหนักด้านการอนุรักษ์พลังงาน หมายถึงการแสดงออกทางพฤติกรรม ความรู้สึก ความสำนึก การแสดงความรับผิดชอบต่างๆ ที่เกิดขึ้นมาจากภาวะทางจิต โดยมีจิตสำนึกผิดชอบชั่วดีในการอนุรักษ์พลังงานให้ยั่งยืน

4.6.2 กระบวนการเกิดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ประพล มลิณฑินดา (2542:19-20) ได้กล่าวถึง สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ความตระหนักนั้น สามารถแบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบใหญ่ๆ คือในลักษณะสิ่งเร้า และลักษณะของบุคคลรับรู้ โดยคุณสมบัติของสิ่งเร้าจะเป็นปัจจัยภายนอกที่ทำให้บุคคลเกิดความสนใจที่จะรับรู้ อันจะไปสู่ความตระหนักต่อไป ส่วนลักษณะของบุคคลที่รับรู้ นั้น หมายถึงการที่บุคคลจะเกิดความตระหนักต่อปรากฏการณ์อย่างใดอย่างหนึ่งมากน้อยแค่ไหน ย่อมจะขึ้นอยู่กับ 2 ปัจจัยด้านกายภาพ ของอวัยวะรับสัมผัส หู ตา จมูก ปาก และปัจจัยทางด้านจิตวิทยา อันได้แก่ความรู้เดิม การสังเกต พิจารณา ความสนใจ ความตั้งใจ ความพร้อมที่จะรับรู้ การเห็นคุณค่า ฯลฯ ซึ่งสิ่งต่างๆเหล่านี้จะมีอิทธิพลทำให้เกิดบุคคลเกิดความความตระหนักแตกต่างกัน จากแนวคิดดังกล่าวสามารถอธิบายถึงขั้นตอนและกระบวนการเกิดความตระหนักได้แสดงไว้ดังภาพดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 4 ขั้นตอนและกระบวนการเกิดความตระหนัก

ที่มา:ประพล มลิณฑินดา.(2542).ความตระหนักของปัญหาสิ่งแวดล้อมศึกษา สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา.20

นอกจากนั้น (ดวงเดือน พันธุมนาวิน ;และคนอื่น ๆ.2531:125-127:อ้างอิงจาก McGuire.1969.pp.155-156) กระบวนการเกิดความตระหนักหรือเจตคติ ที่แสดงถึงความรู้สึก, ความรู้และพฤติกรรมออกมา ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบทั้ง 3 ด้านดังนี้คือ

1. ความรู้เชิงประเมินค่า หมายถึงการที่บุคคลมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งหนึ่งว่า ดี มีประโยชน์มากน้อยเพียงใด บุคคลส่วนมากมักมีความรู้เชิงประเมินค่าของสิ่งต่างๆเพียงเล็กน้อย ทำให้เกิดความอคติหรือความลำเอียงได้มาก เนื่องจากองค์ประกอบความรู้เชิงประมาณค่าสิ่งหนึ่ง เป็นต้นกำเนิดของเจตคติของบุคคลต่อสิ่งนั้น ฉะนั้นการเปลี่ยนเจตคติเป็นสิ่งที่สำคัญคือการปรับ ประกอบความรู้เชิงประเมินค่าในเรื่องนั้นให้ตรงกับความเป็นจริง โดยการให้ความรู้เกี่ยวกับคุณ โทษต่อสิ่งนั้นเพิ่มเติมแก่บุคคล

2. ความพอใจ หมายถึงความรู้สึกไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจต่อสิ่งนั้น ซึ่ง ส่วนใหญ่ความรู้สึกพอใจของบุคคลจะเกิดขึ้นเองและสอดคล้องกับความรู้เชิงประเมินค่าเกี่ยวกับสิ่ง นั้น

3. ความพร้อมกระทำ หมายถึงการที่บุคคลพร้อมที่จะช่วยเหลือสนับสนุน ในสิ่งที่เขาชอบและพร้อมที่ทำลายหรือเพิกเฉยต่อสิ่งที่เขาไม่พอใจ เป็นองค์ประกอบที่เกิดขึ้น ภายหลังเมื่อบุคคลมีความรู้เชิงประเมินค่า และมีความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้นด้วย

สอดคล้อง (อ้อมเดือน สดมณี;และคนอื่น ๆ.2548:25 อ้างอิงจาก Ferguson.1962.p.92) ได้อธิบายว่า การแสดงออกของความเชื่อว่าจะไรถูก ผิด ชอบ หรือไม่ชอบ ยอมรับหรือปฏิเสธ การแสดงดังกล่าวเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบ 3 ส่วน

1. องค์ประกอบด้านความเข้าใจ จะแสดงออกมาในลักษณะของความเชื่อว่าจะ ไรถูก อะไรผิด

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก จะแสดงออกในลักษณะของความชอบหรือไม่ ชอบ

3. องค์ประกอบด้านพฤติกรรม เป็นผลเนื่องจากสององค์ประกอบข้างต้น เมื่อ เกิดการรับรู้และมีอารมณ์ บุคคลที่เกิดความพร้อมที่จะกระทำในรูปของการยอมรับหรือปฏิเสธที่จะ แสดงพฤติกรรมออกมาในลักษณะการกระทำ

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า กระบวนการเกิดความตระหนัก เกิดจาก องค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน ประกอบด้านองค์ประกอบด้านความเข้าใจ ,องค์ประกอบด้านความรู้สึกและ องค์ประกอบด้านพฤติกรรม

4.6.3 การวัดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ในการวัดความตระหนัก คราทโวห์ และคณะ (Krathwohl et al.1995:101-103) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการวัดความตระหนักไว้ว่า พฤติกรรมที่จะใช้วัดความตระหนักจะต้องเป็นพฤติกรรมเกี่ยวกับความสำนึกในบางสิ่งบางอย่างที่แสดงว่านักเรียนตระหนักในความเป็นอยู่ของปรากฏการณ์ เหตุการณ์ หรือกิจการบางอย่าง ความตระหนักเป็นเรื่องที่ต้องอาศัยสติปัญญาเข้ามาเกี่ยวข้องอย่างมาก การตระหนักต่อคนบางคนหรือของบางอย่างก็คือ การรู้จักสิ่งนั้นหรือคนนั้น ถึงแม้ว่าการรู้นั้นจะเป็นการรับรู้แค่ผิวเผินก็ตาม

นอกจากนี้ คราทโวห์ ยังได้กล่าวถึงขอบเขตของความตระหนักว่า เป็นเรื่องสำคัญที่ต้องสังเกตว่าช่วงของความตระหนักจะปรากฏบนความต่อเนื่องจากปลายสุดที่เป็นความตระหนักอย่างผิวเผินหรือหยาบๆจนถึงความสำเร็จอย่างลึกซึ้ง และละเอียดในกรณีที่สอนวิชาศิลปะ ตัวอย่างของความตระหนักอย่างหยาบๆ คือการสำนึกโดยมีการรับรู้ว่ามีภาพวาดอยู่ ซึ่งความตระหนักเช่นนั้นไม่เคยมีมาก่อน ความสำนึกอย่างลึกซึ้งจะเกิดขึ้นเมื่อครูชี้ให้เห็นความแตกต่างของภาพวาดประเภทต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นไปตามขั้นตอน คือ ความตระหนักอย่างผิวเผินจะต้องเกิดขึ้นก่อนแล้วความตระหนักแบบลึกซึ้งก็จะเกิดตามมา

สิ่งที่สำคัญอีกสิ่งหนึ่งในการวัดความตระหนักคือ การสร้างข้อสอบสถานการณ์ที่แสดงความตระหนักต้องปราศจากการชี้แนะหรือชักนำโดยตรงจากผู้ให้การวัดว่ามีสิ่งของหรือปรากฏการณ์นั้นอยู่

จากแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดความตระหนักของ คราทโวห์ พอจะสรุปเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

1. การวัดความตระหนักจะต้องวัดพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสำนึก โดยการเรียนรู้ หรือการยอมรับว่ามีสิ่งนั้น หรือเหตุการณ์นั้นเกิดขึ้น
2. การที่นักเรียนจะมีความตระหนักในเรื่องใดเรื่องหนึ่งนั้น นักเรียนจะต้องเรียนรู้หรือเคยรู้จักกับสิ่งนั้นมาก่อน แม้จะเป็นการรู้จักอย่างผิวเผินก็ตาม
3. ขอบเขตของความตระหนักมีตั้งแต่ความตระหนักอย่างผิวเผินจนถึงความตระหนักอย่างลึกซึ้ง
4. ความตระหนักที่เกิดขึ้นจะเริ่มจากความตระหนักอย่างผิวเผินก่อน แล้วจึงจะเกิดความตระหนักที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น
5. ในการสร้างแบบวัดความตระหนัก สถานการณ์ที่สร้างเพื่อให้เกิดความตระหนักเกิดขึ้นจะต้องไม่มีการชี้แนะหรือชักนำโดยตรงจากผู้ให้การวัดว่ามีสิ่งของหรือมีปรากฏการณ์นั้นอยู่

นอกจากนั้น(ชวาล แพรรัตกุล.2526:201-205) ได้กล่าวไว้ว่าการศึกษาคำหมายและลักษณะของความตระหนัก Awareness เป็นพฤติกรรมเกี่ยวกับความรู้สึก สำคัญกว่ามีสิ่ง Conscious of something จำแนกและรับรู้ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ละเอียดอ่อนเกี่ยวกับอารมณ์ ดังนั้นการที่จะทำการวัดและประเมินผล จึงต้องมีหลักการและวิธีการตลอดจนเทคนิคเฉพาะ จึงจะวัดความรู้และอารมณ์ดังกล่าวออกมาให้เที่ยงตรงและเชื่อมั่นได้ เครื่องมือที่ใช้วัดความรู้สึกและอารมณ์นั้นมีหลายประเภทด้วยกัน ซึ่งจะกล่าวไว้ดังนี้ คือ

1.วิธีการสัมภาษณ์ (Interview) อาจเป็นการสัมภาษณ์ชนิดที่โครงสร้างแน่นอน โดยสร้างคำถามและคำตอบให้เลือกเหมือนกัน แบบสอบถามชนิดเลือกตอบ และคำถามจะต้องตั้งไว้ก่อนเรียงลำดับก่อนหลังไว้อย่างดี หรืออาจจะเป็นแบบไม่มีโครงสร้างซึ่งเป็นการสัมภาษณ์ที่มีหัวข้อใหญ่ๆ ให้ผู้ตอบมีเสรีภาพในการเลือกตอบ และคำถามก็เป็นไปตามโอกาสอำนวยในขณะที่ยสนทนากัน

2. แบบสอบถาม (Questionnaires) แบบสอบถามอาจเป็นชนิดเปิดและปิดหรือเป็นแบบผสมระหว่างเปิดกับปิดก็ได้

3. แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) เครื่องมือวัดชนิดนี้ให้ตรวจสอบว่าเห็นด้วย ไม่เห็นด้วยหรือมี ไม่มี สิ่งที่กำหนดตามรายการอาจจะอยู่ในรูปของการทำเครื่องหมายตอบหรือเลือกว่าใช่ไม่ใช่ ก็ได้

4. มาตรวัดอันดับคุณภาพ (Rating scale) เครื่องมือชนิดนี้เหมาะสำหรับการวัดอารมณ์และความรู้สึกที่ต้องการทราบความเข้ม (Intensity) ว่ามีมากน้อยเพียงใดในเรื่องนั้น

5.การใช้ความหมายภาษา(Semantic Differential Technique :S.D.) เทคนิคการวัดโดยใช้ความหมายของภาษา ของชาลส์ ออสกูต เป็นเครื่องมือที่วัดได้ครอบคลุมมากชนิดหนึ่งเครื่องมือวัดชนิดนี้จะประกอบด้วยเรื่องซึ่งถือเป็น “สัปดาห์” และจะมีคุณศัพท์ที่ตรงข้ามกันเป็นคู่ๆประกอบสัปดาห์นั้นหลายคู่แต่ละคู่มี 2 ขั้ว ช่องจะห่างระหว่างขั้ว 2 ขั้วนี้บ่งชี้ด้วยตัวเลข ถ้าข้างใดมากก็จะมีลักษณะตามคุณศัพท์ที่ประกอบเป็นขั้ว 2 ขั้ว แยกออกเป็น 3 พวกใหญ่ๆ คือ พวกที่เกี่ยวกับประเมินค่า (Evaluation) พวกที่เกี่ยวกับศักยภาพ (Potential) และพวกที่เกี่ยวกับกิจกรรม(Activity)

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า การวัดความตระหนักเป็นการวัดความรู้และอารมณ์ ดังนั้นในเลือกแบบวัดความตระหนักควรเลือกให้เหมาะสมเพื่อให้เพื่อความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้

4.6.4 วิธีการสร้างแบบวัดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

มีผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆได้ ได้กล่าวถึงวิธีการสร้างแบบวัดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงานไว้ดังนี้

สุชนภา สำเนียงสูง(2547:43)การสร้างแบบวัดความตระหนัก มีลำดับในการสร้างดังนี้คือ

1.การรวบรวมข้อมูล ข้อมูลนั้นอาจจะนำมาจากเอกสาร บทวิเคราะห์งาน การศึกษาวิจัย

2.การตรวจสอบข้อมูล เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลที่น่ามาใช้ในการสร้างแบบวัดนั้นมีความเหมาะสมกับการที่จะตอบหรือใช้วัดกับกลุ่มตัวอย่าง

3.เขียนแบบวัดโดยการสร้างเหตุการณ์ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้แสดงความรู้สึกที่แท้จริงซึ่งตนออกมา โดยการตรวจสอบในแบบตรวจสอบ

4.จัดเรียงตัวลงตัวเลือก

5.ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบวัด

ปราณี ทองคำ (2540:125) ได้กล่าวถึงวิธีการสร้างแบบวัดดังนี้ไว้ว่า

1.ศึกษาข้อมูลหรือคุณลักษณะที่จะวัดตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

2.กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ และตัวชี้วัดของคุณลักษณะหรือเป็นสิ่งที่ต้องการจะวัด

3.กำหนดรูปแบบคำถาม แบบสอบถามหนึ่งฉบับ อาจใช้คำถามหลายรูปแบบก็ได้ขึ้นอยู่กับลักษณะข้อมูลที่ต้องการ

4.เขียนคำถามตามคุณลักษณะที่จะวัดเป็นด้านๆจัดเรียงเป็นฉบับ

5.จัดทำส่วนนำของแบบสอบถาม ซึ่งประกอบด้วยคำชี้แจงวัตถุประสงค์ของการสอบถาม คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม และตัวอย่างการตอบ

6.ตรวจสอบความเรียบร้อยของแบบสอบถาม และแก้ไขข้อบกพร่อง

7.นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะเหมือนกลุ่มผู้ใช้ข้อมูลคัดเลือก และปรับปรุงคำถามและคำชี้แจงให้เหมาะสม

นอกจากนั้น (พิชิต ฤทธิ์จรูญ.2545:170) ได้เสนอวิธีการสร้างแบบวัดไว้ดังนี้

1.กำหนดลักษณะของสิ่งที่ต้องการวัด หรือตรวจสอบ

2.กำหนดพฤติกรรมที่บ่งชี้ หรือแสดงคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการวัด

3.เลือกรูปแบบของมาตราส่วนประมาณค่า

4.เขียนข้อความแสดงพฤติกรรมหรือคุณลักษณะที่ต้องการวัด

5.ตรวจสอบข้อความที่เขียนว่าชัดเจนหรือไม่ ขัดแย้งกับรายการอื่นหรือไม่แล้วจัดเรียงข้อความตามลำดับการกระทำหรือพฤติกรรม

สรุปได้ว่าในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกวิธีการสร้างแบบวัดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน โดยการใช้เป็นมาตราส่วนประเมินค่า 5 อันดับ ได้แก่ 5, 4, 3, 2 และ 1 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษา การพัฒนาสมรรถภาพของนักเรียนประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน โดยการพัฒนาสมรรถภาพ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน จะแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ประด้วย 1.ความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน 2.ทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน 3.ความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

5.การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม

5.1 ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม มีผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ กล่าวถึงการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ดังนี้

สุมิตร คุณากร (2518:2) กล่าวว่าหลักสูตร หมายถึง โครงการให้การศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถและคุณลักษณะสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการศึกษา

สัจด์ อุทรานันท์ (2532:34) กล่าวว่าหลักสูตร หมายถึง ประสบการณ์ทั้งหมดที่จัดให้กับนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียนเพื่อให้นักเรียนมีความรู้มีทักษะเกิดความคิด และเจตคติที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต

เปรี๊อง กิจรัตน์ (2532:13) กล่าวว่าหลักสูตร หมายถึง มวลประสบการณ์ที่โรงเรียนจัดให้แก่ผู้เรียน กิจกรรมทั้งในและนอกหลักสูตรรวมทั้งสิ่งต่างๆ ที่สังคมมุ่งหวังให้เด็กได้รับ เพื่อนำเด็กไปสู่เป้าหมายของการจัดการการศึกษา

เปรี๊อง กิจรัตน์ (2532:15) กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง การปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและความต้องการของสังคม

สุรัชย์ พานวัน (2547:27) กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง การจัดการศึกษาให้สนองตอบความต้องการทางเศรษฐกิจ และสังคมตลอดจนเป็นทางเสริมสร้างเอกภาพในองค์กรจำเป็นต้องมีการพัฒนาหลักสูตร

จากแนวคิดข้างต้นพอสรุปได้ว่าการพัฒนาหลักสูตรเป็นการพัฒนาความรู้ใหม่ ให้สอดคล้องกับยุคสมัย สถานการณ์เศรษฐกิจ สังคมในปัจจุบัน โดยมีหลักสูตรเดิมเป็นพื้นฐาน และสูตรที่สร้างใหม่นั้นต้องดีกว่าหลักสูตรเดิม

5.1.1 ทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์

ไทเลอร์ (Ralph W.Tyler) (บุญชม ศรีสะอาด.2546:64) ได้กล่าวไว้ว่า ในการพัฒนาหลักสูตรและวางแผนการสอนนั้น จะต้องตอบคำถาม 4 คำถาม ดังนี้

1.มีจุดประสงค์ทางการศึกษาอะไรบ้าง สถาบันการศึกษาต้องกำหนดให้ผู้เรียน

2.มีประสบการณ์ทางการศึกษาอะไรบ้าง ที่สามารถจัดให้บรรลุถึงจุดประสงค์ที่กำหนดไว้นั้น

3.จะจัดประสบการณ์ดังกล่าวได้อย่างไร จึงจะมีประสิทธิภาพมากที่สุด

4.จะประเมินประสิทธิภาพของประสบการณ์ในการเรียนอย่างไร จึงจะตัดสินใจได้ว่าบรรลุถึงวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

คำถามทั้ง 4 ประการนี้ ตรงกับองค์ประกอบที่สำคัญในการวางแผนหรือพัฒนาหลักสูตร 4 ด้าน 1.การตั้งเป้าประสงค์ 2.การเลือกเนื้อหา 3.การสอน 4.การประเมิน

ตามรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์ (Ralph W.Tyler) การพัฒนาหลักสูตรจะต้องเป็นไปตามลำดับ ดังนี้

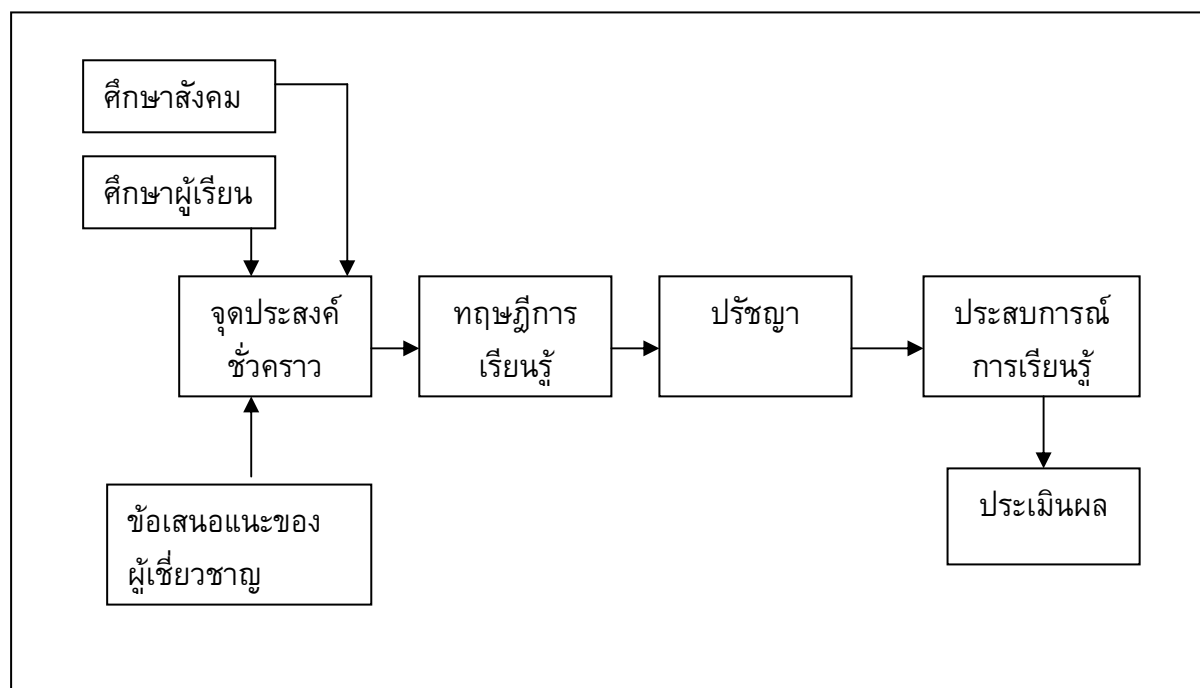
ขั้นที่ 1 การกำหนดจุดประสงค์ของหลักสูตร เริ่มด้วยการกำหนดจุดประสงค์ชั่วคราวโดยอาศัยข้อมูลจากการศึกษาสังคม ศึกษาผู้เรียน และข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชามาช่วยกำหนดจุดประสงค์อย่างคร่าวๆ ซึ่งอาจมีมากกว่าที่จะจัดเข้าไว้ในหลักสูตรทั้งหมด จึงควรกลั่นกรองให้เหลือเฉพาะจุดที่สำคัญและสอดคล้องกัน เป็นจุดประสงค์ขั้นสุดท้าย หรือจุดประสงค์ที่ใช้จริง ในการพิจารณากลั่นกรองจุดมุ่งหมายชั่วคราวนั้น จะใช้จิตวิทยาการเรียนรู้และหลักปรัชญามาประกอบการกลั่นกรอง

ขั้นที่ 2 การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ หลังจากกำหนดจุดประสงค์ของหลักแล้ว ขั้นตอนมา ทำการเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ อันเป็นสื่อที่จะทำให้บรรลุถึงจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ในการเลือกประสบการณ์การเรียนรู้จะต้องคำนึง ลำดับก่อนหลังความต่อเนื่องและบูรณาการ (Integraty) ของประสบการณ์เหล่านั้น

ขั้นที่ 3 การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เป็นการจัดประสบการณ์ที่เลือกไว้ให้เป็นหน่วยวิชาหรือรายการโดยคำนึงถึงสำคัญด้านเวลาและเนื้อหา

ขั้นที่ 4 การประเมินผล เป็นขั้นสุดท้ายจะทราบว่าประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดขึ้นนั้นบรรลุจุดประสงค์ตามที่กำหนดไว้เพียงใด

จากแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์ สามารถแสดงเป็นภาพได้ดังนี้



ภาพประกอบ 5 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์

ที่มา:บุญชม ศรีสะอาด.(2546).การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตร.65

5.2.2 ทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตรของเชลเลอร์และอเลคซานเดอร์

เชลเลอร์ และอเลคซานเดอร์ (ธวัชชัย ชัยจิรฉายากุล.2533:131) ได้แสดงแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการวางแผนหลักสูตรไว้ในรูปแบบของเขา ในการเข้าใจรูปแบบนี้ของการพัฒนาหลักสูตร ก่อนอื่นจำเป็นต้องวิเคราะห์ความคิดรวบยอดของคำว่า หลักสูตร เสียก่อน คำนิยามของเชลเลอร์และอเลคซานเดอร์เกี่ยวกับหลักสูตร ก็คือ “แผนสำหรับการจัดชุดแห่งโอกาสการเรียนรู้เพื่อให้บรรลุเป้าหมายทางการศึกษาอย่างกว้างๆและจุดมุ่งหมายเฉพาะที่เกี่ยวข้องสำหรับกลุ่มประชากรที่กำหนดไว้ โดยมีศูนย์กลางโรงเรียนหนึ่งโรงเรียนใดเป็นผู้จัดบริการ” เป้าหมาย จุดหมาย และด้านต่างๆ (domains) รูปแบบนี้ชี้ให้เห็นว่า นักวางแผนหลักสูตรเริ่มโดยการกำหนดเป้าหมายหลักการศึกษา และจุดมุ่งหมายเฉพาะที่ต้องการจะให้บรรลุ แต่ละเป้าหมายหลักแทนลักษณะของหลักสูตร ในขณะที่เชลเลอร์และอเลคซานเดอร์สนับสนุนใหม่เป้าหมายสี่ด้าน (ซึ่งได้แก่ พัฒนาการส่วนบุคคล มนุษย์สัมพันธ์ ทักษะการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องและความชำนาญ)

เป้าหมาย จุดหมาย และด้านต่างๆ จะมีการเลือกหลังจากได้มีการพิจารณาตัวแปรภายนอกอย่างรอบครอบ ตัวแปรดังกล่าวได้แก่ ข้อบังคับทางกฎหมาย งานวิจัยทางการศึกษา

เซเลอร์และอเลคซานเดอร์ ได้อ้างถึงกรอบสามกรอบ อันได้แก่ กรอบของการออกแบบหลักสูตร การนำหลักสูตร การนำหลักสูตรไปใช้ และการประเมินหลักสูตร ในลักษณะที่เป็นตัวแปรภายใน โดยคำนึงถึงทางเลือกต่างๆ ที่นักวางแผนหลักสูตรจะต้องเลือก เมื่อเป้าหมาย หรือบางครั้ง อาจจะเหมือนถึงเป้าหมายย่อย และจุดหมายและด้านต่างๆของหลักสูตร (domains) ได้ถูกกำหนด ขึ้นมาแล้ว นักวางแผนหลักสูตรจะดำเนินงานขั้นตอนต่อไปนี่ยังกระบวนการออกแบบหลักสูตร เจ้าหน้าที่หลักสูตรตัดสินใจในเรื่องโอกาสการเรียนรู้ที่เหมาะสมในแต่ละด้าน ตลอดจนเรื่องเวลาและวิธีการที่จะจัดโอกาสเหล่านี้ให้แก่ผู้เรียน

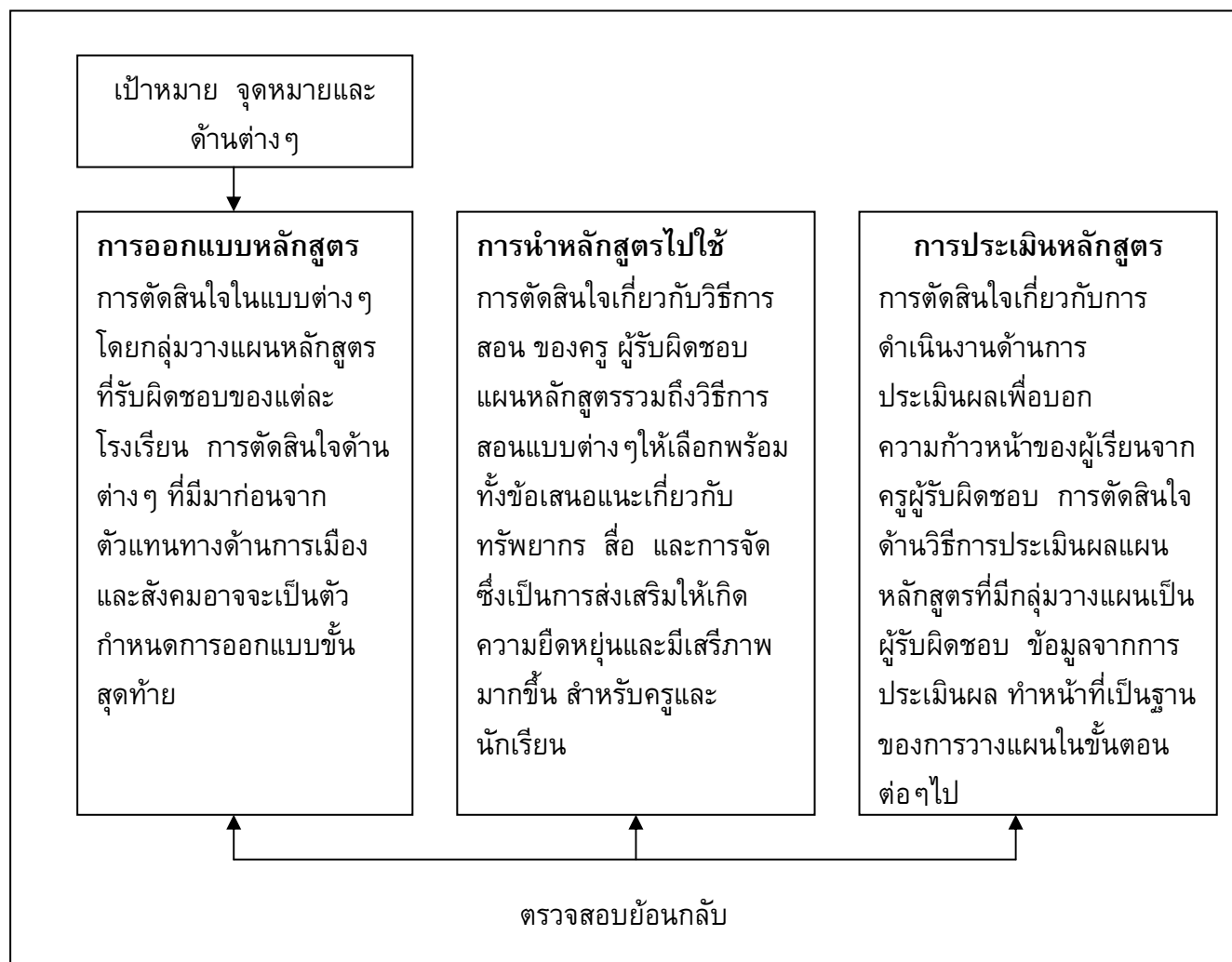
วิธีการสอน หลังจากการออกแบบหลักสูตร ซึ่งอาจจะมีหลายแบบ ครูทุกคนที่จะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบในส่วนใดส่วนหนึ่งของแผนหลักสูตร จะต้องเป็นผู้สร้างแผนการสอน ขึ้นมาครูเลือกวิธีการสอนโดยคำนึงถึงหลักสูตรที่มีส่วนสัมพันธ์กับผู้เรียน ณ จุดนี้รูปแบบนี้จะช่วยให้เข้าใจได้มากที่สุดทีเดียว

