

การออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงาน
และผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา
พฤษภาคม 2554

การออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงาน
และผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา

พฤษภาคม 2554

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงาน
และผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา
พฤษภาคม 2554

พงษ์พิชญ์ แสงจันทร์. (2554). การออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา.

ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: อาจารย์ ดร.อัมพร กุญชรรัตน์, อาจารย์ ดร.ชมพูนุท สุขหวาน.

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของเยาวชน โดยการออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน และประเมินคุณภาพของกิจกรรมสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูล วิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหาการเรียนรู้ และทำการออกแบบกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา กิจกรรมดังกล่าวแบ่งออกเป็น 3 หน่วยกิจกรรม คือ กิจกรรมหน่วยที่ 1 เรียนรู้แหล่งพลังงาน กิจกรรมหน่วยที่ 2 ผลกระทบภาวะโลกร้อน และกิจกรรมหน่วยที่ 3 การอนุรักษ์พลังงาน และได้สร้างแบบทดสอบประเมินความรู้ของผู้เรียน ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้องของวัตถุประสงค์และเนื้อหาการเรียนรู้ของกิจกรรม และแบบทดสอบกิจกรรมและแบบทดสอบถูกนำไปทดลองใช้เบื้องต้นกับกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง คือนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 4 – 6 โรงเรียนหมู่บ้านเด็ก จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 21 คน พบว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.68 และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินคุณภาพของกิจกรรมใน 4 องค์ประกอบ คือ ใบบาง กิจกรรม ใบบาง และแบบทดสอบ

ผลการวิจัยพบว่ากิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา โดยรวมมีคุณภาพระดับมากมีค่าเฉลี่ย 4.19 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.21 เมื่อพิจารณาเป็นรายองค์ประกอบพบว่า ทุกองค์ประกอบมีคุณภาพระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09, 4.21, 4.26, และ 4.18 ตามลำดับ และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.22, 0.23, 0.19 และ 0.34 ตามลำดับ สอดคล้องกับสมมติฐานอย่างมีนัยสำคัญระดับ .05

ACTIVITIES DESIGN ENHANCE KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING ON ENERGY
CONSERVATION AND GLOBAL WARMING IMPACTS
FOR ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education degree in Industrial Education
at Srinakharinwirot University

May 2011

Pongphitch Sangjan. (2011). *Activities design enhance knowledge and understanding on energy conservation and global warming impacts for elementary school students*. Master Thesis, M.Ed.(Industrial Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Dr.Amporn Kunchornrat, Dr.Chompunut Sukwan.

The objectives of this research were to design activities enhance knowledge and understanding on energy conservation and global warming impacts for elementary school students and also evaluated the quality of the activities for elementary school students.

The researcher studied the data and analyzed the objectives of the learning content. The researcher designed the activities enhance knowledge and understanding on energy conservation and global warming impacts for elementary school students. The activities were divided into 3 units; Unit 1: Learning energy resources, Unit 2: The impact of global warming and Unit 3: Activities for energy conservation; and the researcher constructed the test to evaluated students knowledge. The 3 experts consider the objectives requirement related to learning content and the test. The activities and the test were try out with the purposive sample of 21 elementary students grades 4 - 6 at Moobandek School in Kanchanaburi province. The reliability of the test was 0.68. The 5 experts evaluated the quality in 4 elements; work sheet, activity, knowledge paper and the test.

The results of this research found that; the activities design enhance knowledge and understanding on energy conservation and global warning impact for elementary school students as a whole had the quality in high level was 4.19 and standard deviation was 0.21. When consider in each element found that, each element had high quality level had mean of 4.09, 4.21, 4.26, and 4.18 respectively and had standard deviation of 0.22, 0.23, 0.19 and 0.34 respectively and significance at .05 level.

ประกาศคุณูปการ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยความกรุณาของ อาจารย์ ดร.อัมพร กุญชรรัตน์ ประธานควบคุมปริญญาานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.ชมพูนุท สุขหวาน กรรมการควบคุมปริญญาานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในการศึกษาค้นคว้า แนะนำแหล่งข้อมูลการศึกษาค้นคว้า ตลอดจนการปรับปรุงแก้ไขข้อความ และรูปแบบของปริญญาานิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ไพรัช วงศ์ยุทธไกร และคณะกรรมการสอบเค้าโครงปริญญา นิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในการทำปริญญาานิพนธ์ และขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบปาก เปลา อาจารย์ ดร.ไพรัช วงศ์ยุทธไกร อาจารย์ ดร.อุปวิทย์ สุวคันทรกุล อาจารย์ ดร.อัมพร กุญชร รัตน์ และอาจารย์ ดร.ชมพูนุท สุขหวาน ที่ได้ให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงและ จัดทำเอกสารปริญญาานิพนธ์

ขอขอบพระคุณอาจารย์โอภาส สุขหวาน ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาระหว่างการศึกษา และ ขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินการออกแบบกิจกรรมและ แบบทดสอบที่ใช้สำหรับการวัดผลประสิทธิภาพของกิจกรรมที่ทำการออกแบบ

ท้ายสุดผู้วิจัยขอขอบพระคุณ บิดา มารดา พี่สาว และเพื่อนๆ ทุกคน ที่ให้การสนับสนุน เป็นกำลังใจที่ดีตลอดระยะเวลาในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

พงษ์พิชญ์ แสงจันทร์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย.....	3
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	3
ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
สมมติฐานงานวิจัย.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	6
การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรการเรียนการสอน.....	13
พลังงาน.....	18
ผลกระทบจากการใช้พลังงาน.....	25
การอนุรักษ์พลังงาน.....	33
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	42
3 วิธีดำเนินการวิจัย	47
การออกแบบและสร้างกิจกรรม.....	47
นำกิจกรรมที่ออกแบบไปทดลองใช้.....	50
การประเมินคุณภาพกิจกรรม.....	50
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	55
การออกแบบและสร้างกิจกรรม.....	55
การวิเคราะห์การประเมินคุณภาพกิจกรรม.....	57

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	71
สรุปผลการวิจัย.....	71
อภิปรายผล.....	74
ข้อเสนอแนะ.....	76
บรรณานุกรม.....	78
ภาคผนวก.....	82
ภาคผนวก ก	83
ภาคผนวก ข	85
ภาคผนวก ค	87
ภาคผนวก ง	98
ภาคผนวก จ	124
ภาคผนวก ฉ	151
ภาคผนวก ช	176
ภาคผนวก ซ	181
ภาคผนวก ฌ	195
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	203

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 เกณฑ์การประเมินความหมายของการแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ.....	52
2 การวิเคราะห์คุณภาพใบงานหน่วยการเรียนรู้ที่ 1.....	58
3 การวิเคราะห์คุณภาพใบงานหน่วยการเรียนรู้ที่ 2.....	59
4 การวิเคราะห์คุณภาพใบงานหน่วยการเรียนรู้ที่ 3.....	60
5 การวิเคราะห์คุณภาพกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 1.....	61
6 การวิเคราะห์คุณภาพกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 2.....	62
7 การวิเคราะห์คุณภาพกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 3.....	63
8 การวิเคราะห์คุณภาพใบความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 1.....	64
9 การวิเคราะห์คุณภาพใบความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 2.....	65
10 การวิเคราะห์คุณภาพใบความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 3.....	66
11 การวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบก่อนการเข้าร่วมกิจกรรม.....	67
12 การวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรม.....	68
13 การวิเคราะห์คุณภาพกิจกรรมโดยรวม.....	69

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
2 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน.....	15
3 แผนภูมิการออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์ พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อนสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา.....	49



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ และเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตของประชาชนเป็นอย่างมากในการเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้ประเทศ มีพลังงานใช้อย่างพอเพียง ทัวถึง เป็นธรรม และต้องคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม รวมถึงการสร้างจิตสำนึกให้ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนตามหลักปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียง มีนโยบายด้านพลังงานที่ชัดเจนรองรับ ต้องเป็นแนวพื้นฐานหลักในการพัฒนาพลังงานของประเทศ (ศูนย์พยากรณ์และสารสนเทศพลังงาน สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน.2553: ออนไลน์)

ประเทศไทยประสบปัญหาด้านพลังงาน เนื่องจากมีแหล่งพลังงานธรรมชาติ ไม่เพียงพอต่อการผลิตและการบริโภคในระบบเศรษฐกิจ และประเทศไทยมีการใช้พลังงานที่เพิ่มมากขึ้น โดยประเทศไทยต้องพึ่งพาพลังงานประเภทต่างๆ จากต่างประเทศโดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม และปัญหาราคาน้ำมันในตลาดโลกที่มีราคาแพงขึ้น ทำให้มีผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจและการเงินการคลังของประเทศไทย เนื่องจากประเทศไทยต้องเสียเงินตราต่างประเทศในการนำเข้าพลังงานในรูปแบบต่างๆ เป็นจำนวนมาก การประหยัดและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพนั้น นอกจากจะมีศักยภาพในการลดการใช้พลังงาน ยังสามารถช่วยในเรื่องของเศรษฐกิจ และช่วยในเรื่องของการพัฒนาประเทศอีกด้วย (กระทรวงพลังงาน ประวัติกระทรวงพลังงาน. 2553: ออนไลน์)

การใช้วัสดุพลังงานของมนุษย์ เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง ถ่านหิน และแก๊สธรรมชาติ เป็นต้น เหตุที่สำคัญของการปลดปล่อยแก๊สพิษชนิดต่างๆ สู่สภาพแวดล้อม ปริมาณการใช้วัสดุพลังงานดังกล่าวได้เพิ่มมากขึ้นตามจำนวนประชากร และการบริโภคของประชากร ซึ่งทำให้เกิดผลกระทบในวงกว้างต่อสิ่งมีชีวิตจำนวนมาก จากการขาดความรู้และความเข้าใจในขอบเขตและสมรรถนะการรองรับการถ่ายเทของเสียของธรรมชาติ ทำให้มนุษย์ไม่สามารถกำหนดขอบเขตที่เหมาะสมของการบริโภคและการทำกิจกรรมที่จะไม่เกินกำลังที่ธรรมชาติจะสามารถฟื้นคืนสภาพกลับมาได้อีก ก่อให้เกิดอันตรายต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศจำนวนมาก และก่อให้เกิดสภาวะโลกร้อน (Global Warming) เป็นปรากฏการณ์สืบเนื่องจากการที่โลกไม่สามารถระบายความร้อน ที่ได้รับจากดวงอาทิตย์ออกไปได้อย่างที่เคยเป็น ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้น สาเหตุเกิดจากการที่มีแก๊สเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศที่มีปริมาณที่มากเกินไป แก๊สเรือนกระจกชนิดหนึ่งที่สำคัญได้แก่คาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงเพื่อใช้งาน มนุษย์เองเป็นผู้ปล่อยแก๊สนี้ออกมาเป็นจำนวนมากเพื่อนำพลังงานมาใช้ ยิ่งเราใช้พลังงานมากเท่าใด ก็ยิ่งได้แก๊สเรือนกระจกออกมามากขึ้นเป็นเงาตามตัว หากเราพิจารณาอัตราการใช้พลังงานในช่วงครึ่งศตวรรษที่ผ่านมา จะพบว่ามีสอดคล้องกับการเพิ่มปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศเป็นอย่างมาก และไม่มีแนวโน้มว่าจะลดลงในระยะเวลายันใกล้นี้ สภาวะโลกร้อนนี้จะส่งผลกระทบต่อการใช้

เผ่าพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศตามธรรมชาติ การเกษตรเพื่อผลิตอาหารของมนุษย์ สุขภาพอนามัย ตลอดจนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ความรุนแรงของผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่แต่ละประเทศได้รับจะแตกต่างกันตามสภาพทางภูมิศาสตร์ และปัจจัยเกื้อหนุนอื่นๆ เนื่องจากภูมิอากาศก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นพื้นฐานของการคงอยู่ของทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศย่อมส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติ ทรัพยากรชีวภาพ และการดำรงชีพของมนุษย์อย่างมาก ตัวแปรของภูมิอากาศที่สำคัญคือ ปริมาณฝน อุณหภูมิ และปริมาณแสงแดด การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศคือการเปลี่ยนแปลงปริมาณและความถี่ของตัวแปรดังกล่าว สิ่งใดที่ผูกพันกับตัวแปรเหล่านี้มากก็ยิ่งมีโอกาสได้รับผลกระทบมาก (มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี หน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 4 พลังงานกับชีวิต. 2553: ออนไลน์)

จากที่กล่าวมาข้างต้นประเทศไทยประสบปัญหาด้านพลังงาน ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของแหล่งพลังงานธรรมชาติที่ไม่เพียงพอต่อการผลิตและบริโภค และประชาชนในประเทศยังขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องของการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการที่โลกประสบปัญหาเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน (Global Warming) การส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในการอนุรักษ์พลังงานให้แก่เด็กตั้งแต่วัยเยาว์ เป็นการทำให้เยาวชนมีการรับรู้เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ซึ่งจะเป็นพื้นฐานของการเกิดพฤติกรรม จะช่วยเสริมสร้างให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด

จากการวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 พบว่าหลักสูตรให้ความสำคัญเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน โดยกำหนดให้เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 5 และเมื่อพิจารณาตัวชี้วัดพบว่าตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานมีเพียงไม่กี่ตัวชี้วัด ซึ่งการเรียนรู้อันเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อนตามที่หลักสูตรกำหนดให้เรียนนั้น อาจจะไม่เพียงพอที่จะทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ จึงต้องมีการจัดกิจกรรมเสริมเรื่องดังกล่าวในรูปแบบของกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเสริมสาระวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพพัฒนาอย่างรอบด้านเพื่อความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม เสริมสร้างให้เป็นผู้มีศีลธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย ปลูกฝังและสร้างจิตสำนึกของการทำประโยชน์เพื่อสังคม สามารถจัดการตนเองได้ และอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.2553: ออนไลน์) ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อนสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อเพิ่มพูนความรู้ และความเข้าใจในเรื่องของความรู้ความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงาน และผลกระทบภาวะโลกร้อน ประโยชน์ที่จะได้รับจากการอนุรักษ์พลังงาน และความรู้เรื่องผลกระทบภาวะโลกร้อน สามารถนำความรู้ที่ได้รับจากกิจกรรมไปใช้ในชีวิตประจำวัน ทำให้เยาวชนใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์ได้สูงสุด ส่งผลให้สามารถช่วยลดผลกระทบภาวะโลกร้อน

ความมุ่งหมายของงานวิจัย

1. เพื่อออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา
2. เพื่อศึกษาระดับคุณภาพของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

ความสำคัญของการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จะทำให้ได้กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ซึ่งสามารถเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงาน และผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ตลอดจนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และยังเป็นแนวทางให้กับครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องนำไปใช้พัฒนาผู้เรียนต่อไป

ขอบเขตของงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เนื้อหาการเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน แบ่งออกเป็น 3 หน่วยกิจกรรม คือ กิจกรรมหน่วยที่ 1 เรียนรู้แหล่งพลังงาน กิจกรรมหน่วยที่ 2 ผลกระทบภาวะโลกร้อน และกิจกรรมหน่วยที่ 3 การอนุรักษ์พลังงาน ลักษณะของกิจกรรมมี 4 องค์ประกอบ คือ ใบงาน กิจกรรม ใบความรู้ และแบบทดสอบ นำกิจกรรมที่ทำการออกแบบไปทดสอบเบื้องต้นกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ชั้นปีที่ 4 - 6 จำนวน 21 คน ประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา โรงเรียนหมู่บ้านเด็ก จังหวัดกาญจนบุรี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 จำนวน 21 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ชั้นปีที่ 4 - 6 โรงเรียนหมู่บ้านเด็ก จังหวัดกาญจนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวนทั้งหมด 21 คน โดยจำแนกเป็น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 7 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกมาแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ระดับคุณภาพของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การออกแบบกิจกรรม หมายถึง การคิดรูปแบบกิจกรรม และสร้างกิจกรรมหรือสิ่งต่างๆ ให้เหมาะสมอย่างมีหลักเกณฑ์ รวมถึงการนำเอาวัสดุอุปกรณ์มาใช้ในการออกแบบและสร้างกิจกรรม เพื่อให้เกิดรูปแบบกิจกรรมที่ต้องการ โดยสอดคล้องกับลักษณะรูปแบบและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากกิจกรรม

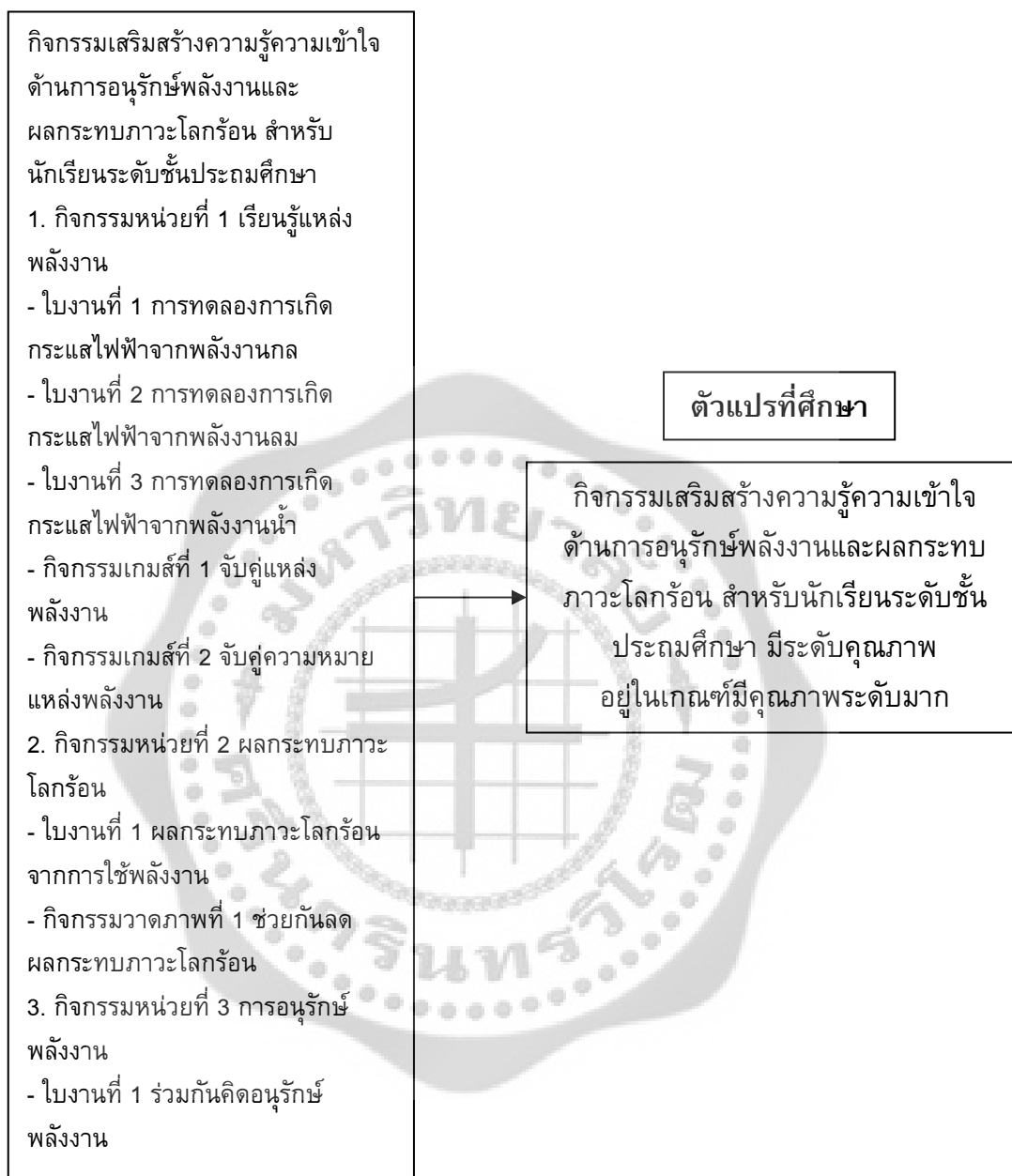
2. กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ หมายถึง กิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จริง เป็นการเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ จากการได้เข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา จากกิจกรรม 3 หน่วยการเรียนรู้ คือ กิจกรรมหน่วยที่ 1 เรียนรู้แหล่งพลังงาน กิจกรรมหน่วยที่ 2 ผลกระทบภาวะโลกร้อน และ กิจกรรมหน่วยที่ 3 การอนุรักษ์พลังงาน

3. การอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง การใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด ประหยัดที่สุด คุ่มค่าที่สุด และใช้พลังงานที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มีประสิทธิภาพสูงสุด รวมทั้งการใช้พลังงานตามความต้องการที่พอเหมาะ และใช้พลังงานอย่างประหยัดเพื่ออนาคต

4. ผลกระทบภาวะโลกร้อน หมายถึง ผลกระทบในด้านต่างๆที่เกิดขึ้นจากภาวะโลกร้อน โดยที่ภาวะโลกร้อนนั้น เป็นการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ จึงทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพและระบบนิเวศน์ และยังก่อให้เกิดภัยธรรมชาติที่ร้ายแรงเกิดขึ้น

5. คุณภาพของกิจกรรม หมายถึง กิจกรรมมีคุณสมบัติเพียงพอที่จะเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่ผู้เรียน และเป็นที่ยอมรับโดยมีการประเมินคุณภาพของกิจกรรม และได้กำหนดระดับคุณภาพของกิจกรรม ให้กิจกรรมมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก จึงจะผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพของกิจกรรม

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานงานวิจัย

ระดับคุณภาพของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา มีระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยการศึกษาจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในบทนี้ได้นำเสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551
2. การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรการเรียนการสอน
3. พลังงาน
4. ผลกระทบและปัญหาจากการใช้พลังงาน
5. การอนุรักษ์พลังงาน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

กระทรวงศึกษาธิการ (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. 2553: ออนไลน์)

1.1 หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

- (1) เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
- (2) เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
- (3) เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
- (4) เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้
- (5) เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- (6) เป็นหลักสูตรการศึกษา สำหรับ การศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

1.2 จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

(1) มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

(2) มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

(3) มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

(4) มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

(5) มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

1.3 ระดับการศึกษา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดเป็น 3 ระดับ ดังนี้

(1) ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6) การศึกษาระดับนี้เป็นช่วงแรกของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ ทักษะการคิดพื้นฐานการติดต่อสื่อสาร กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ การพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างสมบูรณ์และสมดุลทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม และวัฒนธรรม โดยเน้นจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

(2) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) เป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจความถนัดและความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพส่วนตัว มีทักษะในการคิดวิจรณ์ญาณ คิดสร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา มีทักษะในการดำเนินชีวิต มีทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ความคิด ความดีงาม และมีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพ หรือการศึกษาต่อ

(3) ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6) การศึกษาระดับนี้เน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน สนองตอบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน แต่ละคนทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ มีทักษะในการใช้วิทยาการและเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการ

คิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาตนเองและประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำ และผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่าง ๆ

1.4 มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

- (1) ภาษาไทย
- (2) คณิตศาสตร์
- (3) วิทยาศาสตร์
- (4) สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
- (5) สุขศึกษาและพลศึกษา
- (6) ศิลปะ
- (7) การงานอาชีพและเทคโนโลยี
- (8) ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อย่างไร เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้มาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไรจะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

1.5 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 8 สาระการเรียนรู้ ดังนี้

องค์ความรู้ ทักษะสำคัญและคุณลักษณะในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์คิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6: กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 5 พลังงาน ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6)

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น ป 2

ตัวชี้วัด 1. ทดลองและอธิบายได้ว่าไฟฟ้าเป็นพลังงาน

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ไฟฟ้าจากเซลล์ไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่สามารถทำได้ ไฟฟ้าจึงเป็นพลังงาน

ตัวชี้วัด 2. สำรวจและยกตัวอย่างเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น

สาระการเรียนรู้แกนกลาง พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่นได้ ซึ่งตรวจสอบได้จากเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน เช่น พัดลม หม้อหุงข้าวไฟฟ้า

ชั้น ป 3

ตัวชี้วัด 1. บอกแหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้ผลิตไฟฟ้า

สาระการเรียนรู้แกนกลาง การผลิตไฟฟ้าใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานธรรมชาติ ซึ่งบางแหล่งเป็นแหล่งพลังงานที่มีจำกัด เช่น น้ำมัน แก๊สธรรมชาติ บางแหล่งเป็นแหล่งพลังงานที่หมุนเวียน เช่น น้ำ ลม

ตัวชี้วัด 2. อธิบายความสำคัญของพลังงานไฟฟ้า และเสนอวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย

สาระการเรียนรู้แกนกลาง พลังงานไฟฟ้ามีความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน เช่น เป็นแหล่งกำเนิดแสงสว่าง จึงต้องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด เช่น ปิดไฟเมื่อไม่ใช้งาน รวมทั้งใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย เช่น เลือกใช้อุปกรณ์ต่างๆ ที่มีมาตรฐาน

ชั้น ป 4

ตัวชี้วัด 1. ทดลองและอธิบายการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิด

สาระการเรียนรู้แกนกลาง แสงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดทุกทิศทาง และเคลื่อนที่เป็นแนวตรง

ตัวชี้วัด 2. ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสงที่ตกกระทบวัตถุ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง แสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนของแสง โดยมีมุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน

ตัวชี้วัด 3. ทดลองและจำแนกวัตถุตามลักษณะการมองเห็นจากแหล่งกำเนิดแสง

สาระการเรียนรู้แกนกลาง เมื่อแสงกระทบวัตถุต่างกัน จะผ่านวัตถุแต่ละชนิดได้ต่างกัน ทำให้จำแนกวัตถุออกเป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง

ตัวชี้วัด 4. ทดลองและอธิบายการหักเหของแสงเมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสสองชนิด

สาระการเรียนรู้แกนกลาง เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่ต่างชนิดกันทิศทางการเคลื่อนที่ของแสงเปลี่ยน เรียกการหักเหของแสง

ตัวชี้วัด 5. ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง เซลล์สุริยะเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าหลายชนิดมีเซลล์สุริยะเป็นส่วนประกอบ เช่น เครื่องคิดเลข

ตัวชี้วัด 6. ทดลองและอธิบายแสงขาวประกอบด้วยแสงสีต่างๆ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง แสงขาวผ่านปริซึมจะเกิดการกระจายของแสงเป็นแสงสีต่างๆ นำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น การเกิดสีรุ้ง

ชั้น ป 5

ตัวชี้วัด 1. ทดลองและอธิบายการเกิดเสียง และการเคลื่อนที่ของเสียง

สาระการเรียนรู้แกนกลาง เสียงเกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงและเสียงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดเสียงทุกทิศทางโดยอาศัยตัวกลาง

ตัวชี้วัด 2. ทดลองและอธิบายการเกิดเสียงสูงเสียงต่ำ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง แหล่งกำเนิดเสียงสั้นด้วยความถี่ต่ำ จะเกิดเสียงต่ำ แต่ถ้าสั้นด้วยความถี่สูงจะเกิดเสียงสูง

ตัวชี้วัด 3. ทดลองและอธิบายเสียงดัง เสียงค่อย

สาระการเรียนรู้แกนกลาง แหล่งกำเนิดเสียงสั้นด้วยพลังงานมาก จะทำให้เกิดเสียงดัง แต่ถ้าแหล่งกำเนิดเสียงสั้นด้วยพลังงานน้อยจะเกิดเสียงค่อย

ตัวชี้วัด 4. สำรวจและอภิปรายอันตรายที่เกิดขึ้นเมื่อฟังเสียงดังมากๆ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง เสียงดังมากๆ จะเป็นอันตรายต่อการได้ยิน และเสียงที่ก่อให้เกิดความรำคาญ เรียกว่า มลพิษทางเสียง

ชั้น ป 6

ตัวชี้วัด 1. ทดลองและอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

สาระการเรียนรู้แกนกลาง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ประกอบด้วย แหล่งกำเนิดไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า

ตัวชี้วัด 2. ทดลองและอธิบายตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า

สาระการเรียนรู้แกนกลาง วัสดุที่กระแสไฟฟ้าผ่านได้เป็นตัวนำไฟฟ้า ถ้ากระแสไฟฟ้าผ่านไม่ได้เป็นฉนวนไฟฟ้า

ตัวชี้วัด 3. ทดลองอธิบายการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง เซลล์ไฟฟ้าหลายเซลล์ต่อเรียงกัน โดยขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งต่อขั้วลบของอีกเซลล์หนึ่งเป็นการต่อแบบอนุกรม ทำให้มีกระแสไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าในวงจรเพิ่มขึ้น การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อเซลล์ไฟฟ้าในไฟฉาย

ตัวชี้วัด 4. ทดลองและอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรม แบบขนาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมจะมีกระแสไฟฟ้าปริมาณเดียวกันผ่านหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอดการต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน กระแสไฟฟ้าจะแยกผ่านหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอด สามารถนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การต่อหลอดไฟฟ้าหลายดวงในบ้าน

ตัวชี้วัด 5. ทดลองและอธิบายการเกิดสนามแม่เหล็กรอบสายไฟที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง สายไฟที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านจะเกิดสนามแม่เหล็กรอบสายไฟสามารถนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การทำแม่เหล็กไฟฟ้า

สรุปจากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 พบว่ามีตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับพลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อนเพียงเล็กน้อย ดังนั้นจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่โรงเรียนต้องจัดกิจกรรมเสริมให้กับผู้เรียนในรูปกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

2. การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรการเรียนการสอน

ในการจัดกิจกรรมการสอนให้มีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับผู้เรียนนั้น (มาลินี บุญยรัตพันธุ์. 2549: 33– 6 อ้างถึง ระวีวรรณ ศรีครามครัน. 2541:44) ได้เสนอแนวทางให้ผู้สอนพิจารณาดังต่อไปนี้

1. การพิจารณาเนื้อหาวิชา และระยะเวลาที่ใช้ในการสอนเพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนและวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรวมทั้งเลือกรูปแบบวิธีสอนให้เหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน ผู้สอนต้องสามารถพิจารณาได้ว่า เนื้อหาวิชาที่สอนตามหลักสูตรในช่วงระยะเวลานั้นๆ อยู่ในประเภทใด เช่น มีลักษณะเป็นความจริง (Facts) แนวคิด (Concept) หรือลักษณะของนัยทั่วไป (Generalization) รวมทั้งขอบเขตของเนื้อหาวิชา (Scope) การมุ่งเน้น (Focus) เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ เจตคติหรือประสบการณ์ ตลอดจนความต่อเนื่อง (Sequence) และลำดับขั้นตอนของเนื้อหาวิชา

2. การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ สำหรับการสอนในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ผู้สอนควรพิจารณาเนื้อหาวิชา และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เสริมสร้างและพัฒนาสมรรถภาพ (Capacities) ของผู้เรียนทุกๆ ด้านดังนี้

2.1 ด้านสติปัญญา (Intellectual)

2.2 ด้านจิตใจ (Emotional)

2.3 ด้านสังคม (Social)