การประเมินผล ประการสุดท้าย ผู้วางแผนหลักสูตรและครูจะต้องมีพันธะกับการประเมินผล พวกเขาจะต้องเลือกมาจากเทคนิคการประเมินผลที่มีอยู่จำนวนมากมาย เซเลอร์และอเลคซานเดอร์สนับสนุนให้มีการประเมินผล เขาอยากให้เห็นแบบของการประเมินผลที่อนุญาตให้มีการวัดผลโดยโปรแกรมการศึกษาทั้งหมดของโรงเรียน และแบบที่รวมไว้ในแผนหลักสูตร ประสิทธิภาพของการสอน และผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน นักวางแผนสามารถบอกได้ว่า เป้าหมายของโรงเรียนและจุดมุ่งหมายของการสอนบรรลุหรือไม่ โดยผ่านกระบวนการประเมิน เซเลอร์และอเลคซานเดอร์ได้แสดงกระบวนการของการพัฒนาหลักสูตรเอาไว้ดังที่ได้นำเสนอในหน้าถัดไป

สรุปได้ว่ารูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของเซเลอร์และอเลคซานเดอร์ มีอยู่ 4 ขั้นตอน

- 1.การกำหนดเป้าหมาย และจุดหมาย
- 2.การออกแบบหลักสูตร
- 3.การนำหลักสูตรไปใช้
- 4.การประเมินผลหลักสูตร

จากแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรของของเชเลอร์และอเลคซานเดอร์ สามารถแสดงเป็นภาพได้ดังนี้

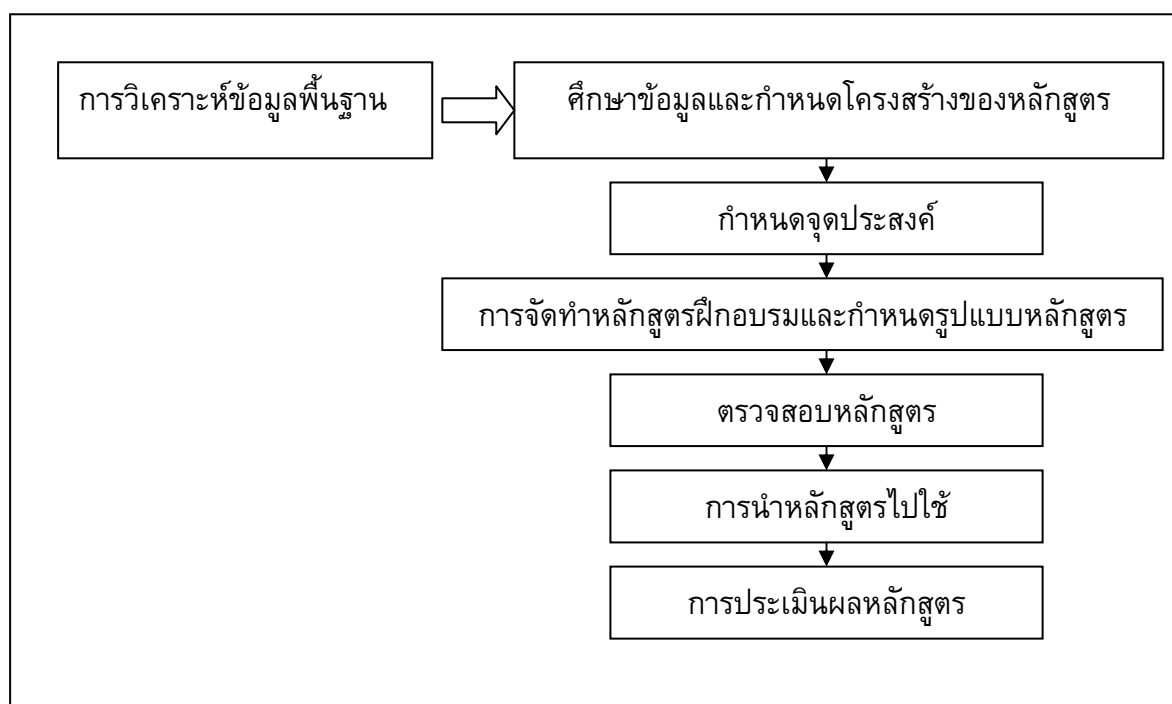


ภาพประกอบ 6 แนวคิดในกระบวนการวางแผนหลักสูตรของเชเลอร์และอเลคซานเดอร์

ที่มา: รัชชัย ชัยจิรฉายากุล.(2533).การพัฒนาหลักสูตรจากแนวคิดสู่การปฏิบัติ.133

สรุปได้ว่าจากแนวคิดของเซลล์และอเลคซานเดอร์ในการพัฒนาหลักสูตรพอสรุปได้ว่า ในการจัดทำหลักสูตร ด้าน การอนุรักษ์พลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 มีดังนี้

แนวคิดการพัฒนาหลักสูตร ด้านการอนุรักษ์พลังงาน สามารถแสดงเป็นภาพได้ดังนี้



ภาพประกอบ 7 การพัฒนาหลักสูตรการอนุรักษ์พลังงาน

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ที่เกิดขึ้นด้านพลังงานในปัจจุบัน
2. ศึกษาข้อมูลเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน และกำหนดโครงสร้างของหลักสูตรฝึกอบรม โดยให้นำเนื้อหาของของหลักสูตรฝึกอบรม ด้านการอนุรักษ์พลังงานมาจัดเป็นรายละเอียดของการฝึกอบรม ตามแต่ละลำดับของเนื้อหาและกิจกรรมของการฝึกอบรม และจำนวน วัน เวลา ที่จะทำการฝึกอบรม
3. กำหนดวัตถุประสงค์ขอบเขตเนื้อหาในหลักสูตรฝึกอบรม
4. การจัดทำร่างหลักสูตรฝึกอบรมและกำหนดรูปแบบการฝึกอบรม โดยขั้นตอนนี้จะเป็นการดำเนินการจัดขั้นตอน ในการฝึกอบรม โดยมีรายละเอียดดังนี้คือ
 - 4.1 กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของแบบฝึกอบรม และวัตถุประสงค์ที่คาดหวังของหลักสูตรฝึกอบรม โดยพิจารณาจากจากเหตุผลและความจำเป็นในการฝึกอบรม เพื่อให้ผู้เข้าฝึกอบรมเกิดความรู้ ทักษะ และความตระหนักด้านการอนุรักษ์พลังงาน

4.2 จัดเนื้อหาการฝึกอบรม โดยพิจารณาจากการจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี พุทธศักราช 2544 รวมทั้งเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน โดยแบ่งออกเป็น 4 หน่วยดังนี้

หน่วยที่ 1 พลังงานไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 มาช่วยกันประหยัดน้ำมันดีกว่า

หน่วยที่ 3 พลังงานน้ำ

หน่วยที่ 4 ขยะมีคุณค่าถ้าเรานำกลับมาใช้ใหม่

4.3 จัดสื่อที่ใช้ในการฝึกอบรม ประกอบด้วยเครื่องฉาย LCD รูปภาพประกอบ

4.4 สถานที่ที่ใช้ในการฝึกอบรม โรงเรียนบ้านหนองโกวิทยา

4.5 ระยะเวลา ฝึกอบรม 2 วัน รวม 12 ชั่วโมง

4.6 แบบทดสอบก่อนฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม(แบบวัดความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน และแบบวัดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน)แบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบทดสอบวัดทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน)

4.7 แบบเฉลย แบบทดสอบก่อนฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม

5. นำร่างหลักสูตรฝึกอบรม ด้านอนุรักษ์พลังงาน นำเสนอต่อคณะกรรมการผู้ควบคุมปริญญาโท แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ แล้วนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงและความถูกต้องสมบูรณ์ของหลักสูตร แล้ว

6. นำหลักสูตรไปใช้ นำหลักสูตรไปทดลองใช้กับนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองโกวิทยา จำนวน 20 คน

7. ประเมินผลหลักสูตร

5.2 การฝึกอบรม

5.2.1 ความหมายของการฝึกอบรม ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการฝึกอบรม มีผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆให้ความหมายของการฝึกอบรมไว้ดังนี้

ทวีป อภิสิทธิ์ (2536:26) ให้ความหมายของการฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ ทักษะ และเจตคติพึงประสงค์ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้จัดว่าเป็นการพัฒนาคนเพื่อให้เกิดการพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด

วิน เชื้อโพธิ์หัก (2537:23) กล่าวว่า การฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการอย่างมีระบบ ซึ่งมุ่งหมายที่จะพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ ทักษะ และเจตคติ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามวัตถุประสงค์ขององค์การหรือหน่วยงานนั้นๆ

สุภาพร พิตาล และยงยุทธ เกษสาคร.(2544:11) ให้ความหมายว่าการฝึกอบรม เป็นกิจกรรมการเรียนรู้เฉพาะของบุคคล เพื่อที่จะปรับปรุง และเพิ่มความรู้ (Knowledge) ความเข้าใจ (Understanding) ทักษะ (Skill) และเจตคติ (Attitude) อันเหมาะสม จนสามารถก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมและเจตคติต่อการปฏิบัติงานในหน้าที่ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ธงชัย สันติวงษ์ (2537:164) ให้ความหมายของการฝึกอบรมหมายถึง กระบวนการที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบ เพื่อที่จะหาทางให้มีการเปลี่ยนพฤติกรรม หรือทัศนคติของบุคคลของบุคคลกรในองค์การเพื่อที่จะให้สามารถปฏิบัติงานได้ดี ซึ่งจะนำไปสู่การเพิ่มผลผลิต

อนุชิต อนุสวัสดิ์กุล (ม.ป.ป.:4-11) ให้ความหมายของ การฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการอันที่จะนำผู้เข้าฝึกอบรมเกิดความรู้ ความเข้าใจ ความชำนาญ และทัศนคติที่ถูกต้องในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และเปลี่ยนพฤติกรรมไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

จากแนวคิดข้างต้นพอสรุปได้ว่า การฝึกอบรมหมายถึง กระบวนการพัฒนาบุคคล ให้มีความรู้ มีทักษะ ความเข้าใจและมีเจตคติที่ดี ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรนั้นๆ

5.2.2 วัตถุประสงค์การฝึกอบรม

วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมเป็นการชี้เป้า ให้เห็นถึงเป้าหมายและความต้องการของการฝึกอบรมว่า มีความคาดหวังผลอะไรบ้างจากการฝึกอบรมซึ่งมีนักวิชาการศึกษา และนักวิชาการได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมดังนี้

เครือวัลย์ ลีมอภิชาดิ (2531:5) กล่าวว่า การฝึกอบรมมีวัตถุประสงค์ที่จะพัฒนาผู้เข้าฝึกอบรม 3 ด้านคือ

- 1.ด้านความรู้ (Knowledge) ให้มีความรู้ความเข้าใจสูง
- 2.ด้านทักษะ (Skill) ความชำนาญงาน
- 3.ด้านเจตคติ (Attitude) ทำให้ความรู้สึกรักงานที่ดีที่ถูกที่ควรและการ

สร้างสรรค์

อรุณ รักธรรม (2537:72-73) กล่าวว่า สำหรับวัตถุประสงค์การฝึกอบรมต่อความมุ่งหมายส่วนบุคคลนั้น มุ่งเน้นความต้องการส่วนบุคคลใดที่ปฏิบัติอยู่ในหน่วยงานต่างๆขององค์การ พอสรุปวัตถุประสงค์หลักสำคัญได้ดังนี้

1.เพื่อความเจริญก้าวหน้าในตำแหน่งงานของตน ทำให้มีโอกาสได้รับการเลื่อนขั้นเลื่อนตำแหน่งสูงขึ้นไปได้ ทั้งนี้เพราะเมื่อบุคคลใดก็ตามได้รับการฝึกอบรมแล้วย่อมสามารถนำความรู้ความเข้าใจที่ได้รับไปใช้ปฏิบัติในหน้าที่ของงานได้ ทำให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

- 2.เพื่อพัฒนาเจตคติ และบุคลิกภาพให้ถูกต้องสวยงาม
- 3.เพื่อพัฒนาทักษะหรือฝีมือในการทำงานให้ดียิ่งขึ้น
- 4.เพื่อฝึกฝนความสามารถในการใช้ดุลพินิจในการตัดสินใจให้ดียิ่งขึ้น
- 5.เพื่อการเรียนรู้งาน และการลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน
- 6.เพื่อปรับปรุงสภาพการทำงานของตนให้ดี และเหมาะสมยิ่งขึ้น ยิ่ง

เอื้ออำนวยช่วยการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

7.เพื่อให้เข้าใจนโยบายและเป้าหมายขององค์การ ที่เป็นสมาชิกอยู่ได้ดียิ่งขึ้นจะสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง

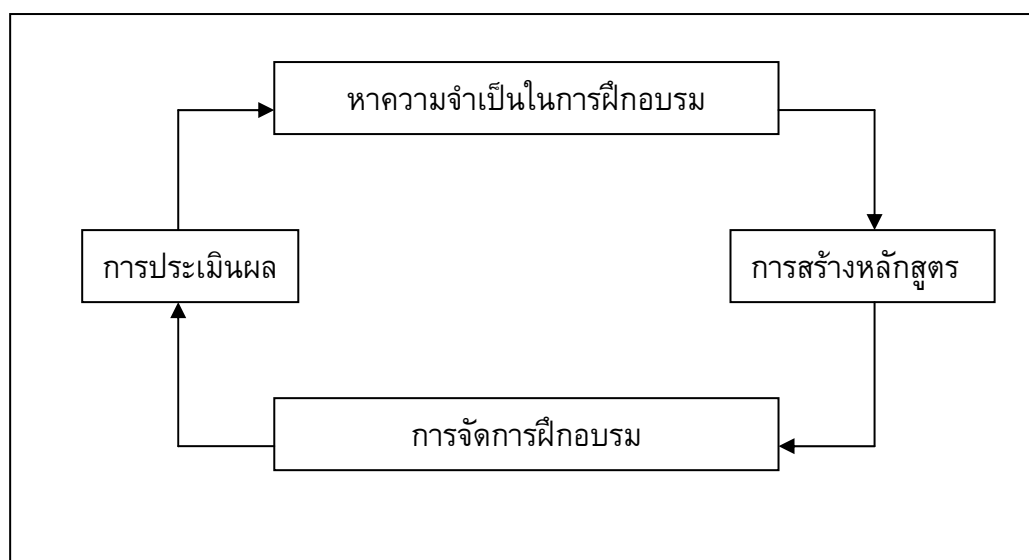
จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมเพื่อจะผู้เข้าฝึกอบรมมีการพัฒนา 3 ด้านใหญ่ๆคือด้านความรู้ ,ด้านทักษะ และด้านความตระหนัก

5.2.3 กระบวนการฝึกอบรม

เคอรี่วัลย์ ลิ้มอภิชาติ (2531:9 -10;อ้างอิงจาก Nelder.1982:11-13)ได้กำหนดขั้นตอนในกระบวนการฝึกอบรมไว้ดังนี้

- 1.กำหนดความจำเป็นในการฝึกอบรมขององค์กร(Identify the needs of the organization)
- 2.กำหนดงานเฉพาะที่ต้องปฏิบัติ (Specify job performance)
- 3.กำหนดความจำเป็นของผู้เข้าฝึกอบรมในองค์กร(Identify learner needs)
- 4.พิจารณาวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม(Determine objectives)
- 5.สร้างหลักสูตร(Build curriculum)
- 6.เลือกเทคนิคการฝึกอบรม (Select instructional strategies)
- 7.การเลือกอุปกรณ์การฝึกอบรม(Obtain instructional resources)
- 8.การดำเนินการฝึกอบรม(Conduct training)
- 9.การประเมินผล ติดตามผลการฝึกอบรมและการป้อนกลับระบบการฝึกอบรม(Evaluation and feedback)

อนุชิต อนุสวัสดิกุล (ม.ป.ป.:1-2) ได้แสดงให้เห็นขั้นตอนกระบวนการดำเนินการฝึกอบรม โดยสามารถแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ไว้ดังนี้



ภาพประกอบ 8 กระบวนการดำเนินการฝึกอบรม

ที่มา : อนุชิต อนุสวัสดิกุล (ม.ป.ป.).กระบวนการฝึกอบรม. 1-2

ขั้นที่ 1 หาความจำเป็นในการฝึกอบรม

เป็นระยะเริ่มต้นของระบบการฝึกอบรม โดยดำเนินการศึกษาหาข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้มั่นใจว่าจำเป็นต้องมีการฝึกอบรมจริง การฝึกอบรมต้องใช้ทรัพยากรทุกอย่างซึ่งคิดเป็นงบประมาณจำนวนมาก ดังนั้นการศึกษาข้อมูลในขั้นนี้จะทำให้บ่งบอกได้ว่าสมควรจะจัดดำเนินการฝึกอบรมหรือไม่และเหตุใดจึงต้องมีการฝึกอบรม

ขั้นที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม

เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องจากการวิเคราะห์ข้อมูลมาแล้ว และลงความเห็นว่าจะจัดการฝึกอบรม จึงจะมาสร่างหลักสูตรกาฝึกอบรม หรือเรียกได้ง่ายว่าโครงการเปลี่ยนพฤติกรรมผู้เข้าฝึกอบรมนั่นเอง หลักสูตรประกอบด้วย หัวข้อ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา หรือประเด็นสำคัญ เทคนิคหรือวิธีการฝึกอบรม สื่อที่ใช้ รวมทั้งเวลาที่กำหนดไว้ซึ่งหลักสูตรดังกล่าวนี้ต้องมีการเรียงลำดับหัวข้อวิชาที่เป็นระบบและเหมาะสมสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างถูกต้อง เต็มใจและมีประสิทธิภาพ

ขั้นที่ 3 การจัดดำเนินการการฝึกอบรม

หลังจากการสร้างหลักสูตรแล้ว จะต้องนำไปเขียนโครงการบริหาร เพื่อขออนุมัติจกการฝึกอบรมซึ่งขั้นตอนนี้จะเน้นหนักในเรื่องการบริหารโครงการ เช่น ด้านการจัดการ บุคคลที่จะรับผิดชอบการฝึกอบรมด้านการเงินหรืองบประมาณที่จะต้องใช้ในการฝึกอบรม ตลอดจนการสร้างบรรยากาศในการฝึกอบรมที่ดี เพื่อเอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งผู้เข้าฝึกอบรมมีทัศนคติที่ดีต่อการเข้ารับการฝึกอบรม

ขั้นที่ 4 การประเมินผลการฝึกอบรม

การฝึกอบรมทุกครั้งเมื่อดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว จะต้องทำการประเมินว่าการประเมินนั้นต้องกระทำทุกขั้นตอน นับแต่การหาความจำเป็นในการฝึกอบรมว่าความจำเป็นที่ได้มานั้นถูกต้องตามความเป็นจริงหรือไม่ การประเมินดังกล่าวจะต้องพิจารณาโดยยึดวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้ผู้เข้าฝึกอบรมเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการปฏิบัติงานให้ดีขึ้นเป็นประเด็นสำคัญ ถ้าจัดการอบรมไปแล้วไม่สามารถบ่งบอกได้ว่าผู้เข้าฝึกอบรมมีผลการปฏิบัติงานดีขึ้น สมบูรณ์ขึ้น แสดงให้เห็นว่าการฝึกอบรมครั้งนี้มีข้อบกพร่องที่จะต้องได้รับการแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้องและเหมาะสมคุ้มค่างบประมาณและเวลาที่เสียไป หากหาการฝึกอบรมนั้นประเมินแล้วพบว่าผู้ผ่านการฝึกอบรมมีศักยภาพสูงขึ้น เมื่อรายงานประเมินผลนำเสนอผู้บังคับบัญชาระดับสูงก็จะได้รับการพิจารณาให้มีการจัดดำเนินการต่อไป

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า กระบวนการฝึกอบรมสามารถแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนคือ หาความจำเป็นในการฝึกอบรม,การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม,การจัดดำเนินการการฝึกอบรม และการประเมินผลการฝึกอบรม

5.2.4 วิธีการดำเนินการฝึกอบรม

การดำเนินการฝึกอบรม บุคลากรที่ปฏิบัติหน้าที่ต่างๆ สามารถกระทำได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของกิจกรรมที่ได้เลือกสรรจะนำมาใช้ในการศึกษา ดังนี้ (ศิริพงษ์ เสงายน.2544:64-69;อ้างอิงจาก Wentling.1993:114,116 -118)

1. การบรรยาย การนำเสนอความรู้โดยผู้สอน ซึ่งวิธีการสอนที่นิยมกันมากที่สุดแต่อาจไม่ใช่เป็นวิธีที่ดีที่สุด การใช้วิธีการบรรยายเป็นรูปแบบการเสนอข้อมูลของวิทยากร โดยผู้เรียนจะฟังสังเกต เกิดความเข้าใจในความคิดรวบยอด หลักการ หรือการนำเสนอในการบรรยายนั้นมีเทคนิคในการสร้างเครื่องมือที่หลากหลายเช่น เอกสารประกอบการบรรยาย การใช้แผ่นใส สไลด์ วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ ตัวอย่าง นิทรรศการ และซอล์ค

2. การอภิปรายกลุ่ม เป็นการใช้ภาษา เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประเด็นที่ศึกษา เนื้อหาวิชา การรับรูระหว่างวิทยากรและผู้เรียนมีเป้าหมายเพื่อให้เกิดความชัดเจนหรือเป็นการเพิ่มพูนความเข้าใจในเนื้อหาที่ปรากฏในหลักสูตร เทคนิคในการอภิปรายกลุ่มมีหลากหลาย เช่น การระดมสมอง และพุดคุยกลุ่มเล็ก ซึ่งสามารถจะกระตุ้นให้มีการอภิปรายแบบมีส่วนร่วม

3. บทบาทสมมติ ในการเล่นบทบาทสมมติ เป็นการแสดงคล้ายชีวิตจริง ต่อหน้าผู้ชมอื่นๆ ในระหว่างการเรียนผู้สอนเป็นผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ และขอให้ผู้เล่นแสดงท่าทางพุดคุยคล้ายกับว่าเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง โดยไม่มีการบอกบท ผู้เรียนจะแสดงเช่นที่เคยเป็นมา การแสดงบทบาทสมมติอาจจะให้ผู้เรียนเล่นละครตามสถานการณ์ที่เป็นอยู่ขณะปฏิบัติงานหรือแสดงความคิดหวังในอนาคต ผู้ชมในห้องเรียนจะพยายามที่จะนำสถานการณ์ตามบทบาทนั้นมาช่วยกันแก้ปัญหา

4.การศึกษาเป็นรายกรณี เป็นวิธีการให้รายละเอียดของเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นตอนๆ การนำเสนออาจให้ผู้เรียนอธิบายปากเปล่า หรือให้เขียนแบบฟอร์ม หรือใช้แผ่นใส วีดิทัศน์ กระดาษใช้เขียน กระดานดำ หรือสื่อประสมระหว่างที่มีการศึกษารายกรณีผู้เรียนจะเป็นผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ แล้วแนะนำผู้เรียนให้พิจารณาตัดสินใจหรือแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนด การศึกษารายกรณีปกติจะเกี่ยวกับสภาพการณ์จริง แล้วพยายามโน้มน้าวให้ผู้เรียนหลีกเลี่ยงการพุดคุยโดยใช้ทฤษฎีมากกว่าการนำไปประยุกต์ใช้ ส่วนใหญ่แล้วผลลัพธ์มักจะออกมาเป็นผลผลิตต่างๆกัน เป็นต้นว่า ข้อเสนอแนะ การตัดสินใจ หรือการกำหนดแผนงาน การศึกษาเป็นรายกรณีอาจให้ผู้เรียนทำเป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่มเล็กๆการอภิปรายผลจะนำมาใช้หลังจากการศึกษารายกรณีแล้ว

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกวิธีการดำเนินการฝึกอบรม โดยใช้วิธีการบรรยาย และวิธีการการอภิปรายกลุ่ม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้มีทำงานร่วมกัน และพัฒนาความรู้ร่วมกัน

5.2.5 การประเมินผลการฝึกอบรม

เป็นกระบวนการการพัฒนาหลักสูตรที่ต่อเนื่องมาตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งได้มีการนำเอาหลักสูตรไปใช้แล้วโดยนำผลที่ได้มาจากการวัดในแง่มุมต่างๆเพื่อนำมาใช้ในการกำหนดคุณค่าของหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมา การประเมินผลหลักสูตรจึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อคุณภาพหลักสูตรและสามารถนำผลการประเมินมาปรับปรุงหลักสูตรให้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ (ศิริพงษ์ เศาภายน.2544:69;อ้างอิงจาก วิชัย วงษ์ใหญ่ 2525:203) ได้กล่าวถึงจุดหมายของการประเมินหลักสูตรที่ปฏิบัติกันเป็นส่วนใหญ่ มี 2 ประการคือ

1. การประเมินเพื่อประเมินหลักสูตร เป็นการประเมินผลระหว่างการพัฒนาหลักสูตร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการใช้ผลประเมินนี้ให้เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหลักสูตร โดยมีการวัดผลเป็นระยะๆในระหว่างการทดลองใช้หลักสูตร แล้วนำผลจากการวัดมาประเมินว่าในแต่ละตอนของหลักสูตรมีความเหมาะสมและความสามารถปฏิบัติได้เพียงใดมีปัญหาและอุปสรรคอะไรบ้าง ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่ผู้พัฒนาหลักสูตร ในการปรับปรุงส่วนประกอบทุกส่วนของหลักสูตรได้ถูกต้อง

2. การประเมินเพื่อสรุปผล คุณค่าของการพัฒนาหลักสูตรว่าดีหรือไม่ หลักสูตรได้สนองตอบความต้องการของผู้เรียน ของสังคมเพียงใด ควรจะใช้ต่อไปหรือควระยกเลิกทั้งหมด หรืออาจจะยกเลิกบางส่วน

น้อย ศิริโชติ (2524:41-47) ได้กล่าวไว้ว่าการประเมินผลสามารถทำได้หลายทางในทางปฏิบัตินั้น การประเมินผลการฝึกอบรมสามารถทำได้หลายด้าน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่บ่งชี้องค์ประกอบหลายๆประการที่มีผลต่อการฝึกอบรมได้แบ่งออกเป็น 4 ประเภท

1. การประเมินปฏิกิริยา (Reaction) เป็นการประเมินเพื่อต้องการทราบว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้สึกหรือมีทัศนคติต่อการจัดการฝึกอบรมอย่างไรบ้าง เช่น เนื้อหาวิชาของหลักสูตร ระยะเวลา เทคนิคการฝึกอบรม วิทยากร บรรยากาศในการฝึกอบรม สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เป็นต้น

2. การประเมินการเรียนรู้ (Learning) เป็นการประเมินว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีพัฒนาการด้านการเรียนในวิชาต่างๆมาน้อยเพียงใด โดยอาจจะทำแบบทดสอบก่อนและหลังฝึกอบรม

3. พฤติกรรม (Behavior) เป็นการประเมินผลที่มีอยู่ในลักษณะการติดตามผลเพื่อตรวจสอบว่าเมื่อได้ผ่านการฝึกอบรมแล้ว ได้นำเอาความรู้ที่ได้ไปใช้ ปฏิบัติงานหรือไม่ และมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการปฏิบัติงานไปในลักษณะที่ต้องการหรือไม่ อย่างไร

4. การประเมินผลได้ (Results) เป็นการประเมินผลเมื่อกลับไปปฏิบัติงานที่หน่วยเดิมแล้ว ผู้ผ่านการฝึกอบรมได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมแล้ว มีผลกระทบต่อนักงานอย่างไรบ้าง

จากข้อความข้างต้นพอสรุปได้ว่า ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งการประเมินไว้ 3 ด้าน คือ ความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน, ทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน และความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อให้นักเรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

6.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยในประเทศ

ทัศนาว่องกิจ (2547:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน ประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 เรื่องการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า โดยใช้บทเพลงเป็นสื่อ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนวัดสุทธาราม จำนวน 105 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทางสถิติแบบ t-test ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนโดยใช้บทเพลงและนักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้บทเพลงเป็นสื่อ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าโดยรวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สัญญา แสนทวี (2547:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของการรณรงค์ประหยัดพลังงานกับพฤติกรรมการใช้พลังงาน:กรณีศึกษากรุงเทพมหานคร โดยได้จัดทำแบบสอบถามเพื่อสำรวจความคิดเห็นและพฤติกรรมของบุคลากรในกองทัพอากาศไทยจำนวน 500 คน โดยมีสมมติฐาน 2 ข้อ คือ 1. พฤติกรรมการใช้พลังงานของบุคลากรในกองทัพอากาศไทย ก่อนและหลังการรณรงค์ประหยัดพลังงานมีความแตกต่าง 2. เพศ อายุ ระดับการศึกษา และรายได้ต่อเดือน ที่มีความแตกต่างกันมีผลต่อพฤติกรรมการใช้พลังงานของบุคลากรในกองทัพอากาศไทยแตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า การทดสอบสมมติฐานทั้ง 2 ข้อเป็นจริง กล่าวคือหลังจากได้รับการรณรงค์ประหยัดพลังงานบุคลากรในกองทัพอากาศไทยมีพฤติกรรมการใช้พลังงานดีขึ้น ผลการทดสอบความแตกต่าง เพศ อายุ ระดับการศึกษา และรายได้ต่อเดือน พบว่า เพศหญิงมีค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานสูงกว่าเพศชาย และกลุ่มตัวอย่างที่รายได้สูงมีค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการใช้พลังงานดีที่สุด กลุ่มตัวอย่างที่อายุน้อย (ต่ำกว่า 21 ปี) มีค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานก่อนการรณรงค์ประหยัดพลังงานดีที่สุด และกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุมาก (51 ปีขึ้นไป) มีค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการใช้พลังงานหลังการรณรงค์ประหยัดพลังงานดีที่สุด สำหรับผลระดับการศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่มีการศึกษาระดับปริญญาโทมีค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการใช้พลังงานก่อนการรณรงค์ประหยัดพลังงานสูงที่สุด แต่มีค่าเฉลี่ยของพฤติกรรมการใช้พลังงานหลังการรณรงค์ต่ำกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีการศึกษาปริญญาตรี

ภาสวรรณ ทองเจริญ (2546:บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่พักอาศัย ของการเคหะกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า