2.4 ด้านร่างกาย (Physical)

การพิจารณาเนื้อหาวิชา และระยะเวลาที่ใช้ในการสอนจะเป็นข้อมูลเบื้องต้นให้ผู้สอนสามารถกำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ วิเคราะห์แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เลือกวิธีสอนเพื่อเป็นการพัฒนาสมรรถภาพของผู้เรียนในด้านสติปัญญาให้ผู้เรียนรู้จักพัฒนาตนเองมีลักษณะนิสัยที่ดีในการทำงาน มีความพึงพอใจในการทำงานสามารถสื่อความคิดและทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้ได้ผลงานที่ดี มีประสิทธิภาพ รวมทั้งการรู้จักรักษาสุขภาพอนามัยของตนเอง

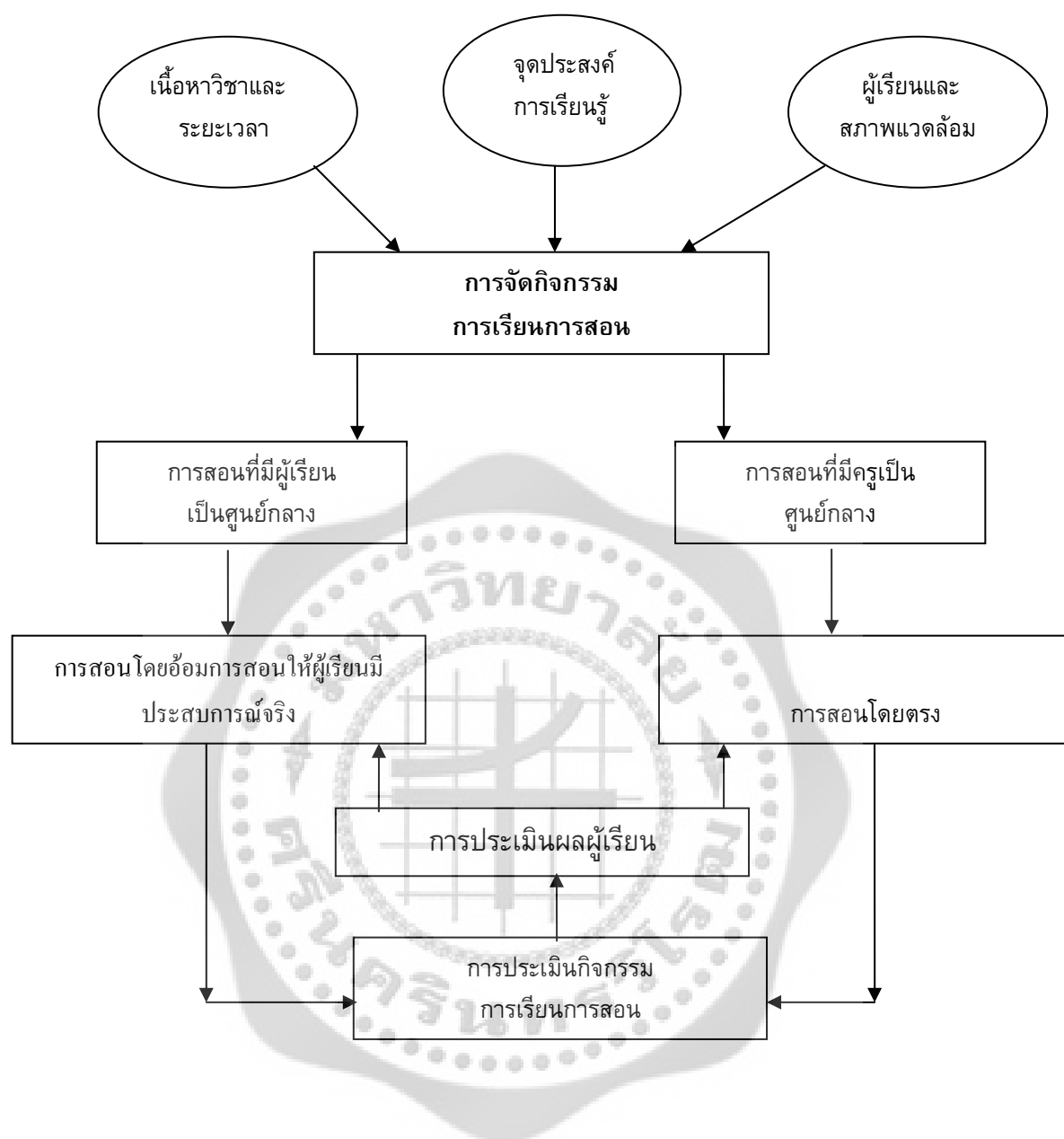
3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพนั้น นอกจากผู้สอนต้องเตรียมแผนการสอนที่ดี และใช้อุปกรณ์การสอนที่น่าสนใจ ผู้เรียนและสภาพแวดล้อมยังเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ผู้สอนจะต้องตระหนักให้ความสนใจ ผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ตอบสนองกับความต้องการของผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จริง เกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนให้โอกาสผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียน นอกจากนี้การจัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศในการเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งที่ส่งเสริมการเรียนความสนใจของผู้เรียนด้วย

การพิจารณาเนื้อหาวิชา เพื่อนำมากำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน รวมทั้งการมีความรู้เกี่ยวกับผู้เรียน ในด้านพื้นฐานความรู้ ความสนใจ และสภาพแวดล้อมของโรงเรียนมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการเลือกใช้วิธีการสอน และการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนให้เหมาะสมและสอดคล้องกัน เนื้อหาวิชาที่มีลักษณะเป็นจริง การสรุปข้อเท็จจริงและต้องการให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจ กฎ ทฤษฎีต่างๆ จะนิยมใช้วิธีการสอนโดยตรง (Direct Instruction) ซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนการสอน

ที่มีครูเป็นศูนย์กลางในการบรรยาย อธิบายให้ความรู้และถามเพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนเป็นระยะ ๆ (มาลินี บุญยรัตพันธุ์. 2549: 34)

สำหรับการสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนมีแนวคิดของตนเอง รู้จักวิธีการแก้ปัญหา การแสวงหาความรู้ รวมทั้งให้สามารถแสดงความคิดเห็นของตนเองให้เพื่อน ๆ เข้าใจ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะใช้วิธีการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การสอนวิธีนี้จะเน้นและส่งเสริมการจัดกิจกรรมในลักษณะกลุ่มซึ่งเป็นการสอนโดยอ้อม (Indirect Instruction) โดยจัดให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน รวมทั้งเป็นการจัดการสอนให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จริง การจัดกิจกรรมในลักษณะกลุ่มนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนในกลุ่มได้รับทราบเป้าหมายของการทำงาน มีโอกาสปรึกษาหารือกัน ร่วมกันทำงาน เสนอความคิดเห็นและสรุปเป็นความคิดเห็นของกลุ่มรวมทั้งร่วมกันรับรู้ผลงานหรือผลสำเร็จของกลุ่ม (มาลินี บุญยรัตพันธุ์.2549:36)

การประเมินผลกิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียน จะทำให้ผู้สอนทราบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ และควรปรับปรุงหรือเพิ่มเติมในส่วนใดของกิจกรรม หรือควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบใดให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา และจุดประสงค์การเรียนรู้รวมทั้งเป็นการประเมินผลความรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับนำมาเปรียบเทียบความก้าวหน้าของผู้เรียน และนำมาเป็นข้อมูลในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และความสนใจของผู้เรียนต่อไป (มาลินี บุญยรัตพันธุ์. 2549: 36)



ภาพประกอบ 2 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ที่มา: ระวีวรรณ ศรีศรีรัมย์. (2541): หน้า 45.

บลูม (Bloom. 1956) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการศึกษาทางด้านจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของผู้เรียน บลูมเชื่อว่าการเรียนการสอนที่ประสบผลสำเร็จและมีประสิทธิภาพนั้นผู้สอนจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายปลายทางให้ชัดเจนแน่นอน การกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของผู้เรียนให้ชัดเจน จะช่วยให้ผู้สอนสร้างและจัดกิจกรรมการเรียนได้ถูกต้องและวัดประเมินผลได้ถูกต้องด้วย บลูมได้จัดแสดงพฤติกรรมไว้เป็นหมวดหมู่ โดยอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาพื้นฐานที่ว่ามนุษย์จะเกิดการเรียนรู้ใน 3 ด้าน คือ ด้านสติปัญญา ด้านร่างกาย ด้านจิตใจ จึงได้นำ

หลักการนี้มาจำแนกเป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่เรียกว่า Taxonomy of Education Objective ดังนี้

1. ด้านพุทธิพิสัย เป็นจุดประสงค์ด้านเชาว์ปัญญา หรือด้านความรู้ความคิดซึ่งประกอบด้วยความสามารถที่ซับซ้อนจากน้อยไปหามากดังนี้

ความรู้ (knowledge) เป็นความสามารถในการจดจำ จำแนกประสบการณ์ต่าง ๆ และระลึกถึงเรื่องราวนั้น ๆ ออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ

ความเข้าใจ (comprehension) เป็นความสามารถในการบ่งบอกใจความสำคัญของเรื่องราวโดยแปลความหลัก ตีความได้ สรุปใจความสำคัญได้

การนำความรู้ไปประยุกต์ (application) เป็นความสามารถในการนำหลักการ กฎเกณฑ์ และวิธีการดำเนินการต่าง ๆ ของเรื่องที่ได้อ่านไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้

การวิเคราะห์ (analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ให้กระจายออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้อย่างชัดเจน

การสังเคราะห์ (synthesis) เป็นความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน โดยปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้นและมีคุณภาพสูงขึ้น

การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการวินิจฉัยหรือตัดสินการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งลงไป การประเมินเกี่ยวข้องกับการใช้เกณฑ์ คือ มาตรฐานในการวัดที่กำหนดไว้

2. ด้านจิตพิสัย เป็นจุดประสงค์ด้านความรู้สึก ได้แก่ ความสนใจ ค่านิยม คุณค่า ฯลฯ มีขั้นตอนของพฤติกรรมตามลำดับขั้นดังนี้

การรับรู้ (Receiving of Attending) เป็นการที่ผู้เรียนได้รับผลประโยชน์จากสภาพแวดล้อม เช่น คน สิ่งของ ผลงาน ข้อมูล หรืออะไรก็ตาม แล้วเกิดการรับรู้และเข้าถึงลักษณะของสิ่งนั้นได้ การรับรู้จะมี 3 ขั้น คือ ความตระหนัก ความเต็มใจที่จะรับรู้และการควบคุมหรือเลือกให้ความสนใจ

การตอบสนอง (Responding) ผู้เรียนมีปฏิกิริยาต่อสิ่งเร้าโดยมีพฤติกรรม การตอบสนอง ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ การยอมรับการตอบสนอง ความเต็มใจที่จะตอบสนอง และความพอใจในการตอบสนอง

การสร้างคุณค่า (Value) เป็นการสร้างคุณค่าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยมีพฤติกรรมดังนี้ คือ การยอมรับคุณค่า การนิยมในคุณค่า การผูกพันในคุณค่า

การจัดระบบคุณค่า (Organization) หลังจากที่ผู้เรียนได้สร้างค่านิยมย่อย ๆ เกี่ยวกับสิ่งเร้าต่าง ๆ แล้ว ผู้เรียนจะต้องมีการคิดพิจารณาและรวบรวมคุณค่า แล้วกระบวนการในระยะยาวจะประกอบด้วย การจัดคุณค่าเป็นระบบ 2 ระดับ คือ การสร้างมโนภาพเกี่ยวกับคุณค่านั้น และจัดระบบคุณค่าเหล่านั้นให้เป็นระเบียบ

สร้างลักษณะนิสัย (Characterization) ในขั้นตอนนี้ ความคิด ความรู้สึก และ ค่านิยมที่เกิดขึ้นมาในระดับก่อนหน้านี้จะกลายมาเป็นความประพฤติ คุณสมบัติคุณลักษณะของแต่ละบุคคล

ซึ่งเป็นผลของการเรียนรู้ทางด้านจิตพิสัยที่สูงสุด พฤติกรรมที่แสดงออกในระดับนี้ ได้แก่ การมีหลักยึดในการตัดสินใจหรือพิจารณาสิ่งต่าง ๆ และการแสดงลักษณะนิสัยและคุณสมบัติของแต่ละบุคคล

3. ด้านทักษะพิสัย เป็นการกระทำที่ใช้ความสามารถที่แสดงออกทางกาย ซึ่งแบ่งระดับพฤติกรรมทางด้านการปฏิบัติตามระดับความซับซ้อนของการกระทำ 5 ระดับ คือ

การรับรู้ (Perception) เป็นการรับรู้เกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของการเรียนอย่างชัดเจน สอดคล้องสัมพันธ์กับการปฏิบัติการเรียนของผู้เรียน

ความพร้อมในการปฏิบัติ (Set) เป็นความพร้อมในการกระทำหรือประสบการณ์เฉพาะด้านร่างกาย ความคิดและอารมณ์

การตอบสนองตามคำแนะนำ (Guided Response) ผู้เรียนจะตอบสนองหรือแสดงพฤติกรรมยอมรับออกมาภายหลังที่ได้รับคำแนะนำ

การปฏิบัติได้ (Mechanism) ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้เอง

การตอบสนองต่อสิ่งที่ซับซ้อน (Complex Overt Response) ผู้เรียนสามารถกระทำหรือปฏิบัติในสิ่งที่ซับซ้อนได้โดยปราศจากความลังเลสับสน

หลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

สุภาพชา ซิมเจริญ (2545: 21) ได้กล่าวถึงข้อควรคำนึงการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ว่า สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนทุกคนเข้าร่วมกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัย วุฒิภาวะ และความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน โดยคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. การจัดกิจกรรมต่างๆ เพื่อเกื้อกูลส่งเสริมการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ เช่น การทำโครงการ โครงการ องค์ความรู้จากกลุ่มสาระการเรียนรู้ การบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้
2. จัดกิจกรรมตามความสนใจ ความถนัดตามธรรมชาติ และความสารถ ความต้องการของผู้เรียนและชุมชน เช่น ชมรม ชุมนุ่มต่างๆ ค่ายวิชาการ
3. จัดกิจกรรมเพื่อปลูกฝังคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสร้างจิตสำนึกในการทำประโยชน์ต่อสังคม เช่น กิจกรรมลูกเสือ เนตรนารี ยุวกาชาด ผู้นำเพ็ญประโยชน์ รักษาดินแดง
4. จัดกิจกรรมประเภทบริการด้านต่างๆ ฝึกการทำงานที่เป็นประโยชน์ต่อตนเอง และส่วนรวม
5. การประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมอย่างเป็นระบบ โดยให้ถือว่าเป็นเกณฑ์ประเมินผลการผ่านช่วงชั้นเรียน

สรุป การออกแบบกิจกรรม หมายถึง การคิดรูปแบบกิจกรรม การสร้างและปรับปรุงกิจกรรมหรือสิ่งต่างๆให้เหมาะสมอย่างมีหลักเกณฑ์ รวมถึงการนำเอาวัสดุอุปกรณ์มาใช้ในการออกแบบและสร้างกิจกรรม เพื่อให้เกิดรูปแบบกิจกรรมที่ต้องการ โดยสอดคล้องกับลักษณะรูปแบบ

และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องมีการพิจารณาเนื้อหาที่ใช้สอน รวมถึงระยะเวลาในการสอน เพื่อนำมา กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ เพื่อนำมาใช้จัดกิจกรรมในการเรียนรู้นั้นๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการศึกษาทางด้านจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของผู้เรียน ทฤษฎีของบลูม (Bloom) มาใช้ในการกำหนดจุดประสงค์เนื้อหาการเรียนรู้ เพื่อออกแบบกิจกรรม และการออกแบบกิจกรรมในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งเน้นการจัดกิจกรรมต่างๆ เพื่อเกื้อกูล ส่งเสริมการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับ ประสบการณ์จริง เป็นการเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ จากการได้เข้าร่วมกิจกรรม

3. พลังงาน

พลังงาน ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารเกี่ยวกับเรื่องพลังงาน มีผู้เชี่ยวชาญกล่าวถึง พลังงาน ดังนี้

ความหมายพลังงาน ตรงกับคำศัพท์ภาษาอังกฤษคือ Energy ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญให้ความหมายไว้หลายท่านดังนี้ คือ

สุพล บริพันธ์ (2533) ให้คำนิยามหรือคำจำกัดความได้ คือ ความสามารถในการทำงานได้ สสาร และพลังงานเป็นพื้นฐานของทุกสิ่งทุกอย่างของชีวิต สสารนั้นมีรูปร่างและสามารถสัมผัสได้ดีกว่าพลังงาน พลังงานสามารถทำให้สสารเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น โดยการทำให้ร้อน ทำให้เคลื่อนที่ หรือทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า เป็นต้น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น จะมีพลังงานร่วมอยู่ด้วยเสมอ จะเกิดขึ้นเมื่อพลังงานที่เกี่ยวข้องเปลี่ยนแปลงจากรูปแบบหนึ่ง ไปเป็นรูปแบบอื่น ตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนแปลงของพลังงานทางเคมีไปเป็นพลังงานความร้อน ความร้อนปริมาณรวมทั้งหมดของพลังงานในกระบวนการนั้น จะไม่เปลี่ยนแปลงไปด้วย พลังงานจึงไม่สามารถสร้างหรือทำลายให้หายไปได้

มูลนิธิโลกสีเขียว (2537: 12) พลังงาน คือ ความสามารถที่จะทำงานได้ คำว่า งาน ในที่นี้หมายถึง การกระทำของแรงซึ่งทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไป สิ่งใดก็ตามที่สามารถทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวของแรงหรือเปลี่ยนตำแหน่งทิศทางในการเคลื่อนที่หรือหยุดการเคลื่อนที่ได้ สิ่งนั้นย่อมมีพลังงาน พลังงานมีรูปแบบที่แตกต่างหลากหลาย เช่น พลังงานความร้อน พลังงานกล พลังงานแสง พลังงานเสียง พลังงานไฟฟ้า พลังงานเคมี เป็นต้น

สรุป พลังงานหมายถึงความสามารถในการทำงาน พลังงานสามารถทำให้สสาร หรือวัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงจากรูปหนึ่งไปเป็นรูปหนึ่ง โดยการทำให้ร้อน ทำให้เย็น ทำให้เคลื่อนไหว หรือทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า เป็นต้น จากแหล่งพลังงานที่ทำให้วัตถุ หรือสสารที่เกิดการเปลี่ยนรูปนั้น เราสามารถนำเอาแหล่งพลังงาน และการเปลี่ยนรูปของพลังงานนั้นไปใช้งานให้เกิดประโยชน์ได้

รูปแบบของพลังงาน

เราสามารถจำแนกรูปแบบของพลังงานได้หลายลักษณะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการศึกษา และการนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งพลังงานรูปแบบหนึ่งสามารถเปลี่ยนไปเป็นอีกรูปหนึ่งได้โดยทั่วไปสามารถจำแนกได้ ดังนี้ (วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา วิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อม.2553: ออนไลน์)

1. พลังงานเคมี (Chemical Energy) เป็นพลังงานที่สะสมอยู่ในสารต่างๆ โดยอยู่ในพันธะระหว่างอะตอมในโมเลกุล เมื่อพันธะแตกสลาย พลังงานสะสมจะถูกปล่อยออกมาในรูปของความร้อนและแสงสว่าง ตัวอย่าง เช่น พลังงานที่ถูกเก็บไว้ในแบตเตอรี่ พลังงานในกองฟืน พลังงานในขนมชอกโกแลต พลังงานในถังน้ำมัน เมื่อไม้ลุกไหม้แล้วจะให้คาร์บอนไดออกไซด์และไอน้ำ รวมถึงผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น ชี๊ถั่ว เนื่องจากเชื้อเพลิงที่ใช้แต่ละชนิด มีโครงสร้างทางเคมีที่ต่างกัน เมื่อใช้ในปริมาณเชื้อเพลิงที่เท่ากันจึงให้ความร้อนไม่เท่ากัน ซึ่งก๊าซธรรมชาติให้ความร้อนมากกว่าน้ำมัน และน้ำมันนั้นก็ให้ความร้อนมากกว่าถ่านหิน

2. พลังงานความร้อน (Thermal Energy) แหล่งกำเนิดพลังงานความร้อน มนุษย์เราได้พลังงานความร้อนมาจากหลายแห่งด้วยกัน เช่น จากดวงอาทิตย์ พลังงานในของเหลวร้อนใต้พื้นพิภพ การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง พลังงานไฟฟ้า พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานน้ำในหม้อต้มน้ำ พลังงานเปลวไฟ ผลของความร้อนทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น อุณหภูมิสูงขึ้น หรือมีการเปลี่ยนสถานะไป และนอกจากนี้แล้ว พลังงานความร้อน ยังสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีได้อีกด้วย หน่วยที่ใช้วัดปริมาณความร้อน คือ แคลอรี โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า แคลอรีมิเตอร์

3. พลังงานกล (Mechanical Energy) พลังงานกลเป็นพลังงานที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของวัตถุ เช่น ก้อนหินที่อยู่บนยอดเนินจะมีพลังงานศักย์กล (Potential Mechanical Energy) อยู่จำนวนหนึ่ง ขณะที่ก้อนหินกลิ้งลงมาตามทางลาดของเนิน พลังงานศักย์จะลดลง และเกิดพลังงานจลน์กลของการเคลื่อนที่ (Kinetic Mechanical Energy) ขึ้นแทน สิ่งมีชีวิตอาศัยพลังงานรูปนี้ในการทำงานที่ต้องมีการเคลื่อนไหวเป็นประจำ เช่น การเดิน การขยับแขนขา การหยิบวัตถุ เป็นต้น

4. พลังงานจากการแผ่รังสี (Radiant Energy) พลังงานที่มาในรูปของคลื่น เช่น แสง ความร้อน คลื่นวิทยุ อินฟราเรด อัลตราไวโอเลต รังสีเอกซ์ รังสีคอสมิก สิ่งมีชีวิตต้องอาศัยพลังงานรูปนี้ ในกระบวนการที่สำคัญต่างๆ เช่น การมองเห็นภาพ การสังเคราะห์ด้วยแสง การขยายพันธุ์ ชนิดที่ขึ้นอยู่กับช่วงแสง อาจสรุปได้ว่าเป็นพลังงานจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านั่นเอง ซึ่งพลังงานรูปนี้มีบทบาทต่อความเป็นอยู่ปกติของสิ่งมีชีวิต และอาจจะได้พลังงานที่ได้รับจากดวงอาทิตย์ พลังงานจากแสงสัญญาณทีวี พลังงานจากหลอดไฟ พลังงานจากเตาไมโครเวฟ พลังงานจากเลเซอร์ที่ใช้อ่านแผ่นซีดี

5. พลังงานไฟฟ้า (Electrical Energy) พลังงานที่ได้จากปฏิกิริยาเคมีแบบหนึ่งอันมีผลให้เกิดกระแสไฟฟ้าขึ้นได้ และกระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้จะไหลผ่านความต้านทานไฟฟ้าได้ถ้าต่อให้เป็นวงจร ผลจากกระแสไฟฟ้างกล่าวอาจทำให้เกิดผลต่าง ๆ เช่นก่อให้เกิดอำนาจแม่เหล็ก เกิดความ

ร้อนหรือแสงสว่าง พลังงานที่เกิดจากการผ่านขดลวดไปในสนามแม่เหล็ก, พลังงานที่ใช้ขับเคลื่อนเครื่องคอมพิวเตอร์, พลังงานที่ได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นต้น

6. พลังงานนิวเคลียร์ (Nuclear Energy) พลังงานที่ถูกปล่อยออกจากสารกัมมันตภาพรังสีที่มีอยู่ในธรรมชาติหรือที่เกิดในเตาปฏิกรณ์ปรมาณูหรือระเบิดปรมาณู การเกิด Fusion มีหลักอยู่ว่า ถ้านำเอาธาตุเบา ๆ ตั้งแต่ 2 ธาตุขึ้นไปมารวมกันโดยมีพลังงานความร้อนอย่างสูงเข้าช่วย จะทำให้ธาตุเบา ๆ นี้รวมกัน กลายเป็นธาตุใหม่ ซึ่งหนักกว่าเดิม ส่วน Fission เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างการยิงอนุภาคบางชนิดกับนิวเคลียสของธาตุหนักๆ ทำให้นิวเคลียสของธาตุหนักแตกแยกออกเป็น 2 ส่วน ซึ่งแต่ละส่วนเป็นธาตุที่เบากว่าเดิม และขนาดเกือบเท่าๆ กัน พลังงานรูปนี้มีบทบาทน้อยต่อความเป็นอยู่ปกติของสิ่งมีชีวิต

สรุปรูปแบบของพลังงานที่กล่าวมาข้างต้นนั้นถูกจำแนกออกเป็น 6 รูปแบบ จะเห็นว่าพลังงานแต่ละรูปแบบนั้นจะมีแหล่งกำเนิด หรือที่มาที่แตกต่างกัน ซึ่งพลังงานแต่ละรูปแบบนั้นยังมีประโยชน์ที่แตกต่างกันอีกด้วย เราสามารถเลือกใช้ประโยชน์จากพลังงานในรูปแบบต่างๆ ได้ตามความต้องการที่จะเปลี่ยนรูปของพลังงานนั้นไปเป็นพลังงานในรูปแบบอื่นๆ ได้ตามความต้องการ และตามความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์

ประเภทของพลังงาน

พลังงานสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้ (มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี หน่วยการเรียน หน่วยที่ 4 พลังงานกับชีวิต.2553: ออนไลน์)

1. พลังงานใช้แล้วหมดไป (Non - Renewable Energy) เป็นแหล่งพลังงานที่ไม่สามารถนำมาใช้ได้อีก เมื่อนำมาใช้แล้วจะหมดสิ้นไปเรื่อยๆ ต้องใช้เวลานานนับล้านๆ ปี จึงจะสามารถเกิดขึ้นอีก เช่น น้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน หินน้ำมัน เป็นต้น

2. พลังงานใช้ไม่หมด (Renewable Energy) หรือ พลังงานหมุนเวียน เป็นแหล่งพลังงานที่สามารถนำมาใช้ได้เรื่อยๆ เช่น แสงอาทิตย์ ลม น้ำ ชีวมวล (เช่น ฟืน แกลบ ชานอ้อย และมูลสัตว์) เป็นต้น และที่ว่าเป็นไม่หมดก็เพราะสามารถหามาทดแทนได้ เช่น ปลูกป่าเอาไว้มาทำฟืน หรือปล่อยน้ำจากเขื่อนมาปั่นไฟ แล้วไหลลงทะเล กลายเป็นไอน้ำ และเป็นฝนตกลงมาสู่โลกอีก หรือแสงอาทิตย์ที่ได้รับจากดวงอาทิตย์อย่างไม่มีวันหมดสิ้น เป็นต้น

สรุปพลังงานถูกแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ พลังงานใช้แล้วหมดไป และพลังงานใช้ไม่หมด และจากการใช้พลังงานในปัจจุบัน จะเป็นการใช้งานพลังงานในประเภทของพลังงานที่ใช้แล้วหมดไปเป็นส่วนใหญ่

แหล่งพลังงาน และคุณสมบัติของพลังงานแต่ละชนิด

แหล่งพลังงาน และคุณสมบัติของพลังงานแต่ละชนิดจึงแตกต่างกัน (วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา วิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อม.2553: ออนไลน์) แหล่งที่มา และคุณสมบัติของพลังงานมี ดังนี้

1. ถ่านหิน (Coal) เป็นเชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil Fuel) ที่มนุษย์รู้จักนำมาใช้ก่อนอย่างอื่น โดยเริ่มนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงหลักเมื่อประมาณศตวรรษที่แล้วมานี้เอง ต่อมาความนิยมในการใช้ถ่านหินเริ่มลดลงเนื่องจากหันมาใช้น้ำมันและก๊าซธรรมชาติมากขึ้น ถ่านหินมีต้นกำเนิดมาจากการสะสมของอินทรีย์วัตถุ (ซากพืช) ที่ทับถมกันนานประมาณ 40 – 300 ล้านปี ถ่านหินมีส่วนประกอบของสารหลายชนิด โดยมีธาตุที่สำคัญ คือคาร์บอนและมีสารที่ระเหยได้ ความชื้น กาก รวมอยู่ด้วย ถ่านหินชนิดไต้มีเปอร์เซ็นต์ของธาตุคาร์บอนมากจะเป็นถ่านหินที่มีคุณภาพดี เผาไหม้แล้วให้ความร้อนสูง ถ่านหินมี 4 ชนิด เรียงตามปริมาณคาร์บอนสูง ไปต่ำ ได้แก่ แอนทราไซต์ (Anthracite) บิทูมินัส (Bituminous) ลิกไนต์ (Lignite) และถ่านพีท (Peat)

2. ปิโตรเลียม (Petroleum) หมายถึง น้ำมันดิบ (Crude oil) และก๊าซธรรมชาติ (Nature gas) ที่อยู่ในรูปของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน เป็นเชื้อเพลิงที่เกิดจากการทับถมของซากสัตว์ ซากพืชใต้พื้นผิวโลกด้วยความดันและอุณหภูมิสูงเป็นเวลานานนับพันล้านปี มนุษย์ได้นำปิโตรเลียมมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในระยะหลังเมื่อต้นศตวรรษนี้เอง และมีการใช้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว อาจเนื่องมาจากความสามารถในการใช้เป็นเชื้อเพลิงกับระบบที่จะเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่นได้หลายอย่างด้วยกันและมีความสะดวกในการนำไปใช้ในระบบการขนส่งทั้งหลาย ทั้งทางบก ทางน้ำและทางอากาศ การสำรวจปิโตรเลียมค่อนข้างยากเมื่อเทียบกับถ่านหินเพราะปิโตรเลียมจะสะสมอยู่ในแหล่งที่ลึกจากผิวดินมาก ตั้งแต่ 4,500 ฟุตและอาจลึกถึง 20,000 ฟุต การสำรวจต้องอาศัยความรู้ทางธรณีวิทยาและเทคโนโลยีขั้นสูง ปริมาณสำรองปิโตรเลียมของโลกมีมากเป็นบางแห่ง เช่น ตะวันออกกลาง โซเวียต จีน แคนาดา อเมริกา แอฟริกา และยุโรป

3. เชื้อเพลิงนิวเคลียร์ (Nuclear Fuel) หรือแร่กัมมันตรังสี ประเทศอุตสาหกรรมนิยมใช้ไฟฟ้าจากพลังงานนิวเคลียร์เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากใช้พื้นที่น้อยแต่ให้พลังงานมากและเป็นการผลิตกระแสไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง แม้แต่ในทวีปเอเชียยังมีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์หลายแห่ง เช่น ในประเทศ ญี่ปุ่น อินเดีย เกาหลีใต้ ไต้หวัน จีน เป็นต้น ในกระบวนการทางนิวเคลียร์ที่ให้พลังงานความร้อนมาใช้งานได้นั้นเกิดจากกระบวนการที่สำคัญ 2 กระบวนการ คือ การแตกตัว (Fission) และการรวมตัว (Fusion) ของแร่กัมมันตรังสีหรือ ธาตุที่เหมาะสมที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง การนำพลังงานนิวเคลียร์มาใช้ประโยชน์ส่วนมากจะนำมาผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งเป็นโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนชนิดหนึ่ง คือ ใช้ความร้อนที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์มาผลิตไอน้ำร้อนไปหมุนกังหันผลิตไฟฟ้าแทนพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล

4. พลังน้ำเป็นพลังงานที่ได้จากธรรมชาติเพื่อใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า โดยการสร้างเขื่อนกั้นน้ำให้มีระดับสูงจึงเกิดเป็นพลังงานศักย์ของน้ำเหนือเขื่อนที่สามารถขับเคลื่อนกังหันผลิตไฟฟ้า

ให้ทำงานได้ประเทศไทยมีแหล่งพลังน้ำหลายแห่งที่สามารถจะพัฒนามาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าโดยการสร้างเขื่อน เพราะลักษณะภูมิประเทศทางภาคเหนือและภาคตะวันตกเป็นเทือกเขา ซึ่งเป็นต้นน้ำ

5. พลังงานแสงอาทิตย์ประเทศไทยเป็นประเทศที่ได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์เฉลี่ยประมาณวันละ 400 แคลอรีต่อตารางเซนติเมตร ประเทศไทยรู้จักใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์มาตั้งแต่อดีตแล้ว เช่น การผลิตเกลือจากน้ำทะเล การตากผลิตผลทางการเกษตร เช่น ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง เป็นต้นในปัจจุบันได้มีเทคโนโลยีในการแปรรูปพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยใช้เซลล์แสงอาทิตย์ (solar cell) เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการสูบน้ำ ไฟฟ้าแสงสว่าง วิทยุสื่อสาร เป็นต้น นอกจากนั้นยังได้มีการพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์ไปใช้ในการผลิตน้ำร้อนอุณหภูมิต่ำในเชิงพาณิชย์แล้ว โดยส่วนใหญ่มีการติดตั้งใช้งานในโรงพยาบาล โรงแรม โรงงานอุตสาหกรรม และมีการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมการอบแห้งและการกลั่นน้ำ เหตุที่การใช้ยังไม่แพร่หลายนักเนื่องจากต้นทุนอยู่ในเกณฑ์สูง ประสิทธิภาพยังต่ำจึงจำเป็นต้องมีการวิจัยและพัฒนาทั้งทางด้านเทคโนโลยีและเศรษฐกิจต่อไป

6. พลังงานลม ประเทศไทยได้ใช้ประโยชน์จากพลังงานลมมานานแล้ว ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ในงานด้านการเกษตรกรรม เช่น ติดตั้งกังหันชักน้ำเข้านาหรือการทำนาเกลือ เนื่องจากความเร็วลมโดยเฉลี่ยในประเทศไทยค่อนข้างสูงคือประมาณ 6 - 15 กิโลเมตรต่อชั่วโมง สำหรับแถบชายฝั่งภาคใต้และอ่าวไทยบางแห่งจะมีความเร็วลมเฉลี่ยสูงกว่านี้การใช้พลังงานลมในประเทศไทยมีความเหมาะสมเพื่อการสูบน้ำซึ่งมีพื้นที่การใช้งานและโอกาสใช้งานมากกว่าการใช้เพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้าและคุ้มค่ากว่าในทางเศรษฐกิจ

7. พลังงานความร้อนใต้พิภพประเทศไทยตั้งอยู่ระหว่างอิทธิพลการเคลื่อนตัวของเปลือกโลก ซึ่งเป็นร่องน้ำให้ความร้อนจากหินหลอมเหลวร้อนใต้ผิวดินถ่ายเทขึ้นมาสู่พื้นผิวโลกได้ง่าย จากการสำรวจพบว่าน้ำพุร้อนประมาณ 90 แห่งกระจายอยู่ในภาคเหนือ ภาคใต้ และภาคตะวันตก อุณหภูมิอยู่ในขั้นต่ำ คือ 40 - 100 องศาเซลเซียส

8. พลังงานจากเชื้อเพลิงรูปอื่นๆ เช่น ฟืนและถ่านไม้จัดเป็นเชื้อเพลิงเพื่อการยังชีพของมนุษย์ที่เก่าแก่ที่สุด โดยเฉพาะประเทศด้อยพัฒนา ถึงแม้ประชาชนในเมืองจะนิยมใช้พลังงานรูปอื่นๆ แทนไม้ฟืนและถ่านไม้แล้วก็ตาม แต่ประชาชนในชนบทและในเมืองบางส่วนก็ยังนิยมใช้อยู่ วัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร วัสดุเหล่านี้ได้แก่ แกลบ ชี้เลื่อย ฟางข้าว ชานอ้อย ชังข้าวโพด การนำวัสดุเหล่านี้มาเป็นเชื้อเพลิงสามารถกระทำได้หลายวิธี เช่น ใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรงในเตาเพื่อผลิตความร้อนในหม้อน้ำหรือผลิตกระแสไฟฟ้า และการทำเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่งแทนฟืนเป็นต้น ประโยชน์ที่ได้รับมีหลายทาง เช่น ใช้เป็นเชื้อเพลิงหุงต้มในครัวเรือนขับเคลื่อนเครื่องยนต์ต้นกำลัง สำหรับการสูบน้ำ ไถนา สีข้าว ผลิตกระแสไฟฟ้าและใช้ความร้อนในการอบพืช

สรุปแหล่งพลังงานที่กล่าวมาข้างต้นนั้น จะมีแหล่งกำเนิดที่แตกต่างกัน และยังมีคุณสมบัติของพลังงานที่แตกต่างกันอีกด้วย เราสามารถนำเอาพลังงานจากแหล่งที่มาเหล่านี้ไปทำการเปลี่ยนรูปพลังงานให้เป็นพลังงานในรูปแบบอื่นที่เราต้องการใช้พลังงานในรูปแบบนั้นๆได้ เพื่อนำมาใช้

ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน แต่อย่างไรก็ดี เราควรใช้ประโยชน์จากแหล่งพลังงานให้คุ้มค่าที่สุด เพราะแหล่งพลังงานบางแหล่ง เป็นแหล่งพลังงานประเภทพลังงานใช้แล้วหมดไป

ความสำคัญของการใช้พลังงาน

พลังงานมีความสำคัญควบคู่กับการดำเนินชีวิตของมนุษย์มาตลอดเวลา แหล่งของพลังงาน หรือแหล่งของเชื้อเพลิงจึงมีความสำคัญต่อความก้าวหน้าและการพัฒนาของสังคมมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสังคมของมนุษย์ไปสู่อารยธรรมที่เจริญขึ้น ความต้องการเชื้อเพลิงหรือพลังงานก็มากขึ้นตามไปด้วย ประเทศหรือภูมิภาคใดที่ไม่มีแหล่งเชื้อเพลิงจำเป็นต้องจัดหาและซื้อมาจากแหล่งที่มีเหลือใช้หรือพัฒนาพลังงานรูปแบบอื่นมาทดแทน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังลม พลังงานจากชีวมวล เป็นต้น พลังงานมีความสำคัญและมีบทบาทต่อสิ่งมีชีวิต ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนโลกในด้านต่างๆ อย่างมากมาย (วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี นครราชสีมา วิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อม.2553: ออนไลน์)

1. พลังงานมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ซึ่งจำเป็นที่จะต้องใช้พลังงานในการประกอบกิจกรรมหรือการปฏิบัติงานต่าง ๆ เช่น

1.1 การเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ซึ่งอาจเป็นส่วนที่เคลื่อนไหวของอวัยวะ เช่น การเต้นของหัวใจ การหายใจของปอด การไหลของไซโตพลาสซึม ที่เรียกว่า ไซโคลซิส หรือ การเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น การเคลื่อนไหวแขน ขา การเดิน การหุบของใบ และการเคลื่อนที่ของยอดพืชเข้าหาแสง

1.2 ในกระบวนการทางสรีรวิทยาต่าง ๆ เช่น การแบ่งเซลล์ การหดตัวของเซลล์ กล้ามเนื้อการทำงานของเซลล์ประสาท การสังเคราะห์แสง การดูดแร่ธาตุและสารอาหารด้วยกระบวนการซึ่งใช้พลังงานของพืช

1.3 ในการติดต่อสื่อสาร ซึ่งจะต้องใช้พลังงานในด้านต่าง ๆ เช่น การใช้พลังงานเสียงเพื่อการพูดคุย พลังงานแสงช่วยในการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ การติดต่อสื่อสาร โดยการใช้การแสดงออกด้วยท่าทางต่าง ๆ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจะใช้ประโยชน์สำหรับการส่งวิทยุและโทรทัศน์ และเมื่อมีการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยเทคโนโลยีการสื่อสาร ก็จะเกิดเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศ

1.4 ผลผลิตทั้งทางด้านเกษตรกรรม และทางด้านอุตสาหกรรม จะต้องอาศัยพลังงานเป็นปัจจัยในการผลิตที่สำคัญ

1.5 การสาธารณสุขโรค การผลิตไฟฟ้าและประปาในปัจจุบัน จะต้องใช้พลังงานในรูปแบบต่างๆ

2. พลังงานมีความสำคัญสำหรับการทำงานของเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่นเครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องยนต์ ยานพาหนะ อุปกรณ์ทางการแพทย์ เป็นต้น

3. พลังงานทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติ

3.1 การเกิดฟ้าร้อง ฟ้าแลบ และฟ้าผ่า ซึ่งเกิดจากการที่ก้อนเมฆถูกพลังลมพัดเคลื่อนที่เกิดการเสียดสีกันกับอากาศและเกิดไฟฟ้าสถิตขึ้น ในที่สุดจะมีการกระโดดของอิเล็กตรอนจากก้อนเมฆที่มีประจุไฟฟ้าลบ ไปสู่ก้อนที่มีประจุบวกหรือลงสู่พื้นดิน ซึ่งในขณะที่กระแสอิเล็กตรอนเคลื่อนที่ผ่านอากาศและผ่านพื้นไปแล้ว อากาศจะเคลื่อนที่เข้ามากระทบกัน เป็นผลทำให้เกิดเสียง

3.2 การถูกกัดเซาะและพังทลายของพื้นที่ ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากพลังงานน้ำที่อาจเป็นพลังงานจากฝน หรือกระแสน้ำ และพลังงานลม จะทำให้เกิดการถูกกัดเซาะและการพังทลายของพื้นที่

3.3 ความเสียหายที่เกิดขึ้นเนื่องจากพลังงานลม และกระแสน้ำ ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายขึ้นกับอาคาร สิ่งปลูกสร้าง พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ป่าไม้ได้

สรุป พลังงานมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เพื่อให้เกิดความสะดวกสบาย มนุษย์ได้นำเอาพลังงานมาใช้ในหลายรูปแบบ เพื่อเปลี่ยนรูปพลังงานจากพลังงานรูปแบบหนึ่งไปเป็นพลังงานในรูปแบบอื่น ๆ ตามความต้องการใช้งาน พลังงานจึงถือว่ามีความสำคัญในการดำรงชีวิตในปัจจุบันเป็นอย่างมาก

สถานการณ์พลังงานไทย

ในปี 2552 ประเทศไทยมีการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้น ในปี 2552 เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.1 เมื่อเทียบกับปี 2551 หรืออยู่ที่ระดับ 1,656 เทียบเท่าพันบาร์เรลน้ำมันดิบต่อวัน ได้แก่ ก๊าซธรรมชาติ น้ำมัน และถ่านหิน โดยก๊าซธรรมชาติมีสัดส่วนการใช้มากที่สุด แนวโน้มการใช้พลังงานปี 2553 จากการประมาณการภาวะเศรษฐกิจของไทย โดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ คาดว่าในปี 2553 เศรษฐกิจจะขยายตัวร้อยละ 3.0 - 4.0 และคาดว่าราคาน้ำมันจะอยู่ในระดับ 75 – 85 ดอลลาร์สหรัฐ ต่อบาร์เรล สำนักงานนโยบายและแผนพลังงานจึงประมาณการความต้องการพลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้น คาดว่าจะอยู่ที่ระดับ 1,711 พันบาร์เรล น้ำมันดิบต่อวัน เพิ่มขึ้นจากปี 2552 ร้อยละ 3.3 โดยความต้องการน้ำมันเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.7 ก๊าซธรรมชาติ เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.1 ลิควิด/ถ่านหิน เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.9 และพลังน้ำ/ไฟฟ้านำเข้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 23.8 (ศูนย์พยากรณ์และสารสนเทศพลังงาน สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน.2553: ออนไลน์)

อัตราส่วนการใช้พลังงานข้างต้น จะเห็นได้ว่า ในปี 2552 ประเทศไทยมีการใช้พลังงานที่เพิ่มมากขึ้น พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ และเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตของประชาชน เป็นอย่างมาก ในการเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้ประเทศให้มีพลังงานใช้อย่างพอเพียง ทัวถึง เป็นธรรม และต้องคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม รวมถึงการสร้างจิตสำนึกให้ใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนตามหลักปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียง มีนโยบายด้านพลังงานที่ชัดเจนรองรับ ต้องเป็นแนวพื้นฐานหลักในการพัฒนาพลังงานของประเทศ

สรุปจากข้อมูลสถานการณ์พลังงานไทย ศูนย์พยากรณ์และสารสนเทศพลังงาน สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน.2553 ประเทศไทยมีความต้องนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ การใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้นในปี 2553 นี้ มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นจากปี 2552 อันเนื่องมาจากสถานการณ์เศรษฐกิจที่ฟื้นตัวในปัจจุบัน เป็นผลให้เกิดความต้องการพลังงานเพื่อมาขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น

4. ผลกระทบ และปัญหาจากการใช้พลังงาน

การใช้วัสดุพลังงานของมนุษย์ เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง ถ่านหิน และแก๊สธรรมชาติ เป็นต้นเหตุที่สำคัญของการปลดปล่อยแก๊สพิษชนิดต่าง ๆ สู่สภาพแวดล้อม ปริมาณการใช้วัสดุ พลังงานดังกล่าวได้เพิ่มมากขึ้นตามจำนวนประชากร และการบริโภคของประชากร ซึ่งทำให้เกิดผลกระทบในวงกว้างต่อสิ่งมีชีวิตจำนวนมาก ด้วยการขาดความรู้และความเข้าใจในขอบเขตและสมรรถนะการรองรับการถ่ายเทของเสียของธรรมชาติ ทำให้มนุษย์ไม่สามารถกำหนดขอบเขตที่เหมาะสมของการบริโภค และการทำกิจกรรมที่จะไม่เกินกำลังที่ธรรมชาติจะสามารถฟื้นคืนสภาพกลับมาได้อีก ก่อให้เกิดอันตรายต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศจำนวนมาก พฤติกรรมการบริโภคพลังงานของมนุษย์สมัยใหม่มีลักษณะที่ก่อให้เกิดความสูญเสียพลังงานเกินความจำเป็นอย่างมาก เช่น การเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่หรือเล็กเกินไปไม่สอดคล้องกับความจำเป็นที่ต้องใช้ เช่น ตู้เย็น โทรทัศน์ เครื่องปรับอากาศ เครื่องเป่าผม เตารีด หม้อหุงข้าว ก่อให้เกิดการสูญเสียพลังงานโดยไม่จำเป็น (มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี หน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 4 พลังงานกับชีวิต.2553: ออนไลน์)

1. ปัญหาจากการใช้พลังงาน (วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา วิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อม: ออนไลน์)

1.1 ปัญหาการเกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการพัฒนาพลังงาน เช่น การสำรวจและขุดเจาะน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ทำให้เกิดมลพิษ และกระทบต่อทรัพยากรอื่น ๆ

1.2 ปัญหาเกี่ยวกับการประเมินศักยภาพของแหล่งพลังงาน ซึ่งยังขาดการสำรวจแหล่งทรัพยากรที่ครอบคลุม ทำให้ไม่ทราบปริมาณสำรองพลังงานของประเทศที่แน่นอน

1.3 ปัญหาการใช้พลังงานสิ้นเปลือง โดยเฉพาะในภาคการขนส่งและอุตสาหกรรม

1.4 ขาดการวิจัยและพัฒนาด้านพลังงานทางเลือกอย่างต่อเนื่อง เพราะต้องใช้งบประมาณสูง ปัญหาสิ่งแวดล้อมกับการใช้ทรัพยากรพลังงานทรัพยากรพลังงานโดยเฉพาะพลังงานเชื้อเพลิงนอกจากจะมีประโยชน์มหาศาล สมควรที่จะได้รับการอนุรักษ์ตั้งกล่าวแล้ว ยังจำเป็นต้องคำนึงถึงปัญหาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมอันเกิดจากการสำรวจขุดค้น และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรพลังงานนั้น ๆ อีกด้วย

1.5 ปัญหาสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้นจากสาเหตุใหญ่ๆ หลายประการ เช่น การเพิ่มจำนวนของประชากร การรวมตัวของประชากรจัดตั้งถิ่นฐานเป็นชุมชนใหญ่ๆ การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการผลิตทั้งทางด้านการเกษตรและอุตสาหกรรม ตลอดจนการดำรงชีวิตในโลกสมัยใหม่ของมนุษย์

สาเหตุดังกล่าวล้วนเกี่ยวโยงถึงการใช้พลังงานอันก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น การใช้ประโยชน์ทรัพยากรพลังงานมีผลกระทบต่อคุณภาพของสิ่งแวดล้อมด้านต่างๆ พอสรุปได้ดังนี้

1.5.1 ปัญหาสภาพภูมิประเทศและดินถูกทำลาย การทำเหมืองถ่านหิน การสำรวจ ขุดค้นแหล่งน้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และแร่กัมมันตภาพรังสี เพื่อนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง เป็นสาเหตุให้ ทรัพยากรอื่น ๆ ในบริเวณนั้นถูกทำลาย และภายหลังการทำเหมือง ที่ดินส่วนมากจะถูกปล่อยทิ้งไว้ ทำให้เกิดปัญหาการพังทลายของดิน มีผลต่อเนื่องถึงคุณภาพของดินและน้ำในบริเวณใกล้เคียง ปัญหาดินเสียจึงนับเป็นปัญหาแรกที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรพลังงาน

1.5.2 ปัญหาเรื่องอากาศเป็นพิษ การใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงในการผลิต กระแสไฟฟ้า และตามโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทำให้เกิดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ออกมาสู่ บรรยากาศถึงร้อยละ 10 ของน้ำหนักถ่านหินที่ถูกเผา การเผาผลาญน้ำมันเชื้อเพลิงของโรงงาน อุตสาหกรรมต่าง ๆ รวมทั้งรถยนต์ตามท้องถนนหลวง ทำให้คาร์บอนมอนอกไซด์ และไนโตรเจนได ออกไซด์ และสารอื่น ๆ ที่เป็นพิษในอากาศเพิ่มมากขึ้น การใช้พลังงานเชื้อเพลิงเหล่านี้จึงทำให้อากาศเป็นพิษได้

1.5.3 ปัญหาเรื่องน้ำเสียและอุณหภูมิของน้ำสูงขึ้น ปัญหาน้ำเสียอาจเกิดจาก น้ำมันรั่วไหลในการขุดหาแหล่งน้ำมัน การขนถ่ายน้ำมัน การทำความสะอาดเครื่องยนต์ และการระบายถ่ายเทน้ำมันของโรงกลั่นน้ำมัน และโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ นอกจากนั้นการระบาย ถ่ายเทความร้อนของโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทำให้อุณหภูมิของน้ำบริเวณใกล้เคียงสูงขึ้น เป็น ผลให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำน้อยลง เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ เป็นการกระทบกระเทือนต่อ ระบบนิเวศในน้ำได้

1.5.4 ปัญหาแกมมันตภาพรังสี การใช้พลังงานเชื้อเพลิงจากแกมมันตภาพรังสี นอกจากจะก่อปัญหาเรื่องการระบายความร้อนที่ทำให้อุณหภูมิของน้ำสูงขึ้นเช่นเดียวกับการใช้ เชื้อเพลิงชนิดอื่นแล้วสิ่งที่ประชาชนวิตกกังวลก็คือ การแผ่รังสีจากโรงงานปฏิกรณ์ปรมาณู และวิธีการ กำจัดเชื้อเพลิงปรมาณูที่ใช้แล้ว ในเรื่องการแผ่รังสีจากโรงงานนั้น ถ้าหากได้มีการออกแบบก่อสร้าง และมีผู้ชำนาญงานดูแลอย่างรอบคอบแล้ว อันตรายคงจะมีน้อย แต่ถ้าหากเกิดอุบัติเหตุหรือผู้ ดำเนินงานประมาทเลินเล่อ หรือขาดความรู้และประสบการณ์อย่างแท้จริง ก็อาจเป็นอันตรายต่อ ประชาชนที่อยู่ใกล้เคียงได้มากเหมือนกัน อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่สำคัญก็คือวิธีการกำจัดกาก เชื้อเพลิงที่ใช้แล้ว ทำอย่างไรจึงจะเก็บรักษากากเชื้อเพลิงที่ใช้แล้วนี้ให้อยู่ในที่ปลอดภัยได้เป็น เวลานาน ๆ เนื่องจากกากเชื้อเพลิงที่ใช้แล้วนี้ยังมีปฏิกิริยาอยู่อีกนานกว่าจะหมดอายุ ปัญหาเรื่อง ภาชนะที่ใช้เก็บรักษา สถานที่ที่จะใช้ฝังเพื่อให้ปลอดภัยจากแผ่นดินไหวและภัยธรรมชาติอื่นๆ ตลอดจนการก่อวินาศกรรมอันอาจทำให้เกิดการรั่วไหลของแกมมันตภาพรังสี การใช้ประโยชน์จาก พลังนิวเคลียร์จึงเป็นเรื่องที่ต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ

2. ผลกระทบของการใช้พลังงานทางด้านสิ่งแวดล้อม

เป็นเวลาหลายล้านปีมาแล้วที่โลกปกคลุมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ ซึ่งจะป้องกันไม่ให้รังสีความร้อนสะท้อนกลับออกไปได้หมด เป็นการทำให้โลกมีอุณหภูมิที่เหมาะสมและอุ่นพอที่สิ่งมีชีวิตจะเจริญเติบโตได้แต่ทุกวันนี้การขยายตัวอย่างมากของภาคอุตสาหกรรม ก่อให้เกิดการทำลายสมดุลทางธรรมชาติ

2.1 ความหมาย และสาเหตุของภาวะโลกร้อน

ภาวะโลกร้อน (Global Warming) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ที่ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้น เราจึงเรียกว่า ภาวะโลกร้อน (Global Warming) เป็นปรากฏการณ์สืบเนื่องจาก การที่โลกไม่สามารถระบายความร้อน ที่ได้รับจาก ดวงอาทิตย์ออกไปได้อย่างที่เคยเป็น ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้น แม้ว่า ในช่วงศตวรรษที่ผ่านมา อุณหภูมิดังกล่าวสูงขึ้นเพียงไม่กี่องศา แต่ก็ทำให้สภาพอากาศของโลกเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก และส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกอย่างรุนแรง สภาวะดังกล่าว เรียกว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ (climate change) กิจกรรมของมนุษย์ที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน คือ กิจกรรมที่ทำให้ปริมาณก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศเพิ่มมากขึ้น ได้แก่ การเพิ่มปริมาณก๊าซเรือนกระจกโดยตรง เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิง และการเพิ่มปริมาณก๊าซเรือนกระจกโดยทางอ้อม คือ การตัดไม้ทำลายป่า (เวปกกรีนเวิร์ล ภาวะโลกร้อนคืออะไร อะไรคือสาเหตุของการภาวะโลกร้อน. 2553: ออนไลน์)

2.2 ปรากฏการณ์เรือนกระจก (greenhouse effect)

ปรากฏการณ์เรือนกระจก หมายถึง การที่ชั้นบรรยากาศของโลกกระทำตัวเสมือนกระจกที่ยอมให้รังสีคลื่นสั้นจากดวงอาทิตย์ผ่านทะลุลงมายังผิวพื้นโลกได้ แต่จะดูดกลืนรังสีคลื่นยาวที่โลกคายออกไปไม่ให้หลุดออกนอกบรรยากาศ ทำให้โลกไม่เย็นจัดในเวลากลางคืน บรรยากาศเปรียบเสมือนผ้าห่มผืนใหญ่ที่คลุมโลกไว้ ก๊าซที่ยอมให้รังสีคลื่นสั้นจากดวงอาทิตย์ผ่านทะลุลงมาได้ แต่ไม่ยอมให้รังสีคลื่นยาวที่โลกคายออกไปหลุดออกนอกบรรยากาศ เรียกว่า ก๊าซเรือนกระจก

ก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญ ได้แก่

- 1) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เกิดจาก การเผาไหม้เชื้อเพลิง โรงงานอุตสาหกรรม และการตัดไม้ทำลายป่า
- 2) ก๊าซมีเทน เกิดจาก การย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ที่มีน้ำขัง เช่น นาข้าว
- 3) ก๊าซไนตรัสออกไซด์ เกิดจาก อุตสาหกรรมที่ใช้กรดไนตริกในกระบวนการผลิต และการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในการเกษตรกรรม (เวปกกรีนเวิร์ล ภาวะโลกร้อนคืออะไร อะไรคือสาเหตุของการภาวะโลกร้อน.2553: ออนไลน์)

สาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนก็เพราะว่าก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นจากการทำกิจกรรมต่างๆของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการเผาผลาญถ่านหินและเชื้อเพลิง รวมไปถึงสารเคมีที่มีส่วนผสมของก๊าซเรือนกระจกที่มนุษย์ใช้ และอื่นๆอีกมากมาย จึงทำให้ก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้ลอยขึ้นไปรวมตัวกันอยู่บนชั้นบรรยากาศของโลก ทำให้อุณหภูมิของดวงอาทิตย์ที่ควรสะท้อนกลับออกไป

ในปริมาณที่เหมาะสม กลับถูกก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้กักเก็บไว้ ทำให้อุณหภูมิของโลกค่อยๆ สูงขึ้น จากเดิม ผลกระทบของภาวะโลกร้อนนั้นก็มิให้เราเห็นกันอยู่บ่อยๆ สภาพลมฟ้าอากาศที่ผิดแปลก ไปจากเดิม ภัยธรรมชาติที่รุนแรงมากขึ้น น้ำท่วม แผ่นดินไหว พายุที่รุนแรง อากาศที่ร้อนผิดปกติ จนมีคนเสียชีวิต รวมไปถึงโรคระบาดชนิดใหม่ๆ หรือโรคระบาดที่เคยหายไปจากโลกนี้แล้วก็กลับมา ให้เราได้เห็นใหม่ และพาหะนำโรคที่เพิ่มจำนวนมากขึ้น ในอนาคตคาดว่าผลกระทบของภาวะโลกร้อนจะรุนแรงมากขึ้นเรื่อยๆ เราสามารถช่วยกันลดภาวะโลกร้อนได้หลายวิธี หลักๆ ก็เห็นจะเป็นการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าและประหยัด เพราะว่าพลังงานที่พวกเราใช้กันอยู่ทุกวันนี้กว่าจะมาถึงให้เราได้ใช้นั้น ต้องผ่านกระบวนการขั้นตอนในการผลิตมากมาย และแต่ละขั้นตอนก็จะทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจกขึ้นมา เพราะฉะนั้นการลดใช้พลังงานก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดภาวะโลกร้อนได้ เช่น การปิดไฟเมื่อไม่ได้ใช้ การใช้น้ำอย่างประหยัด การใช้จักรยานแทนรถยนต์ในการเดินทางใกล้ๆ และอื่นๆ อีกมากมาย การปลูกต้นไม้ก็เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดภาวะโลกร้อนได้ อย่างที่เราู้กันดีว่าในเวลากลางวัน ต้นไม้จะช่วยหายใจเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไป และหายใจออกมาเป็นก๊าซออกซิเจน เปรียบเสมือนเครื่องฟอกอากาศให้กับโลกของเราโดยแท้ แต่ทว่าปัจจุบันป่าไม้ถูกทำลาย และมีจำนวนลดลงไปอย่างมาก ฉะนั้นถ้าเราทุกคนช่วยกันปลูกต้นไม้ ก็เหมือนกับช่วยเพิ่มเครื่องฟอกอากาศให้กับโลกของเรา (เวบกรีนเวิร์ล ภาวะโลกร้อนคืออะไร อะไรคือสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อน. 2553: ออนไลน์)

3. ผลกระทบจากภาวะโลกร้อน

3.1 โลกร้อนทำให้สภาพอุณหภูมิและปริมาณฝนในภูมิภาคจะเปลี่ยนแปลง ขณะนี้ประเทศต่างๆ ทั่วโลก รวมถึงประเทศไทยกำลังเผชิญกับปัญหาสภาพการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศมากกว่าในอดีตที่ผ่านมา ความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศที่พบเห็นได้ชัดเจนทั้งจากข้อมูลการตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ และปริมาณฝนในภูมิภาคต่างๆ ของโลก และปรากฏการณ์สุดขั้วที่มีให้เห็นเป็นประจำ เช่น เฮอร์เคนในทวีปอเมริกา น้ำท่วม และแผ่นดินถล่มในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และเอเชียใต้ แผ่นดินไหวในเอเชียใต้ ล่าสุดที่เกิดความเสียหายมากคงเป็นการเกิดคลื่นความร้อนที่ผิดปกติทั่วโลก จนทำให้มีผู้เสียชีวิตจำนวนมาก เพราะทนอากาศที่ร้อนสุดขั้วไม่ได้ การเกิดพิบัติภัยประเภทต่างๆ ที่เกิดขึ้นมากผิดปกติทั่วโลกนั้นพบว่ามี ความเกี่ยวข้องโดยตรงกับปัญหาโลกร้อน

ผลการศึกษาข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิพื้นผิวและปริมาณฝนตกในช่วง 30 ปี (2516 - 2545) ที่ผ่านมากในบริเวณต่างๆ ของโลก พบว่าอุณหภูมิพื้นผิวโลกโดยเฉลี่ยสูงขึ้นประมาณ 0.7 องศาเซลเซียส

3.2 น้ำแข็งละลาย ปะการังฟอกขาว และผลกระทบต่อพื้นที่ชายฝั่งทะเล

3.3 น้ำแข็งทั่วโลกละลายอย่างต่อเนื่อง เป็นตัวบ่งชี้ที่ชัดเจนอย่างหนึ่งที่บอกว่าอุณหภูมิของโลกกำลังเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นตลอดเวลา นับตั้งแต่ปี พ.ศ.2521 เป็นต้นมา ก้อนน้ำแข็งที่ขั้วโลกลดปริมาณลงประมาณ 9% ต่อทุก 10 ปี ด้วยระดับการละลายตัวในปัจจุบัน รวมถึง

หิมะที่เทือกเขาคิมีลันจาโลอาจหมดไปในปี พ.ศ. 2563 คงจะมีผลให้ระดับน้ำทะเลทั่วโลกคงจะสูงขึ้นอีกหลาย 10 เซนติเมตร และในบริเวณน้ำทะเลที่การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิสูงถึง 2 -3 องศาเซลเซียส ข้อมูลปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาว เป็นดัชนีที่ชี้ให้เห็นถึง สภาวะโลกร้อนที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศน์ในทะเล

3.4 ผลกระทบต่อพื้นที่ชายฝั่ง ระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้น อาจส่งผลกระทบในวงกว้าง ท้องถิ่นแต่ละแห่งมีโอกาสได้รับผลกระทบมากน้อยต่างกันออกไป ผลกระทบที่สำคัญ คือ

1) พื้นที่ในบริเวณชายฝั่งจะถูกน้ำท่วมและถูกกัดเซาะมากขึ้น การสูญเสียที่ดินอันเนื่องจากระดับน้ำทะเลสูงขึ้น ซึ่งมีการคาดการณ์ว่าหากกระดับน้ำทะเลสูงขึ้นอีก 1 เมตร พื้นที่ชายฝั่งของประเทศต่างๆ จะสูญหายไป เช่น ประเทศอูรุกวัยจะหายไปร้อยละ 0.05 ประเทศอียิปต์ร้อยละ 1.0 ประเทศเนเธอร์แลนด์ร้อยละ 6.0 ประเทศบังกลาเทศร้อยละ 17.5 และบางประเทศในหมู่เกาะมาร์แชลอาจสูญเสียถึงร้อยละ 80

2) สร้างความเสียหายต่อเศรษฐกิจชายฝั่งทะเลที่สำคัญ โดยเฉพาะการเพาะเลี้ยงชายฝั่ง การประมงชายฝั่ง การท่องเที่ยว การประกันภัยพื้นที่ชายฝั่ง จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการปรับตัวให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนไปให้ได้มากที่สุด และปัญหาที่เป็นผลกระทบตามมาด้านสุขภาพอนามัยและสุขภาพจิต โดยเฉพาะชุมชนที่ยากจนในประเทศกำลังพัฒนาที่ต้องมีการโยกย้ายถิ่นฐาน เช่น กรณีบ้านขุนสมุทรจีนในประเทศไทย เป็นต้น

3) ระบบนิเวศน์ชายฝั่งที่มีคุณค่าจะมีความเสี่ยงสูง ได้แก่ ป่าชายเลน แนวปะการังและหญ้าทะเล พื้นที่ดินดอนสามเหลี่ยมแม่น้ำ มีความอ่อนแอต่อการเปลี่ยนแปลงของความถี่ และความรุนแรงของปริมาณฝน พายุ และคลื่นพายุ ถึงแม้ปะการังซึ่งโดยทั่วไปเจริญเติบโตเร็วพอกับการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลได้ แต่ก็อาจได้รับความเสียหายจากระดับอุณหภูมิของน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้น

4) ระบบนิเวศน์ของมหาสมุทร อาจได้รับผลกระทบจากการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ ซึ่งนอกจากจะทำให้ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้นแล้ว ยังอาจทำให้แผ่นน้ำแข็งในมหาสมุทรลดลง จนเกิดการรวมตัวแนวตั้งของน้ำและคลื่น เกิดการเปลี่ยนแปลงระบบการหมุนเวียนของน้ำทะเล การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อการผลิตภาพของทรัพยากรชีวภาพ ธาตุอาหารและโครงสร้างของระบบนิเวศน์ บทบาทของนิเวศน์สมุทรศาสตร์ และการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมินี้ยังสามารถทำให้ทรัพยากรชีวภาพ เช่น ปลา ประจำถิ่นเคลื่อนย้ายระหว่างพื้นที่อีกด้วย

3.5 ผลกระทบโลกร้อนต่อปริมาณน้ำ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น ปริมาณและความถี่ของฝนเปลี่ยนแปลง อาจทำให้ปริมาณน้ำเพิ่มขึ้นและลดน้อยลงกว่าเดิมแตกต่างกันตามภูมิภาค ประเด็นสำคัญในผลกระทบต่อทรัพยากรน้ำอาจสรุปได้ดังนี้ ถึงแม้จะมีฝนตกมากขึ้น แต่ก็จะมีการระเหยมากขึ้นเช่นกัน โดยทั่วไปแล้วการเร่งตัวของวงจรมีน้ำนี้จะทำให้น้ำฝนมากขึ้น ปริมาณฝนตกจะมากขึ้นในบางพื้นที่ และลดลงในบางพื้นที่ โดยภูมิภาคใกล้ขั้วโลกเหนืออาจมีน้ำมากขึ้น เนื่องจากฝนตกมากขึ้น ปัญหาปริมาณน้ำฝนที่แปรปรวนจะส่งผลกระทบต่อ การกักเก็บน้ำในอ่างเก็บน้ำ และบ่อน้ำ การเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวจะมีอิทธิพลต่อปริมาณน้ำใต้ดิน

และน้ำบาดาลในระยะยาว เช่น การศึกษาเบื้องต้นของประเทศไทยพบว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอาจทำให้ปริมาณน้ำไหลลงสู่อ่างเก็บน้ำมีการเปลี่ยนแปลง และเมื่อคำนึงถึงความต้องการใช้น้ำเหนืออ่างที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแล้ว ปัญหาการขาดแคลนน้ำในหน้าแล้งจะทวีความรุนแรงมากขึ้น ปัญหาการผลักดันน้ำส่วนเกินไปสู่พื้นที่อื่นจะมีมากขึ้นในหน้าฝน การเปลี่ยนแปลงของน้ำและการระเหยของน้ำ จะส่งผลกระทบต่อเนื่องต่อปริมาณน้ำในแม่น้ำลำคลอง และน้ำใต้ดินจะลดลง เนื่องจากการระเหยแห้งของน้ำไปกับความร้อนที่เพิ่มขึ้น ปริมาณฝนจึงตกน้อยลงหรือทั้งช่วงเป็นเวลานานทำให้เกิดภาวะแล้ง ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อการเพาะปลูก ทำให้ผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ต่ำลง เนื่องจากความแปรปรวนและไม่สม่ำเสมอของปริมาณน้ำฝน แรงกดดันของปัญหาในด้านทรัพยากรน้ำที่มีมากขึ้นจะนำไปสู่ปัญหาความขัดแย้งที่รุนแรงขึ้น เพราะสภาพภูมิอากาศที่แปรปรวนมีผลเชื่อมโยงไปถึงปริมาณน้ำ การจัดสรรน้ำและความสามารถในการผลิตอาหาร ปัญหาที่ร้อนแรงขึ้นเหล่านี้จะเป็นสาเหตุสำคัญให้เกิดความตึงเครียดทางเศรษฐกิจและการเมืองมากขึ้น โดยเฉพาะในภูมิภาคที่มีทรัพยากรน้ำจำกัด

3.6 ผลกระทบโลกร้อนต่อความหลากหลายทางชีวภาพและระบบนิเวศน์ ความหลากหลายทางชีวภาพซึ่งมีความสำคัญยิ่งต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม จะถูกคุกคามจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่รวดเร็ว อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นระหว่าง 1.0 – 3.5 องศาเซลเซียสอีก 100 ปีข้างหน้า จะทำให้เขตภูมิอากาศปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉพาะพื้นที่ในเขตอบอุ่น องค์กรประกอบและการกระจายตัวของสิ่งมีชีวิตตามพื้นที่ของระบบนิเวศน์ธรรมชาติจะเปลี่ยนแปลงเพื่อตอบสนองต่อเงื่อนไขใหม่ ในขณะที่เดียวกันการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การทำลายป่าและแรงกดดันต่อสิ่งแวดล้อมอื่นๆ จะส่งผลกระทบต่อชนิดและการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์ต่างๆ พันธุ์พืชและสัตว์ที่ไม่สามารถปรับตัวได้ทันทั่วทั้งที่ก็อาจสูญพันธุ์ ซึ่งเป็นการสูญเสียที่ไม่อาจกลับคืนมาได้ แนวโน้มของผลกระทบที่สำคัญ รวมถึงป่าไม้ปรับตัวอย่างเชื่องช้าตามเงื่อนไขที่เปลี่ยนแปลง การศึกษาในหลายประเทศพบว่า โลกร้อนขึ้นจะมีผลทำให้พื้นที่ชุ่มน้ำลดน้อยลง เนื่องจากอัตราการระเหยที่เร็วขึ้น ประมาณการว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส ก็เพียงพอที่จะทำให้เกิดผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตและฟื้นฟูสภาพป่าในหลายแห่งของโลก คาดว่าประมาณ 1 ใน 3 ของป่าที่มีอยู่ทั่วโลก จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างกว้างขวางด้านชนิดพันธุ์พืช โดยการเปลี่ยนแปลงมากขึ้นที่สุดเกิดขึ้นในบริเวณละติจูดสูงๆ ส่วนบริเวณเขตร้อนจะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด

3.7 ผลกระทบโลกร้อนต่อพื้ติภัยน้ำท่วมแผ่นดินถล่ม ภัยแล้ง และพายุไซร่อนร้อน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกเป็นสาเหตุให้เกิดความแปรปรวนของอากาศในทุกทวีป ความแปรปรวนของปริมาณฝนตกและอุณหภูมิที่สูงขึ้นจะมีผลกระทบต่อพื้ติภัยที่เกี่ยวข้องกับน้ำ เช่น น้ำท่วม แผ่นดินถล่ม ภัยแล้ง และพายุไซร่อนร้อนในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมถึงประเทศไทยพบว่าหากค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิสูงขึ้นอีก 1 – 2 องศาเซลเซียส จะทำให้เกิดการแปรปรวนของฝนตกทั้งปี โดยในช่วงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ฝนจะตกลดลงทั้งปริมาณและจำนวนวันที่ฝนตกทำให้ช่วงฤดูร้อนจะยาวนานกว่าในอดีต ส่วนในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะมีฝน

ตกมากขึ้นทั้งปริมาณและจำนวนวันที่ฝนตก นั่นก็คือ ช่วงของฤดูฝนจะแคบลงกว่าในอดีต ความแปรปรวนของลักษณะฝนตกและอุณหภูมิที่สูงขึ้น ทำให้เกิดปัญหาและความรุนแรงของพิบัติภัยที่เกี่ยวข้องกับน้ำมากขึ้น ปัญหาน้ำท่วม แผ่นดินถล่ม และภัยแล้งจะพบบ่อยครั้งขึ้น มรสุมตะวันออกเฉียงใต้มีฝนตกลงมาครั้งละมากๆ แล้วหายไปโดยอาจจะทิ้งช่วงเป็นเวลานานได้ วัฏจักรของฤดูกาลเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ฤดูกาลจะเปลี่ยนไปในลักษณะที่ไม่มีทิศทางที่แน่นอนจนกว่าจะเข้าสู่สมดุลงใหม่ ซึ่งก็ไม่ทราบชัดเจนว่าจะใช้เวลานานเท่าไร ปริมาณฝนตกในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะมากขึ้น อาจส่งผลกระทบต่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำทั้งระบบ โดยเฉพาะในปีที่มีระบบน้ำมากอันเนื่องมาจากปรากฏการณ์ลานีญา จะทำให้มีน้ำท่วมและแผ่นดินถล่มเกิดขึ้นมากมาย แต่บางปีที่มีระบบน้ำน้อยอันเนื่องมาจากปรากฏการณ์เอนโซ จะทำให้เกิดปัญหาภัยแล้งขาดแคลนน้ำในทุกภาคของประเทศและมีไฟป่าเกิดขึ้น (ธนวัฒน์ จารุพงษ์สกุล, 2550:15–22)

3.8 ผลกระทบโลกร้อนต่อสุขภาพของมนุษย์

1) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอาจมีผลต่อสุขภาพของมนุษย์อย่างกว้างขวาง เนื่องจากสุขภาพขึ้นอยู่กับอาหารที่เพียงพอ น้ำดื่มที่สะอาด ที่อยู่อาศัย สภาพสังคมที่ดีและสิ่งแวดล้อมกับเงื่อนไขของสังคมที่เหมาะสม ในการควบคุมเชื้อโรคติดต่อ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสามารถส่งผลกระทบต่อปัจจัยเหล่านี้ได้ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่รุนแรงหรือบ่อยขึ้น เช่น คลื่นความร้อน อุทกภัย พายุ สภาวะแห้งแล้งจะเป็นภัยคุกคามและอาจก่อให้เกิดภัยถึงชีวิตและบาดเจ็บ สภาวะขาดอาหาร การโยกย้ายถิ่นฐานของมนุษย์ การระบาดของโรคและปัญหาสุขภาพจิต ถึงแม้ว่านักวิทยาศาสตร์จะยังไม่แน่ใจว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อความถี่ของพายุอย่างไร แต่พวกเขาก็ได้คาดการณ์ว่าภูมิภาคบางแห่งจะเกิดอุทกภัยหรือสภาวะแห้งแล้งมากขึ้น นอกจากนี้ น้ำท่วม ชายฝั่งก็อาจเลวร้ายลงเนื่องจากระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น คลื่นความร้อนยังได้เกี่ยวโยงกับโรคต่างๆ มากมาย เช่น โรคระบบทางเดินหายใจ ความเจ็บป่วยและการสูญเสียชีวิตจากสาเหตุเหล่านี้คาดว่าจะเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มของผู้สูงอายุ สภาพอากาศที่ร้อนขึ้นและผันผวนมากขึ้น จะทำให้คุณภาพอากาศในเมืองหลายเมืองแย่ลง

2) เกิดผลกระทบต่อการกระจายของเชื้อโรคเมื่อโลกร้อนขึ้น พาหะนำเชื้อโรค เช่น ยุง หนู สามารถแพร่ขยายไปยังพื้นที่แถบเหนือเส้นศูนย์สูตรขึ้นไปได้มากขึ้นเรื่อยๆ หรือบางครั้งผลกระทบโลกร้อนทำให้เกิดพิบัติภัยทางธรรมชาติมากขึ้น เช่น น้ำท่วม แผ่นดินถล่ม พายุโซนร้อน ไฟป่า ภัยแล้ง ก็เป็นอีกสาเหตุที่ทำให้มนุษย์เข้ามาอยู่ใกล้ หรืออยู่ร่วมกับสัตว์ที่เป็นแหล่งรวมโรคต่างๆ ซึ่งมีการคาดประมาณว่าประมาณร้อยละ 45 ของประชากรโลกอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการแพร่กระจายของโรคต่างๆ ที่มีสัตว์ต่างๆ เป็นพาหะนำเชื้อโรคมาสู่คน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศชี้ให้เห็นว่า การแพร่ขยายของพื้นที่เสี่ยงต่อโรคมาเลเรียเป็นไปได้สูงทั้งตามแนวเส้นรุ้งและเส้นแวง การศึกษาโอกาสการแพร่กระจายของเชื้อมาเลเรียในประเทศไทยก็แสดงแนวโน้มเช่นเดียวกัน นอกจากโรคมาเลเรียแล้วพบว่า ในปัจจุบันยังมีโรคอื่นๆ ที่มียุงเป็นพาหะมากกว่า 10 ชนิด เช่น ไข้ซา ไข้เหลือง ไข้เลือดออก ไข้สมองอักเสบ เป็นต้น

3) การลดลงของปริมาณน้ำจืดทำให้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคลดน้อยลง ประชาชนต้องใช้น้ำไม่สะอาด เช่น จากแม่น้ำโดยตรง ซึ่งบ่อยครั้งพบว่ามีมลพิษมาก ปัจจัยเหล่านี้สามารถทำให้เกิดปัญหาการระบาดของโรคที่เกี่ยวกับทางเดินอาหารได้มากขึ้น (ธนวัฒน์ จารุพงษ์สกุล. 2550:62-75)

4. แนวทางการชะลอ และลดปัญหาภาวะโลกร้อน

4.1 ร่วมกันลดอุณหภูมิโลก

ร่วมกันปรับแนวคิดและตระหนักว่า ทุกองศา ที่เพิ่มขึ้นหมายถึงความเสียหายที่จะตามมา

+1 องศาเซลเซียส = หลายร้อยล้านคนคงขาดแคลนน้ำ น้ำท่วม และพายุสร้างความเสียหายรุนแรง ปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาว

+2 องศาเซลเซียส = 30 เปอร์เซ็นต์ของสิ่งมีชีวิตทั่วโลกหล่อแหลมต่อการสูญพันธุ์ ผลผลิตข้าว รั้วพืชในเขตร้อนลดลง แต่ในเขตอบอุ่นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ปรากฏการณ์ปะการังฟอกขาวเพิ่มขึ้น

+3 องศาเซลเซียส = ระบบนิเวศ 15-40 เปอร์เซ็นต์ บั่นป่วนเพราะวัฏจักรคาร์บอนเสียสมดุล ผลผลิตข้าวในเขตร้อนและเขตอบอุ่นลดลง ปะการังตายเป็นวงกว้างทั่วโลก

+4 องศาเซลเซียส = สิ่งมีชีวิตทั่วโลกสูญพันธุ์ครั้งใหญ่ พื้นที่ชุ่มน้ำชายฝั่งทะเลเสียหายกว่า 30 เปอร์เซ็นต์

+5 องศาเซลเซียส = สถานการณ์ทุกด้านรุนแรงถึงขีดสุด
(อัฐพงศ์ เพลินพฤกษา. 2552: 213)

4.2 พัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ

1) พลังงานแสงอาทิตย์ ในวันที่แดดสว่างสดใส ดวงอาทิตย์ปลดปล่อยพลังงานประมาณ 1,000 วัตต์ต่อตารางวาของแผงพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งสามารถรวบรวมพลังงานดังกล่าวและเปลี่ยนมันเป็นกระแสไฟฟ้าเพื่อป้อนให้กับบ้านเรือนและสำนักงาน

2) พลังลม กังหันลมขนาดใหญ่ที่มีกำลังผลิต 100 เมกะวัตต์ (ประกอบด้วยเสาสูง 300 ฟุต ติดตั้งใบพัดขนาดใหญ่จำนวน 50 ต้น) สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าป้อนให้บ้าน 24,000 หลัง

3) รถยนต์ไฮบริด (Hybrid Cars) รถยนต์ไฮบริดไม่ได้ใช้น้ำมันเพียงอย่างเดียวในการขับเคลื่อน แต่ยังใช้แบตเตอรี่ได้ด้วย รถยนต์ไฮบริดส่วนใหญ่ใช้แบตเตอรี่ผลิตไฟฟ้าเพื่อจ่ายไฟให้กับเครื่องยนต์ (กอร์, อัล. 2552:170-176)

4) หลอดประหยัดไฟ (Fluorescent Lightbulbs) หลอดไฟ 'ธรรมดา' (รู้จักกันดีในชื่อหลอดไฟแบบมีไส้) ให้ความร้อนมากมายควบคู่กับแสงสว่าง ความร้อนนี้เป็นพลังงานที่สูญเปล่า หลอดประหยัดไฟใช้วิธีการที่แตกต่างและมีประสิทธิภาพมากกว่าในการผลิตแสงสว่าง

สามารถซื้อหลอดประหยัดไฟขนาด 15 วัตต์ ที่ให้แสงสว่างปริมาณเท่ากับหลอดแบบมีไส้ขนาด 60 วัตต์ได้

5) หลังคาสีเขียว (Green Roofs) คือ หลังคาที่สร้างมาใช้เป็นที่ปลูกต้นไม้ หลังคาสีเขียวไม่เพียงช่วยดูดซับมลพิษอย่างก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศ แต่มันยังผลิตอาหาร ลดความร้อน ในเขตเมืองที่ประชากรหนาแน่น ทำหน้าที่เป็นฉนวนให้กับอาคาร และยังสวยงามอีกด้วย (กอร์, อัล. 2550:170-176)

4.3 ใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด

ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ไม่ว่าจะเป็นทรัพยากรน้ำ ป่าไม้ แร่ธาตุ ไฟฟ้า พลังงานอื่นๆ โดยใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ทุกแห่งทุกมุม และต้องตระหนักอยู่เสมอว่าการใช้ทรัพยากรมากเกินไปจะไม่ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้หลักการ 'รี' ได้แก่ Reuse (ใช้แล้วใช้อีก) Recycle (เวียนใช้) Reduce (ลดใช้สารอันตราย) Repair (ซ่อมใช้) Reclaim (ทำใช้) Refill (ใช้เติม) Recovery (ใช้ประโยชน์กลับคืน) และ Reject (เลิกใช้สารอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม) (อรุณ เมฆาธร. 2546:214)

สรุปผลกระทบจากการใช้พลังงานที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นผลกระทบที่เกิดกับมนุษย์ ผลกระทบที่เกิดกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนั้น สาเหตุหลักนั้นมาจากมนุษย์ที่เป็นผู้ก่อให้เกิดผลกระทบขึ้น มนุษย์ทำให้เกิดความสูญเสียพลังงานเกินความจำเป็นอย่างมาก เมื่อมีการใช้พลังงานมาก ก็ยิ่งทำให้เกิดการปล่อยของเสียจากการใช้พลังงานมากขึ้น ทำให้สภาพแวดล้อม และธรรมชาติเสื่อมโทรมลง ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนขึ้น ทำให้ใช้ประโยชน์จากธรรมชาติได้น้อยลง ซึ่งก็จะยิ่งทำให้มนุษย์จำเป็นต้องใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้นอีก เพื่อป้องกันอันตรายจากสภาพแวดล้อม และธรรมชาติที่เสื่อมโทรมลงนั่นเอง ผลกระทบภาวะโลกร้อน จะส่งผลกระทบในด้านต่างๆที่เกิดขึ้นจากภาวะโลกร้อน โดยที่ภาวะโลกร้อนนั้น เป็นการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ จึงทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ และระบบนิเวศน์ และยังก่อให้เกิดภัยธรรมชาติที่ร้ายแรงเกิดขึ้น

5. การอนุรักษ์พลังงาน

1. ความหมายของการอนุรักษ์พลังงาน

การอนุรักษ์พลังงาน คือ การผลิตและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด การอนุรักษ์พลังงานนอกจากจะช่วยลดปริมาณการใช้พลังงาน ซึ่งเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในกิจการแล้ว ยังจะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากแหล่งที่ใช้และผลิตพลังงาน ด้วยโลกทุกวันนี้ได้พัฒนาก้าวไปอย่างรวดเร็ว ขณะเดียวกันประชากรของโลกก็เพิ่มทวีมากขึ้น จึงเป็นที่หวั่นวิตกว่าทรัพยากรพลังงานที่เป็นเชื้อเพลิงธรรมชาติ (fossil fuels) ซึ่งกำลังร่อยหรอลงจะต้องหมดไปในอนาคตอันใกล้นี้อย่างแน่นอน ปัจจุบันอัตราการใช้พลังงานในโลกได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 7 ต่อปี สมมุติว่าอัตรานี้คงที่ (ความจริงควรจะเพิ่มขึ้น) โลกเราจะต้องใช้พลังงานเพิ่มขึ้นอีกเท่าตัวทุก ๆ ปี

เราลองมาคำนวณดูว่า ถ้าหากขณะนี้เราใช้พลังงานที่สะสมไว้ในโลกทั้งหมดไปแล้วครึ่งหนึ่งก็แสดงว่าพลังงานที่เหลืออีกครึ่งหนึ่งนั้นจะถูกใช้หมดไปภายในอีก 10 ปีข้างหน้า ซึ่งเป็นอนาคตที่ไม่ไกลเลย อย่างไรก็ตามถึงเราจะมีพลังงานสะสมเหลืออยู่มากกว่าครึ่งของที่ใช้ไปแล้วก็ดี ปัญหาสิ่งแวดล้อมจะเป็นตัวจำกัดในการผลิตและการใช้พลังงานทำให้เกิดการขาดแคลนพลังงานได้ และถ้าหากร้อยละ 90 ของเชื้อเพลิงธรรมชาติได้ถูกนำออกมาใช้หมดแล้ว เมื่อถึงเวลานั้นพลังงานที่ใช้ในการผลิตอาจเท่ากับหรือมากกว่าพลังงานที่ขุดค้นหรือผลิตมาได้ ซึ่งเป็นการไม่คุ้มค่า การเสาะแสวงหาแหล่งพลังงานอื่น ๆ โดยอาศัยเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วย เช่นพลังงานจากแสงแดด น้ำ ลม และ ลม จึงเป็นสิ่งจำเป็นในอนาคต นักวิทยาศาสตร์คาดว่าก๊าซธรรมชาติจะหมดไปจากโลกภายใน 35 ปี น้ำมันเชื้อเพลิงจะหมดภายใน 50 ปี และถ่านหินจะหมดภายใน 350 ปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการใช้พลังงานในอนาคต ซึ่งยังมองไม่เห็นทางว่าแนวโน้มของการใช้พลังงานจะลดลงได้ ตรงกันข้าม กลับมีแต่จะสูงขึ้น เชื้อเพลิงธรรมชาติที่สะสมไว้ในโลกนี้จะต้องหมดไปในอนาคตอันไม่ไกลนักอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การอนุรักษ์หรือประหยัดในการใช้พลังงานจึงเป็นทางหนึ่งที่จะยืดอายุการใช้พลังงานเชื้อเพลิงให้ยาวนานออกไปได้ (วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา วิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อม. 2553: ออนไลน์)

สรุป การอนุรักษ์พลังงาน เป็นการใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด ประหยัดที่สุด คุ้มค่าที่สุด และใช้พลังงานที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มีประสิทธิภาพสูงสุด รวมทั้งการใช้พลังงานตามความต้องการที่พอเหมาะ และใช้พลังงานอย่างประหยัดเพื่ออนาคต

2. การอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในด้านต่าง ๆ

2.1 การอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในการขนส่ง (วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา วิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อม.2553: ออนไลน์) ได้แก่

- 1) ปรับปรุงระบบการขนส่งสินค้าให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เช่น การส่งเสริมให้ขนส่งสินค้าโดยทางเรือหรือรถไฟมากกว่าขนส่งโดยทางรถยนต์หรือเครื่องบิน
- 2) จัดระบบการขนส่งมวลชนภายในเมืองหรือระหว่างเมืองใหญ่กับเมืองบริวารอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น จัดให้มีรถรางหรือรถไฟที่บรรทุกคนได้ที่เต็มมาก ๆ รั้วรอบเมืองหรือระหว่างเมืองบริวารใกล้เคียง
- 3) การวางผังเมืองที่ดีเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ไขปัญหาการเดินทางไปมาระหว่างบ้านกับที่ทำงาน ทำให้ประหยัดเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเดินทางได้มาก
- 4) ลดการผลิตรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่มีกำลังสูงเกินความจำเป็นลง เนื่องจากโอกาสที่จะใช้รถเต็มขีดความสามารถของรถนั้นมีน้อยมาก กำลังแรงม้าที่เกินความจำเป็นจึงเป็นการสูญเปล่า ควรที่จะห้ามรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่เกิน 2,000 ซีซี เข้าประเทศ ซึ่งจะช่วยเรื่องการประหยัดน้ำมันได้เป็นอันมาก

5) การลดความเร็วในการขับเคลื่อนลงบ้าง จะเป็นรถยนต์หรือเครื่องบินก็ตามจะ ช่วยประหยัดน้ำมันได้มาก

6) ส่งเสริมให้มีการติดต่อโดยผ่านระบบสื่อสารและโทรคมนาคมโดยปรับปรุง ประสิทธิภาพและอำนวยความสะดวกในการใช้บริการให้ดียิ่งขึ้นเพื่อหลีกเลี่ยงการเดินทางติดต่อด้วย ตนเอง

7) ปัญหาการจราจรติดขัดเป็นเหตุให้สูญเสียน้ำมันเชื้อเพลิงเพิ่มมากขึ้น การแก้ไข ปัญหาการจราจรให้สำเร็จด้วยวิธีใดก็ตาม ย่อมเท่ากับเป็นการช่วยประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงใน ขณะเดียวกันด้วย

2.2 การอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในด้านอุตสาหกรรมพลังงาน

เชื้อเพลิงเป็นรากฐานในการประกอบอุตสาหกรรมทุกประเภท และต้องการ พลังงานเป็นจำนวนมากด้วย มาตรการในการอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในการอุตสาหกรรม (วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา วิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อม.2553: ออนไลน์) สรุปได้ ดังนี้

1) พยายามลดการสูญเสียความร้อน (heat waste) จากกระบวนการต่างๆ ในการ ผลิตปรากฏว่าประมาณครึ่งหนึ่งของพลังงานที่ใช้ในการอุตสาหกรรมได้สูญเสียไปในรูปของ ความ ร้อน การแก้ไขในเรื่องนี้ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิตเป็น สำคัญ

2) พยายามนำผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตกลับมาใช้ประโยชน์อีก เช่น ก๊าซที่เกิดจากโรงงานถลุงเหล็ก เป็นต้น

3) ลดการใช้กระแสไฟฟ้าที่ไม่จำเป็นในโรงงานอุตสาหกรรม โดยเฉพาะในเวลา กลางวัน ทั้งนี้จะต้องมีการออกแบบก่อสร้างให้แสงผ่านเข้าถึงภายในโรงงานได้ก็จะเป็นการประหยัด พลังงานได้อีกทางหนึ่ง

4) พยายามนำสิ่งที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ (recycle) เนื่องจากของสำเร็จรูปพวกนี้ใช้ พลังงานในการผลิตน้อยกว่าวัตถุดิบต้นกำเนิด

5) พยายามผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี มีความทนทาน เพื่อที่จะใช้ได้เป็น เวลานานเพราะการใช้ของดีที่ทนทานจะประหยัดพลังงานในการผลิตได้มากกว่าผลิตภัณฑ์ที่มี คุณภาพต่ำและไม่ทนทาน นอกจากนี้ยังเป็นการลดเศษเหลือ (solid waste) ให้กับสิ่งแวดล้อมอีก ด้วย เช่น การผลิตรถยนต์ที่มีอายุการใช้งานได้ 10 ปีขึ้นไป แทนที่จะเป็น 5 ปี เป็นต้น

2.3 การอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า

ในสังคมสมัยใหม่อย่างเช่นโลกปัจจุบันนี้ พลังงานไฟฟ้าเป็นสิ่งจำเป็นอันจะขาด เสียมิได้เพราะอุปกรณ์การดำรงชีวิตที่สะดวกสบายต่าง ๆ ต้องอาศัยพลังงานไฟฟ้าทั้งสิ้น อัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ทวีมากขึ้นอย่างรวดเร็ว และมีแนวโน้มจะยิ่งเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ แหล่ง พลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าส่วนใหญ่ได้มาจากถ่านหิน น้ำมันเชื้อเพลิง ก๊าซธรรมชาติ และ เชื้อเพลิงนิวเคลียร์ เชื้อเพลิงเหล่านี้จะไปต้มน้ำให้กลายเป็นไอน้ำ เพื่อไปหมุนกังหันและเครื่อง

กำเนิดไฟฟ้าอีกทอดหนึ่ง ไอน้ำที่ผ่านกังหันไปแล้วจะถูกทำให้เย็นตัวลง เพื่อให้ได้น้ำกลับไปใช้ใหม่ อีก พลังงานจึงสูญเสียไปในรูปของความร้อนโดยถ่ายเทไปสู่ น้ำที่ช่วยให้เกิดการควบแน่น (condensation) ประมาณว่าพลังงานที่สูญเสียไปในรูปของความร้อนมีถึงร้อยละ 60 ของพลังงาน เชื้อเพลิงที่ใช้ ที่เหลือร้อยละ 40 เท่านั้นที่เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า การเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ พลังงานขึ้นอยู่กับคุณภาพของโลหะที่ใช้ทำกังหันว่าสามารถจะรับอุณหภูมิสูงสุดได้แค่ไหน ปกติไม่ เกิน 1,000 องศาฟาเรนไฮต์ (538 องศาเซลเซียส) มาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า (วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา วิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อม.2553: ออนไลน์) พอสรุป ได้ดังนี้