1.สถานภาพครอบครัว ระดับการศึกษา รายได้ อาชีพ การรับรู้ การยอมรับมีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานในที่พักอาศัยด้านการเลือกซื้ออย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2.สถานภาพครอบครัว ระดับการศึกษา รายได้ อาชีพ การรับรู้ การยอมรับมีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานในที่พักอาศัยด้านวิธีการใช้อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3.สถานภาพครอบครัว ระดับการศึกษา รายได้ อาชีพ และการรับรู้มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในด้านการบำรุงรักษาอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จะมีการยอมรับเพียงอย่างเดียวที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่พักอาศัยด้านการบำรุงรักษาอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

สมบัติ พรหมสวรรค์ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ศึกษาการอนุรักษ์พลังงานของข้าราชการของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ผลการวิจัยพบว่า ข้าราชการส่วนใหญ่ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทร วิโรฒ มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานของข้าราชการมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒไม่ต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จันทร์สม์ แสงทอง (2539:123-124) ได้ศึกษาความคิดเห็นในการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวันของพนักงานในองค์กรเอกชน พบว่า พนักงานที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเกือบทั้งหมด มีความคิดเห็นในทางเห็นด้วยกับการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวันและพบว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความคิดเห็น ได้แก่ ระดับการศึกษา รายได้ส่วนตัวต่อเดือน ลักษณะที่อยู่อาศัย สื่อมวลชนประเภทโทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์ สื่อบุคคล ได้แก่ เพื่อนร่วมงานญาติพี่น้องและเพื่อนบ้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

คุก (Cook.1996:972) ได้ศึกษาพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานของครอบครัวที่ได้มีส่วนร่วมในการบริการตรวจสอบพลังงานตามบ้าน : รายละเอียดและการวิเคราะห์ของคณะอนุรักษ์พลังงาน(The Energy Conservation Corps.) พบว่า ครอบครัวที่มีส่วนร่วมมีแนวโน้มอาศัยในบ้านที่เป็นครอบครัวเดี่ยวซึ่งเป็นเจ้าของเอง มีระดับการศึกษาและระดับรายได้สูงกว่า มีบ้านขนาด

ใหญ่กว่าบ้านโดยเฉลี่ยทั่วไป และมีความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน มีการตระหนักถึงประโยชน์ของการอนุรักษ์พลังงาน การวิเคราะห์ข้อมูลแสดงให้เห็นถึงเจ้าของใช้การอนุรักษ์เชิงบวก และมีความคงตัว ครอบครัวที่เป็นเจ้าของบ้านเองจะมีขั้นตอนการอนุรักษ์กว่าครอบครัวที่เช่าบ้านอยู่ การรับรู้ถึงการบริการตรวจสอบพลังงาน ความตระหนักและการใช้แหล่งข่าวสารอย่างไม่เป็นระบบ สัมพันธ์กับพฤติกรรมการอนุรักษ์

โรฮาด์และเทเลอร์ (Rohadi & Taylor.1992 : 33-39) ได้ศึกษาความจำเป็นในการสอนความรู้เกี่ยวกับพลังงานในโรงเรียนมัธยมอินโดนีเซีย โดยเปรียบเทียบความรู้เรื่องพลังงานและทัศนคติต่อการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนอินโดนีเซียระดับมัธยมศึกษาสายวิทยาศาสตร์ และสายศิลปศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง 400 คน พบว่านักเรียนโดยทั่วไปมีทัศนคติไม่ชอบการอนุรักษ์พลังงาน และนักเรียนสายศิลปศาสตร์ มีความรู้เรื่องพลังงานน้อยกว่า

สจวต (Stewart.1982:118) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทัศนคติและรูปทรงของบ้านกับผลการใช้พลังงานภายในบ้านที่อยู่อาศัย โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือผู้ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มที่อาศัยอยู่ในบ้านที่เริ่มสร้างขึ้น เพื่อประหยัดพลังงานแบบสำรวจทัศนคติ และแบบสอบถามเกี่ยวกับเทคนิคการประหยัดพลังงานที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ผลการศึกษาพบว่าถ้าประชาชนมีทัศนคติในทางบวกเกี่ยวกับอนุรักษ์พลังงานหรือมีความรู้ด้านพลังงานมากกว่า ผู้ที่มีทัศนคติในทางลบเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานหรือมีความรู้ด้านพลังงานน้อยกว่า สำหรับทัศนคติของประชาชนที่อาศัยอยู่ในบ้านที่ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ มีทัศนคติในทางบวก และมีความรู้มากกว่าประชาชนที่อาศัยอยู่ในบ้านที่สร้างขึ้นเพื่อประหยัดพลังงานและใช้พลังงานน้อยกว่า

แมคคัตเชน (Mccutcheon.1981:1515 – A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “Influences of Energy Conservation Education on Attitude and Behaviors of Selected Youth in Piedmont Carolina” จุดประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อการศึกษาทัศนคติและพฤติกรรมต่อการประหยัดพลังงานของเยาวชนที่อาศัยอยู่ในเมืองพิมองท์ รัฐคาโรไลนาเหนือ จะมีความสัมพันธ์แตกต่างกันหรือไม่ระหว่างอายุ เพศ ภูมิสำเนา และประสบการณ์เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานกับทัศนคติและพฤติกรรมต่อการประหยัดพลังงาน ตัวอย่างประชากรประกอบด้วย เยาวชนจำนวน 284 คน ซึ่งมีอายุระหว่าง 17-19 ปี ซึ่งเป็นสมาชิกของ 4 – H club แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 157 คน และกลุ่มควบคุม 127 คน ทั้งสองกลุ่มถูกทดสอบทัศนคติและพฤติกรรมเกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน จากนั้นกลุ่มทดลองได้ฝึกอบรมในด้านการประหยัดพลังงานตามโปรแกรมที่เรียกว่า “4 – H Energy Fun Day” ส่วนกลุ่มที่ควบคุมไม่ได้รับการอบรม เสร็จแล้วทั้งสองกลุ่มได้ถูกทดสอบอีกครั้งหนึ่ง ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างทั้งทัศนคติและพฤติกรรมการประหยัดพลังงานระหว่างทั้ง 2 กลุ่ม แต่มีแนวโน้มว่า กลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่อการประหยัดพลังงานในทางที่ดี ส่วนกลุ่มควบคุมมีแนวโน้มในการเปลี่ยนทัศนคติต่อการประหยัดพลังงานในทางที่ดี สำหรับอายุไม่มีความแตกต่างทางในนัยสำคัญต่อทัศนคติ แต่ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างอายุกับพฤติกรรม คือ เยาวชนที่อายุสูง จะมีพฤติกรรมต่อการประหยัด

พลังงาน ส่วนทัศนคติและพฤติกรรมต่อการประหยัดพลังงานจะมีความแตกต่างระหว่างเพศกันเพียงเล็กน้อย ภูมิสำเนาไม่มีผลต่อการเกิดทัศนคติต่อการประหยัดพลังงาน แต่เยาวชนในเมืองมีพฤติกรรมการประหยัดพลังงานมากที่สุด ส่วนเยาวชนในชนบทมีการเปลี่ยนพฤติกรรมในระดับปานกลาง ส่วนตัวแปรด้านระยะเวลาของการฝึกอบรมพบว่า เยาวชนที่ไม่เคยมีประสบการณ์การฝึกอบรมต่อการประหยัดพลังงานมาก่อน จะมีการเปลี่ยนแปลงทัศนคติอย่างมาก สำหรับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมขึ้นอยู่กับจำนวนครั้งของการเข้าฝึกอบรม คือ ถ้าเข้าฝึกอบรมบ่อยครั้ง จะมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่พึงประสงค์มากยิ่งขึ้น แต่โดยสรุปแล้ว ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมต่างเกิดความตื่นตัวและแสดงพฤติกรรมต่อการประหยัดพลังงาน

สรุปได้ว่า จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเรื่อง พลังงานและสถานการณ์แนวโน้มพลังงานไทย, การอนุรักษ์พลังงาน, หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544, การพัฒนาศักยภาพ, การพัฒนาหลักสูตร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเรื่องการพัฒนาศักยภาพและการอนุรักษ์พลังงาน ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ทำให้ผู้วิจัยสนใจทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน โดยจัดทำหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน โดยมีเนื้อหาในการฝึกอบรมทั้งหมด 4 หน่วยประกอบด้วย

หน่วยที่ 1 พลังงานไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 มาช่วยกันประหยัดน้ำมันดีกว่า

หน่วยที่ 3 พลังงานน้ำ

หน่วยที่ 4 ขยะมีคุณค่าถ้าเรานำกลับมาใช้ใหม่

เพื่อพัฒนาสมรรถภาพของนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ทั้งหมด 3 ด้าน ประกอบด้วย 1.ความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน โดยใช้แบบทดสอบวัดด้านความรู้ แบบเลือกตอบ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน 2. ทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน แบบประเมินค่า 2 อันดับ ได้แก่ 0 และ 1 มีทักษะด้านการอนุรักษ์พลังงานและไม่มีทักษะด้านการอนุรักษ์พลังงาน 3.ความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน โดยใช้แบบทดสอบความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงานแบบประเมินค่า 5 อันดับ ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง สำหรับการให้คะแนนความคิดเห็น คือ 5 4 3 2 1 ในข้อความบวก และให้คะแนน 1 2 3 4 5

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์วิกฤติที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ตลอดจนปลูกฝังค่านิยมการรู้จักอนุรักษ์พลังงานให้แก่นักเรียนที่เป็นอนาคตของประเทศ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 1.การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 2.ตัวแปรที่ศึกษา
- 3.ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย
- 4.การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 5.แบบแผนการวิจัย
- 6.การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 7.การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปี 6

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองโกวิทยา จำนวน 20 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

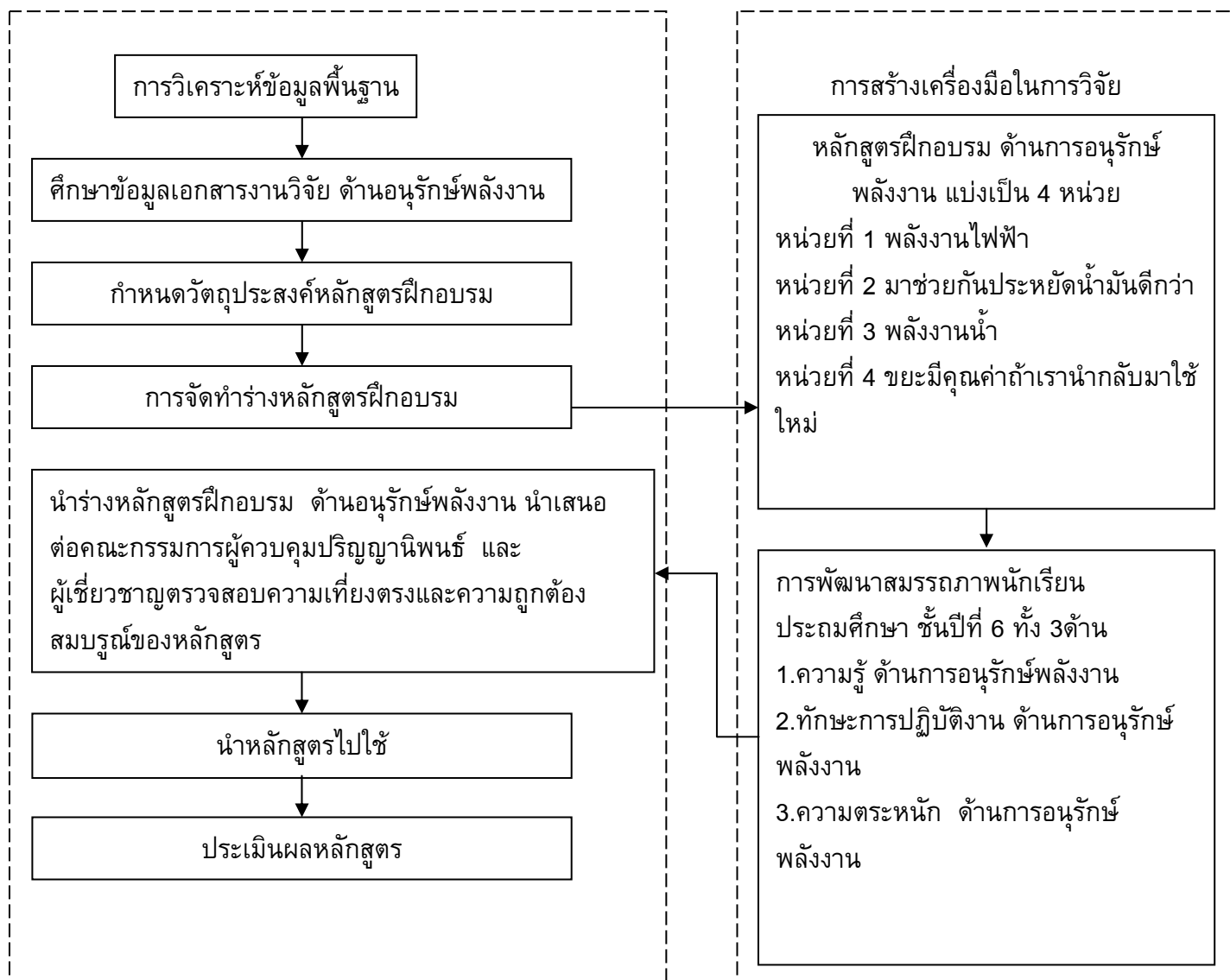
การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
ศึกษาตัวแปรดังนี้

ตัวแปรที่ศึกษา

การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

1. ความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
2. ทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
3. ความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย



ภาพประกอบ 9 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา
ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ได้แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ตอนที่ 2 แบบทดสอบพัฒนาสมรรถภาพ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ของนักเรียน
ประถมศึกษาชั้นปีที่ 6

ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยการพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา
ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงานครั้งนี้ มีขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ที่เกิดขึ้นด้านพลังงานในปัจจุบัน ประเทศกำลังวิกฤต
ด้านพลังงาน ดังนั้นจึงมีควรจำเป็นที่ควรเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานให้แก่
นักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6

2. ศึกษาข้อมูลเอกสารงานวิจัยจากการจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานสาระการ
เรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี พุทธศักราช
2544 และงานวิจัยเกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน และกำหนดโครงสร้างของหลักสูตรฝึกอบรม
โดยการนำเนื้อหาของของหลักสูตรฝึกอบรม ด้านการอนุรักษ์พลังงานมาจัดเป็นรายละเอียดของการ
ฝึกอบรม

3. กำหนดวัตถุประสงค์ขอบเขตเนื้อหาในหลักสูตรฝึกอบรม

4. การจัดทำร่างหลักสูตรฝึกอบรมและกำหนดรูปแบบการฝึกอบรม โดยขั้นตอนนี้จะ
เป็นการดำเนินการจัดขั้นตอน ในการฝึกอบรม โดยมีรายละเอียดดังนี้คือ

4.1 กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของแบบฝึกอบรม และวัตถุประสงค์ที่คาดหวัง
ของหลักสูตรฝึกอบรม โดยพิจารณาจากจากเหตุผลและความจำเป็นในการฝึกอบรม เพื่อให้ผู้เข้า
ฝึกอบรมเกิดความรู้ ทักษะ และความตระหนักด้านการอนุรักษ์พลังงาน

4.2 จัดเนื้อหาการฝึกอบรม โดยพิจารณาจากการจัดหลักสูตรการศึกษาขั้น
พื้นฐานสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาการงานอาชีพและ
เทคโนโลยี พุทธศักราช 2544 รวมทั้งเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน โดย
แบ่งออกเป็น 4 หน่วยดังนี้

หน่วยที่ 1 พลังงานไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 มาช่วยกันประหยัดน้ำมันดีกว่า

หน่วยที่ 3 พลังงานน้ำ

หน่วยที่ 4 ขยะมีคุณค่าถ้าเรานำกลับมาใช้ใหม่

4.3 จัดสื่อที่ใช้ในการฝึกอบรม ประกอบด้วยเครื่องฉาย LCD รูปภาพประกอบ

4.4 สถานที่ที่ใช้ในการฝึกอบรม โรงเรียนบ้านหนองโกวิทยา

4.5 ระยะเวลา ฝึกอบรม 2 วัน รวม 12 ชั่วโมง

4.6 แบบทดสอบวัดความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงานก่อนฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม แบบทดสอบวัดทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ระหว่างฝึกอบรม แบบทดสอบวัดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงานก่อนฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม

4.7 แบบเฉลย แบบทดสอบวัดความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงานก่อนฝึกอบรม และหลังการฝึกอบรม แบบทดสอบวัดทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ระหว่างฝึกอบรม แบบทดสอบวัดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงานก่อนฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม

5. นำร่างหลักสูตรฝึกอบรม ด้านอนุรักษ์พลังงาน นำเสนอต่อคณะกรรมการผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ แล้วนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรงและความถูกต้องสมบูรณ์ของหลักสูตร

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

- | | |
|------------------|-------------|
| 5.1 นายประทีป | สิงห์สูง |
| 5.2 ประภาพร | สุดแสง |
| 5.3 นางจินตนาการ | ศิริพันธ์ |
| 5.4 นางลำไย | ทองประไพ |
| 5.5 นางอารีรัตน์ | ธีระเวชวงศ์ |

6. นำหลักสูตรไปใช้ นำหลักสูตรไปทดลองใช้กับนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองโกวิทยา จำนวน 5 คนแล้วนำมาวิเคราะห์ผล พร้อมกับปรับปรุงขั้นตอนในการฝึกอบรม นำเสนอต่อคณะกรรมการผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ นำหลักสูตรไปใช้ฝึกอบรมกับนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองโกวิทยา จำนวน 20 คน

7. ประเมินผลการพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ตอนที่ 2 สร้างแบบทดสอบการพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ประกอบด้วยด้านความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ด้านทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงานและด้านความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัยดังนี้

2.1 แบบทดสอบวัดความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

2.1.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือแบบทดสอบทางการเรียนรู้ การเขียนข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาการฝึกอบรม พร้อมทั้งวิเคราะห์การวัดผลประเมินผลข้อสอบ

2.1.2 ศึกษาจุดประสงค์ และเนื้อหา เอกสาร ตำรา เรื่อง การอนุรักษ์พลังงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

2.1.3 สร้างแบบทดสอบวัดความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน แบบ ปรนัย 4 ตัวเลือก ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวและกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็น ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

2.1.4 นำแบบทดสอบวัดความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงานที่สร้างขึ้น เสนอต่อ คณะกรรมการผู้ควบคุมปริญาานิพนธ์เพื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อ ตรวจสอบความเที่ยงตรงและความถูกต้อง ตรวจสอบในลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความถูกต้องของเนื้อหาตลอดจนภาษาที่ใช้

2.1.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้นักเรียนจำนวน 20 คนทำแบบทดสอบ แล้วนำผลมาวิเคราะห์รายข้อ หาความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.25 - 0.80 (ภาคผนวก ข หน้า 192) และอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.50 (ภาคผนวก ข หน้า 192) ค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 มีค่าเท่ากับ 0.74 (ภาคผนวก ข หน้า 193) ผลการเปรียบเทียบ แบบทดสอบก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม โดยใช้วิธีการ t-test ค่าเท่ากับ 17.30 (ภาคผนวก ข หน้า 194-195)

2.2 แบบทดสอบวัดทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

2.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างและหาคุณภาพแบบวัดทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

2.2.2 สร้างแบบวัดทักษะการปฏิบัติงาน ด้านอนุรักษ์พลังงาน เป็นแบบประเมิน ค่า 2 ระดับได้แก่ มีทักษะ และไม่มีทักษะ โดยกำหนดค่าน้ำหนักและแปลความหมายดังนี้

คะแนน

- 1 มีทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
 - 0 ไม่มีทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
- โดยกำหนดค่าเกณฑ์มาตรฐาน 3 ระดับดังนี้

เกณฑ์คะแนน

1.00 - 2.00	หมายถึง	ควรปรับปรุง
2.01 - 3.00	หมายถึง	พอใช้
3.01 - 4.00	หมายถึง	ดี

2.2.3 นำแบบทดสอบวัดทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน เสนอต่อ คณะกรรมการผู้ควบคุมปริญาานิพนธ์ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ความถูกต้องในลักษณะการใช้คำถาม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตาม ข้อเสนอแนะ โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและพฤติกรรมที่ต้องการวัด (IOC)

ถ้าค่า (IOC) ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไปแสดงว่าข้อสอบนั้นวัดได้จริงตามจุดประสงค์ของการวัด ก็จะคัดข้อสอบนั้นไว้

ถ้าค่า (IOC) ที่คำนวณได้น้อยกว่า 0.5 แสดงว่าข้อสอบนั้นไม่สามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ของการวัด จะทำการตัดทิ้งหรืออาจนำไปปรับปรุงใหม่

โดยผลการประเมินความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน นำมาแปลงเป็นความหมายดังนี้

คะแนน

+1	หมายถึง	เห็นว่าสอดคล้อง
+0	หมายถึง	เห็นว่าไม่แน่ใจ
-1	หมายถึง	เห็นว่าไม่สอดคล้อง

ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน โดยวัดจากดัชนีความสอดคล้อง IOC เท่ากับ 0.95 (ภาคผนวก ข หน้า 188)

2.2.4 นำแบบทดสอบวัดทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 20 คน พลังงาน

2.2.5 นำแบบวัดทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ที่นักเรียนทำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์รายข้อ คือให้คะแนนสำหรับความคิดเห็นคือมีทักษะการปฏิบัติงาน และไม่มีทักษะการปฏิบัติงาน เป็น 0 และ 1

2.2.6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้วิธี t-test ค่าเท่ากับ ∞ (ภาคผนวก ข หน้า 196)

2.3 แบบวัดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

2.3.1 ศึกษาวิธีการสร้างและหาคุณภาพแบบวัดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

2.3.2 สร้างแบบวัดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน เป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยกำหนดค่าน้ำหนักและแปลความหมายดังนี้

ข้อความที่มีความหมายในทางบวกจะให้คะแนนดังนี้

คะแนน

5	มีน้ำหนัก	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4	มีน้ำหนัก	เห็นด้วย
3	มีน้ำหนัก	ไม่แน่ใจ
2	มีน้ำหนัก	ไม่เห็นด้วย
1	มีน้ำหนัก	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อความที่มีความหมายในทางลบจะให้คะแนนดังนี้

คะแนน

1	มีน้ำหนัก	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2	มีน้ำหนัก	เห็นด้วย
3	มีน้ำหนัก	ไม่แน่ใจ
4	มีน้ำหนัก	ไม่เห็นด้วย
5	มีน้ำหนัก	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

โดยกำหนดความคิดเห็นการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 หมายถึง มีความตระหนักมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 หมายถึง มีความตระหนักมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 หมายถึง มีความตระหนักปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง มีความตระหนักน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง มีความตระหนักน้อยที่สุด

2.3.3 นำแบบทดสอบวัดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน เสนอต่อ

คณะกรรมการผู้ควบคุมปริญญาโท แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ความถูกต้องในลักษณะการใช้คำถาม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและพฤติกรรมที่ต้องการวัด (IOC)

ถ้าค่า (IOC) ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไปแสดงว่าข้อสอบนั้นวัดได้จริงตามจุดประสงค์ของการวัด ก็จะคัดข้อสอบนั้นไว้

ถ้าค่า (IOC) ที่คำนวณได้น้อยกว่า 0.5 แสดงว่าข้อสอบนั้นไม่สามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ของการวัด จะทำการตัดทิ้งหรืออาจนำไปปรับปรุงใหม่

โดยผลการประเมินความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน นำมาแปลงเป็นความหมายดังนี้

คะแนน

+1	หมายถึง	เห็นว่าสอดคล้อง
+0	หมายถึง	เห็นว่าไม่แน่ใจ
-1	หมายถึง	เห็นว่าไม่สอดคล้อง

ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน โดยวัดจากดัชนีความสอดคล้อง IOC เท่ากับ 0.89(ภาคผนวก ข หน้า 189-190)

2.3.4 นำแบบวัดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 20คน แล้ว

2.3.5 นำแบบวัดความตระหนักที่นักเรียนทำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์รายข้อ คือให้คะแนนสำหรับความคิดเห็น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง เป็น 5 4 3 2 1 ในข้อความบวก และให้คะแนน 1 2 3 4 5 ในข้อความที่เป็นลบ

2.3.6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล การเปรียบเทียบแบบทดสอบ ก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม โดยใช้วิธีการ t-test ค่าเท่ากับ 13.48(ภาคผนวก ซ หน้า 198-199)

แบบแผนการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้รูปแบบการวิจัยแบบ One group pretest posttest design มีแผนการทดลองดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบบแผนการวิจัย

E	T_1	X	T_2
-----	-------	-----	-------

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E หมายถึง กลุ่มตัวอย่าง

T_1 หมายถึง การวัดสมรรถภาพก่อนเรียน

T_2 หมายถึง การวัดสมรรถภาพหลังเรียน

X หมายถึง หลักสูตรฝึกอบรม เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนนี้

1.ติดต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ โดยขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขอความร่วมมือในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งประกอบด้วยหลักสูตรการพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน และแบบทดสอบวัดความรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงาน แบบทดสอบวัดทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน และแบบทดสอบวัดความตระหนักด้านการอนุรักษ์พลังงาน

2.นำเครื่องมือที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ตามวิธีการในการสร้าง และทำการหาคุณภาพเพื่อนำไปใช้กับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 6

3.นำไปทดลองใช้กับนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 จำนวน 5 คน แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นและความยากง่ายของแบบทดสอบ พร้อมกับปรับปรุง ขั้นตอนในการฝึกอบรม

จากนั้นนำหลักสูตรที่ได้แก้ไขเรียบร้อยแล้วไป นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ชั้นปีที่ 6 จำนวน 20 คน

4.ให้นักเรียนที่เข้าฝึกอบรม จำนวน 20 คน ทำแบบทดสอบความรู้ ด้านการ
อนุรักษ์พลังงาน และแบบทดสอบวัดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ก่อนฝึกอบรม
(Pre-test)

5. วิทยากรดำเนินการฝึกอบรม ด้านการอนุรักษ์พลังงาน และสังเกตทักษะการ
ปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน และให้คะแนนหลังจากฝึกอบรมเสร็จแต่ละหน่วย

6. เมื่อสิ้นสุดการฝึกอบรมแล้ววิทยากรให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความรู้ ด้าน
การอนุรักษ์พลังงานและแบบทดสอบวัดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ของนักเรียน
ประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน หลังฝึกอบรม(Pro-test)

7. ตรวจผลการทดสอบทั้ง 3 ด้านประกอบด้วย ความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
ทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงานและความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน มา
วิเคราะห์ข้อมูล

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์ของนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปี 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ของกลุ่ม
ตัวอย่าง ออกเป็น 3 ด้านดังนี้

1.1 ความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

1.1.1 วิเคราะห์หาความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r)

1.1.2 วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้ ด้านอนุรักษ์พลังงาน
โดยใช้สูตร KR-20

1.1.3 เปรียบเทียบแบบทดสอบวัดความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงานก่อนฝึกอบรม
และหลังฝึกอบรม โดยใช้วิธีการ t-test

1.2 ทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

1.2.1 วิเคราะห์ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการ
อนุรักษ์พลังงาน โดยวัดจากดัชนีความสอดคล้อง IOC

1.2.2 วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้วิธี t-test

1.3 ความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

1.3.1 วิเคราะห์ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดความตระหนัก ด้านการ
อนุรักษ์พลังงาน โดยวัดจากดัชนีความสอดคล้อง IOC

1.3.2 เปรียบเทียบแบบทดสอบวัดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
ก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม โดยใช้วิธีการ t-test

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 สถิติพื้นฐาน

2.1.1 ค่าเฉลี่ย (ลัวัน สายศและอังคณา สายยศ.2536:159)

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

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

2.1.2 หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากสูตร (ไพศาล หวังพานิช.2523:158)

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

เมื่อ SD แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง
 n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2.2 สถิติที่ใช้หาประสิทธิภาพในการฝึกอบรม

2.2.1 หาค่าดัชนีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ของแบบทดสอบสมรรถภาพทั้ง 2 ด้าน ประกอบด้วย ความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงานและด้านความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน โดย วัดจากดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดคำนวณได้จากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.2540:177)

$$\text{สูตร } IOC = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญของข้อคำถามทั้งหมด
 n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2.2 การหาค่าความยากง่าย ของแบบทดสอบด้านความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน (Difficulty) (ภัทธา นิคมานนท์.2540:140)

	สูตร		$p = \frac{H + L}{2}$
เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากง่าย
	H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

2.2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบด้านความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน (Discrimination Power) (ภัทธา นิคมานนท์.2540:140)

	สูตร		$r = \left(\frac{H - L}{\frac{n}{2}} \right)$
เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงกลุ่มต่ำรวมกัน

2.2.4 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้านความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน โดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน(KR-20) (ล้วน สายศและอังคณา สายยศ.2536:168)

	สูตร (KR-20) หรือ		$r_a = \frac{n}{n-1} \left[\frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$
เมื่อ	r_a	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่งๆ หรือ 1- p
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบ

2.2.5 การเปรียบเทียบแบบวัดสมรรถภาพ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน 2 ด้าน ประกอบด้วยด้านความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน และด้านความตระหนักด้านการอนุรักษ์พลังงาน ก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม โดยใช้วิธีการ t-test for dependent samples (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540:165)

	สูตร	$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$	
เมื่อ	t	แทน	ค่าที่พิจารณา t-distribution
	D	แทน	ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนคู่ของข้อมูล

2.2.6 การเปรียบเทียบแบบวัดทักษะ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน โดยใช้วิธีการ t-test จากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2546:174)

	สูตร	$t = \frac{\bar{X} - \mu_o}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$	
เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
	μ_o	แทน	ค่าเกณฑ์มาตรฐาน
	SD	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	n	แทน	จำนวนประชากร

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน สามารถนำผลการวิจัยมาวิเคราะห์โดยแบ่งออกเป็นขั้นตอนต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