- 1) ควรส่งเสริมให้มีการใช้หลอดไฟเรืองแสง (fluorescent) มากกว่าหลอดไฟฟ้า แบบมีไส้ (incandescent) เพราะสามารถประหยัดไฟฟ้าได้ถึง 3 เท่า
- 2) ควรจะจำกัดการใช้ไฟฟ้าที่ฟุ่มเฟือยและไม่จำเป็นลง เช่น ไฟโฆษณาสินค้า และ การแสดงไฟในงานเฉลิมฉลองต่าง ๆ ให้น้อยลง
- 3) เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและแสวงหาแหล่งพลังงานที่นอกเหนือจากการใช้ เชื้อเพลิงธรรมชาติ เช่น การใช้พลังน้ำ แสงแดด คลื่น และ ลม เป็นต้น
- 4) หาวิธีการลดการสูญเสียพลังงานในการเดินสายไฟโดยเปลี่ยนการเดินสายไฟเหนือ ดินมาเป็นฝังในดิน แต่ขณะนี้ค่าใช้จ่ายในการเดินสายใต้ดินยังสูงกว่าเหนือดินเป็นอันมาก

2.4 การอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในเคหะสถาน

อุณหภูมิเป็นปัจจัยแวดล้อมที่สำคัญอย่างหนึ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์ มนุษย์ ต้องการอาศัยอยู่ในที่ที่มีอุณหภูมิพอเหมาะไม่ร้อนจัดหรือหนาวจัดจนเกินไป บ้านเรือนในประเทศ แถบหนาวจึงมีการปรับอุณหภูมิในบ้านให้อบอุ่นพอสมควร ส่วนในประเทศร้อนก็มีการใช้ เครื่องปรับอากาศเพื่อให้เย็นสบาย การปรับอุณหภูมิในเคหะสถานเพื่อให้เย็นหรือให้อบอุ่นตาม ต้องการนี้จำเป็นต้องใช้พลังงานเชื้อเพลิงเป็นอันมาก นอกจากนั้นอุปกรณ์เครื่องใช้ไม้สอยต่าง ๆ ใน บ้าน เช่น ตู้เย็น พัดลม วิทยุ โทรทัศน์ และอื่น ๆ อีกมาก ต่างก็อาศัยพลังงานเชื้อเพลิงทั้งสิ้น ปัจจุบันการใช้พลังงานในเคหะสถานได้เพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ มาตรการในการอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ ในเคหะสถาน (วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา วิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อม.2553: ออนไลน์) พอสรุปได้ดังนี้

- 1) การออกแบบเคหะสถานมีความสำคัญต่อการอนุรักษ์พลังงานเป็นอันมาก อาคารสถานที่ที่ได้รับการออกแบบให้มีการระบายถ่ายเทอากาศและใช้วัสดุที่เหมาะสมแล้วจะช่วยลด การสูญเสียพลังงาน ทำให้ประหยัดการใช้พลังงานไปได้เป็นอันมากเช่น การใช้วัสดุที่เก็บความร้อน ได้ดี และมีการก่อสร้างอย่างประณีตมิดชิด โดยเฉพาะประเทศหนาว การใช้วัสดุอื่นแทนกระจกจะ เป็นการลดการสูญเสียความร้อนหรือความเย็นลง ซึ่งเท่ากับลดการสูญเสียพลังงานลงได้ไม่น้อย
- 2) การปลูกต้นไม้พวกผลัดใบให้ร่มในบริเวณบ้านจะช่วยลดอุณหภูมิในฤดูร้อน และช่วยให้แสงแดดส่องถึงบ้านในฤดูหนาว โดยเฉพาะในประเทศหนาว จะช่วยลดการใช้พลังงานใน การปรับอากาศลงได้บ้างเหมือนกัน

3) มาตรการในการอนุรักษ์เพื่อให้เกิดการประหยัดอาจทำได้โดยการเพิ่มภาษี และควบคุมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ตัดการใช้พลังงานที่ไม่จำเป็นลงเป็นต้น

4) ควรจะเปลี่ยนทัศนคติในการดำเนินชีวิตในทางประหยัดการใช้พลังงานมากกว่าชีวิตที่ใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือย

5) ส่งเสริมให้มีการวิจัย คิดค้น เสาะแสวงหาแหล่งพลังงานธรรมชาติอื่น ๆ มาใช้แทนเชื้อเพลิงธรรมชาติที่กำลังจะหมดไปให้มากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามการประหยัดด้วยวิธีใด ๆ ก็ตาม เป็นทางเดียวเท่านั้นที่จะยืดอายุการใช้พลังงานเชื้อเพลิงที่มีอยู่ในโลกให้ยืดยาวออกไปได้

ทางสำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ได้แนะนำ 108 วิธีการประหยัดพลังงานที่คนไทยทุกคนสามารถที่จะนำไปปฏิบัติในชีวิตประจำวันได้ โดยไม่ยากลำบากอะไร ไว้เป็นแนวทางเพื่อให้ทุกคนนำไปปฏิบัติให้เป็นนิสัยตลอดไป โดยเริ่มต้นตั้งแต่วันนี้ แล้วทำต่อๆ ไปทุกๆ วัน และแนะนำให้คนอื่นร่วมประหยัดพลังงานด้วย (กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. 108 วิธีประหยัดพลังงานอีกหนทางช่วยชาติของคนไทย. 2553: ออนไลน์) ในที่นี้จะขอล้างถึงวิธีประหยัดพลังงานไฟฟ้า 52 วิธี คือ

1) ปิดสวิตซ์ไฟ และเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดเมื่อเลิกใช้งาน สร้างให้เป็นนิสัยในการปิดไฟทุกครั้งที่ออกจากห้อง

2) เลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ได้มาตรฐาน ดูฉลากแสดงประสิทธิภาพให้แน่ใจทุกครั้งก่อนตัดสินใจซื้อ หากมีอุปกรณ์ไฟฟ้าเบอร์ 5 ต้องเลือกใช้เบอร์ 5

3) ปิดเครื่องปรับอากาศทุกครั้งที่จะไม่อยู่ในห้องเกิน 1 ชั่วโมงสำหรับเครื่องปรับอากาศทั่วไปและ 30 นาที สำหรับเครื่องปรับอากาศเบอร์ 5

4) หมั่นทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศของเครื่องปรับอากาศบ่อยๆ เพื่อลดการเปลืองไฟในการทำงานของเครื่องปรับอากาศ

5) ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศที่ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่กำลังสบาย อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น 1 องศา ต้องใช้พลังงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 5-10

6) ไม่ควรปล่อยให้มีความเย็นรั่วไหลจากห้องที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ตรวจสอบและอุดรอยรั่วตามผนัง ฝ้าเพดาน ประตูช่องแสง และปิดประตูห้องทุกครั้งที่เปิดเครื่องปรับอากาศ

7) ลดและหลีกเลี่ยงการเก็บเอกสาร หรือวัสดุอื่นใดที่ไม่จำเป็นต้องใช้งานในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ เพื่อลดการสูญเสีย และใช้พลังงานในการปรับอากาศภายในอาคาร

8) ติดตั้งฉนวนกันความร้อนโดยรอบห้องที่มีการปรับอากาศเพื่อลดการสูญเสียพลังงานจากการถ่ายเทความร้อนเข้าภายในอาคาร

9) ใช้มู่ลี่กันแดดป้องกันแสงแดดส่องกระทบตัวอาคาร และบุฉนวนกันความร้อนตามหลังคาและฝ้าผนังเพื่อไม่ให้เครื่องปรับอากาศทำงานหนักเกินไป

10) หลีกเลี่ยงการสูญเสียพลังงานจากการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่ห้องปรับอากาศ ติดตั้งและใช้อุปกรณ์ควบคุมการเปิด-ปิดประตูในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ

- 11) ควรปลูกต้นไม้รอบๆ อาคาร เพราะต้นไม้ขนาดใหญ่ 1 ต้นให้ความเย็นเท่ากับเครื่องปรับอากาศ 1 ตัน หรือให้ความเย็นประมาณ 12,000 บีทียู
- 12) ควรปลูกต้นไม้เพื่อช่วยบังแดดข้างบ้านหรือเหนือหลังคา เพื่อเครื่องปรับอากาศจะไม่ต้องทำงานหนักเกินไป
- 13) ปลูกพืชคลุมดิน เพื่อช่วยลดความร้อนและเพิ่มความชื้นให้กับดิน จะทำให้บ้านเย็น ไม่จำเป็นต้องเปิดเครื่องปรับอากาศเย็นจนเกินไป
- 14) ในสำนักงาน ให้ปิดไฟ ปิดเครื่องปรับอากาศ และอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่จำเป็นในช่วงเวลา 12.00-13.00 น. จะสามารถประหยัดค่าไฟฟ้าได้
- 15) ไม่จำเป็นต้องเปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเวลาเริ่มงาน และควรปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเวลาเลิกใช้งานเล็กน้อย เพื่อประหยัดไฟ
- 16) เลือกซื้อพัดลมที่มีเครื่องหมายมาตรฐานรับรอง เพราะพัดลมที่ไม่ได้คุณภาพมักเสื่อง่าย ทำให้สิ้นเปลือง
- 17) หากอากาศไม่ร้อนเกินไป ควรเปิดพัดลมแทนเครื่องปรับอากาศ จะช่วยประหยัดไฟ ประหยัดเงินได้มากที่สุด
- 18) ใช้หลอดไฟประหยัดพลังงาน ใช้หลอดคอมแพคท์ฟลูออเรสเซนต์ ใช้หลอดตะเกียบแทนหลอดไส้ หรือใช้หลอดคอมแพคท์ฟลูออเรสเซนต์
- 19) ควรใช้บัลลาสต์ประหยัดไฟ หรือบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์กับหลอดคอมแพคท์ฟลูออเรสเซนต์ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการประหยัดไฟได้อีกมาก
- 20) ควรใช้โคมไฟแบบมีแผ่นสะท้อนแสงในห้องต่างๆ เพื่อช่วยให้แสงสว่างจากหลอดไฟ กระจายได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ทำให้ไม่จำเป็นต้องใช้หลอดไฟวัตต์สูง ช่วยประหยัดพลังงาน
- 21) หมั่นทำความสะอาดหลอดไฟที่บ้าน เพราะจะช่วยเพิ่มแสงสว่างโดยไม่ต้องใช้พลังงานมากขึ้น ควรทำอย่างน้อย 4 ครั้งต่อปี
- 22) ใช้หลอดไฟที่มีวัตต์ต่ำ สำหรับบริเวณที่จำเป็นต้องเปิดทิ้งไว้ทั้งคืน ไม่ว่าจะอยู่ในบ้านหรือข้างนอก 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 ถ้าตั้งที่ตัวเลขสูงเกินไปจะเย็นมากเพื่อให้ประหยัดพลังงานควรตั้งที่เลขต่ำที่มีอุณหภูมิพอเหมาะ

34) ไม่ควรพรมน้ำจนแฉะเวลารีดผ้า เพราะต้องใช้ความร้อนในการรีดมากขึ้น เสียพลังงานมากขึ้น เสียค่าไฟเพิ่มขึ้น

35) ดึงปลั๊กออกก่อนการรีดเสื้อผ้าเสร็จ เพราะความร้อนที่เหลือในเตารีด ยังสามารถรีดต่อได้จนกระทั่งเสร็จ ช่วยประหยัดไฟฟ้า

36) เสียบปลั๊กครั้งเดียว ต้องรีดเสื้อให้เสร็จ ไม่ควรเสียบและถอดปลั๊กเตารีดบ่อยๆ เพราะการทำให้เตารีดร้อนแต่ละครั้งกินไฟมาก

37) ลด ละ เลี่ยง การใส่เสื้อสูท เพราะไม่เหมาะสมกับสภาพอากาศเมืองร้อน สิ้นเปลืองการตัด ซัก รีด และความจำเป็นในการเปิดเครื่องปรับอากาศ

38) ซักผ้าด้วยเครื่อง ควรใส่ผ้าให้เต็มกำลังของเครื่อง เพราะซัก 1 ตัวกับซัก 20 ตัว ก็ต้องใช้น้ำในปริมาณเท่าๆ กัน

39) ไม่ควรอบผ้าด้วยเครื่อง เมื่อใช้เครื่องซักผ้า เพราะเปลืองไฟมาก ควรตากเสื้อผ้ากับแสงแดดหรือแสงธรรมชาติจะดีกว่า ทั้งยังช่วยประหยัดไฟได้มากกว่า

40) ปิดโทรทัศน์ทันทีเมื่อไม่มีคนดู เพราะการเปิดทิ้งไว้โดยไม่มีคนดู เป็นการสิ้นเปลืองไฟฟ้าโดยใช่เหตุ แถมยังต้องซ่อมเร็วอีกด้วย

41) ไม่ควรปรับจอบโทรทัศน์ให้สว่างเกินไป และอย่าเปิดโทรทัศน์ให้เสียงดังเกินความจำเป็น เพราะเปลืองไฟ ทำให้อายุเครื่องสั้นลงด้วย

42) อยู่บ้านเดียวกัน ดูโทรทัศน์รายการเดียวกัน ก็ควรจะดูเครื่องเดียวกัน ไม่ใช่ดูคนละเครื่อง คนละห้อง เพราะจะทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน

43) เช็ดผมให้แห้งก่อนเป่าผมทุกครั้ง ใช้เครื่องเป่าผมสำหรับแต่งทรงผม ไม่ควรใช้ทำให้ผมแห้ง เพราะต้องเป่านาน เปลืองไฟฟ้า

44) ใช้เตาแก๊สหุงต้มอาหาร ประหยัดกว่าใช้เตาไฟฟ้า เตาอบไฟฟ้าและควรติดตั้งวาล์วนิรภัย (Safety Valve) เพื่อความปลอดภัยด้วย

45) เวลาหุงต้มอาหารด้วยเตาไฟฟ้า ควรจะปิดเตาก่อนอาหารสุก 5 นาที เพราะความร้อนที่เตาจะร้อนต่ออีกอย่างน้อย 5 นาทีเพียงพอที่จะทำให้อาหารสุกได้

46) อย่าเสียบปลั๊กหม้อหุงข้าวไว้ เพราะระบบอ่อนจะทำงานตลอดเวลา ทำให้สิ้นเปลืองไฟเกินความจำเป็น

47) กาดม้ไฟฟ้า ต้องดึงปลั๊กออกทันทีเมื่อน้ำเดือด อย่าเสียบไฟไว้เมื่อไม่มีคนอยู่ เพราะนอกจากจะไม่ประหยัดพลังงานแล้วยังอาจทำให้เกิดไฟไหม้ได้

48) แยกสวิตช์ไฟออกจากกัน ให้สามารถเปิดปิดได้เฉพาะจุด ไม่ใช่ปุ่มเดียวเปิดปิดทั้งชั้น ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองและสูญเปล่า

49) หลีกเลี่ยงการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ที่ต้องมีการปล่อยความร้อน เช่น กาดม้ไฟฟ้า หม้อหุงต้ม ไว้ในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ

50) ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ และหมั่นทำความสะอาดเครื่องใช้ไฟฟ้าอยู่เสมอ จะทำให้ลดการสิ้นเปลืองไฟได้

51) อย่าเปิดคอมพิวเตอร์ทิ้งไว้ถ้าไม่ใช้งาน ติดตั้งระบบลดกระแสไฟฟ้าเข้าเครื่อง เมื่อพักการทำงาน จะประหยัดไฟได้ร้อยละ 35-40 และถ้าหากปิดหน้าจอทันทีเมื่อไม่ใช้งาน จะประหยัดไฟได้ร้อยละ 60

52) คูณสัญลักษณ์ Energy Star ก่อนเลือกซื้ออุปกรณ์สำนักงาน เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องโทรสาร เครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้า เครื่องถ่ายเอกสาร ฯลฯ ซึ่งจะช่วยประหยัดพลังงาน ลดการใช้กำลังไฟฟ้า เพราะจะมีระบบประหยัดไฟฟ้าอัตโนมัติ

2.5 การอนุรักษ์พลังงานยังสามารถแยกเป็น 6 ด้านดังนี้ (โอภาส สุขหวาน. 2553: 27 - 28)

1) การลดของเสีย การที่เราทำให้เกิดของเสียให้น้อยที่สุด โดยการลดปริมาณการใช้ลง หรือใช้อย่างคุ้มค่าที่สุด เช่นการใช้กระดาษทั้ง 2 หน้า ไม่ใช้ภาชนะใส่อาหารที่เป็นกระดาษ เพราะภาชนะเหล่านั้นใช้ได้เพียงครั้งเดียวแล้วก็ต้องทิ้ง เป็นการเพิ่มปริมาณขยะ ทำให้สูญเสียนพลังงานในการผลิต สูญเสียพลังงานและค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะ

2) การนำกลับมาใช้ใหม่ ควรใช้สิ่งของให้มากกว่าหนึ่งครั้ง เช่นถุงกระดาษ และถุงพลาสติก ไม่ควรใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง ควรนำมาใช้ซ้ำ เพราะจะเป็นการช่วยลดต้นทุนในการผลิต และลดการสูญเสียนพลังงานในการผลิตได้อีกด้วย

3) การนำกลับมาผลิตใหม่ ควรคัดแยกขยะ เพราะขยะบางชนิดสามารถนำไปผลิตใหม่ได้ เช่นขวดพลาสติก สามารถส่งเข้าโรงงานเพื่อทำเป็นเม็ดพลาสติก แล้วนำมาทำการผลิตพลาสติกชิ้นใหม่ โดยที่สามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายในเรื่องของวัตถุดิบที่เป็นเม็ดพลาสติก

4) การประหยัดพลังงานไฟฟ้า พยายามใช้ไฟฟ้าเท่าที่จำเป็น ควรศึกษาคู่มือการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้า นอกจากช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้แล้ว ยังทำให้เกิดความปลอดภัยในการใช้งานได้อีกด้วย หากกระแสไฟฟ้าไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ก็จะต้องมีการสร้างโรงไฟฟ้าขึ้นมาใหม่ ต้นทุนในการสร้างโรงไฟฟ้านั้นต้องใช้ต้นทุนที่สูงมาก ทั้งยังต้องสูญเสียพื้นที่ป่าไม้ เพื่อมาตั้งโรงไฟฟ้า

5) การประหยัดน้ำ น้ำเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิต ในการผลิตน้ำประปาแต่ละขั้นตอน ต้องสูญเสียพลังงานในการผลิต หากเราใช้น้ำเท่าที่จำเป็น ก็จะเป็นการช่วยลดต้นทุนในการผลิตน้ำได้ด้วย

6) การประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ในการผลิตแต่ละขั้นตอนนั้น ต้องใช้ต้นทุนในการผลิตที่สูง และสูญเสียพลังงานในการผลิตทุกขั้นตอน น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป จะหาทดแทนใหม่ได้ต้องใช้เวลาหลายร้อยล้านปี ถ้าหากเราช่วยกันประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง ถือได้ว่าเป็นการช่วยลดต้นทุนในการผลิต และช่วยลดการเกิดภาวะโลกร้อนได้อีกด้วย

จากข้อความข้างต้นพอสรุปได้ว่า แนวทางในการอนุรักษ์พลังงาน คือทุกคนต้องมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ประเทศชาติ ถ้าหากทุกคนมีความรู้ความเข้าใจ และมีความตระหนักในเรื่องของการอนุรักษ์พลังงาน ถ้าทุกคนสามารถที่จะปฏิบัติตามแนวทางในการอนุรักษ์พลังงาน ก็จะก่อให้เกิดการใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้พลังงานให้มีประโยชน์สูงสุด

3. นโยบายด้านพลังงานของรัฐบาลไทย

นโยบายพลังงานหลักๆ ของประเทศไทย (กระทรวงพลังงาน นโยบายพลังงานที่อยู่ในคำแถลงนโยบายของรัฐบาลที่นายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ นายกรัฐมนตรีได้แถลงต่อรัฐสภาเมื่อวันที่ 30 ธันวาคม 2551, 2553: ออนไลน์) มี 5 ประการ คือ

1) พัฒนาพลังงานให้ประเทศไทยสามารถพึ่งตนเองได้มากขึ้น โดยจัดหาพลังงานให้เพียงพอ มีเสถียรภาพ ด้วยการเร่งสำรวจและพัฒนาแหล่งพลังงานประเภทต่าง ๆ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ และเร่งให้มีการเจรจากับประเทศเพื่อนบ้านในระดับรัฐบาลเพื่อร่วมพัฒนาแหล่งพลังงาน วางแผนพัฒนาไฟฟ้าให้มีการกระจายชนิดของเชื้อเพลิงที่ใช้ เพื่อลดความเสี่ยงด้านการจัดหา ความผันผวนทางด้านราคา และลดต้นทุนการผลิต ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนที่มีศักยภาพ โดยเฉพาะโครงการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก และโครงการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก รวมทั้งศึกษาความเหมาะสมในการพัฒนาพลังงานทางเลือกอื่น ๆ มาใช้ประโยชน์ในการผลิตไฟฟ้า

2) ดำเนินการให้นโยบายด้านพลังงานทดแทนเป็นวาระแห่งชาติ โดยสนับสนุนการผลิตและการใช้พลังงานทดแทน โดยเฉพาะการพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพและชีวมวล เช่น แก๊สโซฮอลล์

(E10 E20 และE85) ไบโอดีเซล ชยะ และมูลสัตว์ เป็นต้น เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน ลดภาวะมลพิษ และเพื่อประโยชน์ของเกษตรกร โดยสนับสนุนให้มีการผลิตและใช้พลังงานหมุนเวียนในระดับชุมชน หมู่บ้าน ภายใต้มาตรการสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสม รวมทั้งสนับสนุนการใช้ก๊าซธรรมชาติในภาคขนส่งให้มากขึ้น โดยขยายระบบขนส่งก๊าซธรรมชาติให้ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ ตลอดจนส่งเสริมและวิจัยพัฒนาพลังงานทดแทนทุกรูปแบบอย่างจริงจังและต่อเนื่อง

3) กำกับดูแลราคาพลังงานให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม มีเสถียรภาพ และเป็นธรรมต่อประชาชน โดยกำหนดโครงสร้างราคาเชื้อเพลิงที่เหมาะสม และเอื้อต่อการพัฒนาพลังงาน รวมทั้งสะท้อนต้นทุนที่แท้จริงมากที่สุด และบริหารจัดการผ่านกลไกตลาดและกองทุนน้ำมัน เพื่อให้มีการใช้พลังงานอย่างประหยัดและส่งเสริมการแข่งขัน และการลงทุนในธุรกิจพลังงาน รวมทั้งพัฒนาคุณภาพการให้บริการและความปลอดภัย

4) ส่งเสริมการอนุรักษ์และประหยัดพลังงาน ทั้งในภาคครัวเรือน อุตสาหกรรม บริการ และขนส่ง โดยรณรงค์ให้เกิดวินัยและสร้างจิตสำนึกในการประหยัดพลังงานและสนับสนุนการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ มีมาตรการจูงใจให้มีการลงทุนจากภาคเอกชนในการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ประหยัดพลังงานและมาตรการ สนับสนุนให้ครัวเรือนลดการใช้ไฟฟ้าในช่วงการใช้ไฟฟ้าสูงสุดรวมทั้งการวิจัยพัฒนาและกำหนดมาตรฐานอุปกรณ์ไฟฟ้าและมาตรฐานอาคารประหยัดพลังงาน ตลอดจนสนับสนุนการพัฒนาาระบบขนส่งมวลชน และการขนส่งระบบรางเพื่อให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถชะลอการลงทุนด้านการจัดหาพลังงานของประเทศ

5) ส่งเสริมการจัดหาและการใช้พลังงานที่ให้ความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อม ภายใต้กระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน โดยกำหนดมาตรฐานด้านต่างๆ รวมทั้งส่งเสริมให้เกิดโครงการกลไกการพัฒนาพลังงานที่สะอาด เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน และลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก

สรุปการอนุรักษ์พลังงาน เป็นการใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด ประหยัดที่สุด คุ่มค่าที่สุด โดยสิ่งสำคัญที่สุดในเรื่องของการอนุรักษ์พลังงานนั้น คือทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ประเทศชาติ ในประเทศไทยนั้น รัฐบาลได้เข้ามามีบทบาทในเรื่องของการอนุรักษ์พลังงาน โดยการจัดทำนโยบายพลังงานของประเทศ การกำหนดแผนยุทธศาสตร์การอนุรักษ์พลังงาน กำหนดนโยบายการส่งเสริมการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน และยังมีนักวิชาการด้านต่างๆ ได้เสนอแนวทางในการอนุรักษ์พลังงาน

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

วีระ วีระวงศ์สกุล (2540:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความรู้และพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองลำปาง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความรู้และพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยของประชาชนในเขตเทศบาล

เมืองลำปาง กลุ่มตัวอย่างเป็นประชากรที่อาศัยในเขตเทศบาลเมืองลำปางจำนวน 390 ราย สุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มแบบมีระบบ (Systematic Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย ข้อมูลพื้นฐานทั่วไป ได้แก่ อายุ อาชีพ จำนวนสมาชิกที่อาศัยในครัวเรือน ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ยของครัวเรือนต่อเดือน รายจ่ายค่าไฟฟ้าโดยเฉลี่ยต่อเดือน การรับรู้ข่าวสาร แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้า และแบบสอบถามพฤติกรรมเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้า สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่ามัธยฐานเลขคณิต ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ แบบเพียร์สัน ผลของการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้ 1. ประชาชนในเขตเทศบาลเมืองลำปาง มีความรู้ และพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยในระดับปานกลาง ทั้ง 3 ด้าน คือ การเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้า วิธีใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า และการบำรุงรักษา 2. ประชาชนที่มีระดับการศึกษา อาชีพ ที่แตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ประชาชนที่มีรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนต่อเดือน รายจ่ายค่าไฟฟ้าโดยเฉลี่ยต่อเดือน การรับรู้ข่าวสารที่แตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยไม่แตกต่างกัน 3. ประชาชนที่มีระดับการศึกษา อาชีพ ที่แตกต่างกัน มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตาม ลำดับ แต่ประชาชนที่มีรายได้เฉลี่ยของครัวเรือนต่อเดือน รายจ่ายค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือน การรับรู้ข่าวสารที่แตกต่างกัน มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยไม่แตกต่างกัน 4. ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นพพร เพชรน้อย (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่องพลังงานและสารเคมีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบอิงเนื้อหาและการสอนแบบอิงประสบการณ์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่องพลังงานและสารเคมีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบอิงเนื้อหาและการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ 2. เปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบอิงเนื้อหาและการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนทับทิมรังสรรค์ สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอแก่งคอย สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี ภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2542 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มแรก เรียนจากชุดการสอนแบบอิงเนื้อหา กลุ่มที่สองเรียนจากชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ การทดลองใช้เวลา 3 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 3 วัน ติดต่อกัน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1. ชุดการสอนแบบอิงเนื้อหา 3 หน่วยเนื้อหา 2. ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ 3 หน่วย ประสบการณ์ 3. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ 4. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนทั้ง 2 ชุด

ข้อมูลที่รวบรวมได้นำมาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของชุดการสอน ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที่ ผลการวิจัยพบว่า 1. ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพลังงานและสารเคมีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนจากการสอนแบบอิงเนื้อหาและการสอนแบบอิงประสบการณ์ และ 2. นักเรียนชอบเรียนจากการสอนแบบอิงประสบการณ์มากกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบอิงเนื้อหาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิรภา เจริญผล (2543: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเจตคติ และการตัดสินใจต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ ตามทฤษฎีสรคณิยม กลุ่มทดลองที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านท่าดินแดง ได้รับการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการตามทฤษฎีสรคณิยม กลุ่มควบคุมเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านยางขาว และโรงเรียนบ้านเกริงกระเวีย ได้รับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการตามทฤษฎีสรคณิยมกับการสอนในชั้นเรียนปกติไม่แตกต่างกัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการตามทฤษฎีสรคณิยมภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการตามทฤษฎีสรคณิยมกับการสอนในชั้นเรียนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการตามทฤษฎีสรคณิยมภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การตัดสินใจต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการตามทฤษฎีสรคณิยมกับการสอนในชั้นเรียนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การตัดสินใจต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการตามทฤษฎีสรคณิยมภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศิริรัตน์ อุปทินเกตุ (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตเทศบาลนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา การศึกษารั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าและศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตเทศบาลนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา โดยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามจากนักเรียน จำนวน 597 ราย ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าอยู่ในระดับปานกลางการวิเคราะห์การถดถอยแบบง่ายพบว่า ทศนคติเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้า การรับข่าวสารเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากสื่อบุคคล และการรับข่าวสารเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากสื่อมวลชนมีผลทางบวกต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนผลการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุพบว่า กลุ่มตัวแปรอิสระมีผลต่อตัวแปรตามอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยตัวแปรอิสระทั้ง 10 ตัว สามารถอธิบายการแปรผันของพฤติกรรม การประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ร้อยละ 12.9 และผลการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุ ขั้นตอนพบว่าทัศนคติเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าสามารถอธิบายการแปรผันของพฤติกรรม การประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ดีที่สุดคือร้อยละ 9.2 รองลงไปคือการรับข่าวสารเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากสื่อบุคคล ซึ่งสามารถอธิบายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.5 ส่วนตัวแปรอิสระตัวอื่น ๆ ไม่ได้เพิ่มอำนาจในการอธิบายการแปรผันของพฤติกรรม การประหยัดพลังงานไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

นอร์แมน (Norman. 1992: 715 - 727) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างการเรียนรู้แบบเดิมกับแบบจำลองที่เป็นระบบ นักเรียนที่เรียนโดยครูเป็นผู้สอนการเรียนรู้แบบเดิมกับนักเรียนที่เรียนโดยครูผู้สอนแบบจำลองที่เป็นระบบ ผลที่ได้คือ นักเรียนที่เรียนโดยครูผู้สอนแบบจำลองที่เป็นระบบมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนที่เรียนโดยครูเป็นผู้สอนการเรียนรู้แบบเดิม