1.การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ถูกสร้างขึ้นโดยศึกษาข้อมูลเอกสารงานวิจัยจากการจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานสาระการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี พุทธศักราช 2544 งานวิจัยเกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน เนื่องจากเกิดสภาวะการขาดแคลนพลังงานในปัจจุบัน ส่งผลให้เศรษฐกิจมีค่าการครองชีพ ตลอดเกิดปัญหาภาวะโลกร้อน ดังนั้นการให้ความรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงานให้แก่เด็กในวัยเยาว์ จะส่งผลการเปลี่ยนพฤติกรรมแบบถาวร จึงได้มีแนวคิดในการสร้างหลักสูตรการพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน แล้วคัดเลือกเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งการกำหนดเนื้อหาหลักสูตรด้านการอนุรักษ์พลังงานนั้น ได้สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรและได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาถึงน้ำหนักเนื้อหาของหลักสูตร จำนวนชั่วโมงในการทำการเรียนการสอน จำนวนข้อสอบ โดยได้แบ่งออกเป็น 4 หน่วยดังนี้ (ภาคผนวก ง หน้า 119-160) 1.พลังงานไฟฟ้า 2.มาช่วยกันประหยัดน้ำมันกันดีกว่า 3.พลังงานน้ำ 4.ขยะมีคุณค่าถ้าเรานำกลับมาใช้ใหม่ นำมาจัดทำโครงร่างหลักสูตร กำหนดความเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อประกอบการเรียนการสอน และออกแบบแบบทดสอบในแต่ละหน่วยการเรียนการสอน ซึ่งมีจำนวนข้อตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่ผู้เชี่ยวชาญทำการวิเคราะห์มาเป็นจำนวนข้อสอบ โดยหลักสูตรฝึกอบรม ด้านการอนุรักษ์พลังงานมีแบบทดสอบความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ก่อนฝึกอบรมทั้งหมดจำนวน 30 ข้อ (ภาคผนวก จ หน้า 162-168) แบบทดสอบวัดความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน หลังฝึกอบรมทั้งหมดจำนวน 30 ข้อ (ภาคผนวก จ หน้า 169-175) แบบทดสอบวัดทักษะปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์จำนวน 4 ข้อ (ภาคผนวก จ หน้า 176)แบบทดสอบวัดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ก่อนฝึกอบรมจำนวน 20 ข้อ(ภาคผนวก จ หน้า 177-178 แบบทดสอบวัดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน หลังฝึกอบรมจำนวน 20 ข้อ(ภาคผนวก จ หน้า 179-180) นำแบบทดสอบทั้งหมด ไปให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณา เพื่อนำมาแก้ไขปรับปรุง และนำไปทดลองสอนกับผู้เข้าร่วมฝึกอบรมที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นและความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ พร้อมกับปรับปรุง ขั้นตอนในการฝึกอบรม จากนั้นนำหลักสูตรที่ได้แก้ไขเรียบร้อยแล้วไป นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 จำนวน 20 คน

2.วิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาสมรรถภาพผู้เรียน

จากการทดลองผู้วิจัยได้ใช้หลักสูตรฝึกอบรม การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา
ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน จำนวน 20 คน ใช้เวลา 2 วัน รวมเวลาอบรมทั้งหมด 12 ชั่วโมง
ได้ผลการอบรมดังต่อไปนี้

2.1 คะแนนเปรียบเทียบความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ก่อนฝึกอบรมและหลัง ฝึกอบรม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากคะแนนความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงานก่อน
ฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม โดยใช้แบบทดสอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ได้ผลคะแนนปรากฏ
ดังตาราง 2

ตาราง 2 คะแนนเปรียบเทียบความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม

ข้อมูล	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	SD	t
ก่อนฝึกอบรม	30	16.10	4.78	17.30**
หลังฝึกอบรม	30	21.75	4.54	

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนฝึกอบรมเท่ากับ 16.10 ค่า
เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.78 คะแนนเฉลี่ยหลังฝึกอบรมเท่ากับ 21.75 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
เท่ากับ 4.54 ค่า t เท่ากับ 17.30 แสดงว่านักเรียนมีพัฒนาการดีขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .01

2.2 คะแนนวัดทักษะปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากคะแนนวัดทักษะด้านการอนุรักษ์พลังงาน จำนวนทั้งหมด 4 ข้อ
โดยใช้แบบทดสอบแบบมาตราส่วนประเมินค่า 2 ระดับ คือ มีทักษะและไม่มีทักษะ ผลการวิเคราะห์
ข้อมูลจากคะแนนวัดทักษะปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ได้ผลคะแนนปรากฏดังตาราง 3

ตาราง 3 คะแนนทักษะปฏิบัติงาน ด้านอนุรักษ์พลังงาน

ข้อมูล	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	SD	t-test
ทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน	4	4	0	∞

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่าคะแนนทักษะด้านการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4 ค่าความเบี่ยงมาตรฐานเท่ากับ 0 เมื่อทดสอบกับเกณฑ์คะแนน 3 พบว่ามีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญ จึงสามารถสรุปได้ว่าอยู่ในเกณฑ์ระดับดี

2.3 คะแนนความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงานก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากคะแนนวัดความตระหนักด้านการอนุรักษ์พลังงานก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม โดยใช้แบบทดสอบแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากคะแนนวัดความตระหนักด้านการอนุรักษ์พลังงานก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม ได้ผลคะแนนปรากฏดังตาราง 4

ตาราง 4 คะแนนเปรียบเทียบความตระหนักด้านการอนุรักษ์พลังงานก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม

ข้อมูล	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	SD	t
ก่อนฝึกอบรม	100	82.35	4.80	13.48**
หลังฝึกอบรม	100	87.05	4.71	

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดความตระหนักก่อนฝึกอบรมเท่ากับ 82.35 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.80 คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดความตระหนักหลังฝึกอบรมเท่ากับ 87.05 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.71 ค่า t เท่ากับ 13.48 แสดงว่าผู้เรียนมีพัฒนาการดีขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.4 แสดงผลคะแนนความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ก่อนฝึกอบรมและคะแนนความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน หลังฝึกอบรม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากคะแนนความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ก่อนฝึกอบรมและคะแนนความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน หลังฝึกอบรม ได้ผลคะแนนปรากฏดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงผลคะแนนความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ก่อนฝึกอบรมและคะแนนความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน หลังฝึกอบรม

หน่วยที่	ก่อนฝึกอบรม ด้านการอนุรักษ์พลังงาน						หลังฝึกอบรม ด้านการอนุรักษ์พลังงาน								
	ความรู้ ด้านอนุรักษ์พลังงาน			ความตระหนัก ด้านอนุรักษ์พลังงาน			ความรู้ ด้านอนุรักษ์พลังงาน			ทักษะการปฏิบัติงาน ด้านอนุรักษ์พลังงาน			ความตระหนัก ด้านอนุรักษ์พลังงาน		
	คะแนน เต็ม	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน เต็ม	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน เต็ม	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน เต็ม	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน เต็ม	คะแนน	ร้อยละ
1.พลังงานไฟฟ้า	140	74	52.8	500	406	81.2	140	101	72.1	1	1	100	500	430	86.0
2.มาช่วยกันประหยัด น้ำมันกันดีกว่า	140	71	50.7	500	401	80.2	140	99	70.7	1	1	100	500	421	84.0
3.พลังงานน้ำ	160	86	53.7	500	413	82.6	160	116	72.5	1	1	100	500	440	88.0
4.ขยะมีคุณค่า ถ้า เรานำกลับมาใช้ใหม่	160	91	56.8	500	427	85.4	160	119	74.4	1	1	100	500	450	90.0

ตาราง 5 แสดงผลคะแนนของหลักสูตรการพัฒนาสมรรถภาพ นักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม เมื่อเปรียบเทียบคะแนนหน่วยที่ 1 พลังงานไฟฟ้า ด้านความรู้ ก่อนฝึกอบรมนักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 52.8 หลังฝึกอบรมนักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 72.1 ด้านทักษะการปฏิบัติงานนักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 100 และด้านความตระหนัก ก่อนฝึกอบรมนักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 81.2 หลังฝึกอบรมนักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 86.0 จะเห็นได้ว่านักเรียนมีคะแนนด้านความรู้ และความตระหนักเพิ่มขึ้นหลังจากฝึกอบรม อาจเป็นเพราะนักเรียนมีความสนใจและมีกิจกรรมถามตอบระหว่างการฝึกอบรม ทำให้ในหน่วยนี้นักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นหลังได้รับการฝึกอบรม หน่วยที่ 2 มาช่วยกันประหยัดน้ำมันกันดีกว่า ด้านความรู้ ก่อนฝึกอบรมนักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 50.7 หลังฝึกอบรมนักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 70.7 ด้านทักษะการปฏิบัติงานนักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 100 และด้านความตระหนัก ก่อนฝึกอบรมนักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 80.2 หลังฝึกอบรมนักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 84.0 จะเห็นได้ว่านักเรียนมีคะแนนด้านความรู้ และความตระหนักเพิ่มขึ้นหลังจากฝึกอบรม อาจเป็นเพราะนักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกัน โดยการแสดงบทบาทสมมติทำให้ทุกคนมีส่วนร่วม และเกิดความรู้ ความเข้าใจ ทำให้ในหน่วยนี้นักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นหลังได้รับการฝึกอบรม หน่วยที่ 3 พลังงานน้ำ ด้านความรู้ ก่อนฝึกอบรมนักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 53.7 หลังฝึกอบรมนักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 72.5 ด้านทักษะการปฏิบัติงานนักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 100 และด้านความตระหนัก ก่อนฝึกอบรมนักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 82.6 หลังฝึกอบรมนักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 88.0 จะเห็นได้ว่านักเรียนมีคะแนนด้านความรู้ และความตระหนักเพิ่มขึ้นหลังจากฝึกอบรม อาจเป็นเพราะนักเรียนได้ร่วมกันแก้ปัญหาในการทำกิจกรรมร่วมกัน และมีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้ในหน่วยนี้นักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นหลังได้รับการฝึกอบรม หน่วยที่ 4 ขยะมีคุณค่า ถ้าเรานำกลับมาใช้ใหม่ ด้านความรู้ ก่อนฝึกอบรมนักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 56.8 หลังฝึกอบรมนักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 74.4 ด้านทักษะการปฏิบัติงานนักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 100 และด้านความตระหนัก ก่อนฝึกอบรมนักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 85.4 หลังฝึกอบรมนักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 90.0 จะเห็นได้ว่านักเรียนมีคะแนนด้านความรู้ และความตระหนัก เพิ่มขึ้นหลังจากฝึกอบรม อาจเป็นเพราะนักเรียนมีความสนใจ มีการซักถามระหว่างฝึกอบรม นักเรียนได้ร่วมทำกิจกรรมทำให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ มีความรู้ และเกิดความห่วงใยพลังงาน ทำให้ในหน่วยนี้นักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นหลังได้รับการฝึกอบรม

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน สามารถสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

สรุปผลการวิจัย

1. การพัฒนาสมรรถภาพของนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปี 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 4 หน่วย ดังต่อไปนี้

หน่วยที่ 1 พลังงานไฟฟ้า

หน่วยที่ 2 มาช่วยกันประหยัดน้ำมันดีกว่า

หน่วยที่ 3 พลังงานน้ำ

หน่วยที่ 4 ชยะมีคุณค่าถ้าเรานำกลับมาใช้ใหม่

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ดังนี้

วิเคราะห์ข้อมูล การพัฒนาสมรรถภาพของนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปี 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน แบ่งออกเป็น 3 ด้าน

2.1 แบบทดสอบวัดความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของแบบทดสอบวัดความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน จากการเปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบวัดความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงานก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม พบว่านักเรียนมีระดับผลการเรียนสูงขึ้นหลังจากฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

2.2 แบบทดสอบวัดทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ผลวิเคราะห์ข้อมูลของแบบทดสอบวัดทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 4 ค่าความเบี่ยงมาตรฐานเท่ากับ 0 เมื่อทดสอบกับเกณฑ์คะแนน 3 พบว่ามีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญ จึงสามารถสรุปได้ว่าอยู่ในเกณฑ์ระดับดี

2.3 แบบทดสอบวัดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ผลวิเคราะห์ข้อมูลของแบบทดสอบวัดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม พบว่านักเรียนมีระดับผลการเรียนสูงขึ้นหลังจากฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

อภิปรายผล

1. การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเอกสารงานวิจัยจากการจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี พุทธศักราช 2544 และงานวิจัยเกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน วิเคราะห์เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานให้เหมาะสมกับผู้เข้าฝึกอบรม นำมาให้ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่านตรวจสอบ เพื่อหาข้อบกพร่องมาแก้ไขปรับปรุง การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน แบ่งออกเป็น 4 หน่วยดังนี้ 1.พลังงานไฟฟ้า 2.มาช่วยกันประหยัดน้ำมันกันดีกว่า 3.พลังงานน้ำ 4.ขยะมีคุณค่าถ้าเรานำกลับมาใช้ใหม่ และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 จำนวน 5 คน แล้วจึงนำผลมาปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาของหลักสูตร ก่อนนำไปใช้อบรมกับนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองโกวิทยาจำนวน 20 คน โดยเนื้อหาของหลักสูตรมีความถูกต้องสมบูรณ์ สอดคล้องกับกับความต้องการและเหมาะสมกับผู้เรียน สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้สอดคล้องกับ(ธวัชชัย ชัยจิรฉายากุล.2533:131) ที่กล่าวถึงการพัฒนาหลักสูตรจะต้องออกแบบหลักสูตรให้มีโอกาสการเรียนรู้ที่เหมาะสมในแต่ละด้าน

2.การทดสอบสมมติฐานงานวิจัย

2.1 ความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน แบ่งออกเป็น 4 หน่วย ดังนี้ หน่วยที่ 1.พลังงานไฟฟ้า ผลคะแนนคิดเป็นร้อยละ 72.1 หน่วยที่ 2.มาช่วยกันประหยัดน้ำมันกันดีกว่า ผลคะแนนคิดเป็นร้อยละ 70.7 หน่วยที่ 3.พลังงานน้ำ ผลคะแนนคิดเป็นร้อยละ 72.5 และหน่วยที่ 4.ขยะมีคุณค่าถ้าเรานำกลับมาใช้ใหม่ ผลคะแนนคิดเป็นร้อยละ 74.4 ผลจากคะแนนจะเห็นได้ว่าหน่วยที่ 2 นักเรียนมีความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงานต่ำที่สุด อาจเป็นเพราะในหน่วยการเรียนรู้นี้จะกล่าวถึงวิธีการประหยัดน้ำมันโดยมุ่งเน้นไปการใช้รถ เช่นการตรวจเช็ครถยนต์ การกำหนดความเร็วในการขับรถยนต์ การเติมน้ำมัน การตรวจเช็ครถยนต์ ซึ่งยังเป็นเรื่องไกลตัว นักเรียนอาจยังไม่สามารถใช้ได้จริงในปัจจุบัน ส่วนหน่วยที่มีคะแนนมากที่สุดคือหน่วยที่ 4 ขยะมีคุณค่าถ้าเรานำกลับมาใช้ใหม่ หน่วยนี้นักเรียนให้ความสนใจมาก มีการถามตอบระหว่างฝึกอบรมมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ(อักษรศรี มรกต.2544:บทคัดย่อ) เรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมประกอบการ์ตูน เรื่องพลังงานในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมประกอบการ์ตูน เรื่องพลังงานในชีวิตประจำวัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการสอนแตกต่างจากก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 ทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงานโดยให้นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 5 คน รวมกันทำกิจกรรมวัดทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน โดยแบ่งออกเป็น 4 หน่วย ดังนี้ หน่วยที่ 1 พลังงานไฟฟ้า 2.มาช่วยกันประหยัดน้ำมันกันดีกว่า 3.พลังงานน้ำ 4.ขยะมีคุณค่า ถ้าเรานำกลับมาใช้ใหม่ พบว่าคะแนนทักษะปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียน ทั้ง 4 หน่วย ค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 4 ค่าความเบี่ยงมาตรฐานเท่ากับ 0 เมื่อทดสอบกับเกณฑ์ คะแนน 3 พบว่ามีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญ จึงสามารถสรุปได้ว่าอยู่ในเกณฑ์ระดับดี อาจเป็นเพราะผลมาจากนักเรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง มีการทำงานกันเป็นทีม สมาชิกทุกคน ภายในกลุ่มสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้สามารถดำเนินงานให้บรรลุสำเร็จตามเป้าหมาย ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะในการปฏิบัติงานได้ดีดังคำกล่าวของ(Johnson and Johnson&Smith,1991:44-310) ว่า การปฏิสัมพันธ์ในเชิงส่งเสริมกันเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รู้จักการทำงานร่วมกัน การช่วยเหลือสนับสนุนกันได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการทำงานของตนจากการตอบสนองทางวาจาและท่าทางของเพื่อนสมาชิกได้ดี การสัมพันธ์ที่ดีจะช่วยส่งเสริมแรงจูงใจในการเรียน และสนับสนุนการทำงาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ(สมศักดิ์ พาหะมาก.2550:บทคัดย่อ) เรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4 ผลการวิจัยพบว่าเมื่อนักเรียนได้รับการสอนโดยใช้ชุดชุดกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ พฤติกรรมการทำงานของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก

2.3 ความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน แบ่งออกเป็น 4 หน่วย ดังนี้ หน่วยที่ 1.พลังงานไฟฟ้า ผลคะแนนคิดเป็นร้อยละ 86.0 หน่วยที่ 2.มาช่วยกันประหยัดน้ำมันกันดีกว่า ข้อสอบ ผลคะแนนคิดเป็นร้อยละ 84.0 หน่วยที่ 3.พลังงานน้ำ ผลคะแนนคิดเป็นร้อยละ 88.0 และ หน่วยที่ 4.ขยะมีคุณค่าถ้าเรานำกลับมาใช้ใหม่ ข้อสอบจำนวน 5 ข้อ ผลคะแนนคิดเป็นร้อยละ 90.0 จากผลคะแนน หน่วยที่ 2 มีคะแนนต่ำที่สุด คะแนนเฉลี่ยของนักเรียน ในข้อที่ 10 ไม่ถึง 4.00 อาจเป็นเพราะมาจากนักเรียนยังขาดประสบการณ์จริงในการประหยัดน้ำมัน ส่วนหน่วยที่มีคะแนนมากที่สุดคือหน่วยที่ 4 ขยะมีคุณค่าถ้าเรานำกลับมาใช้ใหม่ คะแนนเฉลี่ยในข้อที่ 16,17 และ 18 มีค่าเฉลี่ยเกินกว่า 4.50 อาจเป็นเพราะหลักสูตรการพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประเมินศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงานมีกิจกรรมที่หลากหลาย มีการลงมือปฏิบัติงานจริง ทำให้นักเรียนเกิดความรัก และห่วงแหนทรัพยากร ตลอดจนเข้าใจปัญหาผลกระทบที่เกิดการพลังงาน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรม สอดคล้องกับแนวคิดของ (กนกพร อิศรานุวัฒน์.2540:24) ความตระหนักเป็นการปลูกฝังหรือพัฒนาความซาบซึ้งต่อสิ่งแวดล้อม การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ทางด้านอารมณ์ ความรู้สึกต้องพยายามสอดแทรกทุกที่ทุกเวลา เท่าที่จะทำได้ ถ้าการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมเป็นไปตามความมุ่งหวัง จะช่วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้ยั่งยืนต่อไป สอดคล้องกับงานวิจัยของ(กระจ่างจิต แก้วชล.2549:บทคัดย่อ)เรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความ

ตระหนักหลักฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรม มีความตระหนักแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. การพัฒนาสมรรถภาพของนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปี6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน สามารถนำไปสอนกับนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 หรือสามารถนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมสอดคล้องกับตัวผู้เรียนในระดับอื่นๆ โดยปรับกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับวุฒิภาวะ และวัยของผู้เรียน
2. การพัฒนาสมรรถภาพของนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปี6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน เหมาะสำหรับครู และผู้ที่เกี่ยวข้องทางการศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในพัฒนาหลักสูตรสอนเสริมให้แก่ นักเรียน หรือนำมาปรับใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นได้
3. สามารถนำหลักสูตรการพัฒนาสมรรถภาพของนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปี6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ไปเป็นกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและพลังงาน หรือเก็บไว้ที่ห้องสมุดเพื่อเพิ่มเติมในเรื่องใช้พลังงานอย่างถูกต้องให้กับนักเรียนหรือประชาชนทั่วไปที่มีความสนใจ

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. การออกแบบสื่อการสอน เพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจของนักเรียน
2. การพัฒนาหลักสูตรการพัฒนาสมรรถภาพ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
3. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปี6 เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กนกพร อิศรานุวัณ. (2540). ความรู้และความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมจากขยะมูลฝอยของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(สุขศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กรมที่ดิน. (2552). ภาวะโลกร้อน . สืบค้นเมื่อ 3 มกราคม 2552,จาก http://www.idd.go.th/web_irw/knowledge/globalwarming2.html
- กระจ่างจิต แก้วชล. (2549). การพัฒนาชุดฝึกอบรมเรื่องการอนุรักษ์น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย .(2543ก). คู่มือประหยัดไฟฟ้า. กรุงเทพฯ: แผนกเอกสารการเผยแพร่ กองสารนิเทศ ฝ่ายประชาสัมพันธ์การไฟฟ้า.
- _____. (2543ข). พลังงานไฟฟ้า. กรุงเทพฯ: การไฟฟ้า.
- _____. (2543ค). สถานภาพ กฟผ. กรุงเทพฯ: การไฟฟ้า.
- โกวิท ปวาลพฤกษ์ และสมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2547). การประเมินในชั้นเรียนฉบับพัฒนา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนา.
- เครือวัลย์ ลิ้มอภิชาติ. (2531). หลักและเทคนิคการจัดฝึกอบรมและการพัฒนา. กรุงเทพฯ: สยามศิลป์การพิมพ์.
- โครงการฟื้นฟูธรรมชาติ. (2534). ความล้มเหลวจากการสร้างเขื่อนผลิตกระแสไฟฟ้า บทเรียนจากการประเมินผลกระทบที่ผิดพลาดและทางออกเรื่องพลังงานไฟฟ้า เอกสารประกอบการประชุมเวทีชาวบ้าน พ.ศ. 2534 ศูนย์การศึกษาการพัฒนาสังคมและศูนย์เศรษฐศาสตร์การเมือง. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร
- จันทร์สม์ แสงทอง. (2539). ความคิดเห็นเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในชีวิตประจำวันของพนักงานในองค์กรเอกชน. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (สิ่งแวดล้อมศึกษา). นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาลัษณ์มหิดล. ถ่ายเอกสาร.
- นันทนาการ. กรุงเทพฯ: โพรธิสามตันการพิมพ์.
- จิรพล สินธุนา. (2534, ธันวาคม). การประหยัดพลังงานทางเลือกสุดท้ายของมนุษยชาติ. สารคดีประหยัดพลังงาน 6(72): หน้า19.
- จรรยา บุญยุบล และคณะ. (2529). พลังงาน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชวาล แพร์ตกุล. (2520). เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- _____. (2526). เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2546). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: เทพเนรมิต.
- दनัย เทียนพุ่ม. (2537). กลยุทธ์การพัฒนาคน. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดวงเดือน พันธุมนาวิน;และคนอื่นๆ. (2531). ชุดฝึกอบรมหลักสูตรการสร้างเสริมทัศนคติ ค่านิยม และจริยธรรมของข้าราชการ. กรุงเทพฯ: สำนักงานข้าราชการพลเรือน.
- ถวัลย์ มาศจรัส. (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: ธารอักษร.
- ทวีป อภิสัท. (2536). เทคนิคการเป็นวิทยากรและนักฝึกอบรม. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ต้นอ้อ.
- ทศนา แคมมณี. (2528). กลุ่มสัมพันธ์:ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทศนา ว่องกิจ. (2547). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 เรื่องการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า โดยใช้บทเพลงเป็นสื่อ.สารนิพนธ์ กศ.ม(การมัธยมศึกษา การสอนสิ่งแวดล้อม). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ธงชัย สันติวงษ์. (2537). พฤติกรรมองค์กร. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนา.
- ธวัชชัย ชัยจิรฉายากุล. (2533). การพัฒนาหลักสูตรจากแนวคิดสู่การปฏิบัติ. (เอกสารประกอบคำสอน). กรุงเทพฯ: ม.ป.พ. ถ่ายเอกสาร.
- ธัญญาภรณ์ ภูทองและพิมพ์ใจ สิทธิสุรศักดิ์. (2542). น้ำคือชีวิต ตามแนวพระราชดำริ. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- นิวัติ เรืองพานิช. (2537). คู่มือสำหรับการสอนและการฝึกอบรมการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เล่มที่ 1. กรุงเทพฯ: คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- น้อย ศิริโชติ. (2524). เทคนิคการอบรม. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2546). การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตร. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บำรุง คูหา. (2548). การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์. สืบค้นเมื่อ 2 สิงหาคม 2548, จาก http://conservation.forest.ku.ac.th/ecotourdb/cgi-bin/ARTICLE/conservation_tourism_banpong.asp
- ประพล มลินจินดา. (2542). ความตระหนักของปัญหาสิ่งแวดล้อมศึกษา สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา.วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.(สิ่งแวดล้อมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ประภาเพ็ญ สุวรรณ. (2520). ทัศนคติการจัดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอนามัย. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ประเวศ วะสี. (2535). "ศาสนากับสิ่งแวดล้อม"ในเอกสารประกอบการสัมมนาเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศ ครั้งที่ 3 . กรุงเทพฯ: สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. ถ่ายเอกสาร.

- ปราณี ทองคำ. (2539). *เครื่องมือวัดทางการศึกษา.ภาควิชาการศึกษา*. ปัตตานี: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปัตตานี.
- เปรี๊ยะ กิจรัตน์. (2532). *หลักสูตรอุตสาหกรรมศึกษาและการจัดมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์วรรณการพิมพ์.
- ผ่องฤดี พวงประดิษฐ์. (2546). *การพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง"การย้อมด้วยธรรมชาติจากใบพืชตามความนิยมท้องถิ่น"*.ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม.(วิทยาศาสตร์การศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พวงรัตน์ มณีรัตน์. (2540). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สำนักงาน ทดสอบทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2545). *หลักการวัดและการประเมินผลทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพศาล หวังพานิช. (2523). *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัทรา นิคมานนท์. (2540). *การประเมินผลการเรียน*. กรุงเทพฯ: ทิพย์วิสุทธิการพิมพ์.
- ภาวะโลกร้อน. (2552). *ลดภาวะโลกร้อน*.สืบค้นเมื่อ 3 มกราคม 2552, จาก <http://www.greentheearth.info/>
- ภาสวรรณ ทองเจริญ. (2546). *ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่พักอาศัย ของการเคหะกรุงเทพมหานคร*.ปริญญาณิพนธ์.กศ.ม.(อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2548). *พลังงาน*. สืบค้นเมื่อ16สิงหาคม2548,จาก <http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet3/supinya/energy/energy.html>
- มูลนิธิโลกสีเขียว. (2537). *แร่ธาตุและพลังงาน*. กรุงเทพฯ: อมรินทร์ พริ้นติ้ง แอนด์พับลลชซึ่ง
- มูลนิธิสถาบันประสิทธิภาพพลังงาน. (2548). *พลังงาน(กำลัง)*. สืบค้นเมื่อ 16 สิงหาคม 2548, จาก <http://www.eeit.or.th/articles/Power.html>
- มานิต เนื่องรัตน์. (2526). *ความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร*.วิทยานิพนธ์.ค.ม.(ประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์วิทยาลัย.ถ่ายเอกสาร.
- ยอดเยี่ยม เทพรานนท์. (2539.ธันวาคม). "กลยุทธ์ประหยัดพลังงานเพื่อการประหยัดโลก 1" 11(126): 96-99.
- เยาวดี วิบูลศรี. (2540). *การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ราชบัณฑิตสถาน. (2525). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตสถาน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์.
- ราตรี ภารา. (2537). *ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ: อัมรินทร์พริ้นติ้ง.
- ลัดดาวัลย์ กันหสุวรรณ. (2542). *การรีไซเคิลเพื่อประหยัดพลังงาน*. กรุงเทพฯ:ยูแพคการพิมพ์.

- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2536). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ภาควิชา
 วัตถุประสงค์ ประเมินผล คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิทย์ เทียงบุญธรรม. (ม.ป.ป.). *พจนานุกรมไทยฉบับมหาวิทยาลัย*. กรุงเทพฯ: นันธชัยพิมพ์.
- วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม. (2548). *มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม*. สืบค้นเมื่อ 2 สิงหาคม 2548,
 จาก <http://mylesson.swu.ac.th/sc101/index4.html>
- วินัย วีระพัฒนานนท์. (2542). *พลังงานกับสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2523). *การพัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์รุ่งเรือง
 ประพล.
- _____. (2540). *กระบวนการทัศน์ใหม่:การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพบุคคล*. โครงการ
 ส่งเสริมศักยภาพนักเรียนใน กทม. โดยความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ประสานมิตร.
- วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม. (2548). *สสารและพลังงานที่เกี่ยวข้องกับชีวิตของมนุษย์*.
 สืบค้นเมื่อ 2 สิงหาคม 2548, จาก <http://mylesson.swu.ac.th/sc101/index3.html>
- วิน เชื้อโพธิ์หัก. (2537). *การพัฒนาบุคคลและการฝึกอบรม*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ศิริชัย ศรีเหนียง. (2542). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในครัวเรือนของ
 ข้าราชการในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย*.วิทยานิพนธ์ ศศม. กรุงเทพฯ:
 บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกริก. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริพงษ์ เสาภายน. (2544). *การพัฒนาหลักสูตรเพื่อการพัฒนาความสามารถในการจัดการกับความ
 ขัดแย้งของตำรวจชุมชน*.ปริญญาานิพนธ์ กศ.ด.(การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ:
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สังัด อุทรานันท์. (2532). *พื้นฐานและการพัฒนาหลักสูตร*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์
 มิตรสยาม.
- สัญญา แสนทวิ. (2547). *ความสัมพันธ์ของการรณรงค์ประหยัดพลังงานกับพฤติกรรมการใช้
 พลังงาน:กรณีศึกษากองทัพไทย*.วิทยานิพนธ์ วท.ม. (เทคโนโลยีพลังงาน). กรุงเทพฯ:
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.). (2548). *สาระและมาตรฐานการ
 เรียนรู้*. สืบค้นเมื่อ 2 สิงหาคม 2548, จาก <http://www.ipst.ac.th/home.asp>.
- สมนึก ชัชวาล. (2543). *ของเสียจากครัวเรือน:วิธีปฏิบัติและแนวคิดในการจัดการ-แก้ไข*.
 เชียงใหม่: นพบุรีการพิมพ์.
- สมบัติ พรหมสวรรค์. (2546). *ศึกษาการอนุรักษ์พลังงานของข้าราชการของมหาวิทยาลัยศรี
 นครินทรวิโรฒ*.ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมาคมพัฒนาสิ่งแวดล้อม. (2542). *โรงเรียนเพื่อโลกสวย*. คู่มือหาร 2 กองทุนเพื่อการส่งเสริมการ
 อนุรักษ์พลังงาน,สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ.

- สมศักดิ์ พาหะมาก. (2550). การพัฒนาชุกกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียน
มัธยมศึกษาปีที่ 4 .ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย.
ถ่ายเอกสาร.
- สามปอ. (2549). วิธีการประหยัดน้ำมัน. สืบค้นเมื่อ 16 ธันวาคม 2549,จาก
<http://www.3por.netfirms.com/savings.html>
- สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2548). สารและมาตรฐานการเรียนรู้. สืบค้นเมื่อ 22 สิงหาคม
2548,จาก http://www.obec.go.th/news/_develop_media/news12/sakonnakorn/sittichai_t/sittichai_t/sec01p01.html
- สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ. (2539). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่
8 (พ.ศ.2540-2544ฉบับร่าง). กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2549). หลักสูตรการศึกษาขั้น
พื้นฐาน.สืบค้นเมื่อ 14 กันยายน 2549, จาก
http://www.nesdb.go.th/plan/data/plan9/content_page.html
- สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. (2548ก). 108.วิธีประหยัดพลังงาน. สืบค้นเมื่อ 2 สิงหาคม
2548,จาก <http://www.eppo.go.th/encon/encon-108-T.html>
- _____. (2548ข). แผนยุทธศาสตร์การอนุรักษ์พลังงานระยะ 10 ปี. สืบค้นเมื่อ 2 สิงหาคม
2548,จาก <http://www.eppo.go.th/admin/history/encon.html>
- _____. (2549ง). นโยบายการส่งเสริมการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน. สืบค้นเมื่อ 22
มิถุนายน 2549, จาก <http://www.eppo.go.th/doc/annual-2548/02-3-main.pdf>
- _____. (2549จ). พลังงานและทางเลือกการใช้เชื้อเพลิง. สืบค้นเมื่อ 22 มิถุนายน 2549, จาก
<http://www.eppo.go.th/doc/doc-AlterFuel.html>
- _____. (2549ฉ). พลังงานเพื่อความเข้าใจ ใช้อย่างรู้คุณค่า พัฒนาสู่ความยั่งยืน. สืบค้นเมื่อ 22
มิถุนายน 2549,จาก <http://www.eppo.go.th/doc/doce/doc-energy.html>.
- _____. (2552). สถานการณ์พลังงานในปี 2551 และแนวโน้มในปี 2552. สืบค้นเมื่อ 3
มกราคม 2552,จาก
<http://www.thaienergynews.com/WatchingShowDetail.asp?ObjectID=50>
- สุชนภา สำเนียงสูง. (2547). การพัฒนาชุดฝึกอบรม เรื่อง สิ่งแวดล้อมในชุมชน สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่1 .ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุนันท์ ศลโกสม. (2525). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: มหามกุฏราชวิทยาลัย.
- _____. (2526). การผลิตชุดการสอนและชุดการสอนภาษาไทยเรื่อง"มาตรตัวสะกด".
กระทรวงศึกษาธิการ.
- _____. (2532,พฤษภาคม-สิงหาคม). "การสอบการปฏิบัติ",วารสารการวัดผลการศึกษา.11(31):
65-76

- สุภาพร พิศาล และยงยุทธ เกษสาคร. (2544). *การพัฒนาบุคคลและการฝึกอบรม*. กรุงเทพฯ: วีเจ.พรินติ้ง.
- สุพิน บุญชูวงศ์. (2530). *หลักการสอน*. กรุงเทพฯ: แสงสุทธิการพิมพ์.
- สุมิตร คุณากร. (2518). *หลักสูตรและการสอน*. กรุงเทพฯ: ชวนการพิมพ์.
- สุมาลี จันทรชะลอ. (2540). *การวัดผลประเมินผล*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.อัดสำเนา.
- สุรัชย์ พานวัน. (2547). *หลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การพัฒนาสิ่งแวดล้อมในโรงแรม*. ปริญญาโท กศ.ม.(อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุวิทย์ หิรัญยานนท์ ;และคนอื่นๆ. (2540). *พจนานุกรมศัพท์ทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: บริษัท ไอ.คิว.บุ๊คเซ็นเตอร์ จำกัด.
- หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. (2549). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. สืบค้นเมื่อ 14 กันยายน 2549, จาก <http://www.brr.ac.th/~narong/seminar-ric/knowhow/curriculum/curriculum.doc>
- แหล่งเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อมของครูและนักเรียน. (2548). *ผลงานสืบค้นเมื่อ 2 สิงหาคม 2548*, จาก <http://www.thaienvi.org/Storehouse/Environment/Energy.asp>
- อักษรศรี มรกต. (2544). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนสิ่งแวดล้อมประกอบการ์ตูน เรื่อง ผลงานในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1*.ปริญญาโท กศ.ม. (วิทยาศาสตร์การศึกษา). กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อนุชิต สุนสวัสดิ์กุล. (ม.ป.ป.). *กระบวนการฝึกอบรม*. กรุงเทพฯ: สถาบันข้าราชการพลเรือน. ถ่ายเอกสาร.
- อรุณ รักธรรม. (2537). *การพัฒนาและการฝึกอบรมบุคคล* กรุงเทพฯ: เอเอส แอนด์ จี กราฟฟิก.
- อรุณ ลาวัลย์. (2544). *อุปกรณ์ช่วยในการพัฒนาแบบยั่งยืน*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย ภาควิชาเทคโนโลยีชนบท คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- อ้อมเดือน สดมณี;และคนอื่นๆ. (2548). *ประสิทธิผลในการฝึกอบรมทักษะและจิตลักษณะที่มีผลต่อพฤติกรรมประหยัดน้ำและไฟฟ้าของนักเรียนระดับประถมศึกษา*.สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- Cartor ,Good V. (1973). *Dictionary of Education*.New York:Mc.graw-Hill Book,Company ,Inc.,
- Cook, Carolann. (1996,September). *Energy Conservation Behavior* :Description and Analysis of the Energy Conservation Corps (Home Energy Audits)DAI-A 57/03,972
- Eysenck,H.I. and W. Arnold. (1972). *Encyclopedia of Psychology*.London:Search, Press
- Good,C.V.(1973) .*Dictionnary of Education*.3 rd ed. New York:McGraw –Hill Book Company
- Hornby,Albert Sydeny. (1995). *Oxford Advanced Learner's Dictionary*.5th ed.Oxford University press.
- Hungerford ,Hand Volk,T.L. (1990). "*Changing Learner Behavior Environmental Edvcation*"*Journal of Environmental Education*. 11(3):8-21
- Johnson,D W.,Johnson,R T., and Smith,K .A. (1991). *Active Learning : Cooperation in the College*.
- Krathwohl,D.R.,B.S. Bloom and B.B.Masia. (1956). *Taxonomy of Education objectives ~The Classification of education Goals.Handbook II.Affective Domain*.New Yoke:Mc.kay.
- Mccutcheon, Linda Flowers. (1981, October). "*Influences of Energy Conservation Education on Attitude and Behavior of Selected Youths in Piedmont Noth Carolina*"*Dissertation Abstracts International*. p.42
- Rohadi, Nyoman &Taylor, Peter C. (1992,December). "*The Need for Energy-Related Instruction in Indonesian Senior High School*" ,*Journal of Science and Mathematics Education in Southeast-Asia*. p.33
- Stewart,Jey Newwitt. (1982,September). "*Relations Between Attitudes Knowledge and Construction and their effect on Residential Energy Consumption*", *Dissertation Abstracts International*. p42

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

- | | | |
|----------------|-------------|---|
| 1.นายประทีป | สิงห์สูง | ครูชำนาญการ โรงเรียนวัดถ้ำตะโก
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลพบุรี เขต 1 |
| 2.ประภาพร | สุดแสง | ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านสระลำไย
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระบุรี เขต 1 |
| 3.นางจินตนาการ | ศิริพันธ์ | ครูชำนาญการ โรงเรียนอนุบาลวัดหนองม่วง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลพบุรี เขต 1 |
| 4.นางลำไย | ทองประไพ | ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโคกกลาง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลพบุรี เขต 2 |
| 5.นางอารีรัตน์ | ธีระเวชวงศ์ | ครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านสระลำไย
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระบุรี เขต 1 |

ภาคผนวก ข
สำเนาหนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

ที่ ศธ 0519.12/ ๐355



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

19 มกราคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนวัดถ้ำตะโก

เนื่องด้วย นางสาวลักขณา สามัญ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียน ประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน” โดยมี อาจารย์ไพรัช วงศ์ยุทธไกร และ อาจารย์โอภาส สุขหวาน เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์ประทีป สิงห์สูง เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบประเมินหลักสูตรการพัฒนาสมรรถภาพนักเรียน ประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวลักขณา สามัญ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติ โทรศัทพ์ 084-1327-208

ที่ ศธ 0519.12/ 03 56



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

19 มกราคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านสระลำไย

เนื่องด้วย นางสาวลักขณา สามัญ นิติระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียน ประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน” โดยมี อาจารย์ไพรัช วงศ์ยุทธไกร และ อาจารย์โอภาส สุขหวาน เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์อารีรัตน์ ธีระเวชวงษ์ และ อาจารย์ประภาพร สุดแสง เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบประเมินหลักสูตร การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวลักขณา สามัญ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติสิท โทรศัพท 084-1327-208

ที่ ศธ 0519.12/ 0357



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

19 มกราคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านโคกกลาง

เนื่องด้วย นางสาวลักขณา สามัญ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียน ประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน” โดยมี อาจารย์ไพรัช วงศ์ยุทธไกร และ อาจารย์โอภาส สุขหวาน เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์ลำไย ทองประไพ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบประเมินหลักสูตรการพัฒนาสมรรถภาพนักเรียน ประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวลักขณา สามัญ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ตันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติศาสตร์ โทรศัพท์ 084-1327-208

ที่ ศธ 0519.12/0 ๕๕



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

19 มกราคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลวัดหนองม่วง

เนื่องด้วย นางสาวลักขณา สามัญ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียน ประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน” โดยมี อาจารย์ไพรัช วงศ์ยุทธไกร และ อาจารย์โอภาส สุขหวาน เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์จินตนากร ศิริพันธ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบประเมินหลักสูตรการพัฒนาสมรรถภาพนักเรียน ประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวลักขณา สามัญ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 084-1327-208

ภาคผนวก ค
รายชื่อนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ที่เข้ารับการฝึกอบรม
ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

รายชื่อนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ที่เข้ารับการฝึกอบรม ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

- | | |
|---------------------------|-------------|
| 1. เด็กชาย เพียรชัย | วังกลางดอน |
| 2. เด็กชาย สาริต | ไผ่ใจดี |
| 3. เด็กหญิง ลัดดา | ภูตาพัฒนา |
| 4. เด็กหญิง เกษมณี | อ้อพิมาย |
| 5. เด็กหญิง นภัสสร | เผ่าสุข |
| 6. เด็กหญิง กฤตยา | บุญเชิด |
| 7. เด็กหญิง ภัทรภร | เดชมะเร็ง |
| 8. เด็กชาย ชินวัตร | แสนสี |
| 9. เด็กหญิง อารยา | กกสันเทียะ |
| 10. เด็กหญิง จารุภรณ์ | แก้วทองคำ |
| 11. เด็กหญิง สุกัญญา | พิมทอง |
| 12. เด็กหญิง ปาริฉัตร | จันทโชติ |
| 13. เด็กชาย สราวุธ | มีมาลา |
| 14. เด็กหญิง น้ำฝน | งวนสันเทียะ |
| 15. เด็กชาย วีรวัฒน์ | นาหมา |
| 16. เด็กชาย สุวัฒน์ชัย | กรุดเงิน |
| 17. เด็กชาย เกียรติศักดิ์ | กุลศรี |
| 18. เด็กหญิง ศุภรัตน์ | กิ่งจันทร์ |
| 19. เด็กหญิง ทราญ | ชัยมีแวง |
| 20. เด็กหญิง กรรณิกา | กระจายกลาง |

ภาคผนวก ง

หลักสูตรการพัฒนสมรรถภาพของนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6
ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

หลักสูตรการพัฒนาสมรรถภาพของนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปี 6

ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

1. หลักการและเหตุผล

สิ่งมีชีวิตจะดำรงอยู่ได้ต้องอาศัยพลังงาน เพื่อให้เกิดกระบวนการและปฏิกิริยาต่าง ๆ สิ่งมีชีวิตใช้พลังงานในรูปต่าง ๆ มากมายหลายแบบ พลังงานต่าง ๆ ล้วนเป็นปัจจัยที่สำคัญในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ มนุษย์ใช้ประโยชน์จากพลังงานในรูปแบบต่าง ๆ กัน ใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวก ปรับปรุงคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และมีอัตราการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น สืบเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคม ก่อให้เกิดการขยายตัวของชุมชนเมือง การเปลี่ยนแปลงจากสังคมเกษตรมาเป็นสังคมอุตสาหกรรม และกำลังจะก้าวสู่สังคมแห่งเทคโนโลยีสารสนเทศ พลังงานจึงเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญปัจจัยหนึ่งในการกำหนดการเปลี่ยนแปลงและความอยู่รอดของสังคม เนื่องจากปัจจุบันรัฐบาลมีนโยบายให้ดำเนินมาตรการประหยัดพลังงานอย่างจริงจัง เพื่อส่งเสริมและรณรงค์เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน ควรให้ความรู้และการสร้างความตระหนักในการอนุรักษ์พลังงานให้เด็กตั้งแต่ในวัยเยาว์ เพื่อให้มีการใช้พลังงานอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างถาวร และรู้คุณค่าของพลังงาน ในการอนุรักษ์พลังงานขึ้นภายในประเทศ เป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง

2. วัตถุประสงค์ของหลักสูตรฝึกอบรมการอนุรักษ์พลังงาน

1. เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
2. เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
3. เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

3. คุณสมบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

นักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6

4. ระยะเวลาในการฝึกอบรม

หลักสูตรการพัฒนาสมรรถภาพของนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปี 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
ใช้เวลาในการฝึกอบรม 2 วัน 12 ชั่วโมง

5. วิธีการฝึกอบรม

การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์พลังงาน แบบ
ทฤษฎีและการทำกิจกรรม

6. โครงสร้างของหลักสูตร

องค์ประกอบของหลักสูตร จำนวน 4 หน่วย 12 ชั่วโมง โดยเน้นการอบรมให้มีส่วนร่วม และการทำกิจกรรม มีเนื้อหาวิชา ดังต่อไปนี้

	เนื้อหา	รูปแบบ	เวลา	จำนวน ชั่วโมง
1	พลังงานไฟฟ้า	ทฤษฎี/กิจกรรม	8.30 น. - 11.30 น.	3.00
2	มาช่วยกันประหยัดน้ำมันดีกว่า	ทฤษฎี/กิจกรรม	12.30 น. - 15.30 น.	3.00
3	พลังงานน้ำ	ทฤษฎี/กิจกรรม	8.30 น. - 11.30 น.	3.00
4	ขยะมีคุณค่าถ้าเรานำกลับมาใช้ใหม่	ทฤษฎี/กิจกรรม	12.30 น. - 15.30 น.	3.00

หน่วยที่ 1 เรื่องพลังงานไฟฟ้า

จุดประสงค์

ผู้เข้ารับการอบรม

1. นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับเชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตไฟฟ้า
2. สามารถบอกอุปกรณ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
3. มีความรู้เกี่ยวกับการประหยัดไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

ขอบเขตเนื้อหา

1. เชื้อเพลิงการผลิตไฟฟ้า
2. อุปกรณ์ไฟฟ้า
3. การประหยัดพลังงานไฟฟ้า

กิจกรรมการฝึกอบรม

1. วิทยากรบรรยาย
2. ผู้เข้าอบรมร่วมแสดงความคิดเห็น และทำกิจกรรม

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
2. สื่อของจริง
3. ใบงานกิจกรรม

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมด้านทักษะการทำงาน
2. สังเกตการถาม-ตอบ

หน่วยที่ 1

เรื่อง พลังงานไฟฟ้า

สิ่งอำนวยความสะดวกที่เราใช้สอยในชีวิตประจำวัน ล้วนต้องการพลังงานในการทำงาน เช่น หลอดไฟก็ต้องการไฟฟ้าเพื่อส่องสว่าง รถยนต์ก็ต้องการน้ำมันเพื่อการขับเคลื่อน แม้แต่รถจักรยานยังต้องการแรงถีบ แต่การจะส่งพลังงานไปยังพื้นที่ห่างไกล การจะนำไปส่งให้ได้อย่างง่ายที่สุดคือ การแปลงพลังงานอื่นๆ เป็นพลังงานไฟฟ้า และส่งไปตามสายไฟฟ้า

เราคำนึงถึงอะไรบ้างเมื่อต้องผลิตไฟฟ้า

โดยภาพรวมแล้ว การเลือกพลังงานอย่างหนึ่งอย่างใดมาผลิตไฟฟ้านั้น ต้องพิจารณาหลายประเด็น ได้แก่



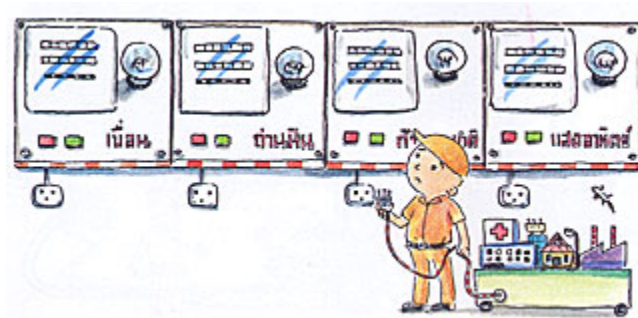
- แหล่งเชื้อเพลิง มีสำรองไว้อีกนานเท่าใด ถ้ามีเก็บไว้ใช้ได้อีกไม่นานก็ไม่น่าเลือกมาใช้ เพราะสักวันหนึ่งอาจหมด โรงไฟฟ้าก็ต้องหยุดตามไปด้วย

- ความมั่นคง คือ สามารถจัดหาหรือจัดซื้อได้จากหลายแหล่งหรือหลายประเทศหรือไม่ ถ้ามีมาจากประเทศใดประเทศเดียว หรือไม่ก็ประเทศ ก็ถือว่าไม่มั่นคง เพราะเขาอาจรวมตัวกันขึ้นราคาได้ง่ายๆ หรือไม่ยอมขายให้ เราจะลำบาก
- ราคาต้องไม่สูงเกิน ถ้ามีเยอะรวมทั้งมั่นคงด้วย แต่ขายแพง แบบนี้ก็ไม่น่าเลือกมาใช้ผลิตไฟฟ้า



- มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ไม่ว่าจะเป็นเรื่องก๊าซพิษที่ปล่อยออกมาจากปล่องหรือความเดือดร้อนรำคาญแก่ชาวบ้าน หรือการทำให้ป่าไม้หมดไป ฯลฯ
- ชนิดของโรงไฟฟ้า ในบางกรณีเราต้องการใช้ไฟทันทีและเร่งด่วน ก็ต้องใช้แบบเปิดปั๊มติดย่อยๆ โรงไฟฟ้าพลังน้ำ แต่ถ้าต้องการปั่นไฟแบบต่อเนื่องไม่หยุด ก็อาจใช้โรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหิน หรือก๊าซธรรมชาติ หรือน้ำมันเชื้อเพลิง ดังนี้ เป็นต้น

เชื้อเพลิงที่ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตใช้ผลิตไฟฟ้าในปัจจุบัน ได้แก่



- พลังน้ำ (จากเขื่อน)
- น้ำมัน
- ก๊าซธรรมชาติ
- ลิกไนต์
- ซื้อไฟฟ้าจากเพื่อนบ้าน (ลาว และ มาเลเซีย)
- พลังงานหมุนเวียน หรือพลังงานทดแทน หรือพลังงานใช้ไม่หมด

อุปกรณ์ไฟฟ้า

ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ เพิ่มขึ้นมากมาย เพื่อความสะดวกสบายแก่ชีวิตประจำวันของเรา เช่น

1. อุปกรณ์ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน เช่น หม้อหุงข้าว เตารีด เครื่องเป่าผมฯ



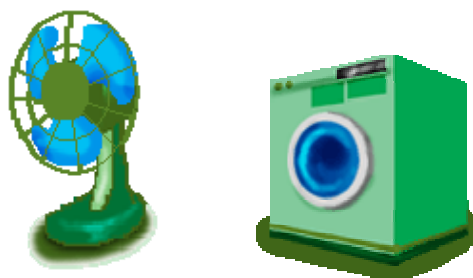
2. อุปกรณ์ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแสง เช่นหลอดไฟชนิดต่างๆ



3. อุปกรณ์ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานเสียง เช่น โทรทัศน์ วิทยุ คอมพิวเตอร์ฯ



4. อุปกรณ์ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล(พลังงานที่เกิดจากการเคลื่อนที่) เช่นพัดลม เครื่องซักผ้า

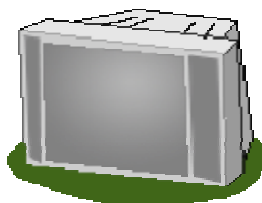


การประหยัดพลังงานไฟฟ้า

ในปัจจุบันไฟฟ้ากลายเป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นสำหรับชีวิตประจำวันของมนุษย์ ทำให้มีความต้องการในการใช้ไฟฟ้าสูงขึ้นเรื่อยๆ ส่งผลต่อเศรษฐกิจและสังคม เพราะประเทศไทยต้องนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ ดังนั้นเราทุกคนสามารถช่วยชาติได้โดยการช่วยประหยัดไฟฟ้า

วิธีปฏิบัติการลดค่าไฟฟ้า... ทำเช่นนี้จะช่วยชาติประหยัดไฟฟ้าได้

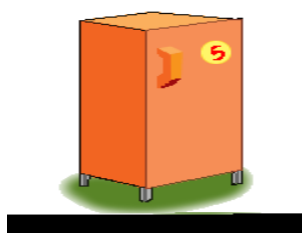
**** (ตัวอย่างคำนวณมาจากการใช้อัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ยที่หน่วยละ 2.50 บาท) ****



โทรทัศน์

ลด... ละ... เลิก

- เลิกเปิดโทรทัศน์ทิ้งไว้โดยไม่มีคนดู *เปิดทิ้งไว้วันละ 1 ชั่วโมง พร้อมกัน 1 ล้านเครื่อง (21 นิ้ว 110 วัตต์) สิ้นเปลืองค่าไฟเดือนละ 8.25 ล้านบาท
- เลิกปรับจอภาพให้สว่างเกินความจำเป็นเพราะหลอดภาพจะมีอายุการใช้งานสั้นและสิ้นเปลืองไฟ
- เลิกเปิดโทรทัศน์หลายเครื่องเพื่อดูเรื่องเดียวกันในเวลาเดียวกัน
- เลิกเปิดโทรทัศน์ล่วงหน้าเพื่อรอดูรายการที่ชอบ ควรเปิดดูรายการเมื่อถึงเวลาที่ออกอากาศ
- เลิกปิดโทรทัศน์ด้วยตัวรีโมทคอนโทรล เพราะเปลืองไฟ ควรปิดสวิตช์ที่ตัวเครื่อง
- เลิกเปิดโทรทัศน์โดยต่อสายผ่านเข้าเครื่องวีดีโอเพราะต้องสิ้นเปลืองไฟฟ้าให้กับวีดีโอโดยไม่จำเป็น



ตู้เย็น

ลด ละ เลิก

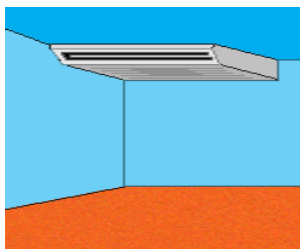
- เลิกนำอาหารที่ร้อนหรือยังอุ่นแช่ในตู้เย็น
- ลดการเปิดตู้เย็นโดยไม่จำเป็น เพราะค่าไฟฟ้าจะเพิ่มตามจำนวนครั้งของการเปิดตู้เย็น
- เลิกเปิดประตูตู้เย็นค้างไว้เป็นเวลานานๆ
- เลิกใส่ของแช่จนแน่นตู้เย็น เพราะความเย็นจะไหลเวียนไม่สะดวก
- อย่าตั้งตู้เย็นใกล้เตาไฟหรือหม้อหุงข้าว หรือถูกแสงอาทิตย์โดยตรง เพราะจะทำให้ตู้เย็นระบายความร้อนไม่ดี สิ้นเปลืองไฟ
- เลือกตู้เย็นที่ได้ฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 ใหม่ 2001 ซึ่งประหยัดได้มากกว่าเบอร์ 5 เดิม ประมาณร้อยละ 20



พัดลม

ลด... ละ... เลิก...

- เลิกเปิดทิ้งไว้เมื่อไม่มีใครอยู่ เปิด 1 ชั่วโมงพร้อมกันวันละ 1 ล้านเครื่อง (ขนาด 16 นิ้ว 66 วัตต์) เงินค่าไฟในกระเป๋าหายไปเดือนละ 4.95 ล้านบาท
- ถ้าใช้พัดลมที่มีระบบรีโมทคอนโทรลต้องถอดปลั๊กทันทีเมื่อเลิกใช้
- ยิ่งเปิดลมแรงขึ้น ยิ่งใช้ไฟมากขึ้น
- ทำความสะอาดใบพัด ตะแกรงครอบ และแผงหม้อมอเตอร์พัดลม อย่าให้มีฝุ่นเกาะ
- อย่าให้ใบพัดโค้งงอผิดส่วน ความแรงจะลดลง
- ตั้งพัดลมในที่ที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก



เครื่องปรับอากาศ

ลด... ละ... เลิก...

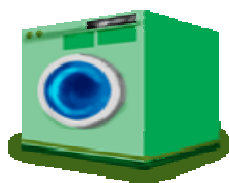
- ไม่ตั้งตู้เย็น ไม่รีดผ้า ไม่ต้มน้ำในห้องที่มีการปรับอากาศ
- ตั้งอุณหภูมิที่ระดับร่างกายรู้สึกสบายโดยไม่ต่ำกว่า 25°C และทุกอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น 1°C จาก 25°C จะช่วยประหยัดไฟได้ร้อยละ 10 แต่ไม่ควรเกิน 28°C ขึ้นไปเพราะจะไม่รู้สึกเย็นแต่เครื่องยังทำงานอยู่
- ถ้าไม่อยู่ในห้องมากกว่า 1 ชม. ควรปิดเครื่องปรับอากาศ
- ไม่ปลูกต้นไม้หรือตากผ้าในห้องที่มีการปรับอากาศ เพราะไปเพิ่มความชื้นทำให้เครื่องทำงานหนักขึ้น



เตารีด

ลด... ละ... เลิก...

- เลิกพฤติกรรมการรีดผ้าและดูโทรทัศน์พร้อมๆกัน
- เก็บผ้าไว้รีดครั้งละมากๆ และรีดติดต่อกันจนเสร็จ จะไม่เปลืองไฟ
- ไม่พรมน้ำผ้าที่จะรีดจนชุ่มเกินไป
- จัดผ้าที่จะตากให้ยับน้อยที่สุด เพื่อลดเวลาในการรีด
- ไม่รีดผ้าในห้องที่มีการปรับอากาศ
- ถอดปลั๊กก่อนเสร็จสิ้นการรีดประมาณ 2-3 นาที เพราะยังมีความร้อนเหลือเพียงพอ



เครื่องซักผ้า

ลด... ละ... เลิก...

- ใช้เครื่องซักผ้าก็ต่อเมื่อมีเสื้อผ้ามากพอเหมาะกับพิกัดและขนาดของเครื่อง
- ตั้งโปรแกรมที่ใช้ความร้อนเมื่อจำเป็นเท่านั้นเพราะใช้ไฟมาก
- เลือกขนาดเครื่องซักผ้าให้เหมาะสมกับการใช้งาน
 - * เครื่องแบบเปิดฝาดบนเหมาะกับการซักผ้าที่ไม่มาก
 - * เครื่องแบบเปิดฝาดหน้าเหมาะกับการซักผ้าจำนวนมากหรือซักผ้าห่ม
- เครื่องซักผ้าแบบที่มีเครื่องอบแห้งในตัวจะสิ้นเปลืองมากกว่าแบบธรรมดา ควรตากผ้ากับแสงแดดหรือในที่ที่มีลมพัดผ่าน



เครื่องคอมพิวเตอร์

ลด... ละ... เลิก...

- ไม่เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ทิ้งไว้นานๆ เพราะทำให้สิ้นเปลืองไฟฟ้า
- ถอดปลั๊กเมื่อเลิกใช้งาน
- ปิดจอภาพเมื่อไม่ใช้งานนานเกินกว่า 15 นาที



หลอดไฟ

ลด... ละ... เลิก...