เฟตมา (Fatma. 2008: 64 – 77) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในการอนุรักษ์พลังงาน จากการเรียนการสอนจากการสาธิตและแบบจำลองการอนุรักษ์พลังงาน เปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 59 คน จากโรงเรียนประถมศึกษาของรัฐในประเทศตุรกี โดยการเรียนการสอนจากการสาธิตและแบบจำลองการอนุรักษ์พลังงานที่พัฒนาโดยผู้วิจัย จากข้อมูลคะแนนที่ได้จากการสังเกตของครู การสัมภาษณ์นักเรียน และการทำแบบทดสอบ พบว่านักเรียนที่เรียนจากการสาธิตและแบบจำลองการอนุรักษ์พลังงาน มีความแตกต่างที่ดีขึ้นจากการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม นอกจากนี้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการเรียนการสอนจากการสาธิตและแบบจำลองการอนุรักษ์พลังงาน พบว่าทำให้นักเรียนมีการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า การสอนแบบการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร การสอนแบบการจัดประสบการณ์การสอนแบบอิงประสบการณ์ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้สัมผัสจริง มีประสบการณ์ตรง เป็นสิ่งที่กระตุ้นทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ และช่วยเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ จึงส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ทำให้มีความรู้ความเข้าใจได้ง่ายและเร็วขึ้น และจากการศึกษาค้นคว้าดังกล่าว จึงนำมาใช้เป็นแนวทางในการศึกษา การออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยการออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา โดยมีการดำเนินการศึกษาวิจัยเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การออกแบบและสร้างกิจกรรม
2. นำกิจกรรมที่ออกแบบไปทดลองใช้
3. การประเมินคุณภาพกิจกรรม

1. การออกแบบและสร้างกิจกรรม

ขั้นตอนการออกแบบและสร้างกิจกรรม

เครื่องมือการทดลองเป็นกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา มีขั้นตอนในการออกแบบและสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสารข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ในการออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ด้านการอนุรักษ์พลังงาน และผลกระทบภาวะโลกร้อน เพื่อให้ได้จุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้
2. ออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา โดยนำเนื้อหาการเรียนรู้ที่ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรประกอบการออกแบบและสร้าง

2.1 เนื้อหาการเรียนรู้ของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา แบ่งเนื้อหาการเรียนรู้ ออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ คือ

- 1) เรื่องแหล่งพลังงาน
- 2) เรื่องผลกระทบภาวะโลกร้อน
- 3) เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน

2.2 แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เป็นแบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก ทดสอบระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรมจำนวน 30 ข้อ และหลังการเข้าร่วมกิจกรรมจำนวน 30 ข้อ

3. นำกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะ

โลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา และแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยมีผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในหน้าที่การทำงานเกี่ยวกับพลังงาน จำนวน 1 คน ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในหน้าที่การทำงานเกี่ยวกับหลักสูตรการเรียนการสอนจำนวน 1 คน และผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในหน้าที่การทำงานเกี่ยวกับครูผู้สอนระดับชั้นประถมศึกษา ไม่น้อยกว่าระยะเวลา 10 ปีจำนวน 1 คน ทำการตรวจสอบความสอดคล้องเนื้อหาการเรียนรู้ของกิจกรรม และวัตถุประสงค์การเรียนรู้

3.1 กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

- 1) กิจกรรมหน่วยที่ 1 เรียนรู้แหล่งพลังงาน
- 2) กิจกรรมหน่วยที่ 2 ผลกระทบภาวะโลกร้อน
- 3) กิจกรรมหน่วยที่ 3 การอนุรักษ์พลังงาน

3.2 แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาเป็นแบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก ทดสอบระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรมจำนวน 30 ข้อ และหลังการเข้าร่วมกิจกรรมจำนวน 30 ข้อ

4. จัดหาวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ ที่ใช้ในการสร้างกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

5. สร้างกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

2. นำกิจกรรมที่ออกแบบไปทดลองใช้

1. นำกิจกรรม และแบบทดสอบเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ไปทดลองใช้เบื้องต้น กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ชั้นปีที่ 4 – 6 โรงเรียนหมู่บ้านเด็ก จังหวัดกาญจนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวนทั้งหมด 21 คน โดยจำแนกเป็น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 7 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 คน

2. ปรับปรุงกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ได้กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ดังนี้

- 1) กิจกรรมหน่วยที่ 1 เรียนรู้แหล่งพลังงาน
 - ใบงานที่ 1 การทดลองการเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานกล
 - ใบงานที่ 2 การทดลองการเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานลม
 - ใบงานที่ 3 การทดลองการเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ
 - กิจกรรมเกมส์ที่ 1 จับคู่แหล่งพลังงาน
 - กิจกรรมเกมส์ที่ 2 จับคู่ความหมายแหล่งพลังงาน
- 2) กิจกรรมหน่วยที่ 2 ผลกระทบภาวะโลกร้อน
 - ใบงานที่ 1 ผลกระทบภาวะโลกร้อนจากการใช้พลังงาน
 - กิจกรรมวาดภาพที่ 1 ช่วยกันลดผลกระทบภาวะโลกร้อน
- 3) กิจกรรมหน่วยที่ 3 การอนุรักษ์พลังงาน
 - ใบงานที่ 1 ร่วมกันคิดอนุรักษ์พลังงาน

3. การประเมินคุณภาพกิจกรรม

การสร้างแบบประเมิน

1. แบบประเมินคุณภาพกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อที่จะได้รู้ว่ากิจกรรมมีคุณภาพเพียงพอที่จะเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่ผู้เรียน โดยแบ่งแบบประเมินคุณภาพกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เป็นแบบประเมินคุณภาพ 4 องค์ประกอบ คือ แบบประเมินคุณภาพใบงาน แบบประเมินคุณภาพกิจกรรม แบบประเมินคุณภาพใบความรู้ และแบบประเมินคุณภาพแบบทดสอบ เพื่อที่จะได้ทราบว่ากิจกรรมที่ออกแบบมีคุณสมบัติเพียงพอที่จะเสริมสร้าง

ความรู้ความเข้าใจให้แก่ผู้เรียน และเป็นที่ยอมรับ โดยการประเมินคุณภาพของกิจกรรม ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพในแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้

1.1 แบบประเมินคุณภาพใบงาน ได้แบ่งเรื่องที่จะประเมินออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1.1.1 ใบงานเนื้อหาครอบคลุมตามจุดประสงค์

1.1.2 ใบงานเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

1.1.3 ใบงานเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบ

ภาวะโลกร้อน

1.1.4 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในใบงานหาได้ง่าย

1.1.5 อุปกรณ์ใช้งานง่าย

1.2 แบบประเมินคุณภาพกิจกรรม ได้แบ่งเรื่องที่จะประเมินออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1.2.1 กิจกรรมเนื้อหาครอบคลุมตามจุดประสงค์

1.2.2 กิจกรรมเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

1.2.3 กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและ

ผลกระทบภาวะโลกร้อน

1.2.4 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมหาได้ง่าย

1.2.5 อุปกรณ์ใช้งานง่าย

1.3 แบบประเมินคุณภาพใบความรู้ ได้แบ่งเรื่องที่จะประเมินออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1.3.1 เนื้อหาในใบความรู้ครอบคลุมตามจุดประสงค์

1.3.2 เนื้อหาในใบความรู้สอดคล้องกับกิจกรรม

1.3.3 ใบความรู้เหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

1.3.4 ใบความรู้เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและ

ผลกระทบภาวะโลกร้อน

1.3.5 รูปเล่มมีความเหมาะสมสวยงาม

1.4 แบบประเมินคุณภาพแบบทดสอบ ได้แบ่งเรื่องที่จะประเมินออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1.4.1 แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์

1.4.2 แบบทดสอบสอดคล้องกับกิจกรรม

1.4.3 แบบทดสอบสอดคล้องกับใบความรู้

1.4.4 คำถามและคำตอบเข้าใจง่าย

1.4.5 คำถามและคำตอบเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

แบบประเมินคุณภาพจะมีลักษณะแบ่งมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543: 99) ซึ่งมีเกณฑ์การให้ความหมาย ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพระดับมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพระดับมาก

- คะแนน 3 หมายถึง อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับปานกลาง
 คะแนน 2 หมายถึง อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับน้อย
 คะแนน 1 หมายถึง อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับน้อยที่สุด
 โดยมีเกณฑ์การตีความหมายดังนี้

ตาราง 1 เกณฑ์การประเมินความหมายของการแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์ (จ)	เกณฑ์คุณภาพของกิจกรรมที่ออกแบบ
4.50 - 5.00	คุณภาพของกิจกรรมที่ออกแบบอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	คุณภาพของกิจกรรมที่ออกแบบอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก
2.50 - 3.49	คุณภาพของกิจกรรมที่ออกแบบอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	คุณภาพของกิจกรรมที่ออกแบบอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับน้อย
1.00 - 1.49	คุณภาพของกิจกรรมที่ออกแบบอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับน้อยที่สุด

3.2 นำแบบประเมินคุณภาพ และกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรการสอน ที่มีประสบการณ์ด้านหลักสูตรการสอนไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 5 คน ประเมินคุณภาพกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้มีการจัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน ของคะแนนได้แก่

1.1 หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543:137-139) ใช้สูตรดังนี้

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

X แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543:141-143)
ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ S.D คือ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 $\sum X^2$ คือ ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 $(\sum X)^2$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 N คือ จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

3. ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC หรือ Index of consistency) ที่ผู้เชี่ยวชาญใช้ประเมินค่าความสอดคล้องของจุดประสงค์เนื้อหาการเรียนรู้อุปกรณ์กิจกรรม และประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ โดยการนำคะแนนที่ได้มาแทนค่าในสูตรดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.2543:60)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

4. หาความยากง่ายของแบบทดสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2538 : 210)

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

เมื่อ P แทน ดัชนีค่าความยากง่าย
 R แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก
 N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

5. ค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบ (บุญชม ศรีสะอาด. 2538:168)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก

n_1 แทน จำนวนคนที่สอบผ่านเกณฑ์

n_2 แทน จำนวนคนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

U แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นถูกของกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์

L แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นถูกของกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์

6. ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 238)

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

K แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

$\sum X_i$ แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด

$\sum X_i^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

X_i แทน คะแนนของผู้ฝึกอบรมแต่ละข้อ

C แทน คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

7. การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยโดยใช้การทดสอบค่า t (test) จากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2546 : 174)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{N}}}$$

t แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t - distribution

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

S แทน ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง

μ แทน ค่าเกณฑ์ที่กำหนดที่ระดับ 4.00 (ระดับมาก)

N แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย การออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา โดยวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. การออกแบบและสร้างกิจกรรม
2. การวิเคราะห์การประเมินคุณภาพกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

1. การออกแบบและสร้างกิจกรรม

เครื่องมือการทดลองเป็นกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา มีขั้นตอนในการออกแบบและสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสารข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ในการออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ด้านการอนุรักษ์พลังงาน และผลกระทบภาวะโลกร้อน เพื่อให้ได้จุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้

2. ออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา โดยนำเนื้อหาการเรียนรู้ที่ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรประกอบการออกแบบและสร้าง

- 2.1 เนื้อหาการเรียนรู้ของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา แบ่งเนื้อหาการเรียนรู้ออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ คือ

- 1) เรื่องแหล่งพลังงาน
- 2) เรื่องผลกระทบภาวะโลกร้อน
- 3) เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน

- 2.2 แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เป็นแบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก ทดสอบระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรมจำนวน 30 ข้อ และหลังการเข้าร่วมกิจกรรมจำนวน 30 ข้อ

3. นำกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา และแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ ไปให้

ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยมีผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในหน้าที่การทำงานเกี่ยวกับพลังงาน จำนวน 1 คน ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในหน้าที่การทำงานเกี่ยวกับหลักสูตรการเรียนการสอน จำนวน 1 คน และผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในหน้าที่การทำงานเกี่ยวกับครูผู้สอนระดับชั้น ประถมศึกษา ไม่น้อยกว่าระยะเวลา 10 ปีจำนวน 1 คน ทำการตรวจสอบความสอดคล้องเนื้อหาการเรียนรู้ออกของกิจกรรม และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ รายชื่อผู้เชี่ยวชาญดังกล่าวมีดังนี้ ก

3.1 กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อ ภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

- 1) กิจกรรมหน่วยที่ 1 เรียนรู้แหล่งพลังงาน มีค่าความสอดคล้อง 1.0
- 2) กิจกรรมหน่วยที่ 2 ผลกระทบภาวะโลกร้อน มีค่าความสอดคล้อง 0.66
- 3) กิจกรรมหน่วยที่ 3 การอนุรักษ์พลังงาน มีค่าความสอดคล้อง 1.0

3.2 แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาเป็นแบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก ทดสอบระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรมจำนวน 30 ข้อ และหลังการเข้าร่วมกิจกรรมจำนวน 30 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อมีค่าความสอดคล้องดังภาคผนวก ฉ

4. จัดหาวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ ที่ใช้ในการสร้างกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

5. สร้างกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

6. นำกิจกรรม และแบบทดสอบเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ไปทดลองใช้เบื้องต้น กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ชั้นปีที่ 4 – 6 โรงเรียนหมู่บ้านเด็ก จังหวัดกาญจนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวนทั้งหมด 21 คน โดยจำแนกเป็น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 7 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 คน พบว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.68

7. ปรับปรุงกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ได้กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ดังนี้

- 1) กิจกรรมหน่วยที่ 1 เรียนรู้แหล่งพลังงาน
 - ใบบางที่ 1 การทดลองการเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานกล
 - ใบบางที่ 2 การทดลองการเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานลม
 - ใบบางที่ 3 การทดลองการเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ
 - กิจกรรมเกมส์ที่ 1 จับคู่แหล่งพลังงาน
 - กิจกรรมเกมส์ที่ 2 จับคู่ความหมายแหล่งพลังงาน

- 2) กิจกรรมหน่วยที่ 2 ผลกระทบภาวะโลกร้อน
 - ใบงานที่ 1 ผลกระทบภาวะโลกร้อนจากการใช้พลังงาน
 - กิจกรรมวาดภาพที่ 1 ช่วยกันลดผลกระทบภาวะโลกร้อน
- 3) กิจกรรมหน่วยที่ 3 การอนุรักษ์พลังงาน
 - ใบงานที่ 1 ร่วมกันคิดอนุรักษ์พลังงาน

2. การวิเคราะห์การประเมินคุณภาพกิจกรรม

จากการปรับปรุงกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรการสอน ที่มีประสบการณ์ด้านหลักสูตรการสอนไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 5 คน รายชื่อผู้เชี่ยวชาญดังภาคผนวก ก เป็นผู้ประเมินคุณภาพกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ให้ได้คะแนนอยู่ในเกณฑ์ 3.50 ขึ้นไป คุณภาพของกิจกรรมที่ออกแบบอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก โดยแบ่งแบบประเมินคุณภาพกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เป็นแบบประเมินคุณภาพ 4 องค์ประกอบ คือ แบบประเมินคุณภาพใบงาน แบบประเมินคุณภาพกิจกรรม แบบประเมินคุณภาพใบความรู้ และแบบประเมินคุณภาพแบบทดสอบ โดยแบบประเมินคุณภาพแต่ละองค์ประกอบจะมีคำถามเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญลงความคิดเห็น เพื่อนำมาประเมินคุณภาพ ดังนี้

1. แบบประเมินคุณภาพใบงาน
 - ใบงานเนื้อหาครอบคลุมตามจุดประสงค์
 - ใบงานเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา
 - ใบงานเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องแหล่งพลังงาน
 - วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในใบงานหาได้ง่าย
 - อุปกรณ์ใช้งานง่าย
2. แบบประเมินคุณภาพกิจกรรม
 - กิจกรรมเนื้อหาครอบคลุมตามจุดประสงค์
 - กิจกรรมเหมาะสมกับนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม
 - กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องแหล่งพลังงาน
 - วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมหาได้ง่าย
 - อุปกรณ์ใช้งานง่าย
3. แบบประเมินคุณภาพใบความรู้
 - เนื้อหาในใบความรู้ครอบคลุมตามจุดประสงค์
 - เนื้อหาในใบความรู้สอดคล้องกับกิจกรรม

- ใ้ความรูู้เหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา
 - ใ้ความรูู้เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องแหล่งพลังงาน
 - รูปเล่มมีความเหมาะสมสวยงาม
4. แบบประเมินคุณภาพแบบทดสอบ
- แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์
 - แบบทดสอบสอดคล้องกับกิจกรรม
 - แบบทดสอบสอดคล้องกับใ้ความรูู้
 - แบบทดสอบคำถามและคำตอบเข้าใจง่าย
 - แบบทดสอบคำถามและคำตอบเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

ผลการวิเคราะห์คุณภาพใ้งานของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เป็นคำถามแบบเลือกตอบแบบประเมินคุณภาพใ้งานของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องแหล่งพลังงาน ดังตาราง 2

ตาราง 2 การวิเคราะห์คุณภาพใ้งานหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

การประเมินคุณภาพใ้งานของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ใ้งาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องแหล่งพลังงาน	\bar{X}	S.D	t-test	ระดับ เกณฑ์	Sig.
- ใ้งานเนื้อหาครอบคลุมตามจุดประสงค์	3.80	0.45	-1.00	มาก	0.37
- ใ้งานเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา	4.00	0.71	0.00	มาก	1.00
- ใ้งานเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องแหล่งพลังงาน	4.20	0.84	0.54	มาก	0.62
- วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ใ้งานหาได้ง่าย	4.20	0.45	1.00	มาก	0.37
- อุปกรณ์ใ้งานง่าย	4.00	0.71	0.00	มาก	1.00
ค่าเฉลี่ยการประเมินคุณภาพใ้งานหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	4.04	0.52	0.17	มาก	0.87

$$H_0 = 4.00$$

จากตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าคุณภาพใ้งานในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องแหล่งพลังงาน มีค่าเฉลี่ย 4.04 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก มีค่าตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่นัยสำคัญระดับ .05 สำหรับข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด

ได้แก่ ไปงานเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องแหล่งพลังงาน และวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในโรงงานหาได้ง่าย มีค่าเฉลี่ย 4.20 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.84 และ 0.45 ตามลำดับ สำหรับข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดได้แก่ ไปงานเนื้อหาครอบคลุมตามจุดประสงค์ มีค่าเฉลี่ย 3.80 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45

ผลการวิเคราะห์คุณภาพไปงานของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เป็นคำถามแบบเลือกตอบแบบประเมินคุณภาพไปงานของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน ดังตาราง 3

ตาราง 3 การวิเคราะห์คุณภาพไปงานหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

การประเมินคุณภาพไปงานของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ไปงาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน	\bar{X}	S.D	t-test	ระดับเกณฑ์	Sig.
- ไปงานเนื้อหาครอบคลุมตามจุดประสงค์	4.00	0.00	ไม่ต่าง	มาก	ไม่ต่าง
- ไปงานเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา	3.80	0.45	-1.00	มาก	0.37
- ไปงานเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน	4.00	0.00	ไม่ต่าง	มาก	ไม่ต่าง
- วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในโรงงานหาได้ง่าย	4.00	0.71	0.00	มาก	1.00
- อุปกรณ์ใช้งานง่าย	4.20	0.45	1.00	มาก	0.37
ค่าเฉลี่ยการประเมินคุณภาพไปงานหน่วยการเรียนรู้ที่ 2	4.00	0.24	0.00	มาก	1.00

$$H_0 = 4.00$$

จากตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าคุณภาพไปงานในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน มีค่าเฉลี่ย 4.00 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก มีค่าตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่นัยสำคัญระดับ .05 สำหรับข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ อุปกรณ์ใช้งานง่าย มีค่าเฉลี่ย 4.20 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 สำหรับข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดได้แก่ ไปงานเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา มีค่าเฉลี่ย 3.80 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45

ผลการวิเคราะห์คุณภาพใบบงานของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เป็นคำถามแบบเลือกตอบแบบประเมินคุณภาพใบบงานของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน ดังตาราง 4

ตาราง 4 การวิเคราะห์คุณภาพใบบงานหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

การประเมินคุณภาพใบบงานของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ใบบงาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน	– X	S.D	t-test	ระดับ เกณฑ์	Sig.
- ใบบงานเนื้อหาครอบคลุมตามจุดประสงค์	4.20	0.45	1.00	มาก	0.37
- ใบบงานเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา	4.20	0.45	1.00	มาก	0.37
- ใบบงานเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน	4.20	0.45	1.00	มาก	0.37
- วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ใบบงานหาได้ง่าย	4.60	0.55	2.45	มาก	0.07
- อุปกรณ์ใช้งานง่าย	4.00	0.71	0.00	มาก	1.00
ค่าเฉลี่ยการประเมินคุณภาพใบบงานหน่วยการเรียนรู้ที่ 3	4.24	0.33	1.63	มาก	0.18

$$H_0 = 4.00$$

จากตาราง 4 ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าคุณภาพใบบงานในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน มีค่าเฉลี่ย 4.24 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.33 อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก มีค่าตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่นัยสำคัญระดับ .05 สำหรับข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ใบบงานหาได้ง่าย มีค่าเฉลี่ย 4.60 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 สำหรับข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดได้แก่ อุปกรณ์ใช้งานง่าย มีค่าเฉลี่ย 4.00 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71

ผลการวิเคราะห์คุณภาพกิจกรรมของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เป็นคำถามแบบเลือกตอบแบบประเมินคุณภาพกิจกรรมของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องแหล่งพลังงาน ดังตาราง 5

ตาราง 5 การวิเคราะห์คุณภาพกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

การประเมินคุณภาพกิจกรรมของกิจกรรมเสริมสร้าง ความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบ ภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา กิจกรรม หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องแหล่งพลังงาน	-			ระดับ	Sig.
	X	S.D	t-test	เกณฑ์	
- กิจกรรมเนื้อหาครอบคลุมตามจุดประสงค์	4.20	0.45	1.00	มาก	0.37
- กิจกรรมมีความเหมาะสมกับนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม	3.80	0.45	-1.00	มาก	0.37
- กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องแหล่งพลังงาน	3.80	0.45	-1.00	มาก	0.37
- วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมหาได้ง่าย	4.20	0.45	1.00	มาก	0.37
- อุปกรณ์ใช้งานง่าย	4.20	0.45	1.00	มาก	0.37
ค่าเฉลี่ยการประเมินคุณภาพกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	4.04	0.26	0.34	มาก	0.75

$$H_0 = 4.00$$

จากตาราง 5 ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าคุณภาพกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องแหล่งพลังงาน มีค่าเฉลี่ย 4.04 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.26 อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก มีค่าตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่น้อยสำคัญระดับ .05 สำหรับข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ กิจกรรมเนื้อหาครอบคลุมตามจุดประสงค์ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมหาได้ง่าย และอุปกรณ์ใช้งานง่าย มีค่าเฉลี่ย 4.20 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 0.45 และ 0.45 ตามลำดับ สำหรับข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ กิจกรรมมีความเหมาะสมกับนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม และกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องแหล่งพลังงาน มีค่าเฉลี่ย 3.80 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 และ 0.45 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพกิจกรรมของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เป็นคำถามแบบเลือกตอบแบบประเมินคุณภาพกิจกรรมของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องผลกระทบภาวะโลกร้อน ดังตาราง 6

ตาราง 6 การวิเคราะห์คุณภาพกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

การประเมินคุณภาพกิจกรรมของกิจกรรมเสริมสร้าง ความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบ ภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา กิจกรรม หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องผลกระทบภาวะโลกร้อน	- X	S.D	t-test	ระดับ เกณฑ์	Sig.
- กิจกรรมเนื้อหาครอบคลุมตามจุดประสงค์	4.40	0.55	1.63	มาก	0.18
- กิจกรรมมีความเหมาะสมกับนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม	4.40	0.55	1.63	มาก	0.18
- กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องผลกระทบ ภาวะโลกร้อน	4.20	0.45	1.00	มาก	0.37
- วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมหาได้ง่าย	4.40	0.55	1.63	มาก	0.18
- อุปกรณ์ใช้งานง่าย	4.40	0.55	1.63	มาก	0.18
ค่าเฉลี่ยการประเมินคุณภาพกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 2	4.36	0.41	1.96	มาก	0.12

$$H_0 = 4.00$$

จากตาราง 6 ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าคุณภาพกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องผลกระทบภาวะโลกร้อน มีค่าเฉลี่ย 4.36 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก มีค่าตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่นัยสำคัญระดับ .05 สำหรับข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ กิจกรรมเนื้อหาครอบคลุมตามจุดประสงค์ กิจกรรมมีความเหมาะสมกับนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมหาได้ง่าย และอุปกรณ์ใช้งานง่าย มีค่าเฉลี่ย 4.40 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55, 0.55, 0.55 และ 0.55 ตามลำดับ สำหรับข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดได้แก่ กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องผลกระทบภาวะโลกร้อน มีค่าเฉลี่ย 4.20 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45

ผลการวิเคราะห์คุณภาพกิจกรรมของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เป็นคำถามแบบเลือกตอบแบบประเมินคุณภาพกิจกรรมของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน ดังตาราง 7

ตาราง 7 การวิเคราะห์คุณภาพกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

การประเมินคุณภาพกิจกรรมของกิจกรรมเสริมสร้าง ความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบ ภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา กิจกรรม หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน	– X	S.D	t-test	ระดับ เกณฑ์	Sig.
- กิจกรรมเนื้อหาครอบคลุมตามจุดประสงค์	4.40	0.55	1.63	มาก	0.18
- กิจกรรมมีความเหมาะสมกับนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม	4.00	0.00	ไม่ต่าง	มาก	ไม่ต่าง
- กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์ พลังงาน	4.40	0.55	1.63	มาก	0.18
- วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมหาได้ง่าย	4.20	0.45	1.00	มาก	0.37
- อุปกรณ์ใช้งานง่าย	4.20	0.45	1.00	มาก	0.37
ค่าเฉลี่ยการประเมินคุณภาพกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 3	4.24	0.33	1.63	มาก	0.18

$$H_0 = 4.00$$

จากตาราง 7 ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าคุณภาพกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องผลกระทบภาวะโลกร้อน มีค่าเฉลี่ย 4.24 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.33 อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก มีค่าตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่นัยสำคัญระดับ .05 สำหรับข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ กิจกรรมเนื้อหาครอบคลุมตามจุดประสงค์ และกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน มีค่าเฉลี่ย 4.40 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 และ 0.55 ตามลำดับ สำหรับข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดได้แก่ กิจกรรมมีความเหมาะสมกับนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม มีค่าเฉลี่ย 4.00 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00

ผลการวิเคราะห์คุณภาพใบความรู้ของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เป็นคำถามแบบเลือกตอบแบบประเมินคุณภาพใบความรู้ของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องแหล่งพลังงาน ดังตาราง 8

ตาราง 8 การวิเคราะห์คุณภาพไวยากรณ์หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

การประเมินคุณภาพไวยากรณ์ของกิจกรรมเสริมสร้าง ความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบ ภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ไวยากรณ์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องแหล่งพลังงาน	— X	S.D	t-test	ระดับ เกณฑ์	Sig.
- เนื้อหาในไวยากรณ์ครอบคลุมตามจุดประสงค์	4.60	0.55	2.45	มากที่สุด	0.07
- เนื้อหาในไวยากรณ์สอดคล้องกับกิจกรรม	4.40	0.55	1.63	มาก	0.18
- ไวยากรณ์เหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา	4.20	0.45	1.00	มาก	0.37
- ไวยากรณ์เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องแหล่งพลังงาน	4.40	0.55	1.63	มาก	0.18
- รูปเล่มมีความเหมาะสมสวยงาม	4.40	0.55	1.63	มาก	0.18
ค่าเฉลี่ยการประเมินคุณภาพไวยากรณ์หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	4.40	0.37	2.39	มาก	0.08

$$H_0 = 4.00$$

จากตาราง 8 ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าคุณภาพไวยากรณ์ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องแหล่งพลังงาน มีค่าเฉลี่ย 4.40 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.37 อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก มีค่าตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่นัยสำคัญระดับ .05 สำหรับข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ เนื้อหาในไวยากรณ์ครอบคลุมตามจุดประสงค์ มีค่าเฉลี่ย 4.60 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 สำหรับข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดได้แก่ ไวยากรณ์เหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา มีค่าเฉลี่ย 4.20 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45

ผลการวิเคราะห์คุณภาพไวยากรณ์ของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เป็นคำถามแบบเลือกตอบแบบประเมินคุณภาพไวยากรณ์ของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องผลกระทบภาวะโลกร้อน ดังตาราง 9

ตาราง 9 การวิเคราะห์คุณภาพไบบความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

การประเมินคุณภาพไบบความรู้ของกิจกรรมเสริมสร้าง ความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบ ภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ไบบความรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องผลกระทบภาวะโลกร ้อน	– X	S.D	t-test	ระดับ เกณฑ์	Sig.
- เนื้อหาในไบบความรู้ครอบคลุมตามจุดประสงค์	4.00	0.00	ไม่ต่าง	มาก	ไม่ต่าง
- เนื้อหาในไบบความรู้สอดคล้องกับกิจกรรม	4.00	0.71	0.00	มาก	1.00
- ไบบความรู้เหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา	4.20	0.45	1.00	มาก	0.37
- ไบบความรู้เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องผลกระทบ ภาวะโลกร้อน	4.40	0.55	1.63	มาก	0.18
- รูปเล่มมีความเหมาะสมสวยงาม	4.60	0.55	2.45	มากที่สุด	0.07
ค่าเฉลี่ยการประเมินคุณภาพไบบความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	4.24	0.30	1.81	มาก	0.15

$$H_0 = 4.00$$

จากตาราง 9 ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าคุณภาพไบบความรู้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องผลกระทบภาวะโลกร้อน มีค่าเฉลี่ย 4.24 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30 อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก มีค่าตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่นัยสำคัญระดับ .05 สำหรับข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ รูปเล่มมีความเหมาะสมสวยงาม มีค่าเฉลี่ย 4.60 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 สำหรับข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดได้แก่ เนื้อหาในไบบความรู้ครอบคลุมตามจุดประสงค์ และ เนื้อหาในไบบความรู้สอดคล้องกับกิจกรรม มีค่าเฉลี่ย 4.00 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 และ 0.71 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพไบบความรู้ของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เป็นคำถามแบบเลือกตอบแบบประเมินคุณภาพไบบความรู้ของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน ดังตาราง 10

ตาราง 10 การวิเคราะห์คุณภาพไวยากรณ์หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

การประเมินคุณภาพไวยากรณ์ของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา	-			ระดับ	
	X	S.D	t-test	เกณฑ์	Sig.
ไวยากรณ์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน					
- เนื้อหาในไวยากรณ์ครอบคลุมตามจุดประสงค์	4.40	0.55	1.63	มาก	0.18
- เนื้อหาในไวยากรณ์สอดคล้องกับกิจกรรม	4.00	0.00	ไม่ต่าง	มาก	ไม่ต่าง
- ไวยากรณ์เหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา	4.00	0.00	ไม่ต่าง	มาก	ไม่ต่าง
- ไวยากรณ์เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน	4.00	0.00	ไม่ต่าง	มาก	ไม่ต่าง
- รูปเล่มมีความเหมาะสมสวยงาม	4.40	0.55	1.63	มาก	0.18
ค่าเฉลี่ยการประเมินคุณภาพไวยากรณ์หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	4.16	0.17	2.14	มาก	0.10

$$H_0 = 4.00$$

จากตาราง 10 ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าคุณภาพไวยากรณ์ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน มีค่าเฉลี่ย 4.16 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.17 อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก มีค่าตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่นัยสำคัญระดับ .05 สำหรับข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ เนื้อหาในไวยากรณ์ครอบคลุมตามจุดประสงค์ และรูปเล่มมีความเหมาะสมสวยงาม มีค่าเฉลี่ย 4.40 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 และ 0.55 ตามลำดับ สำหรับข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดได้แก่ เนื้อหาในไวยากรณ์สอดคล้องกับกิจกรรม ไวยากรณ์เหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา และไวยากรณ์เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน มีค่าเฉลี่ย 4.00 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00, 0.00 และ 0.00 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เป็นคำถามแบบเลือกตอบแบบประเมินคุณภาพแบบทดสอบก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ดังตาราง 11