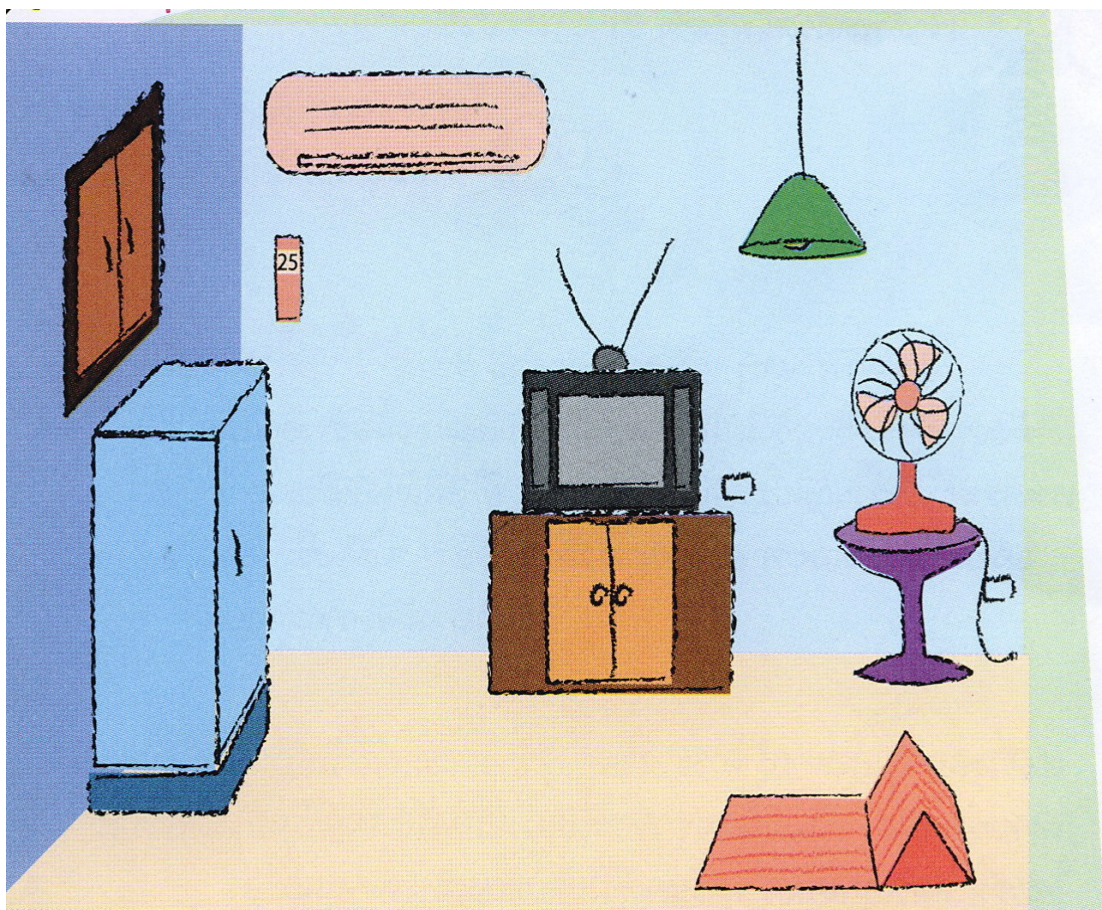
- ปิดหลอดไฟบางบริเวณให้เร็วกว่าที่เคยปฏิบัติ
- เลิกเปิดไฟทิ้งไว้เมื่อไม่มีคนอยู่
- ลดจำนวนหลอดไฟในบริเวณที่อาศัยแสงธรรมชาติได้
- เลิกใช้หลอดไฟที่ไม่ได้มาตรฐาน

ใบงานกิจกรรมหน่วยที่ 1 เรื่องพลังงานไฟฟ้า

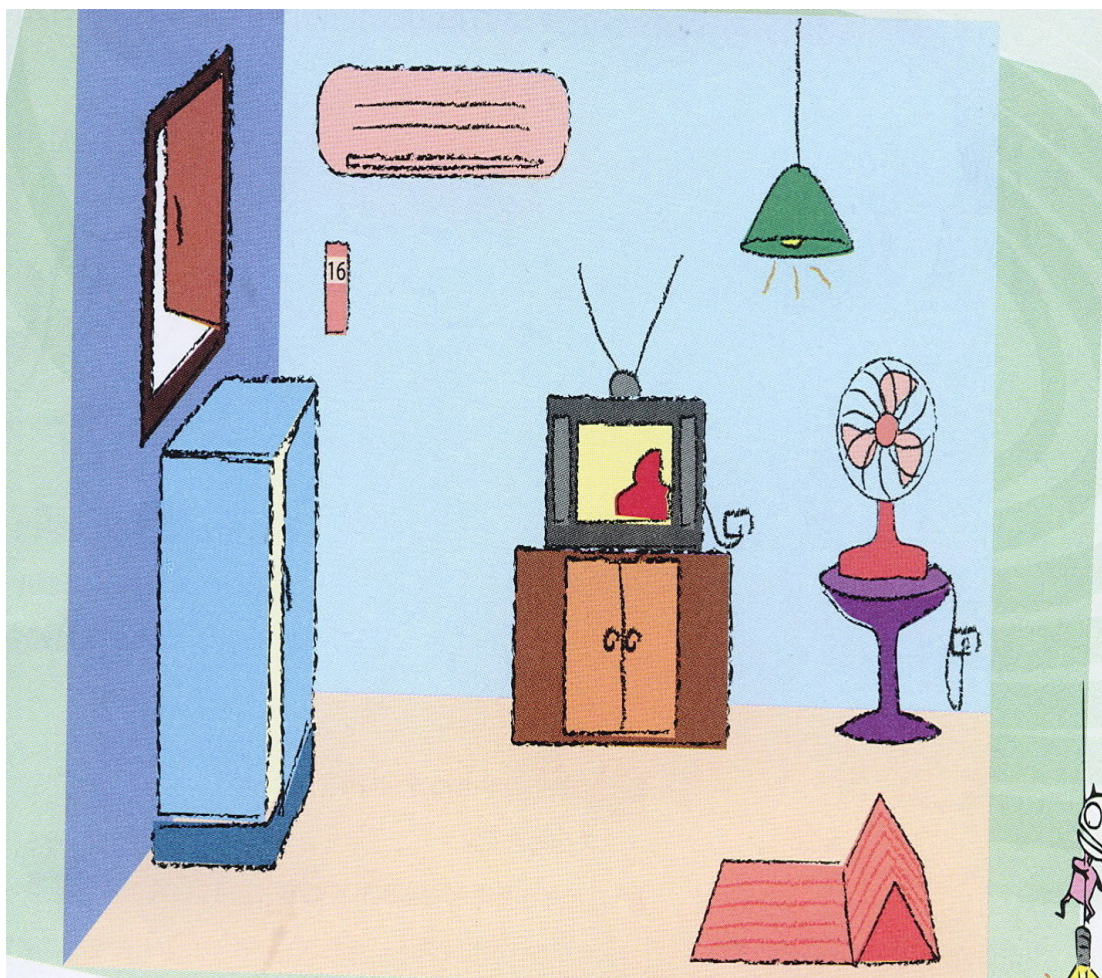
กิจกรรมที่ 1 จับผิดรูปภาพ

ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยร่วมกันตอบคำถามดังนี้

ภาพที่ 1



ภาพที่ 2



1.จากภาพทั้ง 2 ภาพ มีความแตกต่างกันที่จุดไหนบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.นักเรียนมีวิธีประหยัดพลังงานไฟฟ้าในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.ให้นักเรียนบอกอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวันว่ามีอุปกรณ์ใดบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 2 ร่วมมือกันประหยัด

ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยสมมติว่าที่บ้านของนักเรียนเกิดหลอดไฟฟ้าเสีย และคุณแม่ของนักเรียนขอให้นักเรียนไปช่วยซื้อหลอดไฟฟ้าให้คุณแม่ นักเรียนจะเลือกหลอดไฟฟ้าแบบใดที่จะช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า โดยมีอุปกรณ์ให้นักเรียนเลือก ประกอบด้วย

- หลอดไฟฟ้าแบบตะเกียบ
- หลอดไฟฟ้าแบบไส้
- หลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์

.....

.....

.....

.....



ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นประสบการณ์การประหยัดพลังงานไฟฟ้า และให้นักเรียนร่วมกันวาดรูปพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าเพื่อสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจ

หน่วยที่ 2 เรื่อง มาช่วยกันประหยัดน้ำมันดีกว่า

จุดประสงค์

ผู้เข้ารับการอบรมสามารถ

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแหล่งที่มาของน้ำมัน
2. สามารถบอกได้ว่าน้ำมันดิบเมื่อกลั่นมาแล้วใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง
3. สามารถนำความรู้เรื่องการประหยัดพลังงานน้ำมันไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ขอบเขตเนื้อหา

1. ประโยชน์ของน้ำมันดิบ
2. แหล่งกำเนิดน้ำมันดิบ
3. การประหยัดพลังงานน้ำมัน

กิจกรรมการฝึกอบรม

1. วิทยากรบรรยาย
2. ผู้เข้าอบรมร่วมแสดงความคิดเห็น และทำกิจกรรม

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
2. ใบงานกิจกรรม

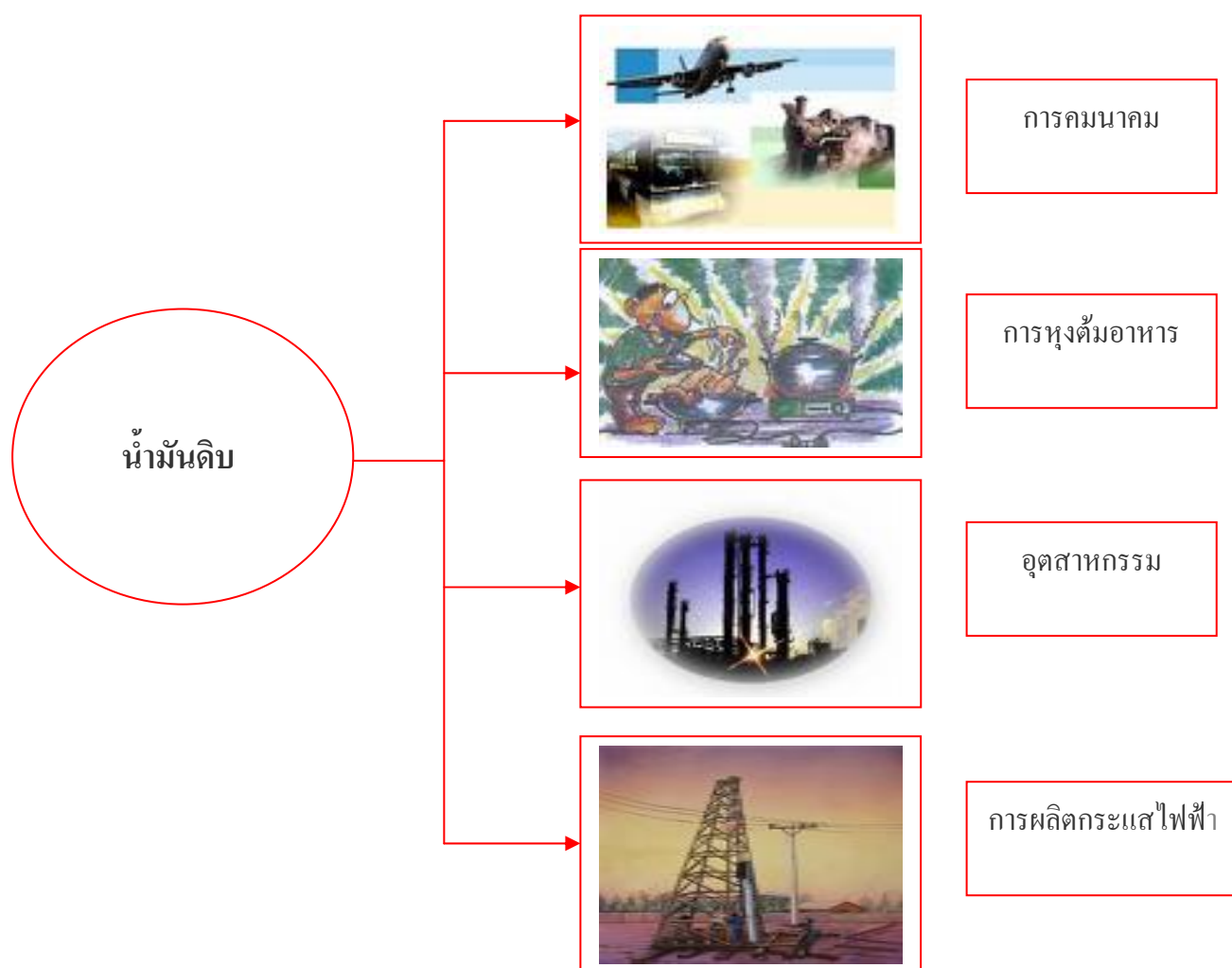
การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมด้านทักษะการทำงาน
2. สังเกตการถาม-ตอบ

หน่วยที่ 2

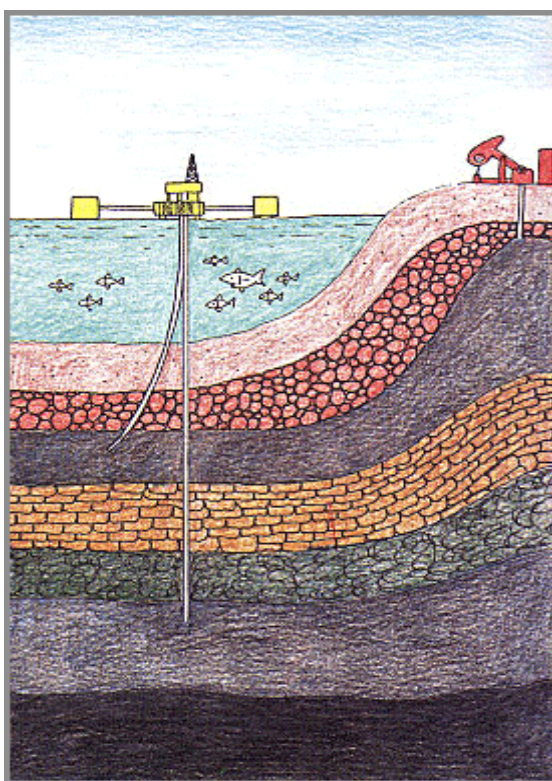
เรื่อง มาช่วยกันประหยัดน้ำมันดีกว่า

ในปัจจุบันน้ำมันเป็นเชื้อเพลิงที่มีความสำคัญ ราคาสูง และมีความต้องการมาก เพราะน้ำมันสามารถนำมาใช้ในการคมนาคม การหุงต้มอาหาร อุตสาหกรรม และการผลิตกระแสไฟฟ้า ดังนั้นจึงมีความต้องการน้ำมันมากเพื่อจะนำมาใช้ในการอำนวยความสะดวกให้แก่มนุษย์



น้ำมันมาจากใต้ดิน ทำไมใต้ดินถึงมีน้ำมัน?

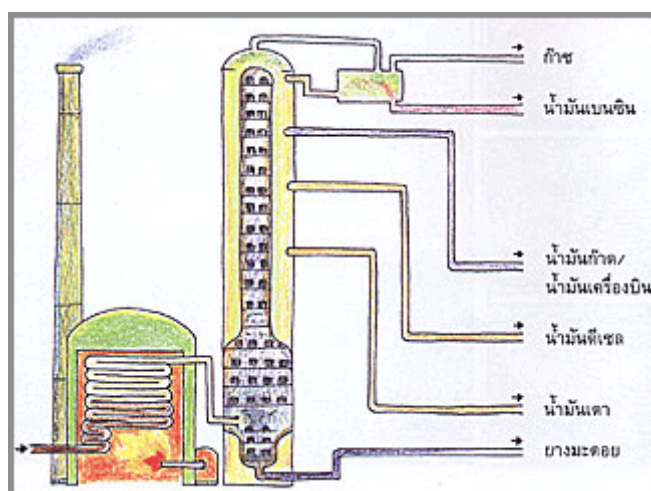
น้ำมัน ถ่านหิน หินน้ำมัน ทราายน้ำมัน จริงๆ แล้วก็คือซากสัตว์และซากพืชที่ตายมานานนับเป็นล้านปี และทับถมสะสมกันจนจมอยู่ใต้ดิน แล้วเปลี่ยนรูปเป็นสิ่งที่เรียกว่า **ฟอสซิล** ระหว่างนั้นก็มีการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติจนซากสัตว์และซากพืชหรือฟอสซิลนั้นกลายเป็น**น้ำมันดิบ** ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ ฯลฯ เราจึงเรียกเชื้อเพลิงประเภทนี้ว่า**เชื้อเพลิงฟอสซิล**



น้ำมันดิบ

น้ำมันดิบมาจากใต้ดิน มีลักษณะเป็นของเหลวสีดำๆ จึงสูบขึ้นมาได้ มีสารไฮโดรคาร์บอน อยู่เยอะ จึงเผาแล้วได้พลังงานสูง ถ้ามีสิ่งเจือปนเยอะ เช่น มีกำมะถันเยอะ เผาแล้วจะเกิดก๊าซพิษมาก ก็ถือว่าเป็นน้ำมันดิบเกรดต่ำ

น้ำมันดิบที่มีกำมะถันเจือปนน้อยถือว่าเป็นน้ำมันดี จึงมีราคาแพง น้ำมันดิบนี้จะเอามาใช้โดยตรงไม่ได้ ต้องเอาไปกลั่นที่โรงกลั่นน้ำมัน ทำเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ เอาไว้เติมรถยนต์ รถดีเซล เรือ รถไฟ หรือเครื่องบิน น้ำมันเหล่านี้มีสมบัติต่าง ๆ กันไปและราคาก็ไม่เท่ากัน



น้ำมันดิบเมื่อเอามากลั่นจะได้

- ก๊าซปิโตรเลียมเหลวหรือแอลพีจี(liquefied petroleum gas): ใช้สำหรับหุงต้มในครัว และใช้กับรถบางคัน รวมทั้งในโรงงานบางชนิด
- น้ำมันเบนซิน : รถยนต์ส่วนบุคคล รถจักรยานยนต์ ส่วนใหญ่ใช้น้ำมันชนิดนี้
- น้ำมันก๊าด : ใช้จุดตะเกียงให้แสงสว่างและใช้ในโรงงาน
- น้ำมันเครื่องบิน : ใช้กับเครื่องบินใบพัด เครื่องบินไอพ่น
- น้ำมันดีเซล(โซล่า) : รถเมล์ รถไฟ รถบรรทุก รถกระบะส่วนใหญ่ใช้น้ำมันชนิดนี้
- น้ำมันเตา : ใช้สำหรับเตาเผาหรือต้มน้ำในหม้อไอน้ำ (บอยเลอร์) หรือเอามาปั่นไฟหรือใช้กับเรือ
- ยางมะตอย : ส่วนใหญ่ใช้ทำถนน นอกนั้นใช้เคลือบท่อเคลือบโลหะเพื่อกันสนิม

การประหยัดน้ำมัน

ในปัจจุบันพลังงานน้ำมันได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์มากมาย ส่งผลกระทบทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำมัน และแนวโน้มการใช้น้ำมันในอนาคตจะมีเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ และอีกไม่นานหากเราใช้พลังงานน้ำมันอย่างฟุ่มเฟือยน้ำมันคงหมดไปจากโลกของเรา ดังนั้นเราควรช่วยกันอนุรักษ์พลังงานน้ำมัน โดยการช่วยกันประหยัดน้ำมันโดยมีวิธีการดังนี้

1. ขับรถไม่เกิน 90 กม./ชม.

- ความเร็วสูงสุดที่กฎหมายกำหนดไว้
 - o ทางธรรมดา 90 กม./ชม.
 - o ทางด่วน 110 กม./ชม.
 - o มอเตอร์เวย์ 120 กม./ชม.



ขับความเร็ว	สิ้นเปลืองน้ำมันกว่าขับ	ร้อยละ
95 กม./ชม.	80 กม./ชม.	15%
110 กม./ชม.	80 กม./ชม.	29%
100 กม./ชม.	90 กม./ชม.	10%
110 กม./ชม.	90 กม./ชม.	25%

2. จอดรถไว้บ้าน โดยสาธารณะ

- ถ้าผู้ใช้รถยนต์ร้อยละ 1 จากจำนวน 5 ล้านคัน หันมาใช้บริการรถสาธารณะ ด้วยระยะทาง 48 กม./วัน
- ใน 1 ปี (260 วันทำงาน) จะประหยัดน้ำมัน 52 ล้านลิตร คิดเป็นค่าน้ำมัน 780 ล้านบาท



3. ไม่ขับก็ดับเครื่อง

- การติดเครื่องยนต์จอดอยู่เฉยๆ เป็นเวลา 5 นาที
- สิ้นเปลืองน้ำมันโดยเปล่าประโยชน์ 500 ซีซี



4. ทางเดียวกันไปด้วยกัน

- ถ้าขับรถยนต์ 5 คัน ไปทางเดียวกัน ที่หมายใกล้กัน ระยะทาง 48 กม./คัน (ไป-กลับ)
 - o ใน 1 ปี (260 วันทำงาน) จะสิ้นเปลืองน้ำมัน 5,200 ลิตร คิดเป็นค่าน้ำมัน 78,000 บาท
- ถ้าร้อยละ 1 ของรถยนต์ 5 ล้านคัน ใช้ Car Pool สลับขับ 5 คน ต่อรถ 1 คัน
 - o ใน 1 ปี จะประหยัดน้ำมันได้ 41.6 ล้านลิตร คิดเป็นเงิน 624 ล้านบาท



5. หลีกเลี่ยงชั่วโมงเร่งด่วน

- ถ้าวัดติดเพียงร้อยละ 1 ของ จำนวนรถยนต์ 5 ล้านคัน ในวันทำงานทุกวัน และในบางเสาร์-อาทิตย์ ใน 1 ปี (330 วัน/ปี)
- จะสิ้นเปลืองน้ำมัน 12.4 ล้านลิตร คิดเป็นค่าน้ำมัน 186 ล้านบาท



6. ใช้โทรศัพท์-โทรสารเลี่ยงรถติด

- ใช้อุปกรณ์สื่อสารแทนการเดินทาง เช่น ส่งหนังสือระหว่างหน่วยงาน
 - o หากเร่งด่วนก็ใช้วิธีส่งทางโทรสาร
 - o หากเป็นเอกสารสำคัญก็ใช้วิธีรวบรวมเอกสารแล้วส่งพร้อมกัน
 - o หนังสือเวียนที่ไม่สำคัญก็ใช้วิธีส่ง E-Mail หรือส่งไปรษณีย์



7. วางแผนก่อนเดินทาง

- ถ้าไม่ศึกษาเส้นทางก่อนเดินทาง และขับหลงทาง 10 นาที
 - o จะสิ้นเปลืองน้ำมัน 500 ซีซี คิดเป็นค่าน้ำมัน 7.50 บาท
- ถ้ารถยนต์ 5 ล้านคัน ขับหลงทาง เฉลี่ยเดือนละ 1 ครั้ง ใน 1 ปี
 - o จะสิ้นเปลืองน้ำมัน 30 ล้านลิตร คิดเป็นค่าน้ำมัน 450 ล้านบาท



8. ลมยางต้องพอดี ใส่กรองต้องสะอาด

- ความดันลมยางอ่อนกว่ามาตรฐาน 1 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ถ้าขับทุกวันเฉลี่ยวันละ 48 กม. ใน 1 เดือน
 - o รถยนต์ - สิ้นเปลืองน้ำมันเพิ่มขึ้น 2.4 ลิตร
 - o รถจักรยานยนต์ - สิ้นเปลืองน้ำมันเพิ่มขึ้น 1.2 ลิตร
 - o รถบรรทุก - สิ้นเปลืองน้ำมันเพิ่มขึ้น 4.2 ลิตร
- ถ้าร้อยละ 30 ของรถแต่ละประเภท ละเลยเช่นนี้บ่อยๆ รวมเป็น 30 วัน/ปี
 - o จะสิ้นเปลืองน้ำมันเพิ่มขึ้น 5.8 ล้านลิตร
 - o คิดเป็นเงิน 87 ล้านบาท
- ถ้าใส่กรองสะอาด จะช่วยลดการสิ้นเปลืองน้ำมันวันละ 65 ซีซี
 - o ควรทำความสะอาดทุก 2,500 กม.
 - o ควรเปลี่ยนทุก 20,000 กม.



9. ไม่บรรทุกของเกินจำเป็น

- หากขับรถโดยบรรทุกของที่ไม่จำเป็น ประมาณ 10 ก.ก. เป็นระยะทาง 25 ก.ม.
 - o สิ้นเปลืองน้ำมัน 40 ซีซี
- ถ้าร้อยละ 10 ของรถยนต์ทั่วประเทศ 5 ล้านคัน ขับรถโดยบรรทุกสิ่งของที่ไม่จำเป็น
 - o ใน 1 ปี จะสิ้นเปลืองน้ำมัน 7.3 ล้านลิตร คิดเป็นเงิน 10.95 ล้านบาท



10. ตรวจเช็คเครื่องยนต์เป็นประจำ

- เปลี่ยนไส้กรองตามกำหนด
- เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นทุก 5,000 กม.
- ตรวจสอบระดับน้ำมันเครื่อง และน้ำในแบตเตอรี่
- ตรวจสอบระดับน้ำป้อนหม้อน้ำ
- ปรับปรุงสมรรถนะรถยนต์ให้ดีตลอดเวลา ช่วยประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงได้ ร้อยละ 3- 9



ใบงานกิจกรรมหน่วยที่ 2 เรื่องมาช่วยกันประหยัดน้ำมันกันดีกว่า

กิจกรรมที่ 1 ร่วมกันเล่นเกม

- ให้แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
- 1 คำต่อ 1 คะแนน
- กลุ่มใดมีคะแนนมากที่สุด มีรางวัลให้

1.ให้นักเรียนเขียนคำขึ้นต้นว่า น้ำมัน ให้มากที่สุด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.ให้นักเรียนบอกประโยชน์ของน้ำมันที่ใช้ในชีวิตประจำวันให้มากที่สุด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.น้ำมันดิบที่กลั่นออกมา นำไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 2 ร่วมมือกันประหยัด



ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยร่วมกันแสดง
บทบาทสมมุติ โดยสมมุติว่าครอบครัวของนักเรียน
ต้องการเดินทางไปเยี่ยมคุณตาที่ต่างจังหวัด นักเรียน
จะเตรียมความพร้อมอย่างไร และมีวิธีการอย่างไรเพื่อ
เป็นการประหยัดพลังงานน้ำมัน

หน่วยที่ 3 พลังงานน้ำ

จุดประสงค์

ผู้เข้ารับการอบรมสามารถ

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพลังงานน้ำกับชีวิต
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัฏจักรของน้ำ
3. สามารถบอกได้ว่ามีแหล่งน้ำมีอยู่ที่ใดบ้าง
4. สามารถความรู้เรื่องการประหยัดพลังงานน้ำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ขอบเขตเนื้อหา

1. พลังงานกับชีวิต
2. วัฏจักรของน้ำ
3. แหล่งน้ำอยู่ที่ใดบ้าง
4. ประโยชน์จากแหล่งน้ำ
5. การประหยัดพลังงานน้ำ

กิจกรรมการฝึกอบรม

1. วิทยากรบรรยาย
2. ผู้เข้าอบรมร่วมแสดงความคิดเห็น และทำกิจกรรม

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
2. ใบงานกิจกรรม

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมด้านทักษะการทำงาน
2. สังเกตการถาม-ตอบ

หน่วยที่ 3

เรื่อง พลังงานน้ำ

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดทั้งคน สัตว์ และพืช มีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย ในร่างกายของมนุษย์มีน้ำอยู่ประมาณร้อยละ 70 ในพืชบกมีน้ำอยู่ประมาณร้อยละ 50-75 ในพืชน้ำมีน้ำอยู่ประมาณร้อยละ 95-99 เรามีน้ำอยู่ประมาณสองในสามของร่างกาย นอกจากนั้นพลังงานน้ำยังสามารถนำมาผลิตเป็นกระแสไฟฟ้า เพื่อนำมาใช้ในชีวิตประจำวันของเรา



พลังงานน้ำกับชีวิต

น้ำเป็นสารอาหารชนิดหนึ่งที่คนจะขาดไม่ได้ ทุกวันเราต้องดื่มน้ำประมาณ 2 ลิตร 1 ลิตร เป็นน้ำดื่ม ส่วนอีก 1 ลิตร

คือน้ำที่อยู่ในอาหารที่เรารับประทาน ในอาหารทุกชนิดนั้นก็มีน้ำอยู่ด้วย แม้แต่อาหารแห้ง เช่นข้าวสุก ข้าวเหนียวหนึ่งแ่งต่าง ๆ เส้นก๋วยเตี๋ยวที่ลวกแล้ว ก็มีน้ำ ในเนื้อสัตว์ ไข่ ผัก และผลไม้ทุกชนิด ล้วนแต่น้ำอยู่ด้วยทั้งสิ้น ผักและผลไม้ที่มี

น้ำมาก เช่น แตงกวา มะเขือเทศ ส้ม แตงโม สับปะรด ฯลฯ นอกจากนั้นน้ำยังเป็นสิ่งจำเป็นในการเพาะปลูกและการอุตสาหกรรมอีกด้วย ถ้าบนโลกนี้ไม่มีน้ำ เราก็จะอยู่ไม่ได้



วัฏจักรของน้ำ

น้ำที่มีอยู่ทุกแห่งบนพื้นผิวของโลกเมื่อได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์จะระเหยเป็นไอ ลอยขึ้นไปในอากาศเมื่ออากาศนี้ลอยสูงขึ้นและเย็นลงไอน้ำก็จะกลั่นตัวเป็นละอองน้ำเล็ก ๆ กลายเป็นเมฆที่เราเห็นลอยอยู่ในท้องฟ้าละอองน้ำเล็กๆเหล่านี้มารวมตัวกันมากขึ้นก็จะกลายเป็นเม็ดฝนตกลงมายังพื้นดินการหมุนเวียนเปลี่ยนไปจากน้ำเป็นไอน้ำแล้วเปลี่ยนกลับเป็นหยดน้ำ ตกกลับสู่พื้นดินเช่นนี้เรียกว่า " วัฏจักรของน้ำ "

ทุก ๆ วัน น้ำในทะเล ทะเลสาบ และมหาสมุทรซึ่งปกคลุมพื้นผิวของโลกอยู่มากกว่า 70 % จะระเหยเป็นไอลอยขึ้นไปในอากาศอยู่ตลอดเวลาอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดเมฆและวกกลับลงมาเป็นฝนยังพื้นดินไหลซึมลงไปในดินเป็นน้ำใต้ดินและไหลบ่าไปบนพื้นดินเป็นลำธารและแม่น้ำ ไหลลงสู่ทะเลและมหาสมุทรอีก วันเวียนอยู่เช่นนี้ตลอดเวลา โดยปกติน้ำในบรรยากาศมีอยู่ประมาณ 0.01% ของน้ำทั้งหมดบนโลกและประมาณ 97 % อยู่ในน้ำทะเลและมหาสมุทร



อาณาบริเวณบนพื้นผิวของโลก

ซึ่งมีน้ำอยู่ด้วย ได้แก่

- ทะเลและมหาสมุทร
- ดินและใต้ดินจนถึงชั้นหิน

แหล่งน้ำอยู่ที่ไหนบ้าง

ชีวิตทุกชีวิตบนโลกต้องการน้ำเพื่อให้มีชีวิตอยู่ได้แต่เนื่องจากน้ำเป็นตัวทำละลายที่ดี น้ำในธรรมชาติจึงมักเป็นน้ำที่ไม่บริสุทธิ์แต่น้ำที่มีสารอื่นๆ ละลายปนมาด้วยเสมอ แหล่งน้ำในธรรมชาติบนพื้นผิวโลกที่สำคัญและควรรู้จักมี 4 แหล่งด้วยกันได้แก่

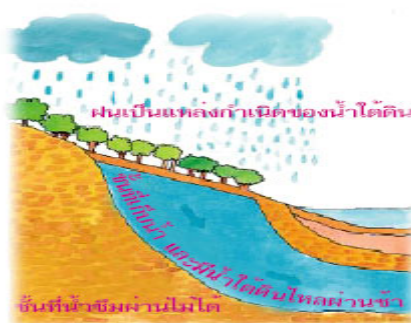
1. น้ำฝน



2. น้ำแม่น้ำลำคลอง



3. น้ำใต้ดิน



4. ทะเล



ประโยชน์จากแหล่งน้ำ

1. ใช้อุปโภคบริโภค มนุษย์ต้องการน้ำสะอาดเพื่อดื่มน้ำ การประกอบอาหาร และการชำระร่างกาย ชักล้างเครื่องนุ่งห่มใช้ทำความสะอาด บ้านเรือน และภาชนะเครื่องนุ่งห่ม
2. ใช้การเกษตรกรรม น้ำเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในการเกษตร เพราะพืชและสัตว์ต้องการน้ำในการเจริญเติบโต
3. ใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม น้ำเป็นสิ่งสำคัญในโรงงานอุตสาหกรรม เช่นการสร้างวัตถุดิบ การหล่อเครื่องจักร การระบายความร้อน และการชะล้างกากของเสียจากโรงงาน
4. การคมนาคมขนส่ง การคมนาคมขนส่งโดยใช้แม่น้ำ ลำคลองมีความต่อเนื่อง เชื่อมโยงกันทำให้เราสามารถเข้าถึงพื้นที่ต่าง ๆ มากมาย การขนส่งทางน้ำก็นับว่าสะดวกและรวดเร็วอีกทางหนึ่ง
5. แหล่งผลิตพลังงาน น้ำเป็นแหล่งพลังงาน การไหลของน้ำก่อให้เกิดพลังงานกล เรานำพลังงานนี้มาผลิตไฟฟ้าโดยการสร้างเขื่อน แล้วนำกระแสไฟฟ้ามาใช้ในชีวิตประจำวัน
6. การพักผ่อนหย่อนใจ เช่น ไปเที่ยวทะเล น้ำตก การตกปลา

การร่วมมือประหยัดพลังงานน้ำ

การนำน้ำมาใช้ในปัจจุบันเกิดปัญหามากมาย ในทั่วโลกเกี่ยวกับปัญหาของน้ำ เพราะการกระทำของมนุษย์ขาดแคลนน้ำ ปัญหา น้ำเน่าเสีย ปัญหา น้ำท่วม ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นล้วนเกิดจากการกระทำของมนุษย์ ปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นเราจึงต้องร่วมมือร่วมใจกันแก้ไข ซึ่งสามารถทำได้ดังนี้

1. การใช้น้ำอย่างประหยัด การใช้น้ำอย่างประหยัดนอกจากจะลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าน้ำลงได้แล้ว ยังทำให้ปริมาณน้ำเสียที่จะทิ้งลงแหล่งน้ำมี ปริมาณน้อย และป้องกัน การขาดแคลนน้ำได้ด้วย
2. การสงวนน้ำไว้ใช้ ในบางฤดูหรือในสภาวะที่มีน้ำมากเหลือใช้ควรมี การเก็บน้ำไว้ใช้ เช่น การทำบ่อเก็บน้ำ การสร้างโอ่งน้ำ ขุดลอกแหล่งน้ำ รวมทั้งการสร้างอ่างเก็บน้ำ และระบบชลประทาน
3. การพัฒนาแหล่งน้ำ ในบางพื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำ จำเป็นที่จะต้องหา แหล่งน้ำเพิ่มเติม เพื่อให้สามารถมีน้ำไว้ใช้ ทั้งในครัวเรือนและในการ เกษตรได้อย่างพอเพียง ปัจจุบันการนำ น้ำบาดาลขึ้นมาใช้กำลังแพร่ หลายมากขึ้นแต่อาจมีปัญหาเรื่องแผ่นดินทรุด
4. การป้องกันน้ำเสีย การไม่ทิ้งขยะและสิ่งปฏิกูลและสารพิษลงในแหล่ง น้ำ น้ำเสียที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม โรงพยาบาล ควรมีการบำบัด และจัดสารพิษก่อนที่จะปล่อยลงสู่ แหล่งน้ำ
5. การนำน้ำเสียกลับไปใช้ น้ำที่ไม่สามารถใช้ได้ในกิจการอย่างหนึ่งอาจ ใช้ได้ในอีก กิจการหนึ่ง เช่น น้ำทิ้งจากการล้างภาชนะอาหาร สามารถนำ ไปรดต้นไม้ได้

นอกจากนี้สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน ได้เสนอวิธีการ ประหยัดน้ำไว้ดังนี้

1. ใช้น้ำอย่างประหยัด หมั่นตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำ เพื่อลด การสูญเสีย น้ำ อย่างเปล่า ประโยชน์
2. ไม่ควรปล่อยให้ น้ำไหลตลอดเวลาตอนล้างหน้า แปรงฟัน โกน หนวด และถูสบู่ ตอนอาบน้ำ เพราะจะสูญน้ำไปโดยเปล่า ประโยชน์ นาที่ละหลายๆ ลิตร
3. ซักผ้าด้วยมือ ควรรองน้ำใส่กะละมังแค่พอใช้ อย่าเปิดน้ำไหล ทิ้งไว้ตลอดเวลา ซัก เพราะสิ้นเปลืองกว่าการซักโดยวิธีการขัง น้ำไว้ในกะละมัง

4. ใช้ Sprinkler หรือฝักบัวรดน้ำต้นไม้แทนการฉีดน้ำด้วยสายยาง จะประหยัดน้ำได้มากกว่า
5. ไม่ควรใช้สายยางและเปิดน้ำไหลตลอดเวลาในขณะที่ล้างรถ เพราะจะใช้น้ำมากถึง 400 ลิตร แต่ถ้าล้างด้วยน้ำและฟองน้ำใน กระป๋องหรือภาชนะบรรจุน้ำ จะลดการใช้น้ำได้มากถึง 300 ลิตร ต่อการล้างหนึ่งครั้ง
6. ไม่ควรล้างรถบ่อยครั้งจนเกินไป เพราะนอกจากจะมีความ สิ้นเปลืองน้ำแล้ว ยังทำให้เกิดสนิมที่ตัวถังได้ด้วย
7. ตรวจสอบท่อน้ำรั่วภายในบ้าน ด้วยการปิดก๊อกน้ำทุกตัว ภายในบ้าน หลังจากทีทุกคนเข้านอน (หรือเวลาที่แน่ใจว่า ไม่มี ใครใช้น้ำระยะหนึ่ง จดหมายเลขวัดน้ำไว้ ถ้าตอนเช้ามาตรเคลื่อนที่ โดยที่ยังไม่มีใครเปิดน้ำใช้ ก็เรียกช่างมาตรวจซ่อมได้เลย)
8. ควรล้างพืชผักและผลไม้ในอ่างหรือภาชนะที่มีการกักเก็บน้ำ ไว้เพียงพอ เพราะการล้างด้วยน้ำที่ไหลจากก๊อกน้ำโดยตรง จะใช้ น้ำมากกว่า การล้างด้วยน้ำที่บรรจุไว้ในภาชนะถึงร้อยละ 50
9. ตรวจสอบชักโครกว่ามีจุดรั่วซึมหรือไม่ ให้ลองหยดสีผสมอาหาร ลงในถังพักน้ำ แล้วสังเกตดูที่คอห่าน หากมีน้ำสีลงมาโดยที่ไม่ได้กด ชักโครก ให้รีบจัดการซ่อมได้เลย
10. ไม่ใช่ชักโครกเป็นที่ทิ้งเศษอาหาร กระดาษ สารเคมีทุกชนิด เพราะจะทำให้สูญเสียน้ำจากการชักโครก เพื่อไล่สิ่งของลงท่อ
11. ใช้อุปกรณ์ประหยัดน้ำ เช่น ชักโครกประหยัดน้ำ ฝักบัว ประหยัดน้ำ ก๊อกประหยัดน้ำ หัวฉีดประหยัดน้ำ เป็นต้น
12. ไม่ควรรดน้ำต้นไม้ตอนแดดจัด เพราะน้ำจะระเหยหมดไป เปล่าๆ ให้รดตอนเช้าที่อากาศยังเย็นอยู่ การระเหยจะต่ำกว่า ช่วยให้ประหยัดน้ำ
13. อย่าทิ้งน้ำดื่มที่เหลือในแก้วโดยไม่เกิดประโยชน์อันใด ใช้รดน้ำ ต้นไม้ ใช้ชำระพื้นผิว ใช้ชำระความสะอาดสิ่งต่างๆ ได้อีกมาก
14. ควรใช้เหยือกน้ำกับแก้วเปล่าในการบริการน้ำดื่ม และให้ ผู้ที่ต้องการดื่มน้ำดื่มเอง และควรดื่มให้หมดทุกครั้ง
15. ล้างจานในภาชนะที่ขังน้ำไว้ จะประหยัดน้ำได้มากกว่าการ ล้างจานด้วยวิธีที่ปล่อยให้ น้ำไหลจากก๊อกน้ำตลอดเวลา

ใบงานกิจกรรมหน่วยที่ 3 เรื่องพลังงานน้ำ

กิจกรรมที่ 1 เมื่อน้ำหยุดไหล

ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ช่วยกันตอบคำถามจากเรื่องเมื่อน้ำหยุดไหล ดังนี้
ในหมู่บ้านหนึ่ง ซึ่งบ้านทุกบ้านมีน้ำประปาใช้ ให้นักเรียนลองคิดว่าวันหนึ่งที่บ้านของ
นักเรียนน้ำไม่ไหลจะเกิดอะไรขึ้นและนักเรียนจะเป็นอย่างไร

ในเช้าตรู่วันหนึ่ง ขณะที่หมูแดงกำลังแปรงฟันโดยเปิดน้ำทิ้งไว้ขณะแปรงฟัน อยู่ๆน้ำก็เกิด
หยุดไหล เขาจึงเดินไปถามคุณแม่ของเขาวา

หมูแดง: คุณแม่มีใครปิดน้ำหรือเปล่าครับ ทำไมน้ำไม่ไหล

คุณแม่: ไม่มีนี่ลูก คุณแม่ก็กำลังซักผ้าอยู่

ขณะนั้นเองคุณพ่อเดินออกมาจากห้องน้ำ และพูดขึ้นว่า

คุณพ่อ: นี่คุณน้ำไม่ไหลหรือ

คุณแม่: ใช่ละ แะจริง ฉันกำลังซักผ้าอยู่เลย

คุณพ่อ: แล้วผมจะทำไมดี ยังล้างรถไม่เสร็จเลย

เมื่อเป็นเช่นนี้คุณแม่จึงโทรศัพท์ไปที่การประปาเพื่อสอบถามเหตุผลที่น้ำไม่ไหล ได้คำตอบ
จากเจ้าหน้าที่ว่า

เจ้าหน้าที่: ช่วงนี้เป็นฤดูแล้งนะครับ น้ำอาจจะขาดแคลน ขอให้ช่วยกันประหยัดน้ำด้วยนะครับโดย

ทางการประปาได้ออกประกาศแจ้งเตือนไปแล้ว แล้วถ้าเรายังใช้น้ำกันอย่างไม่ประหยัด

แบบนี้ ประกอบกับฝนไม่ตกทำให้น้ำในดินที่เจาะขึ้นมาใช้ก็แห้งไปด้วย เราจะไม่นำใช้

ดังนั้นทุกคนต้องช่วยกันประหยัดน้ำนะครับ

เมื่อวางสายโทรศัพท์ แล้วคุณแม่จึงเล่าให้ทุกคนฟังเกี่ยวกับสาเหตุที่น้ำไม่ไหล ทุกคนต่าง
โทษกันว่าไม่ช่วยกันประหยัด จนคุณพ่อพูดขึ้นมาว่าทุกคนก็มีส่วนในการไม่ประหยัดน้ำ และคงรู้
แล้วว่าถ้าไม่มีน้ำจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง ดังนั้นเราทุกคนต้องช่วยกันประหยัดน้ำ

1.นักเรียนรู้สึกอย่างไร ถ้าวันหนึ่งเกิดไม่มีน้ำใช้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.ถ้านักเรียนเป็นคนในครอบครัวนี้นักเรียนมีวิธีแก้ไขปัญหาเรื่องน้ำอย่างไรในฤดูแล้ง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.ให้นักเรียนบอกประโยชน์ของน้ำที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 2 ร่วมมือกันประหยัด

ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน รวมกันแก้ไขปัญหากรณีเกิดก๊อกน้ำรั่วซึม โดยให้นักเรียนรวมกันซ่อมก๊อกน้ำ (ผู้ฝึกอบรมสาธิตวิธีซ่อมก๊อกน้ำให้นักเรียนดู 1 รอบ) มีอุปกรณ์ให้นักเรียนดังนี้

- ท่อพีวีซี
- ก๊อกน้ำ
- ข้อต่อก๊อกน้ำ
- ผ้าเทปกับรอยรั่ว
- เลื่อย
- กาว

หน่วยที่ 4 เรื่อง ขยะมีคุณค่าถ้าเรานำกลับมาใช้ใหม่

จุดประสงค์

ผู้เข้ารับการอบรมสามารถ

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาของขยะในปัจจุบัน
2. สามารถบอกประเภทของขยะได้
3. สามารถบอกประโยชน์ในการคัดแยกขยะได้
4. สามารถนำความรู้เรื่องขยะมีคุณค่าถ้าเรานำกลับมาใช้ใหม่ มาชีวิตประจำวันได้

ขอบเขตเนื้อหา

1. ปัญหาของขยะ
2. ประเภทขยะ
3. การคัดแยกขยะ
4. การนำขยะกลับมาใช้ใหม่

กิจกรรมการฝึกอบรม

1. วิทยากรบรรยาย
2. ผู้เข้าอบรมร่วมแสดงความคิดเห็น และทำกิจกรรม

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
2. ใบงานกิจกรรม

การประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมด้านทักษะการทำงาน
2. สังเกตการถาม-ตอบ

หน่วยที่ 4

เรื่อง ขยะมีคุณค่าถ้าเรานำกลับมาใช้ใหม่

ขยะ เป็นปัญหาใหญ่อันดับหนึ่งในสังคมปัจจุบัน กรุงเทพมหานครมีปริมาณขยะสูงถึง 8.5 พันตันต่อวัน หากคิดเฉลี่ยเป็นรายบุคคลแล้ว 1 คนจะก่อให้เกิดขยะในปริมาณ 0.8 - 1 กิโลกรัมต่อวัน ในการกำจัดขยะเหล่านั้น ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นมากมายนี้เองส่งผลให้มีขยะตกค้างเป็นจำนวนมากในแต่ละวันส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสภาพความเป็นอยู่ในสังคมมากมาย ได้แก่

- บ้านเมืองสกปรกไม่น่ามอง เสียทัศนียภาพ ส่งกลิ่นเหม็นรบกวน
- เป็นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์และพาหะนำโรคต่าง ๆ เช่น หนู แมลงสาบ แมลงวัน ทั้งยังเป็นแหล่งแพร่เชื้อโรคโดยตรง เช่น อหิวาตกโรค อุจจาระร่วง บิด โรคผิวหนัง บาดทะยัก โรคทางเดินหายใจ เป็นต้น
- ทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารพิษ เช่น ตะกั่วปรอท ลงสู่พื้นดิน และแหล่งน้ำ
- ทำให้แหล่งน้ำเน่าเสีย
- ท่อระบายน้ำอุดตัน อันเป็นสาเหตุของปัญหาน้ำท่วม
- เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ เช่น ฝุ่นละออง เขม่า คว้น จากการเผาขยะ และเกิดก๊าซมีเทนจากการฝังกลบขยะ
- ขยะบางชนิดไม่ย่อยสลาย และกำจัดได้ยาก เช่น โฟม พลาสติก ทำให้ตกค้างสู่สิ่งแวดล้อม โครงการรณรงค์ให้ประชาชนทุกคนร่วมกันคัดแยกขยะ จึงเกิดขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการลดปริมาณขยะที่ออกมาจากบ้านเรือน สำนักงานและสถานที่ต่าง ๆ ในชุมชน



ประเภทของขยะ

ขยะมีหลายประเภท ซึ่งสามารถจำแนกออกได้ดังนี้

1. กระดาษแข็ง กระดาษอ่อน



2. แก้ว



3. โลหะ



4. พลาสติก



5.ขยะอินทรีย์สาร ได้แก่พวกซากพืช ซากสัตว์ ขยะเหล่านี้สามารถย่อยสลายได้เองได้ธรรมชาติ



6.เสื้อผ้า วัสดุต่างๆที่ทำจากขนสัตว์ ขยะเหล่านี้สามารถนำมารีไซเคิลได้



7.ขยะอื่นๆ ขยะพวกนี้ไม่เข้าประเภทต่างๆที่กล่าวมา เช่น ฝุ่นที่เครื่องดูดฝุ่นดูดเข้าไป ฝุ่นจากพื้นบ้านที่เรากวาด ขี้เถ้าจากเตาไฟ และเศษไม้ต่างๆ



มาคัดแยกขยะกันเถอะ

การแยกขยะก่อให้เกิดผลประโยชน์อย่างมหาศาลดังต่อไปนี้

1. สามารถลดปริมาณขยะลงได้ เพราะเมื่อแยกวัสดุส่วนที่ยังมีประโยชน์ออกไป เช่น แก้ว กระดาษ โลหะ พลาสติก ฯลฯ ก็จะทำให้ปริมาณขยะจริงที่จำเป็นต้องกำจัดหรือทำลายน้อยลง ซึ่งขยะนี้สถานที่ที่ใช้ทำลายขยะก็นับวันแต่จะหายากลงทุกวัน

2. สามารถประหยัดงบประมาณลงได้ เพราะในเมื่อเหลือปริมาณขยะจริงที่จำเป็นต้องกำจัดหรือทำลายน้อยลงจึงใช้งบประมาณน้อยลงในการเก็บขนและกำจัดหรือทำลายขยะ เช่น สามารถซื้อถังขยะให้น้อยลง สามารถซื้อรถเก็บขนขยะให้น้อยลง สามารถมีคณงานจำนวนน้อยลง และใช้เงินจ้างในการกำจัดและทำลายขยะลดลง

3. สามารถได้วัสดุหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่เรียกว่า (Recycle) เช่น แก้ว กระดาษ โลหะ พลาสติก ฯลฯ เช่น กระดาษ 1 ตัน ได้มาจากการตัดต้นไม้ใหญ่ถึง 17 ตัน เพื่อมาใช้ทำเยื่อกระดาษ

4. สามารถสงวนทรัพยากรธรรมชาติและประหยัดพลังงาน จากข้อ 3 จะได้ผลเป็นการสงวนทรัพยากรธรรมชาติ และประหยัดพลังงาน เพราะนอกจากจะลดการใช้วัสดุที่เป็นทรัพยากรธรรมชาติแล้ว ยังไม่ต้องใช้พลังงานในการขุดค้น เช่น ในการผลิตอุปกรณ์ที่เป็นพลาสติกนั้น แทนที่จะต้องใช้เม็ดพลาสติกใหม่ ซึ่งกว่าจะได้ต้องใช้พลังงานมากมาย ก็ใช้พลาสติกที่ผ่านการใช้แล้วนำมาหลอมใช้ใหม่

5. สามารถช่วยให้สิ่งแวดล้อมดีขึ้น เพราะในเมื่อขยะน้อยลง สิ่งแวดล้อมก็ต้องดีขึ้น สะอาดขึ้นปลอดภัยต่อสุขภาพมากขึ้น ซึ่งผลประโยชน์ที่กล่าวมาทั้ง 5 ประการก็เป็นผลประโยชน์ของเราทุกคนร่วมกัน



การนำขยะกลับมาใช้ใหม่

การแปรรูปของใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ หรือกระบวนการที่เรียกว่า **"รีไซเคิล"** คือ การนำเอาของเสียที่ผ่านการใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ที่อาจเหมือนเดิม หรือไม่เหมือนเดิมก็ได้ ของใช้แล้วจากภาคอุตสาหกรรม นำกลับมาใช้ใหม่ ได้แก่ กระดาษ แก้ว กระจก อะลูมิเนียม และพลาสติก "การรีไซเคิล" เป็นหนึ่งในวิธีการลดขยะ ลดมลพิษให้กับสภาพแวดล้อม ลดการใช้พลังงานและลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติของโลกไม่ให้ถูกนำมาใช้สิ้นเปลืองมากเกินไป

การแปรรูปของใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่มีกระบวนการอยู่ 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. การเก็บรวบรวม
2. การแยกประเภทวัสดุแต่ละชนิดออกจากกัน
3. การผลิตหรือปรับปรุง
4. การนำมาใช้ประโยชน์ในขั้นตอนการผลิตหรือปรับปรุงนั้น วัสดุที่แตกต่างชนิดกัน จะมีกรรมวิธีในการผลิต แตกต่างกันไป เช่น ขวด แก้วที่ต่างสี พลาสติกที่ต่างชนิด หรือกระดาษที่เนื้อกระดาษ และสีที่แตกต่างกัน ต้องแยกประเภทออกจากกัน

การรีไซเคิล ทำให้โลกมีจำนวนขยะลดน้อยลง และช่วยลดปริมาณการนำทรัพยากรธรรมชาติ มาใช้เป็นวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรมให้น้อยลง ลดการถลุงแร่บริสุทธิ์ และลดปริมาณการโค่นทำลายป่าไม้ลงด้วย การหมุนเวียนนำมาผลิตใหม่ยังเป็นการลดการใช้พลังงานจากใต้พิภพ ลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้นสู่อากาศและลดภาวะการเกิดฝนกรด

การนำกลับมาใช้ใหม่ จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยเพิ่มคุณภาพให้กับชีวิตเพิ่มคุณค่าให้กับสิ่งแวดล้อมและช่วยถนอมรักษาทรัพยากรธรรมชาติของโลกไว้ได้ดีที่สุดในหนทางหนึ่ง

ใบงานกิจกรรมหน่วยที่ 4 เรื่องขยะมีคุณค่าถ้าเรานำกลับมาใช้ใหม่

กิจกรรมที่ 1 รวมกันตอบคำถาม

ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คนช่วยกันตอบคำถามเรื่องขยะมีคุณค่าถ้าเรานำกลับมาใช้ใหม่

1.ขยะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

.....

.....

.....

.....

.....

2.ขยะมีกี่ประเภทอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.นักเรียนสามารถมีส่วนร่วมในการลดใช้ขยะได้อย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 2 ร่วมมือกันประหยัด

ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยให้นักเรียนร่วมกัน
ออกแบบประดิษฐ์ของจากขยะ และสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำ
ได้ มีอุปกรณ์ให้นักเรียนประกอบด้วย

- ขวดน้ำพลาสติก
- กระป๋องโค้ก
- ถังพลาสติก
- กระดาษที่ใช้แล้ว
- ขวดแก้ว

ภาคผนวก จ
แบบทดสอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ชื่อ-นามสกุล.....

แบบทดสอบก่อนฝึกอบรม วัดความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

คำชี้แจง นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย (x) ลงใน
กระดาษคำตอบ

1. ข้อใดคือเชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตไฟฟ้า

ก. พลาสติก

ข. เหล็ก

ค. ดิน

ง. น้ำมัน

2. ข้อใดคือผลเสียร้ายแรงเมื่อเกิดไฟฟ้าดับ

ก. คุณแม่ไม่สามารถซักผ้าได้

ข. นักเรียนไม่ได้ไปเรียนเพราะไม่ได้รีดเสื้อผ้า

ค. เกิดอุบัติเหตุทำให้คนเสียชีวิตเพราะสัญญาณไฟจราจรดับ

ง. โรงสีข้าวหยุดการทำงาน

3. ถ้าเกิดในกรณีเร่งด่วน หรือต้องการใช้ไฟฟ้าทันทีเราใช้โรงไฟฟ้าแบบใด

ก. โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ

ข. โรงไฟฟ้าถ่านหิน

ค. โรงไฟฟ้าน้ำมันเชื้อเพลิง

ง. โรงไฟฟ้าก๊าซธรรมชาติ

4. ครอบครัวของนักเรียนต้องการซื้อเครื่องซักผ้าใหม่ นักเรียนมีวิธีการเลือกซื้อเครื่องซักผ้า
อย่างไร

ก. รูปทรงสวยงาม

ข. มีป้ายประหยัดไฟเบอร์ 5

ค. ขนาดพอเหมาะกับครอบครัว

ง. ถูกทั้งข้อ ข และ ค

5.เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทใด ทำให้สิ้นเปลืองพลังงานมากที่สุด

ก.เครื่องปรับอากาศ 1,200 วัตต์

ข.คอมพิวเตอร์ 1,000 วัตต์

ค.โทรทัศน์ 550 วัตต์

ง.พัดลม 66 วัตต์

6.ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการประหยัดไฟฟ้า

ก.เปิดแอร์ที่อุณหภูมิ 20 องศา

ข.ปิดโทรทัศน์ด้วยรีโมทคอนโทรล

ค.นำของไปแช่ที่ตู้เย็นจำนวนมากๆ

ง.ลดจำนวนหลอดไฟ ในบริเวณที่มีแสงธรรมชาติ

7.หากนักเรียนต้องรีดผ่านนักเรียนคิดว่าควรปฏิบัติอย่างไร เพื่อเป็นการประหยัดไฟฟ้า

ก.รีดเฉพาะชุดที่จะใส่

ข.รีดครั้งละมากๆ และรีดติดต่อกันจนเสร็จ

ค.รีดผ้าพร้อมกับตู้โทรทัศน์

ง.พรมน้ำมากๆ เพราะเวลารีดจะทำให้เรียบ

8.แหล่งที่มาของน้ำมันเกิดจากอะไร

ก.การทับถมของซากพืชซากสัตว์

ข.การสะสมของขยะ

ค.เกิดจากทะเลทราย

ง.เกิดจากสภาพอากาศร้อน

9.น้ำมันดิบมีลักษณะเป็นอย่างไร

ก.เป็นของเหลวมีสีดำ

ข.เป็นของเหลวมีสีแดง

ค.เป็นของเหลวมีสีเหลือง

ง.เป็นของเหลวไม่มีสีไม่มีกลิ่น

10. น้ำมันดิบเมื่อกลั่นออกมาแล้วมีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันอย่างไร

- ก.นำมาใช้ในด้านอุตสาหกรรม
- ข.นำมาใช้ในด้านคมนาคม
- ค.นำมาใช้ในการหุงต้ม
- ง.ถูกทุกข้อ

11. ถ้าครอบครัวนักเรียนต้องการเติมน้ำมันรถยนต์ นักเรียนควรให้ครอบครัวของนักเรียนเติมน้ำมันชนิดใดจึงจะช่วยประหยัดน้ำมัน

- ก.เบนซิน 91
- ข.แก๊สโซฮอล์ 95
- ค.แก๊สโซฮอล์ 91
- ง. E 20

12. การขับรถในทางธรรมดา ควรขับด้วยความเร็วเท่าใดจึงจะช่วยประหยัดพลังงานน้ำมัน

- ก.90 กิโลเมตร/ต่อชั่วโมง
- ข.100 กิโลเมตร/ต่อชั่วโมง
- ค.110 กิโลเมตร/ต่อชั่วโมง
- ง.120 กิโลเมตร/ต่อชั่วโมง

13. ข้อใดกล่าวผิด

- ก.น้ำมันดิบสามารถนำมาใช้ในการคมนาคม
- ข.น้ำมันดิบสามารถนำมาใช้ในการหุงต้มอาหาร
- ค.น้ำมันดิบสามารถนำมาใช้ในการกำจัดวัชพืช
- ง.น้ำมันดิบสามารถนำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้า

14. การเผาไหม้ของรถยนต์บนท้องถนน ก่อให้เกิดโรคใด

- ก.โรคไข้หวัด
- ข.โรคความดันโลหิตสูง
- ค.โรคมะเร็งปอด
- ง.โรคตับแข็ง

15.ร่างกายของมนุษย์มีน้ำอยู่ร้อยละเท่าใด

ก.ร้อยละ 60

ข.ร้อยละ 70

ค.ร้อยละ 80

ง.ร้อยละ 90

16.พลังงานน้ำมีความสำคัญต่อชีวิตมนุษย์ในด้านใดบ้าง

ก.ด้านการเพาะปลูก

ข.ด้านการดื่มกิน

ค.ด้านการเลี้ยงสัตว์

ง.ถูกทุกข้อ

17.ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับประโยชน์ของน้ำ

ก.ใช้คมนาคม

ข.การกักเซาะริมตลิ่ง

ค.สร้างพลังงานไฟฟ้า

ง.ใช้เพาะปลูก

18.นักเรียนมีวิธีตรวจสอบรอยรั่วของชักโครกอย่างไร

ก.เรียกช่างมาตรวจสอบทุกเดือน

ข.ใช้ดินน้ำมันอุดรอบๆถึงพักน้ำไว้ก่อน เพื่อป้องกันการรั่ว

ค.ดูบิลค่าน้ำแต่ละเดือน

ง.ใช้สีผสมอาหารหยอดลงที่ถังพัก แล้วดูว่าที่คอห่านมีสีไหลลงมาหรือไม่

19.การผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำในประเทศไทย นิยมใช้แบบใด

ก.พลังงานน้ำจากคลื่น

ข.พลังงานน้ำจากน้ำตก

ค.พลังงานน้ำจากเขื่อน

ง.พลังงานน้ำจากน้ำวน

20. วัฏจักรของน้ำ ที่ทำให้เกิดน้ำฝน เกิดจากกระบวนการใด

ก. การละลาย

ข. การกลั่น

ค. การระเหิด

ง. การเดือด

21. สาเหตุที่ทำให้เกิดมลพิษทางน้ำมากที่สุด

ก. การจับสัตว์น้ำ

ข. การแล่นเรือด้วยความเร็ว

ค. การขายสินค้าบริเวณริมฝั่งแม่น้ำ

ง. การปล่อยน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม

22. ขยะประเภทใดนำมาผลิตปุ๋ยชีวภาพได้

ก. ซากพืช ซากสัตว์

ข. ถุงพลาสติก

ค. เศษแก้ว

ง. อลูมิเนียม

23. ขยะเน่าเสียเป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรค ก่อให้เกิดโรคใด

ก. อหิวาตกโรค

ข. โรคเอดส์

ค. โรคหัวใจ

ง. โรคไขหวัดนก

24. ขยะชนิดใดที่ใช้เวลาย่อยสลายนานที่สุด

ก. พลาสติก

ข. กระดาษ

ค. เศษแก้ว

ง. ขี้เถ้า

25.พฤติกรรมของคนใดถือว่าเป็นการลดใช้ขยะ

- ก.สมนึกให้ถุงพลาสติกใส่ของ
- ข.สมชายกระดาษเลือกที่ใช้ หน้าเดียว กลับมาใช้ใหม่
- ค.สมควรเลือกกระถางโพนเพื่อลอยกับครอบครัว
- ง.สมจิตใช้จานกระดาษใส่อาหาร

26.นักเรียนสามารถช่วยประเทศลดขยะได้ด้วยวิธีใด

- ก.ลดการบริโภคของฟุ่มเฟือย
- ข.นำสิ่งของที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่
- ค.การหลีกเลี่ยงการใช้การใช้สารพิษ
- ง.ถูกทุกข้อ

27.ข้อใดคือประโยชน์ของการคัดแยกขยะ

- ก.ลดปริมาณขยะ
- ข.สามารถเลือกขยะที่สามารถกลับรีไซเคิล
- ค.ประหยัดงบประมาณ
- ง.ถูกทุกข้อ

28.ขยะทำให้เกิดมลพิษ ยกเว้นข้อใด

- ก.มลพิษทางน้ำ
- ข.มลพิษทางเสียง
- ค.มลพิษทางอากาศ
- ง.ถูกทุกข้อ

29.ปัญหาการทิ้งขยะทำให้แม่น้ำลำคลองทำให้แม่น้ำลำคลองเน่าเสียเกิดผลกระทบต่อสิ่งใดเป็นอันดับแรก

- ก.เกิดโรคระบาด
- ข.ไม่สามารถคมนาคมทางน้ำได้
- ค.สัตว์น้ำและพืชตาย
- ง.อากาศเสีย

30.การทำข้อใดสามารถช่วยลดโลกร้อนได้

ก.ใช้จักรยานแทนรถยนต์

ข.ลดการเผาในที่โล่งแจ้ง

ค.ใช้การขึ้นบันไดแทนการใช้ลิฟท์

ง.ถูกทุกข้อ

ชื่อ-นามสกุล.....

แบบทดสอบหลังฝึกอบรมวัดความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

คำชี้แจง นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย (x) ลงใน
กระดาษคำตอบ

1.ข้อใดคือเชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตไฟฟ้า

ก.พลาสติก

ข.เหล็ก

ค.ดิน

ง.น้ำมัน

2.ข้อใดคือผลเสียร้ายแรงเมื่อเกิดไฟฟ้าดับ

ก.คุณแม่ไม่สามารถซักผ้าได้

ข.นักเรียนไม่ได้ไปเรียนเพราะไม่ได้รีดเสื้อผ้า

ค.เกิดอุบัติเหตุทำให้คนเสียชีวิตเพราะสัญญาณไฟจราจรดับ

ง.โรงสีข้าวหยุดการทำงาน

3.ถ้าเกิดในกรณีเร่งด่วน หรือต้องการใช้ไฟฟ้าทันทีเราใช้โรงไฟฟ้าแบบใด

ก.โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ

ข.โรงไฟฟ้าถ่านหิน

ค.โรงไฟฟ้าน้ำมันเชื้อเพลิง

ง.โรงไฟฟ้าก๊าซธรรมชาติ

4.ครอบครัวของนักเรียนต้องการซื้อเครื่องซักผ้าใหม่ นักเรียนมีวิธีการเลือกซื้อเครื่องซักผ้า
อย่างไร

ก.รูปทรงสวยงาม

ข.มีป้ายประหยัดไฟเบอร์ 5

ค.ขนาดพอเหมาะกับครอบครัว

ง.ถูกทั้งข้อ ข และ ค

5.เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทใด ทำให้สิ้นเปลืองพลังงานมากที่สุด

ก.เครื่องปรับอากาศ 1,200 วัตต์

ข.คอมพิวเตอร์ 1,000 วัตต์

ค.โทรทัศน์ 550 วัตต์

ง.พัดลม 66 วัตต์

6.ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการประหยัดไฟฟ้า

ก.เปิดแอร์ที่อุณหภูมิ 20 องศา

ข.ปิดโทรทัศน์ด้วยรีโมทคอนโทรล

ค.นำของไปแช่ที่ตู้เย็นจำนวนมากๆ

ง.ลดจำนวนหลอดไฟ ในบริเวณที่มีแสงธรรมชาติ

7.หากนักเรียนต้องรีดผ่านนักเรียนคิดว่าควรปฏิบัติอย่างไร เพื่อเป็นการประหยัดไฟฟ้า

ก.รีดเฉพาะชุดที่จะใส่

ข.รีดครั้งละมากๆ และรีดติดต่อกันจนเสร็จ

ค.รีดผ้าพร้อมกับตู้โทรทัศน์

ง.พรมน้ำมากๆ เพราะเวลารีดจะทำให้เรียบ

8.แหล่งที่มาของน้ำมันเกิดจากอะไร

ก.การทับถมของซากพืชซากสัตว์

ข.การสะสมของขยะ

ค.เกิดจากทะเลทราย

ง.เกิดจากสภาพอากาศร้อน

9.น้ำมันดิบมีลักษณะเป็นอย่างไร

ก.เป็นของเหลวมีสีดำ

ข.เป็นของเหลวมีสีแดง

ค.เป็นของเหลวมีสีเหลือง

ง.เป็นของเหลวไม่มีสีไม่มีกลิ่น

10. น้ำมันดิบเมื่อกลั่นออกมาแล้วมีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันอย่างไร

- ก. นำมาใช้ในด้านอุตสาหกรรม
- ข. นำมาใช้ในด้านคมนาคม
- ค. นำมาใช้ในการหุงต้ม
- ง. ถูกทุกข้อ

11. ถ้าครอบครัวนักเรียนต้องการเติมน้ำมันรถยนต์ นักเรียนควรให้ครอบครัวของนักเรียนเติมน้ำมันชนิดใดจึงจะช่วยประหยัดน้ำมัน

- ก. เบนซิน 91
- ข. แก๊สโซฮอล์ 95
- ค. แก๊สโซฮอล์ 91
- ง. E 20

12. การขับรถในทางธรรมดา ควรขับด้วยความเร็วเท่าใดจึงจะช่วยประหยัดพลังงานน้ำมัน

- ก. 90 กิโลเมตร/ต่อชั่วโมง
- ข. 100 กิโลเมตร/ต่อชั่วโมง
- ค. 110 กิโลเมตร/ต่อชั่วโมง
- ง. 120 กิโลเมตร/ต่อชั่วโมง

13. ข้อใดกล่าวผิด

- ก. น้ำมันดิบสามารถนำมาใช้ในการคมนาคม
- ข. น้ำมันดิบสามารถนำมาใช้ในการหุงต้มอาหาร
- ค. น้ำมันดิบสามารถนำมาใช้ในการกำจัดวัชพืช
- ง. น้ำมันดิบสามารถนำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้า

14. การเผาไหม้ของรถยนต์บนท้องถนน ก่อให้เกิดโรคใด

- ก. โรคไข้หวัด
- ข. โรคความดันโลหิตสูง
- ค. โรคมะเร็งปอด
- ง. โรคตับแข็ง

15. ร่างกายของมนุษย์มีน้ำอยู่ร้อยละเท่าใด

ก. ร้อยละ 60

ข. ร้อยละ 70

ค. ร้อยละ 80

ง. ร้อยละ 90

16. พลังงานน้ำมีความสำคัญต่อชีวิตมนุษย์ในด้านใดบ้าง

ก. ด้านการเพาะปลูก

ข. ด้านการดื่มกิน

ค. ด้านการเลี้ยงสัตว์

ง. ถูกทุกข้อ

17. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับประโยชน์ของน้ำ

ก. ใช้คมนาคม

ข. การกักเซาะริมตลิ่ง

ค. สร้างพลังงานไฟฟ้า

ง. ใช้เพาะปลูก

18. นักเรียนมีวิธีตรวจสอบรอยรั่วของชักโครกอย่างไร

ก. เรียกช่างมาตรวจสอบทุกเดือน

ข. ใช้ดินน้ำมันอุดรอบๆ ถึงพักน้ำไว้ก่อน เพื่อป้องกันการรั่ว

ค. ดูบิลค่าน้ำแต่ละเดือน

ง. ใช้สีส้มอาหารหยอดลงที่ถังพัก แล้วดูว่าที่คอห่านมีสีไหลลงมาหรือไม่

19. การผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำในประเทศไทย นิยมใช้แบบใด

ก. พลังงานน้ำจากคลื่น

ข. พลังงานน้ำจากน้ำตก

ค. พลังงานน้ำจากเขื่อน

ง. พลังงานน้ำจากน้ำวน

20. วัฏจักรของน้ำ ที่ทำให้เกิดน้ำฝน เกิดจากกระบวนการใด

ก. การละลาย

ข. การกลั่น

ค. การระเหิด

ง. การเดือด

21. สาเหตุที่ทำให้เกิดมลพิษทางน้ำมากที่สุด

ก. การจับสัตว์น้ำ

ข. การเล่นเรือด้วยความเร็ว

ค. การขายสินค้าบริเวณริมฝั่งแม่น้ำ

ง. การปล่อยน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม

22. ขยะประเภทใดนำมาผลิตปุ๋ยชีวภาพได้

ก. ซากพืช ซากสัตว์

ข. ถุงพลาสติก

ค. เศษแก้ว

ง. อลูมิเนียม

23. ขยะเน่าเสียเป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรค ก่อให้เกิดโรคใด

ก. อหิวาตกโรค

ข. โรคเอดส์

ค. โรคหัวใจ

ง. โรคไขหวัดนก

24. ขยะชนิดใดที่ใช้เวลาย่อยสลายนานที่สุด

ก. พลาสติก

ข. กระดาษ

ค. เศษแก้ว

ง. ขี้เถ้า

25.พฤติกรรมของคนใดถือว่าเป็นการลดใช้ขยะ

- ก.สมนึกให้ถุงพลาสติกใส่ของ
- ข.สมชายกระดาษเลือกที่ใช้ หน้าเดียว กลับมาใช้ใหม่
- ค.สมควรเลือกกระถางโพนเพื่อลอยกับครอบครัว
- ง.สมจิตใช้จานกระดาษใส่อาหาร

26.นักเรียนสามารถช่วยประเทศลดขยะได้ด้วยวิธีใด

- ก.ลดการบริโภคของฟุ่มเฟือย
- ข.นำสิ่งของที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่
- ค.การหลีกเลี่ยงการใช้การใช้สารพิษ
- ง.ถูกทุกข้อ

27.ข้อใดคือประโยชน์ของการคัดแยกขยะ

- ก.ลดปริมาณขยะ
- ข.สามารถเลือกขยะที่สามารถกลับรีไซเคิล
- ค.ประหยัดงบประมาณ
- ง.ถูกทุกข้อ

28.ขยะทำให้เกิดมลพิษ ยกเว้นข้อใด

- ก.มลพิษทางน้ำ
- ข.มลพิษทางเสียง
- ค.มลพิษทางอากาศ
- ง.ถูกทุกข้อ

29.ปัญหาการทิ้งขยะทำให้แม่น้ำลำคลองทำให้แม่น้ำลำคลองเน่าเสียเกิดผลกระทบต่อสิ่งใดเป็นอันดับแรก

- ก.เกิดโรคระบาด
- ข.ไม่สามารถคมนาคมทางน้ำได้
- ค.สัตว์น้ำและพืชตาย
- ง.อากาศเสีย

30.การทำข้อใดสามารถช่วยลดโลกร้อนได้

ก.ใช้จักรยานแทนรถยนต์

ข.ลดการเผาในที่โล่งแจ้ง

ค.ใช้การขึ้นบันไดแทนการใช้ลิฟท์

ง.ถูกทุกข้อ

แบบทดสอบวัดทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น	
	มีทักษะด้านการอนุรักษ์พลังงาน	ไม่มีทักษะด้านการอนุรักษ์พลังงาน
ทักษะการปฏิบัติงาน		
1.นักเรียนสามารถเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงานไฟฟ้าภายในบ้านได้		
2.นักเรียนสามารถยกตัวอย่างกิจกรรมที่เป็น การวางแผนเตรียมความพร้อมก่อนการเดินทาง เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานน้ำมัน		
3.นักเรียนสามารถซ่อมก๊อกน้ำได้ เมื่อเกิด ปัญหา ก๊อกน้ำมีรอยรั่ว		
4.นักเรียนสามารถนำขยะที่ไม่มีประโยชน์แล้ว นำมาประดิษฐ์เป็นของใช้ใหม่		

.....

(.....)

ผู้ประเมิน

แบบทดสอบก่อนฝึกอบรมวัดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1.เมื่อซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าควรเลือกที่มีป้ายประหยัดไฟเบอร์ 5					
2.การเสียบปลั๊กกาน้ำร้อนทิ้งไว้จะไม่ทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน					
3.ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศไว้ที่ 22 องศาเป็นการประหยัดพลังงาน					
4.นักเรียนชอบเปิดฝาดูเย็นทิ้งไว้บ่อยๆ					
5.เห็นด้วยกับรัฐบาลที่มีการรณรงค์การประหยัดพลังงานไฟฟ้า					
6.การเช็คลมยางรถยนต์เป็นเรื่องที่เสียเวลา					
7.นักเรียนมักจะศึกษาเส้นทางก่อนการเดินทาง เพื่อประหยัดเวลา					
8.การเปลี่ยนการใช้พลังงานทดแทน (ไบโอดีเซล) มาแทนน้ำมันเป็นความคิดที่ผิด					
9.การให้ความรู้เรื่องการประหยัดน้ำมันเป็นสิ่งจำเป็น					
10.ไม่ควรขับเกิน 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง					
11.การดูแลแหล่งน้ำเป็นหน้าที่ของประชาชนทุกคน					
12.นักเรียนมักจะหมั่นตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำภายในบ้านเป็นประจำ					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
13.การอนุรักษ์น้ำไม่ใช่สิ่งที่จำเป็น เพราะน้ำมีแหล่งจำนวนมากอยู่แล้ว					
14.การเปิดน้ำทิ้งไว้ขณะแปรงฟัน จะไม่ส่งผลกระทบต่อให้เกิดการขาด แคลนน้ำ					
15.น้ำที่เหลือจากการซักผ้าไม่ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้					
16.การคัดแยกขยะเป็นสิ่งที่ไม่ จำเป็น					
17.นักเรียนหลีกเลี่ยงการใช้โฟม และพลาสติกที่ย่อยสลายยาก					
18.นักเรียนบุคคลสำคัญที่มีส่วน ช่วยในการลดใช้ของฟุ่มเฟือย					
19.การใช้ถุงผ้าช่วยป้องกันปัญหา โลกร้อน					
20.หากมีกิจกรรมรณรงค์เกี่ยวกับ การอนุรักษ์พลังงาน นักเรียนยินดี เข้าร่วมกิจกรรม					

แบบทดสอบหลังฝึกอบรมวัดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1.เมื่อซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าควรเลือกที่มีป้ายประหยัดไฟเบอร์ 5					
2.การเสียบปลั๊กกาต้มน้ำร้อนทิ้งไว้จะไม่ทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน					
3.ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศไว้ที่ 22 องศาเป็นการประหยัดพลังงาน					
4.นักเรียนชอบเปิดฝาดูเย็นทิ้งไว้บ่อยๆ					
5.เห็นด้วยกับรัฐบาลที่มีการรณรงค์การประหยัดพลังงานไฟฟ้า					
6.การเช็คลมยางรถยนต์เป็นเรื่องที่เสียเวลา					
7.นักเรียนมักจะศึกษาเส้นทางก่อนการเดินทาง เพื่อประหยัดเวลา					
8.การเปลี่ยนการใช้พลังงานทดแทน (ไบโอดีเซล) มาแทนน้ำมันเป็นความคิดที่ผิด					
9.การให้ความรู้เรื่องการประหยัดน้ำมันเป็นสิ่งจำเป็น					
10.ไม่ควรขับเกิน 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง					
11.การดูแลแหล่งน้ำเป็นหน้าที่ของประชาชนทุกคน					
12.นักเรียนมักจะหมั่นตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำภายในบ้านเป็นประจำ					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
13.การอนุรักษ์น้ำไม่ใช่สิ่งที่จำเป็น เพราะน้ำมีแหล่งจำนวนมาอยู่แล้ว					
14.การเปิดน้ำทิ้งไว้ขณะแปรงฟัน จะไม่ส่งผลกระทบให้เกิดการขาด แคลนน้ำ					
15.น้ำที่เหลือจากการซักผ้าไม่ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้					
16.การคัดแยกขยะเป็นสิ่งที่ไม่ จำเป็น					
17.นักเรียนหลีกเลี่ยงการใช้โฟม และพลาสติกที่ย่อยสลายยาก					
18.นักเรียนบุคคลสำคัญที่มีส่วน ช่วยในการลดใช้ของฟุ่มเฟือย					
19.การใช้ถุงผ้าช่วยป้องกันปัญหา โลกร้อน					
20.หากมีกิจกรรมรณรงค์เกี่ยวกับ การอนุรักษ์พลังงาน นักเรียนยินดี เข้าร่วมกิจกรรม					

ภาคผนวก จ

แบบประเมินการพัฒนาสมรรถภาพนักเรียน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

แบบประเมินความสอดคล้อง แบบวัดทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง
ทักษะการปฏิบัติงาน			
1.นักเรียนสามารถเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงานไฟฟ้าภายในบ้านได้			
2.นักเรียนสามารถยกตัวอย่างกิจกรรมที่เป็น การวางแผนเตรียมความพร้อมก่อนการเดินทาง เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานน้ำมัน			
3.นักเรียนสามารถซ่อมก๊อกน้ำได้ เมื่อเกิด ปัญหาที่ก๊อกน้ำมีรอยรั่ว			
4.นักเรียนสามารถนำขยะที่ไม่มีประโยชน์แล้ว นำมาประดิษฐ์เป็นของใช้ใหม่			

แบบประเมินความสอดคล้อง แบบทดสอบวัดความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง
1.เมื่อซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าควรเลือกที่มีป้ายประหยัดไฟเบอร์ 5			
2.การเสียบปลั๊กกาณ์ร้อนทิ้งไว้จะไม่ทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน			
3.ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศไว้ที่ 22 องศาเป็นการประหยัดพลังงาน			
4.นักเรียนชอบเปิดฝาทู้เย็นทิ้งไว้บ่อยๆ			
5.เห็นด้วยกับรัฐบาลที่มีการรณรงค์การประหยัดพลังงานไฟฟ้า			
6.การเช็คลมยางรถยนต์เป็นเรื่องที่เสียเวลา			
7.นักเรียนมักจะศึกษาเส้นทางก่อนการเดินทางเพื่อประหยัดเวลา			
8.การเปลี่ยนการใช้พลังงานทดแทน(ไบโอดีเซล) มาแทนน้ำมันเป็นความคิดที่ผิด			
9.การให้ความรู้เรื่องการประหยัดน้ำมันเป็นสิ่งจำเป็น			
10.ไม่ควรขับเกิน 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง			
11.การดูแลแหล่งน้ำเป็นหน้าที่ของประชาชนทุกคน			
12.นักเรียนมักจะหมั่นตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำภายในบ้านเป็นประจำ			

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง
13.การอนุรักษ์น้ำไม่ใช่สิ่งที่จำเป็นเพราะน้ำมีแหล่งจำนวนมาอยู่แล้ว			
14.การเปิดน้ำทิ้งไว้ขณะแปรงฟันจะไม่ส่งผลกระทบต่อให้เกิดการขาดแคลนน้ำ			
15.น้ำที่เหลือจากการซักผ้าไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้			
16.การคัดแยกขยะเป็นสิ่งที่ไม่จำเป็น			
17.นักเรียนหลีกเลี่ยงการใช้โฟม และพลาสติกที่ย่อยสลายยาก			
18.นักเรียนบุคคลสำคัญที่มีส่วนช่วยในการลดใช้ของฟุ่มเฟือย			
19.การใช้ถุงผ้าช่วยป้องกันปัญหาโลกร้อน			
20.หากมีกิจกรรมรณรงค์เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน นักเรียนยินดีเข้าร่วมกิจกรรม			

ภาคผนวก ข

สรุปผลคะแนนการประเมินการพัฒนาสมรรถภาพนักเรียน
ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

สรุปผลการประเมินความสอดคล้องแบบวัดทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1.นักเรียนสามารถเลือกซื้ออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงานไฟฟ้าภายในบ้านได้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
2.นักเรียนสามารถยกตัวอย่างกิจกรรม ที่เป็นการวางแผนเตรียมความพร้อมก่อนการเดินทางเพื่อเป็นการประหยัดพลังงานน้ำมัน	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	สอดคล้อง
3.นักเรียนสามารถซ่อมก๊อกน้ำเมื่อเกิดปัญหาก๊อกน้ำมีรอยรั่วได้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
4.นักเรียนสามารถนำขยะที่ไม่มีประโยชน์แล้ว นำมาประดิษฐ์เป็นของใช้ได้ใหม่	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
รวม						19	0.95	สอดคล้อง

**สรุปผลการประเมินความสอดคล้องแบบสอบถามวัดความตระหนัก
ด้านการอนุรักษ์พลังงาน**

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1.เมื่อซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าควรเลือกที่มีป้ายประหยัดไฟเบอร์ 5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
2.การเสียบปลั๊กกาน้ำร้อนทิ้งไว้จะไม่ทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
3.ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศไว้ที่ 22 องศาเป็นการประหยัดพลังงาน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
4.นักเรียนชอบเปิดฝาทู้เย็นทิ้งไว้บ่อยๆ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
5.เห็นด้วยกับรัฐบาลที่มีการรณรงค์การประหยัดพลังงานไฟฟ้า	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
6.การใช้คลมยางรถยนต์เป็นเรื่อง que เสียเวลา	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	สอดคล้อง
7.นักเรียนมักจะศึกษาเส้นทางก่อนการเดินทาง เพื่อประหยัดเวลา	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	สอดคล้อง
8.การเปลี่ยนการใช้พลังงานทดแทน(ไบโอดีเซล) มาแทนน้ำมันเป็นความคิดที่ดี	0	+1	0	+1	+1	3	0.6	สอดคล้อง
9.การให้ความรู้เรื่องการประหยัดน้ำมันเป็นสิ่งที่จำเป็น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
10.ไม่ควรขับเกิน 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง	+1	+1	+1	0	0	3	0.6	สอดคล้อง
11.การดูแลแหล่งน้ำเป็นหน้าที่ของประชาชนทุกคน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปรผล
	1	2	3	4	5			
12.นักเรียนมักจะหมั่นตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำภายในบ้านเป็นประจำ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
13.การอนุรักษ์น้ำไม่ใช่สิ่งที่จำเป็นเพราะน้ำมีแหล่งจำนวนมากอยู่แล้ว	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	สอดคล้อง
14.การเปิดน้ำทิ้งไว้ขณะแปรงฟันจะไม่ส่งผลกระทบต่อให้เกิดการขาดแคลนน้ำ	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	สอดคล้อง
15.น้ำที่เหลือจากการซักผ้าไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	สอดคล้อง
16.การคัดแยกขยะเป็นสิ่งที่ไม่จำเป็น	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	สอดคล้อง
17.นักเรียนหลีกเลี่ยงการใช้โฟมและพลาสติกที่ย่อยสลายยาก	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
18.นักเรียนบุคคลสำคัญที่มีส่วนช่วยในการลดใช้ของฟุ่มเฟือย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
19.การใช้ถุงผ้าช่วยป้องกันปัญหาโลกร้อน	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	สอดคล้อง
20.หากมีกิจกรรมรณรงค์เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน นักเรียนยินดีเข้าร่วมกิจกรรม	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
รวม						89	0.89	สอดคล้อง

ภาคผนวก ช

สรุปผลคะแนนพัฒนาสมรรถภาพนักเรียน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

**คะแนนความยากง่ายและอำนาจจำแนกแบบทดสอบวัดความรู้
ด้านการอนุรักษ์พลังงาน**

ข้อ	ความยากง่าย(P)	ค่าอำนาจจำแนก(R)	แปลผล
1	0.80	0.20	ใช้ได้
2	0.70	0.20	ใช้ได้
3	0.75	0.30	ใช้ได้
4	0.70	0.40	ใช้ได้
5	0.70	0.20	ใช้ได้
6	0.70	0.20	ใช้ได้
7	0.80	0.20	ใช้ได้
8	0.75	0.50	ใช้ได้
9	0.80	0.20	ใช้ได้
10	0.60	0.40	ใช้ได้
11	0.75	0.30	ใช้ได้
12	0.80	0.20	ใช้ได้
13	0.70	0.20	ใช้ได้
14	0.60	0.40	ใช้ได้
15	0.70	0.20	ใช้ได้
16	0.65	0.30	ใช้ได้
17	0.80	0.20	ใช้ได้
18	0.80	0.20	ใช้ได้
19	0.60	0.60	ใช้ได้
20	0.80	0.20	ใช้ได้
21	0.55	0.30	ใช้ได้
22	0.75	0.50	ใช้ได้
23	0.65	0.30	ใช้ได้
24	0.75	0.30	ใช้ได้
25	0.80	0.20	ใช้ได้
26	0.70	0.40	ใช้ได้
27	0.80	0.20	ใช้ได้
28	0.70	0.20	ใช้ได้
29	0.75	0.30	ใช้ได้
30	0.80	0.20	ใช้ได้

การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้ ด้านการอนุรักษ์พลังงาน
โดยใช้สูตร KR – 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ได้ดังนี้

$$\sum pq = 5.82$$

$$\sum x = 435$$

$$\sum x^2 = 9853$$

$$N = 20$$

$$K = 30$$

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร} \quad S^2 &= \frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{20(9853) - (435)^2}{20(19)} \\ &= 20.62 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร} \quad r_{tt} &= \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2 t} \right] \\ &= \frac{30}{30-1} \left[1 - \frac{5.82}{20.62} \right] \\ &= 0.74 \end{aligned}$$

**คะแนนก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม ของแบบทดสอบวัดความรู้
ด้านการอนุรักษ์พลังงาน**

นักเรียน คนที่	คะแนนก่อน การฝึกอบรม	คะแนนหลัง การฝึกอบรม	ผลต่าง (D)	(D) ²	t
1	22	27	5	25	
2	20	26	6	36	
3	22	26	4	16	
4	23	25	2	4	
5	20	28	8	64	
6	19	26	7	49	
7	20	26	6	36	
8	20	27	7	49	
9	21	25	4	16	
10	19	25	6	36	t = 17.30
11	11	16	5	25	
12	14	18	4	16	
13	12	18	6	36	
14	12	17	5	25	
15	11	17	6	36	
16	12	18	6	36	
17	10	18	8	64	
18	12	17	5	25	
19	10	17	7	49	
20	12	18	6	36	
รวม	322	435	113	679	
$\bar{x}$	16.10	21.75			
SD	4.78	4.54			

การคำนวณค่า t-test Dependent จากสูตร

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

แทนค่า

$$t = \frac{113}{\sqrt{20(679) - (12769)}}$$

$$t = 17.30$$

คะแนนทักษะการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ทักษะการปฏิบัติงาน	คะแนน				รวม	$\bar{X}$	แปลผล
	กลุ่ม ที่ 1	กลุ่ม ที่ 2	กลุ่ม ที่ 3	กลุ่ม ที่ 4			
1.นักเรียนสามารถเลือกซื้ออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ประหยัดพลังงานไฟฟ้าภายในบ้านได้	1	1	1	1	4	1	มีทักษะด้านการอนุรักษ์พลังงาน
2.นักเรียนสามารถยกตัวอย่างกิจกรรมที่เป็นการวางแผนเตรียมความพร้อมก่อนการเดินทาง เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานน้ำมัน	1	1	1	1	4	1	มีทักษะด้านการอนุรักษ์พลังงาน
3.นักเรียนสามารถซ่อมก๊อกน้ำได้ เมื่อเกิดปัญหาก๊อกน้ำมีรอยรั่ว	1	1	1	1	4	1	มีทักษะด้านการอนุรักษ์พลังงาน
4.นักเรียนสามารถนำขยะที่ไม่มีประโยชน์แล้ว นำมาประดิษฐ์เป็นของใช้ใหม่	1	1	1	1	4	1	มีทักษะด้านการอนุรักษ์พลังงาน

หาค่า t-test จากสูตร

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_o}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$$

$$t = \frac{4 - 3}{\frac{0}{\sqrt{20}}}$$

$$t = \infty$$

คะแนนความตระหนัก ด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ก่อนฝึกอบรม					หลังฝึกอบรม				
ข้อ	คะแนน (เต็ม100)	$\bar{x}$	SD	แปลผล	ข้อ	คะแนน (เต็ม100)	$\bar{x}$	SD	แปลผล
1	83	4.15	0.49	มาก	1	86	4.30	0.57	มาก
2	83	4.15	0.59	มาก	2	87	4.35	0.49	มาก
3	79	3.95	0.69	มาก	3	83	4.15	0.67	มาก
4	82	4.10	0.55	มาก	4	85	4.25	0.44	มาก
5	79	3.95	0.69	มาก	5	89	4.45	0.60	มาก
6	80	4.00	0.73	มาก	6	85	4.25	0.64	มาก
7	84	4.20	0.70	มาก	7	90	4.50	0.69	มากที่สุด
8	83	4.15	0.75	มาก	8	84	4.20	0.77	มาก
9	85	4.25	0.72	มาก	9	90	4.50	0.76	มากที่สุด
10	69	3.45	0.60	ปานกลาง	10	72	3.60	0.68	มาก
11	81	4.05	0.60	มาก	11	87	4.35	0.59	มาก
12	82	4.10	0.55	มาก	12	87	4.35	0.67	มาก
13	84	4.20	0.62	มาก	13	88	4.40	0.50	มาก
14	84	4.20	0.70	มาก	14	91	4.55	0.60	มากที่สุด
15	82	4.10	0.72	มาก	15	87	4.35	0.67	มาก
16	88	4.40	0.68	มาก	16	91	4.55	0.51	มากที่สุด
17	86	4.30	0.57	มาก	17	95	4.75	0.44	มากที่สุด
18	85	4.25	0.55	มาก	18	90	4.50	0.51	มากที่สุด
19	84	4.20	0.52	มาก	19	87	4.35	0.59	มาก
20	84	4.20	0.41	มาก	20	87	4.35	0.49	มาก
รวม	1647	82.35	4.80		รวม	1741	87.05	4.71	

**คะแนนก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรมของแบบทดสอบวัดความตระหนัก
ด้านการอนุรักษ์พลังงาน**

นักเรียน คนที่	คะแนนก่อน การฝึกอบรม	คะแนนหลัง การฝึกอบรม	ผลต่าง (D)	$(D)^2$	t
1	80	86	6	36	
2	86	92	6	36	
3	86	91	5	25	
4	84	91	7	49	
5	88	90	2	4	
6	83	86	3	9	
7	87	91	4	16	
8	85	88	3	9	
9	83	89	6	36	
10	87	92	5	25	t =13.48
11	85	87	2	4	
12	84	89	5	25	
13	86	91	5	25	
14	82	87	5	25	
15	72	77	5	25	
16	82	85	3	9	
17	81	88	7	49	
18	71	77	6	36	
19	80	86	6	36	
20	75	78	3	9	
รวม	1647	1741	94	488	
$\bar{x}$	82.35	87.05			
SD	4.80	4.71			

ค่า t-test dependent sample จากสูตร

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

$$t = \frac{94}{\sqrt{\frac{20(448) - (8863)}{19}}}$$

$$t = 13.48$$

ภาคผนวก ฅ
ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน

ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน





ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวลักขณา สามัญ
วันเดือนปีเกิด	2 มีนาคม 2526
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	44/16 หมู่ 1 ตำบลป่าตาล อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2540	ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 จากโรงเรียนวินิตศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี
พ.ศ.2543	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.สาขาอิเล็กทรอนิกส์) จากวิทยาลัยเทคนิคลพบุรี
พ.ศ.2545	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.สาขาอิเล็กทรอนิกส์) จากวิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์
พ.ศ.2547	อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต (อศ.บ. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์) จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนนทบุรี
พ.ศ.2552	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.อุตสาหกรรมศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