ตาราง 11 การวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบก่อนการเข้าร่วมกิจกรรม

การประเมินคุณภาพแบบทดสอบก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา	–	X	S.D	t-test	ระดับ เกณฑ์	Sig.
- แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์	4.40	0.55	1.63	มาก	0.18	
- แบบทดสอบสอดคล้องกับกิจกรรม	4.60	0.55	2.45	มากที่สุด	0.07	
- แบบทดสอบสอดคล้องกับใบความรู้	4.40	0.55	1.63	มาก	0.18	
- คำถามและคำตอบเข้าใจง่าย	4.00	0.71	0.00	มาก	1.00	
- คำถามและคำตอบเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา	4.00	0.71	0.00	มาก	1.00	
ค่าเฉลี่ยการประเมินคุณภาพแบบทดสอบก่อนการเข้าร่วมกิจกรรม	4.28	0.46	1.36	มาก	0.25	

$$H_0 = 4.00$$

จากตาราง 11 ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าคุณภาพแบบทดสอบก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา มีค่าเฉลี่ย 4.28 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก มีค่าตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่นัยสำคัญระดับ .05 สำหรับข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ แบบทดสอบสอดคล้องกับกิจกรรม มีค่าเฉลี่ย 4.60 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 สำหรับข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดได้แก่ คำถามและคำตอบเข้าใจง่าย และคำถามและคำตอบเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา มีค่าเฉลี่ย 4.00 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71 และ 0.71 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เป็นคำถามแบบเลือกตอบแบบประเมินคุณภาพแบบทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ดังตาราง 12

ตาราง 12 การวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรม

การประเมินคุณภาพแบบทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา	- X	S.D	t-test	ระดับ เกณฑ์	Sig.
- แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์	4.20	0.45	1.00	มาก	0.37
- แบบทดสอบสอดคล้องกับกิจกรรม	4.20	0.45	1.00	มาก	0.37
- แบบทดสอบสอดคล้องกับใบความรู้	4.00	0.00	ไม่แตกต่าง	มาก	ไม่แตกต่าง
- คำถามและคำตอบเข้าใจง่าย	4.20	0.45	1.00	มาก	0.37
- คำถามและคำตอบเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา	3.80	0.45	-1.00	มาก	0.37
ค่าเฉลี่ยการประเมินคุณภาพแบบทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรม	4.08	0.30	0.59	มาก	0.59

$$H_0 = 4.00$$

จากตาราง 12 ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าคุณภาพแบบทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา มีค่าเฉลี่ย 4.08 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30 อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก มีค่าตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่นัยสำคัญระดับ.05 สำหรับข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์ แบบทดสอบสอดคล้องกับกิจกรรม และคำถามและคำตอบเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ย 4.20 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45, 0.45 และ 0.45 ตามลำดับ สำหรับข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดได้แก่ คำถามและคำตอบเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา มีค่าเฉลี่ย 3.08 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45

สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา จากคะแนนค่าเฉลี่ยของทุกองค์ประกอบ ทั้งหมดจำนวน 4 องค์ประกอบ ปรากฏผลดังตารางที่ 13

ตาราง 13 การวิเคราะห์คุณภาพกิจกรรมโดยรวม

การประเมินคุณภาพกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ ด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา	- X	S.D	t-test	ระดับ เกณฑ์	Sig.
1. ใบบงาน					
1.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องแหล่งพลังงาน	4.04	0.52	0.17	มาก	0.87
1.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน	4.00	0.24	0.00	มาก	1.00
1.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน	4.24	0.33	1.63	มาก	0.18
ค่าเฉลี่ยของใบบงานทุกหน่วยการเรียนรู้	4.09	0.22	0.94	มาก	0.40
2. กิจกรรม					
2.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องแหล่งพลังงาน	4.40	0.26	0.34	มาก	0.75
2.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน	4.36	0.41	1.96	มาก	0.12
2. หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน	4.24	0.33	1.63	มาก	0.18
ค่าเฉลี่ยของกิจกรรมทุกหน่วยการเรียนรู้	4.21	0.23	2.03	มาก	0.11
3. ใบบความรู้					
3.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องแหล่งพลังงาน	4.40	0.37	2.39	มาก	0.08
3.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน	4.24	0.30	1.81	มาก	0.15
3.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน	4.16	0.17	2.14	มาก	0.10
ค่าเฉลี่ยของใบบความรู้ทุกหน่วยการเรียนรู้	4.26	0.19	3.12	มาก	0.04
4. แบบทดสอบ					
4.1 แบบทดสอบก่อนการเข้าร่วมกิจกรรม	4.28	0.46	1.36	มาก	0.25
4.2 แบบทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรม	4.08	0.21	0.59	มาก	0.59
ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรม	4.18	0.34	1.18	มาก	0.30
ค่าเฉลี่ยรวมทุกองค์ประกอบ	4.19	0.21	2.02	มาก	0.11

$$H_0 = 4.00$$

สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

จากตาราง 13 แสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพแต่ละองค์ประกอบดังนี้ ค่าเฉลี่ยรวมของใบบงานมีค่า 4.09 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.22 คุณภาพของใบบงานอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวมของกิจกรรมมีค่า 4.21 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.23 คุณภาพของกิจกรรมอยู่ใน

เกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวมของใบความรู้มีค่า 4.26 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19 คุณภาพของใบความรู้อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก และค่าเฉลี่ยรวมของแบบทดสอบมีค่า 4.18 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.34 คุณภาพของแบบทดสอบอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าคุณภาพของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา มีค่าเฉลี่ยโดยรวมมีค่า 4.19 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.21 คุณภาพของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก มีค่าตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่นัยสำคัญระดับ .05

3. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญ

ในใบงานกิจกรรมการทดลองที่ 3 การเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ ภาพไม่ชัดเจน ควรเขียนภาษาไทยกำกับ



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยการออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ได้สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

สรุปผลการวิจัย

การออกแบบและสร้างกิจกรรม

การออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ในการออกแบบกิจกรรม เพื่อออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ด้านการอนุรักษ์พลังงาน และผลกระทบภาวะโลกร้อน เพื่อให้ได้กิจกรรมตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และตรงตามเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยทำการศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรแบ่งเนื้อหาการเรียนรู้ออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ คือ เรื่องแหล่งพลังงาน เรื่องผลกระทบภาวะโลกร้อน และเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน และสร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์เนื้อหาการเรียนรู้ ใช้ทดสอบความรู้ความเข้าใจผู้เรียน เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก ทดสอบระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรมจำนวน 30 ข้อ และหลังการเข้าร่วมกิจกรรมจำนวน 30 ข้อ และนำกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา 3 หน่วยกิจกรรม คือ กิจกรรมหน่วยที่ 1 เรียนรู้แหล่งพลังงาน กิจกรรมหน่วยที่ 2 ผลกระทบภาวะโลกร้อน และกิจกรรมหน่วยที่ 3 การอนุรักษ์พลังงาน และแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยมีผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในหน้าที่การทำงานเกี่ยวกับพลังงาน จำนวน 1 คน ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในหน้าที่การทำงานเกี่ยวกับหลักสูตรการเรียนการสอนจำนวน 1 คน และผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในหน้าที่การทำงานเกี่ยวกับครูผู้สอนระดับชั้นประถมศึกษา ไม่น้อยกว่าระยะเวลา 10 ปีจำนวน 1 คน ทำการตรวจสอบความสอดคล้องเนื้อหาการเรียนรู้ของกิจกรรม และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นผู้วิจัยทำการสร้างกิจกรรม และนำกิจกรรม และแบบทดสอบ ไปทดลองใช้เบื้องต้น กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ชั้นปีที่ 4 – 6 โรงเรียนหมู่บ้านเด็ก จังหวัดกาญจนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวนทั้งหมด 21 คน โดยจำแนกเป็น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 7 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 คน หลังจากได้นำไปทดลองใช้เบื้องต้นแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงกิจกรรม และได้กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ดังนี้

1. กิจกรรมหน่วยที่ 1 เรียนรู้แหล่งพลังงาน
 - ใบงานที่ 1 การทดลองการเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานกล
 - ใบงานที่ 2 การทดลองการเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานลม
 - ใบงานที่ 3 การทดลองการเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ
 - กิจกรรมเกมส์ที่ 1 จับคู่แหล่งพลังงาน
 - กิจกรรมเกมส์ที่ 2 จับคู่ความหมายแหล่งพลังงาน
2. กิจกรรมหน่วยที่ 2 ผลกระทบภาวะโลกร้อน
 - ใบงานที่ 1 ผลกระทบภาวะโลกร้อนจากการใช้พลังงาน
 - กิจกรรมวาดภาพที่ 1 ช่วยกันลดผลกระทบภาวะโลกร้อน
3. กิจกรรมหน่วยที่ 3 การอนุรักษ์พลังงาน
 - ใบงานที่ 1 ร่วมกันคิดอนุรักษ์พลังงาน

ผู้วิจัยได้นำกิจกรรมที่ทำการปรับปรุงไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรการสอน ที่มีประสบการณ์ด้านหลักสูตรการสอนไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 5 คน เป็นผู้ประเมินคุณภาพกิจกรรม เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษา

การประเมินคุณภาพกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

ผู้วิจัยใช้แบบประเมินคุณภาพในการประเมินคุณภาพกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อให้ทราบว่ากิจกรรมมีคุณภาพเพียงพอที่จะเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่ผู้เรียน โดยใช้แบบประเมินคุณภาพ 4 องค์ประกอบ คือ แบบประเมินคุณภาพใบงาน แบบประเมินคุณภาพกิจกรรม แบบประเมินคุณภาพใบความรู้ และแบบประเมินคุณภาพแบบทดสอบ โดยแบบประเมินคุณภาพแต่ละองค์ประกอบ จะเป็นแบบสอบถามเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรการสอน ที่มีประสบการณ์ด้านหลักสูตรการสอนไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 5 คน แสดงความคิดเห็น เพื่อนำมาประเมินคุณภาพ

การประเมินคุณภาพใบงาน

ใบงานในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องแหล่งพลังงาน มีค่าเฉลี่ย 4.04 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 ใบงานในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องแหล่งพลังงาน อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก มีค่าตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่นัยสำคัญระดับ .05

ใบงานในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องผลกระทบภาวะโลกร้อน มีค่าเฉลี่ย 4.00 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 ใบงานในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องผลกระทบภาวะโลกร้อน อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก มีค่าตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่นัยสำคัญระดับ .05

การประเมินคุณภาพแบบทดสอบ

แบบทดสอบก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา มีค่าเฉลี่ย 4.28 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 แบบทดสอบก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก มีค่าตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่นัยสำคัญระดับ .05

แบบทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา มีค่าเฉลี่ย 4.08 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30 แบบทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก มีค่าตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่นัยสำคัญระดับ .05

ค่าเฉลี่ยรวมของแบบทดสอบมีค่า 4.18 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.34 คุณภาพของแบบทดสอบอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก มีค่าตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่นัยสำคัญระดับ .05

ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิเคราะห์จากแบบประเมินคุณภาพ จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 5 คน มีความเห็นว่าคุณภาพของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา มีค่าเฉลี่ยโดยรวมทุกองค์ประกอบ คือ ใบบาง กิจกรรม ใบบางรู้ และแบบทดสอบ มีค่า 4.19 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.21 กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก มีค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่นัยสำคัญระดับ .05

อภิปรายผล

การออกแบบและสร้างกิจกรรม

การออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ผู้วิจัยทำการออกแบบกิจกรรม โดยจัดทำโครงร่างเนื้อหาการเรียนรู้ ศึกษาข้อมูลจากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรม แล้วส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ตรวจสอบความสอดคล้องเนื้อหาการเรียนรู้ของกิจกรรม และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ สร้างและนำไปทดลองใช้เบื้องต้นกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา กิจกรรมเป็นรูปแบบการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ โดยมีแบบทดสอบประเมินผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการศึกษาทางด้านจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของผู้เรียนของบลูม (Bloom, 1956) การเรียนการสอนที่ประสบผลสำเร็จและมีประสิทธิภาพนั้นผู้สอนจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายปลายทางให้ชัดเจนแน่นอน การกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของผู้เรียนให้ชัดเจน จะช่วยให้ผู้สอนสร้างและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ถูกต้องและวัดประเมินผลได้ถูกต้องด้วย

บลูมได้จัดแสดงพฤติกรรมไว้เป็นหมวดหมู่ โดยอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาพื้นฐานที่ว่า มนุษย์จะเกิดการเรียนรู้ใน 3 ด้าน คือ ด้านสติปัญญา ด้านร่างกาย ด้านจิตใจ บลูมจึงได้นำหลักการนี้มาจำแนกเป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษา และมีความสอดคล้องกับทฤษฎีการออกแบบหลักสูตรของ ทาบ้า (Hilda Taba . 1971) หลักสูตรทั้งหลายจะต้องมีองค์ประกอบพื้นฐาน 4 ประการ ได้แก่ จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา กระบวนการเรียนการสอน การประเมินผล องค์ประกอบพื้นฐานเหล่านี้ต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

การประเมินคุณภาพ

จากข้อมูลสรุปผลและการวิเคราะห์ข้อมูลโดยรวมจากการประเมินคุณภาพกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา โดยมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรการสอน ที่มีประสบการณ์ด้านหลักสูตรการสอนไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 5 คน ทำการประเมินคุณภาพ 4 องค์ประกอบ และสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ใบงาน คุณภาพใบงานอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก ทั้งนี้เพราะใบงานมีเนื้อหาครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน อุปกรณ์ในใบงานใช้งานง่าย เป็นการเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับ วิมลวรรณ ศตะกุ่มะ (2541: 68) การสร้างใบงานโดยใช้ภาพการ์ตูนประกอบ โดยศึกษารูปแบบและการสร้างใบงานจากแผนการสอนและยึดจุดประสงค์ เพื่อสอนงานประดิษฐ์และงานช่าง เรื่องการประดิษฐ์วัสดุหรือเศษวัสดุเป็นของเล่น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 88.6/83.5 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และพบว่าหลังจากที่นักเรียนได้รับการสอนโดยใช้ใบงานภาพการ์ตูน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทฤษฎี และด้านปฏิบัติสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .1

2. กิจกรรม คุณภาพกิจกรรมอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก ทั้งนี้เพราะกิจกรรมมีความสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้และตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาการเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน กิจกรรมมีความเหมาะสมกับผู้เรียน อุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมใช้งานง่าย ซึ่งสอดคล้องกับ (มาลินี บุญยรัตพันธุ์, 2549: 33 – 36) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพนั้น นอกจากผู้สอนต้องเตรียมแผนการสอนที่ดี และใช้อุปกรณ์การสอนที่น่าสนใจ ผู้เรียนและสภาพแวดล้อมยังเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ผู้สอนจะต้องตระหนักให้ความสนใจ ผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ตอบสนองกับความต้องการของผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จริง เกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียน

3. ใบความรู้ คุณภาพใบความรู้อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก ทั้งนี้เพราะใบความรู้มีเนื้อหาที่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ใบความรู้มีความสอดคล้องกับใบงานและกิจกรรม รูปเล่มของใบความรู้มีความเหมาะสมสวยงาม ซึ่งสอดคล้องกับ สมศักดิ์ พาหะมาก (2541: 71 - 90) คุณสมบัติของชุดกิจกรรมเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ในด้านใบความรู้ มีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.81 อยู่

ในเกณฑ์คุณภาพดีมาก ทั้งนี้เนื่องจากการศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง ศึกษาจุดมุ่งหมาย กรอบสาระการเรียนรู้ พร้อมกำหนดเนื้อหาและกิจกรรมที่นำมาใช้ในการสร้างเอกสารชุดกิจกรรม เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

4. แบบทดสอบ คุณภาพแบบทดสอบอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก ทั้งนี้เพราะ แบบทดสอบตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ มีความสอดคล้องกับใบความรู้ คำถามและคำตอบมีความเหมาะสมกับผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับ ลักษณะ สามัญ (2552: 78 - 98) ใช้แบบทดสอบวัดความรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ก่อนการฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม โดยการสร้างแบบทดสอบตามจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหาการฝึกอบรมด้านการอนุรักษ์พลังงาน เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือกให้เลือกตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดความรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงานก่อนการฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม พบว่านักเรียนมีระดับผลการเรียนสูงขึ้นหลังการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .1

ดังนั้นกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก สามารถใช้เป็นกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ ที่จะช่วยเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อนได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ สำหรับเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ควรจะสอดแทรกเนื้อหาสาระในรูปของ สื่อวีดิทัศน์แบบการ์ตูน หรือสื่อวีดิทัศน์แบบเหตุการณ์จริงที่เคยเกิดขึ้น เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เด็กนักเรียนเกิดความสนใจ และเกิดจิตสำนึกในเรื่องนั้นๆ

2. การออกแบบและพัฒนากิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา หรือผู้เรียนในระดับชั้นอื่นๆ ควรศึกษาพฤติกรรมของนักเรียน เพื่อนำมาใช้ประกอบในเรื่องของการออกแบบและพัฒนากิจกรรม

3. ในการนำกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาไปใช้ให้เกิดผลสัมฤทธิ์ ผู้ที่นำกิจกรรมไปใช้ ควรมีการเตรียมความพร้อมในเรื่องของบุคลากรที่จะช่วยทำกิจกรรม ให้มีบุคลากรเพียงพอต่อจำนวนนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการออกแบบและพัฒนากิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจในด้านอื่นๆ นอกจากด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน เช่น การออกแบบและพัฒนากิจกรรม

เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านพลังงานทดแทน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา หรือ ผู้เรียนในระดับชั้นอื่นๆ

2. ควรมีการออกแบบและพัฒนากิจกรรมเสริมสร้างในด้านอื่นๆ นอกจากการเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ เช่น การออกแบบและพัฒนากิจกรรมเสริมสร้างจิตสำนึกในด้านอื่นๆ

3. ควรมีการออกแบบและพัฒนากิจกรรมที่มีประโยชน์เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของชุมชน และวิถีชีวิตของผู้คนที่อาศัยอยู่ในบริเวณชุมชนนั้นๆ เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์และความสอดคล้องกับวิถีชีวิตและสภาพแวดล้อมในบริเวณชุมชนนั้นๆ





บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. 108 วิธีประหยัดพลังงานอีกหนทางช่วยชาติของคนไทย.(2553). สืบค้นเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2553, จาก <http://www.eppo.go.th/encon/encon-108-T.html>
- กอลด์,อัล. (2550). *โลกร้อนความจริงที่ไม่มีใครอยากฟัง*. กรุงเทพฯ: มติชน.
- กระทรวงพลังงาน ประวัติกระทรวงพลังงาน.(2553). สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2553, จาก <http://www.energy.go.th/?q=th/profile> สืบค้น
- กระทรวงพลังงาน นโยบายพลังงานที่อยู่ในคำแถลงนโยบายของรัฐบาลที่นายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ นายกรัฐมนตรีได้แถลงต่อรัฐสภาเมื่อวันที่ 30 ธันวาคม 2551.(2553). สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2553, จาก http://www.energy.go.th/?q=th/energy_policy
- จิรภา เจริญผล. (2543). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และการตัดสินใจต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรม สิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการ ตามทฤษฎีสรณนิยม*. ปรินญานิพนธ์ กศ.บ. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2546). *แบบแผนการทดลองและสถิติ*. พิมพ์ครั้งที่9. กรุงเทพฯ: เทพเนรมิตรการพิมพ์.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2537). *เทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ทงทองเต็ม. (ม.ป.ป.). *การประเมินผลการฝึกอบรม"เอกสารประกอบการบรรยาย*. (เอกสารอัดสำเนา)
- ชนวิวัฒน์ จารุงษ์สกุล. (2550). *โลกร้อนสุดขั้ว: วิกฤตอนาคตประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: ฐานบุ๊คส์.
- นงเยาว์ คลินิกฉาย. (2543). *ความสามารถด้านการฟังและการพูดของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ โดยการใช้เพลงประกอบ*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นพพร เพชรน้อย. (2542). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่อง พลังงานและสารเคมี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบอิงเนื้อหาและการสอนแบบอิงประสบการณ์*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีและสื่อการสอน). นนทบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. ถ่ายเอกสาร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). *การวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชิต ฤทธิจรูญ. (2544). *หลักการวัดและประเมินผล*. กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏพระนคร.

- ภาวะโลกร้อนคืออะไร อะไรคือสาเหตุของการภาวะโลกร้อน.เวปกรีนเวิร์ล. (2553). สืบค้นเมื่อ 7 พฤศจิกายน 2553, จาก <http://greenworld.igetweb.com/index.php?mo=3&art=90870>
- ภาวะโลกร้อน Global Warming. (2553). สืบค้นเมื่อ 7 พฤศจิกายน 2553 จาก <http://www.greentheearth.info/>
- มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี หน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 4 พลังงานกับชีวิต. (2553). สืบค้นเมื่อ 4 พฤศจิกายน 2553, จาก <http://www2.udru.ac.th/~sci102/Data/Unit4/Unit4-4.htm> สืบค้น
- มูลนิธิโลกสีเขียว. (2537). *แร่ธาตุและพลังงาน*. กรุงเทพฯ: อัมรินทร์ พรินต์ติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง
- มาลินี บุญยรัตพันธุ์. (2549). *การจัดกิจกรรมกลุ่มในโรงเรียน*.
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ระวีวรรณ ศรีศรีรัมย์. (2541). *การจัดกิจกรรมกลุ่มในโรงเรียน*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย
รามคำแหง.
- ลักขณา สามัญ. (2552). *การพัฒนาสมรรถภาพนักเรียนประถมศึกษา ชั้นปีที่ 6 ด้านการอนุรักษ์
พลังงาน*. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ; และอังศนา สายยศ. (2543). *การวัดด้านจิตพิสัย*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา. *วิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อม*. (2553). สืบค้นเมื่อ
21 ตุลาคม 2553, จาก [http://www.kasetkorat.ac.th/web2553/kreang/
energy&environment](http://www.kasetkorat.ac.th/web2553/kreang/energy&environment)
- วิเชียร เกตุสิงห์; *หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช,
2530
- วิมลวรรณ ศตะกุ่มมะ. (2541). *การสร้างใบงานประดิษฐ์และงานช่าง ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โดยใช้ภาพการ์ตูนประกอบ*. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม.(อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วีระ ธีระวงศ์สกุล. (2540:บทคัดย่อ). *ความรู้และพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่อยู่
อาศัยของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองลำปาง*. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (การจัดการมนุษย์
กับสิ่งแวดล้อม). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. *สำนักวิชาการและมาตรฐาน
การศึกษา. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. (2553). สืบค้น
เมื่อ 2 พฤศจิกายน 2553, จาก <http://www.curriculum51.net/>
- สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. *ศูนย์พยากรณ์และสารสนเทศพลังงาน. สถานการณ์พลังงาน
ปี 2552 และแนวโน้มปี 2553*. สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2553, จาก
http://www.eppo.go.th/info/2010/energyforecast2009_12.html

- สมศักดิ์ พาหะมาก. (2550). *การพัฒนาชุดกิจกรรมเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีอยุธยาในพระอุปถัมภ์ สมเด็จพระเจ้าภคินีเธอเจ้าฟ้าเพชรรัตนราชสุดาสิริโสภาพัฒนาชาติ กรุงเทพมหานคร. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).* กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุขพัชรา ชิมเจริญ. (2545). *การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน.* กรุงเทพฯ: ประสานมิตร.
- สุนทรี สิงห์พันธ์. (2543). *การสร้างและการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน ด้านพุทธพิสัยและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานและสารเคมี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การวัดและประเมินผลการศึกษา).* กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง. ถ่ายเอกสาร.
- สุพล บริพันธ์. (2533). *พลังงาน.* กรุงเทพฯ: เบสท์บุ๊กส์.
- สุนา อินทร์จักร. (2542:บทคัดย่อ). *การเปรียบเทียบพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ การเล่นิทานกับการจัดป้ายนิเทศแบบเด็กมีส่วนร่วม. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน).* นนทบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริรัตน์ อุปทินเขต. (2544). *พฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตเทศบาลนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (ประชากรศาสตร์).* กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- อรุณี เมฆาธร. (2546). *ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยี.* กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมอาชีพฯ.
- โอภาส สุขหวาน. (2553). *เอกสารใบความรู้พลังงานคืออะไรสำหรับระดับประถมศึกษา.* ถ่ายเอกสาร.
- Aggul, Fatma. (2008, Issue). Investigation of Effectiveness of Demonstration Simulation Base Instruction in Teaching Energy Conservation at 7th Grade. *Journal of Baltic Science Education.* 7(2): 64-77.
- Bloom, B.S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives.* Available Source: November, 18, 2010. <http://www.tedi.uq.edu.au/downloads/bloom.pdf>.
- Norman, John T. (1992, September). Systematic Modeling versus the Learning Cycle: Comparative Effects of Integrated Science Process Skill Achievement. *Journal of Research in Science Teaching.* 29(1): 715 – 727.
- Taba:Hilda.(1971). *Curriculum Deelopment: Theory and Prectice.* New York: McMacmillan Co.

ภาคผนวก





ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์วัตถุประสงค์เพื่อการเรียนรู้ และประเมินความสอดคล้อง

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. อ.ดร.จันทนา กุญชรรัตน์ | สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าธนบุรี |
| 2. อ.ดร.สนอง ทองปาน | สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 3. อ.วันดี รุ่งเช้า | ครูชำนาญการ โรงเรียนวัดบ้านยาง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต 1 |

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์ พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. อ.ดร.กัมปนาท บริบูรณ์ | สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 2. อ.ดวงใจ สีเขียว | สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 3. อ.ประพิมพ์พงศ์ วัฒนรัตน์ | สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 4. อ.รุ่งอรุณ โรจน์รัตนาดำรง | สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 5. อ.วิลาวัลย์ ด่านสิริสุข | สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |

ภาคผนวก ข

รายชื่อนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ที่นำกิจกรรม
เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับ
นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา
ไปทดลองใช้เบื้องต้น

รายชื่อนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนหมู่บ้านเด็ก
จังหวัดกาญจนบุรี ที่นำกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการ
อนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้น
ประถมศึกษา ไปทดลองใช้เบื้องต้น

- | | |
|------------------------|----------------|
| 1. เด็กหญิง มิถุณา | เฉลิมพงษ์ |
| 2. เด็กหญิง เสาวลักษณ์ | หมื่นน้ำเงิน |
| 3. เด็กหญิง วรวรรณ | อินทโชติ |
| 4. เด็กชาย อภิวัฒน์ | ภาชู |
| 5. เด็กชาย สราวุธ | ชำนาญกิจ |
| 6. เด็กชาย อุดมศักดิ์ | รัตนวงศ์ |
| 7. เด็กหญิง อารีรัตน์ | อยู่ช่วง |
| 8. เด็กหญิง จันทนิภา | จิตบรรจง |
| 9. เด็กหญิง พลอยชมพู | ปรางหินฝนรักษา |
| 10. เด็กชาย ทศพล | คันทาธรรมโม |
| 11. เด็กหญิง รินดา | อินทวงศ์ |
| 12. เด็กหญิง ณิชฐรดา | สรองพิมพ์ |
| 13. เด็กหญิง กมลชนก | ตุ้มทอง |
| 14. เด็กชาย ชินดนัย | หมั่นประเสริฐ |
| 15. เด็กชาย ณิชฐพล | เหมือนหงษ์ |
| 16. เด็กชาย พฤกษ์ | สมใจเรา |
| 17. เด็กชาย เกรียงไกร | จะลา |
| 18. เด็กชาย ภูริทัต | นามเคน |
| 19. เด็กหญิง วรวัลย์ญ์ | แลงสลับ |
| 20. เด็กหญิง ทิพย์ตยา | นิณโสहत |
| 21. เด็กชาย วิโรจน์ | แจ่งดี |

ภาคผนวก ค

ตารางวิเคราะห์เนื้อหากิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงาน
และผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา



ตารางวิเคราะห์กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงาน และผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

คำชี้แจง

ตารางวิเคราะห์กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาความเหมาะสมระหว่างเนื้อหากิจกรรมกับพฤติกรรมต่าง ๆ

วิธีการให้คะแนนวิธีการให้คะแนน โดยพิจารณาที่ละเนื้อหา ถ้าต้องการให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมใดมากที่สุดให้คะแนนช่องพฤติกรรมนั้นมากที่สุด และถ้าต้องการให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมใดรองลงมาก็ให้คะแนนรองลงลดหลั่นกันตามลำดับ โดยถือว่าคะแนนแต่ละช่องพฤติกรรมเต็ม =10

การกำหนดน้ำหนักคะแนนมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

- ระดับคะแนน 1-2 พฤติกรรมนั้นมีความสำคัญน้อยที่สุด
- ระดับคะแนน 3-4 พฤติกรรมนั้นมีความสำคัญน้อย
- ระดับคะแนน 5-6 พฤติกรรมนั้นมีความสำคัญปานกลาง
- ระดับคะแนน 7-8 พฤติกรรมนั้นมีความสำคัญมาก
- ระดับคะแนน 9-10 พฤติกรรมนั้นมีความสำคัญมากที่สุด

ความหมายของพฤติกรรม

1. ด้านพุทธิพิสัย เป็นจุดประสงค์ด้านเชาว์ปัญญา หรือด้านความรู้ความคิดซึ่งประกอบด้วยความสามารถที่ซับซ้อนจากน้อยไปหามากดังนี้

ความรู้ (knowledge) เป็นความสามารถในการจดจำ จำแนกประสบการณ์ต่าง ๆ และระลึกถึงเรื่องราวนั้น ๆ ออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ

ความเข้าใจ (comprehension) เป็นความสามารถในการบ่งบอกใจความสำคัญของเรื่องราวโดยแปลความหลัก ตีความได้ สรุปใจความสำคัญได้

การนำความรู้ไปใช้ (application) เป็นความสามารถในการนำหลักการ กฎเกณฑ์และวิธีการดำเนินการต่าง ๆ ของเรื่องที่รู้มานำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

2. ด้านจิตพิสัย เป็นจุดประสงค์ด้านความรู้สึก ได้แก่ ความสนใจ ค่านิยม คุณค่า ฯลฯ มีขั้นตอนของพฤติกรรมตามลำดับขั้นดังนี้

การรับรู้ (Receiving of Attending) เป็นการที่นักเรียนได้รับผลประโยชน์จากสภาพแวดล้อม เช่น คน สิ่งของ ผลงาน ข้อมูล หรืออะไรก็ตาม แล้วเกิดการรับรู้และเข้าถึงลักษณะของสิ่งนั้นได้ การรับรู้จะมี 3 ขั้น คือ ความตระหนัก ความเต็มใจที่จะรับรู้และการควบคุมหรือเลือกให้ความสนใจ

การตอบสนอง (Responding) นักเรียนมีปฏิกริยาต่อสิ่งเร้าโดยมีพฤติกรรม การตอบสนอง ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ การยอมรับการตอบสนอง ความเต็มใจที่จะตอบสนอง และความพอใจในการตอบสนอง

สร้างลักษณะนิสัย(Characterization) ในขั้นตอนนี้ ความคิด ความรู้สึก และ ค่านิยมที่เกิดขึ้นมาในระดับก่อนหน้านี้จะกลายมาเป็นความประพฤติ คุณสมบัติคุณลักษณะของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นผลของการเรียนรู้ทางด้านจิตพิสัยที่สูงสุด พฤติกรรมที่แสดงออกในระดับนี้ ได้แก่ การมีหลักยึดในการตัดสินใจหรือพิจารณาสิ่งต่าง ๆ และการแสดงลักษณะนิสัยและคุณสมบัติของแต่ละบุคคล

3. ด้านทักษะพิสัย เป็นการกระทำที่ใช้ความสามารถที่แสดงออกทางกาย ซึ่งแบ่งระดับพฤติกรรมทางด้านปฏิบัติตามระดับความซับซ้อนของการกระทำ ดังนี้

การรับรู้สิ่งเร้า (Perception) เป็นการรับรู้เกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของการเรียนอย่างชัดเจน สอดคล้องสัมพันธ์กับการปฏิบัติการณ์ของผู้เรียน

การปฏิบัติตามคำแนะนำ (Guided Response) นักเรียนจะตอบสนองหรือแสดงพฤติกรรมยอมรับออกมาภายหลังที่ได้รับคำแนะนำ

การปฏิบัติได้ (Mechanism) นักเรียนสามารถปฏิบัติงานได้เอง



**การออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน
สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา**

พฤติกรรมความรู้	พุทธิพิสัย			จิตพิสัย			ทักษะพิสัย			รวม	อันดับความสำคัญ
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การรับรู้	การตอบสนอง	การสร้างลักษณะนิสัย	รับรู้แล้ว	ปฏิบัติงานตามคำแนะนำ	ปฏิบัติงานได้		
เนื้อหากิจกรรม	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
1. นักเรียนมีความรู้เรื่องแหล่งพลังงาน											
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าพลังงานสามารถเปลี่ยนรูปไปใช้ประโยชน์อื่นได้											
3. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องผลกระทบสิ่งแวดล้อมและปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อนที่ได้รับจากการใช้พลังงานได้											
4. นักเรียนสามารถนำเรื่องการอนุรักษ์พลังงานเพื่อช่วยลดปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อนได้											
5. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ได้											
6. นักเรียนสามารถหามาตรการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในโรงเรียนได้											
7. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจจากประโยชน์ที่ได้รับจากการอนุรักษ์พลังงาน											
8. นักเรียนสามารถนำเอาเรื่องของการอนุรักษ์พลังงานไปใช้ในชีวิตประจำวันได้											
รวม											
อันดับความสำคัญ											

ผู้ประเมิน.....

**การออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน
สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา**

พฤติกรรมความรู้	พุทธิพิสัย			จิตพิสัย			ทักษะพิสัย			รวม	อันดับความสำคัญ
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การรับรู้	การตอบสนอง	การสร้างลักษณะนิสัย	รับรู้ของเรา	ปฏิบัติงานตามคำแนะนำ	ปฏิบัติงานได้		
เนื้อหากิจกรรม	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
1. นักเรียนมีความรู้เรื่องแหล่งพลังงาน	/	/	/	/							
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าพลังงานสามารถเปลี่ยนรูปไปใช้ประโยชน์อื่นได้	/	/	/	/							
3. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องผลกระทบสิ่งแวดล้อมและปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อนที่ได้รับจากการใช้พลังงานได้	/	/	/	/			/				
4. นักเรียนสามารถนำเรื่องการอนุรักษ์พลังงานเพื่อช่วยลดปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อนได้	/	/	/			/					
5. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ได้	/	/	/	/			/				
6. นักเรียนสามารถหามาตรการการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในโรงเรียนได้	/	/	/	/	/				/		
7. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจจากประโยชน์ที่ได้รับจากการอนุรักษ์พลังงาน	/	/	/	/				/	/		
8. นักเรียนสามารถนำเอาเรื่องของการอนุรักษ์พลังงานไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	/	/	/					/	/		
รวม											
อันดับความสำคัญ											

ผู้ประเมิน.....

**การออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน
สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา**

พฤติกรรมความรู้	พุทธิพิสัย			จิตพิสัย			ทักษะพิสัย			รวม	อันดับความสำคัญ
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การรับรู้	การตอบสนอง	การสร้างลักษณะนิสัย	รับรู้ของเรา	ปฏิบัติงานตามคำแนะนำ	ปฏิบัติงานได้		
เนื้อหากิจกรรม	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
1. นักเรียนมีความรู้เรื่องแหล่งพลังงาน											
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าพลังงานสามารถเปลี่ยนรูปไปใช้ประโยชน์อื่นได้											
3. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อนที่ได้รับจากการใช้พลังงานได้											
4. นักเรียนสามารถนำเรื่องการอนุรักษ์พลังงานเพื่อช่วยลดปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อนได้											
5. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ได้											
6. นักเรียนสามารถหามาตรการการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในโรงเรียนได้											
7. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจจากประโยชน์ที่ได้รับจากการอนุรักษ์พลังงาน											
8. นักเรียนสามารถนำเอาเรื่องของการอนุรักษ์พลังงานไปใช้ในชีวิตประจำวันได้											
รวม											
อันดับความสำคัญ											

ผู้ประเมิน.....

**การออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน
สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา**

พฤติกรรมความรู้	พุทธิพิสัย			จิตพิสัย			ทักษะพิสัย			รวม	อันดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมงเรียน	จำนวนข้อสอบ
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การรับรู้	การตอบสนอง	การสร้างลักษณะนิสัย	รับรู้สิ่งเร้า	ปฏิบัติงานตามคำแนะนำ	ปฏิบัติงานได้				
เนื่อหากิจกรรม													
1. นักเรียนมีความรู้เรื่องแหล่งพลังงาน	3.34	3.34		3.21						9.89	7	0.6	2.97
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าพลังงานสามารถเปลี่ยนรูปไปใช้ประโยชน์อื่นได้	3.21	3.08		3.21						9.5	8	0.57	2.85
3. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องผลกระทบสิ่งแวดล้อมและปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อนที่ได้รับจากการใช้พลังงานได้	3.08	2.95		2.95			2.7			11.7	6	0.7	3.51
4. นักเรียนสามารถนำเรื่องการอนุรักษ์พลังงานเพื่อช่วยลดปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อนได้	3.08	3.08	3.21			3.08				12.5	5	0.75	3.74
5. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ได้	3.47	3.21		3.21			2.95			12.8	4	0.77	3.86
6. นักเรียนสามารถหามาตรการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในโรงเรียนได้	3.34	3.34		2.95	2.7				2.7	15	3	0.91	4.51
7. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจจากประโยชน์ที่ได้รับจากการอนุรักษ์พลังงาน	3.34	3.34		3.34				3.08	2.95	16.1	1	0.97	4.82
8. นักเรียนสามารถนำเอาเรื่องของการอนุรักษ์พลังงานไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	3.34	3.34	3.21					2.95	2.82	15.7	2	0.94	4.7
รวม	26.2	25.7	6.42	18.9	2.7	3.08	5.65	6.03	8.47			6.21	31
อันดับความสำคัญ	1	2	5	3	9	8	7	6	4				

ผู้ประเมิน...ผลรวมของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน

**การออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน
สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา**

พฤติกรรมความรู้	พุทธิพิสัย			จิตพิสัย			ทักษะพิสัย			รวม	อันดับความสำคัญ
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การรับรู้	การตอบสนอง	การสร้างลักษณะนิสัย	รับรู้สิ่งเร้า	ปฏิบัติงานตามคำแนะนำ	ปฏิบัติงานได้		
เนื้อหากิจกรรม	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
1. นักเรียนมีความรู้เรื่องแหล่งพลังงาน	9	9		9						27	7
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าพลังงานสามารถเปลี่ยนรูปไปใช้ประโยชน์อื่นได้	9	8		9						26	8
3. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องผลกระทบสิ่งแวดล้อมและปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อนที่ได้รับจากการใช้พลังงานได้	8	8		8			7			31	6
4. นักเรียนสามารถนำเรื่องการอนุรักษ์พลังงานเพื่อช่วยลดปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อนได้	8	8	9			8				33	5
5. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ได้	9	8		9			8			34	4
6. นักเรียนสามารถหามาตรการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในโรงเรียนได้	9	9		8	7				7	40	3
7. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจจากประโยชน์ที่ได้รับจากการอนุรักษ์พลังงาน	9	9		9				8	8	43	1
8. นักเรียนสามารถนำเอาเรื่องของการอนุรักษ์พลังงานไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	9	9	8					8	8	42	2
รวม	70	68	17	52	7	8	15	16	23		
อันดับความสำคัญ	1	2	5	3	9	8	7	6	4		

ผู้ประเมิน ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1

**การออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน
สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา**

พฤติกรรมความรู้	พุทธิพิสัย			จิตพิสัย			ทักษะพิสัย			รวม	อันดับความสำคัญ
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การรับรู้	การตอบสนอง	การสร้างสัมพันธนิสัย	รับรู้สิ่งเร้า	ปฏิบัติงานตามเป้าหมาย	ปฏิบัติงานได้		
เนื้อหากิจกรรม	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
1. นักเรียนมีความรู้เรื่องแหล่งพลังงาน	9	9		8						26	7
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าพลังงานสามารถเปลี่ยนรูปไปใช้ประโยชน์อื่นได้	8	8		9						25	8
3. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องผลกระทบสิ่งแวดล้อมและปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อนที่ได้รับจากการใช้พลังงานได้	8	8		8			7			31	6
4. นักเรียนสามารถนำเรื่องการอนุรักษ์พลังงานเพื่อช่วยลดปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อนได้	8	8	8			8				32	5
5. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ได้	9	8		8			8			33	4
6. นักเรียนสามารถหามาตรการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในโรงเรียนได้	9	9		8	7				7	40	3
7. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจจากประโยชน์ที่ได้รับจากการอนุรักษ์พลังงาน	9	9		9				8	8	43	1
8. นักเรียนสามารถนำเอาเรื่องของการอนุรักษ์พลังงานไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	9	9	9					8	7	42	2
รวม	69	68	17	50	7	8	15	16	22		
อันดับความสำคัญ	1	2	5	3	9	8	7	6	4		

ผู้ประเมิน ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2

**การออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน
สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา**

พฤติกรรมความรู้	พุทธิพิสัย			จิตพิสัย			ทักษะพิสัย			รวม	อันดับความสำคัญ
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การรับรู้	การตอบสนอง	การสร้างสัมพันธะนิสัย	รับรู้สิ่งเร้า	ปฏิบัติงานตามค่าเป้าหมาย	ปฏิบัติงานได้		
เนื้อหากิจกรรม	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
1. นักเรียนมีความรู้เรื่องแหล่งพลังงาน	8	8		8						24	7
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าพลังงานสามารถเปลี่ยนรูปไปใช้ประโยชน์อื่นได้	8	8		7						23	8
3. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อนที่ได้รับจากการใช้พลังงานได้	8	7		7			7			29	6
4. นักเรียนสามารถนำเรื่องการอนุรักษ์พลังงานเพื่อช่วยลดปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อนได้	8	8	8			8				32	5
5. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ได้	9	9		8			7			33	4
6. นักเรียนสามารถหามาตรการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในโรงเรียนได้	8	8		7	7				7	37	3
7. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจจากประโยชน์ที่ได้รับจากการอนุรักษ์พลังงาน	8	8		8				8	7	39	1
8. นักเรียนสามารถนำเอาเรื่องของการอนุรักษ์พลังงานไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้	8	8	8					7	7	38	2
รวม	65	64	16	45	7	8	14	15	21		
อันดับความสำคัญ	1	2	5	3	9	8	7	6	4		

ผู้ประเมิน ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3

**ตารางวิเคราะห์แบบประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของ
กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงาน
และผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	ค่าเฉลี่ย
1. นักเรียนมีความรู้เรื่องแหล่งพลังงาน	√√√			1.00
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าพลังงานสามารถเปลี่ยนรูปไปใช้ประโยชน์อื่นได้	√√√			1.00
3. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อนที่ได้รับจากการใช้พลังงานได้	√√	√		0.66
4. นักเรียนสามารถนำเรื่องการอนุรักษ์พลังงานเพื่อช่วยลดปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อนได้	√√	√		0.66
5. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ	√√√			1.00
6. นักเรียนสามารถหามาตรการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในโรงเรียนได้	√√√			1.00
7. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจจากประโยชน์ที่ได้รับจากการอนุรักษ์พลังงาน	√√√			1.00
8. นักเรียนสามารถนำเอาเรื่องของการอนุรักษ์พลังงานไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	√√√			1.00

ภาคผนวก ง

กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน
สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา



กิจกรรมหน่วยที่ 1 เรียนรู้แหล่งพลังงาน

จุดประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องแหล่งพลังงาน
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าแหล่งพลังงานสามารถเปลี่ยนรูปไปใช้ประโยชน์อื่นได้

กิจกรรม

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมทำกิจกรรมการทดลองจากชุดสาริตการเกิดกระแสไฟฟ้าจากแหล่งพลังงาน

- การเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานกล
- การเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานลม
- การเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ

2. ให้นักเรียนร่วมเล่นเกมส์

- กิจกรรมเกมส์จับคู่แหล่งพลังงาน
- กิจกรรมเกมส์จับคู่ความหมายแหล่งพลังงาน

3. ให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมจากใบความรู้

4. ทำแบบทดสอบ

สื่อการสอน

1. ชุดสาริตการเกิดกระแสไฟฟ้าจากแหล่งพลังงาน
2. ใบงาน
3. เกมส์
4. ใบความรู้

ประเมินผล

1. การตรวจบันทึกผลการทดลอง
2. การตรวจคำตอบท้ายการทดลอง
3. ผลจากการเล่นเกมส์
4. การทดสอบ

ใบงานที่ 1 การทดลองการเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานกล

คำชี้แจง

1. ครูผู้สอนอธิบายหลักการเกิดกระแสไฟฟ้าจากการเหนี่ยวนำของสนามแม่เหล็กตัดกับขดลวดทองแดง

กระแสไฟฟ้าที่ได้มาจากพลังงานแม่เหล็ก โดยวิธีการใช้
ลวดตัวนำไฟฟ้าตัดผ่านสนามแม่เหล็ก หรือการนำ
สนามแม่เหล็กวิ่งตัดผ่านลวดตัวนำไฟฟ้า โดยวิธีการ
อย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งทั้งสองวิธีนี้จะทำให้เกิด
กระแสไฟฟ้าขึ้นในตัวนำไฟฟ้า วิธีดังกล่าวเป็นการ
เหนี่ยวนำทางไฟฟ้า ที่เกิดขึ้นจากเหนี่ยวนำของ
สนามแม่เหล็กตัดกับขดลวดทองแดง

2. ให้นักเรียนทำการทดลองจากชุดสาริตการเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานกล



ชุดสาริตการเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานกล

3. ให้นักเรียนทำการต่อหลอดไฟ เข้ากับชุดสาริตการเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานกล
4. ให้นักเรียนทำการหมุนแกนหมุน แล้วสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงที่หลอดไฟ
5. ทำการบันทึกผลการทดลอง

ผลการทดลอง

หลอดไฟที่ต่อเข้ากับชุดสาริตการเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานกล ก่อนการหมุนแกนหมุน หลอดไฟติดสว่างหรือไม่	
หลอดไฟที่ต่อเข้ากับชุดสาริตการเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานกล ขณะทำการหมุนแกนหมุน หลอดไฟติดสว่างหรือไม่	

คำถามหลังการทดลอง

1. ขณะทำการหมุนแกนหมุน หลอดไฟติดสว่างหรือไม่ ถ้าติดสว่าง เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

2. จากการทดลองนี้ กระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นได้เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

3. จากการทดลองการเกิดกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นจากพลังงานกล นักเรียนคิดว่ามีแหล่งพลังงานรูปแบบใด ที่สามารถทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าได้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

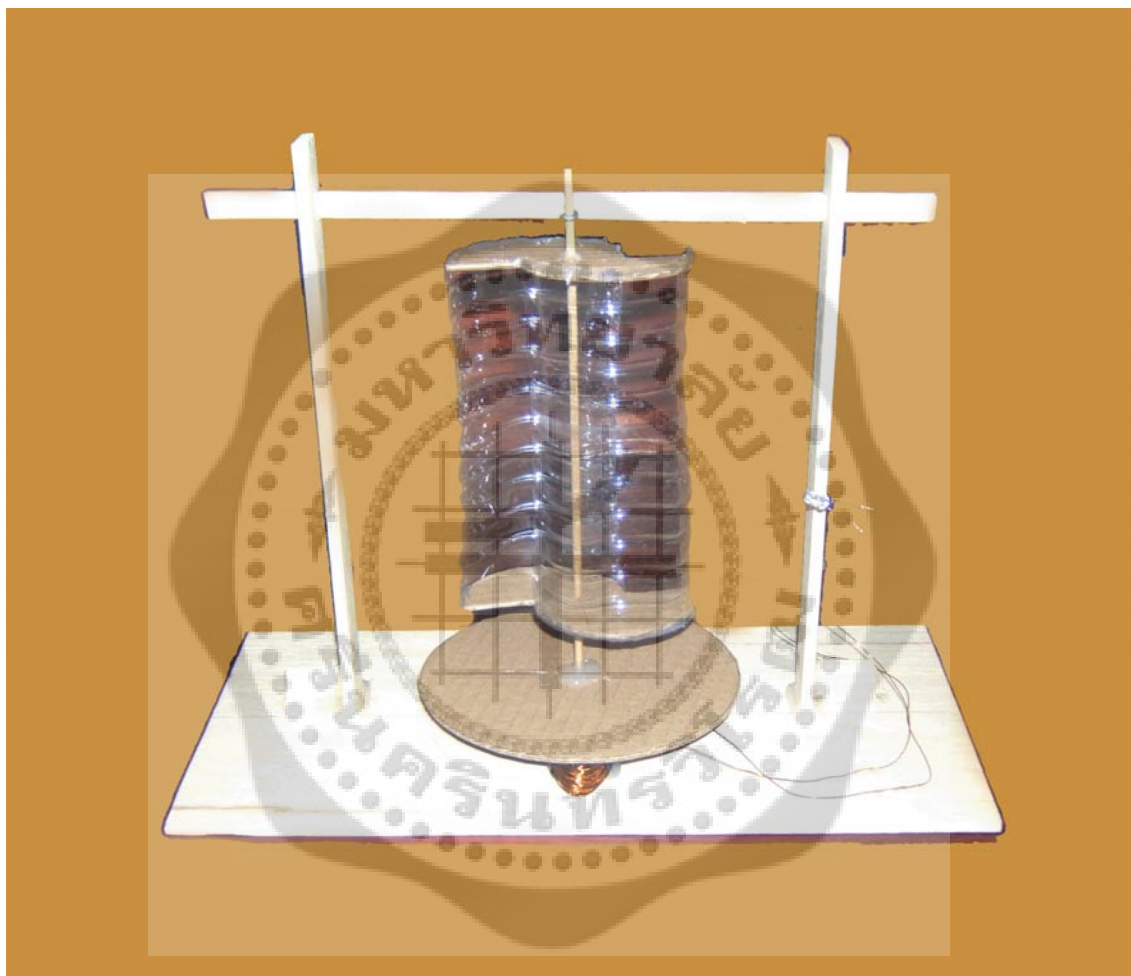
.....

ใบงานที่ 2

การทดลองการเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานลม

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนทำการทดลองจากชุดสาริตการเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานลม



ชุดสาริตการเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานลม

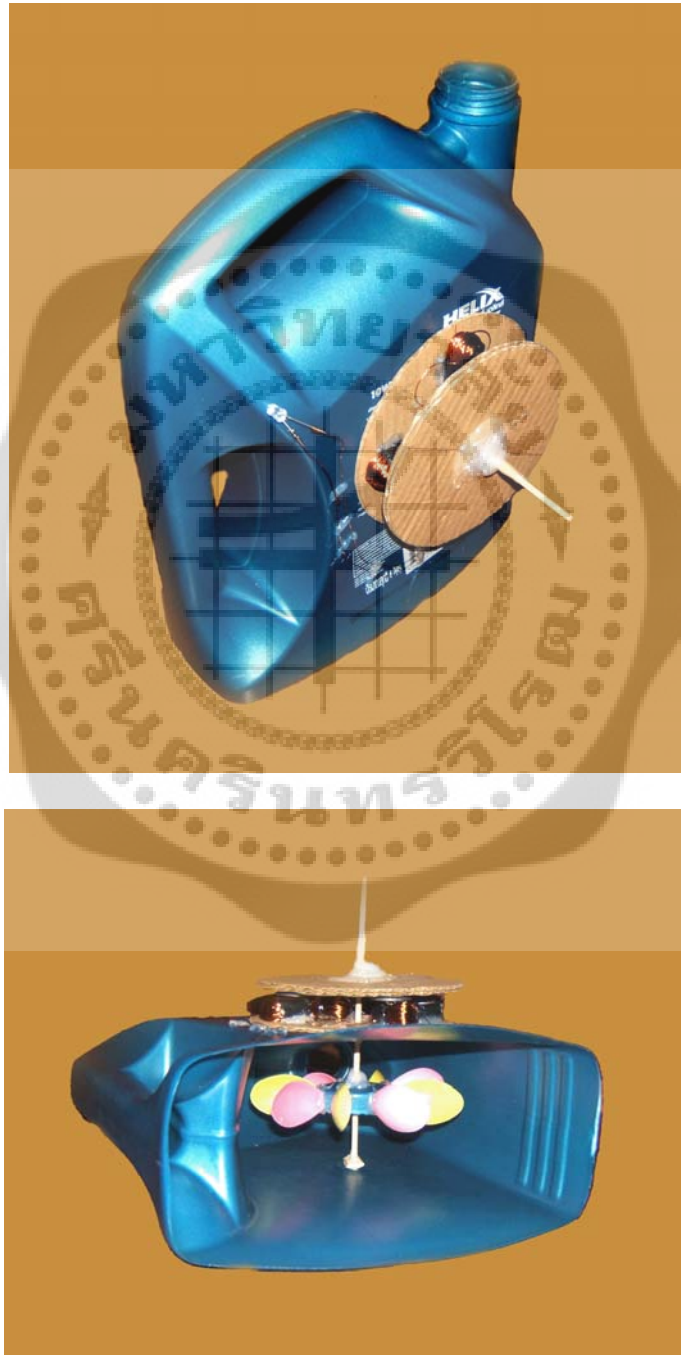
2. ให้นักเรียนทำการต่อหลอด LED เข้ากับชุดสาริตการเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานลม
3. ให้นักเรียนนำชุดสาริตการเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานลม ไปวางไว้ในทิศทางที่ลมพัดผ่าน แล้วสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงที่หลอด LED
4. ทำการบันทึกผลการทดลอง

ใบงานที่ 3

การทดลองการเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนทำการทดลองจากชุดสาธิตการเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ



ชุดสาธิตการเกิดกระแสไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ

กิจกรรมเกมส์ที่ 1

จับคู่แหล่งพลังงาน

คำชี้แจง

1. ครูผู้สอน แจกเกมส์จับคู่แหล่งพลังงานให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่ม
2. ครูผู้สอนอธิบายวิธีการเล่นเกมจับคู่แหล่งพลังงาน ให้นักเรียนทราบรายละเอียด และวิธีการเล่นเกม
3. ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันเล่นเกมจับคู่แหล่งพลังงาน
4. หลังจากที่นักเรียนเล่นเกมเสร็จ ครูผู้สอนทำการสุ่มนักเรียนในแต่ละกลุ่มให้ออกมาอธิบายคำตอบให้เพื่อนๆ ฟัง
5. ครูผู้สอนทำการเฉลย และอธิบายเพิ่มเติม



เกมส์จับคู่แหล่งพลังงาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนจับคู่แหล่งพลังงาน ให้ตรงกับแหล่งพลังงาน โดยการใส่ตัวเลขด้านหน้าแหล่งพลังงาน

1 ปีโตเลียม



2 ก๊าซธรรมชาติ



3 พลังงานใต้พิภพ



4 ถ่านหิน



5 พลังงานน้ำ



6 ธาตุยูเรเนียม



7 แสงอาทิตย์



8 ชีวมวล



9 พลังงานลม



กิจกรรมเกมส์ที่ 2

จับคู่ความหมายแหล่งพลังงาน

คำชี้แจง

1. ครูผู้สอน แจกเกมส์จับคู่ความหมายแหล่งพลังงานให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่ม
2. ครูผู้สอนอธิบายวิธีการเล่นเกมจับคู่ความหมายแหล่งพลังงาน ให้นักเรียนทราบรายละเอียด และวิธีการเล่นเกม
3. ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันเล่นเกมจับคู่ความหมายแหล่งพลังงาน
4. หลังจากที่นักเรียนเล่นเกมเสร็จ ครูผู้สอนทำการสุ่มนักเรียนในแต่ละกลุ่มให้ออกมาอธิบายคำตอบให้เพื่อนๆ ฟัง
5. ครูผู้สอนทำการเฉลย และอธิบายเพิ่มเติม



เกมส์จับคู่ความหมายแหล่งพลังงาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนจับคู่ความหมายแหล่งพลังงาน ให้ตรงกับความหมายแหล่งพลังงาน โดยการใส่ตัวเลขด้านหน้าความหมายแหล่งพลังงาน

- 1 ปีโตเลียมหินสีดำที่นำไปใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า
- 2 ก๊าซธรรมชาติพลังงานที่เกิดจากการไหลของน้ำ
- 4 พลังงานใต้พิภพพลังงานจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์
- 5 ถ่านหินก๊าซเชื้อเพลิงที่ได้จากซากฟอสซิล
- 6 พลังงานน้ำพลังงานความร้อนจากใต้โลก
- 7 แร่ยูเรเนียมพลังงานจากการเคลื่อนที่ของอากาศ
- 8 แสงอาทิตย์พลังงานจากไม้ ของเสี้ยว และขยะ
- 9 พลังงานชีวมวลสารประกอบไฮโดรคาร์บอน
ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ
- 10 พลังงานลมวัตถุที่ทำให้เกิดการแตกตัวของอะตอม

กิจกรรมหน่วยที่ 2 ผลกระทบภาวะโลกร้อน

จุดประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องผลกระทบภาวะโลกร้อนจากการใช้พลังงาน
2. เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจเรื่องผลกระทบภาวะโลกร้อน เป็นแนวทางในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

กิจกรรม

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม แล้วให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมทำกิจกรรมวาดภาพการใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน ที่ก่อให้เกิดผลกระทบภาวะโลกร้อนขึ้น
2. ให้นักเรียนแต่ละคนวาดภาพ และเขียนคำขวัญ หรือคำเชิญชวนเกี่ยวกับการลดผลกระทบภาวะโลกร้อนลงบนกระเป๋าคู่
3. ให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมจากใบความรู้
4. ทำแบบทดสอบ

สื่อการสอน

1. ใบงาน
2. กระดาษขนาดกว้าง 3 ฟุต ยาว 4 ฟุต
3. สีไม้ สีเทียน สีเมจิก สีเพนท์ผ้า
4. กระเป๋าคู่
5. ใบความรู้

ประเมินผล

1. ผลจากภาพวาดของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม
2. จากการเขียนภาพที่กระเป๋าคู่ของนักเรียนแต่ละคน
3. การทดสอบ

ใบงานที่ 1

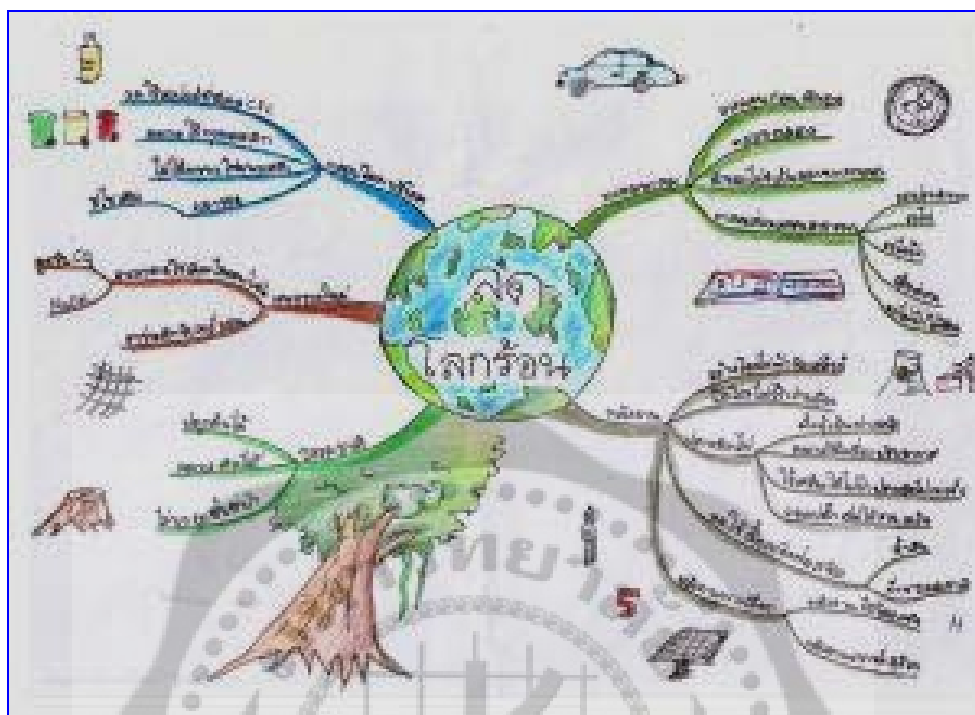
ผลกระทบภาวะโลกร้อนจากการใช้พลังงาน

คำชี้แจง

1. ครูผู้สอนทำการอธิบายใบงานกิจกรรมวาดภาพผลกระทบภาวะโลกร้อนจากการใช้พลังงาน และทำการวาดภาพตัวอย่างให้นักเรียนดู
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวาดภาพการใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน หรือการผลิตพลังงาน ที่ทำให้เกิดผลกระทบภาวะโลกร้อน พร้อมทั้งวาดภาพผลกระทบภาวะโลกร้อนที่เกิดขึ้นลงในกระดาษที่ครูผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้
3. หลังจากที่นักเรียนแต่ละกลุ่มวาดภาพเสร็จแล้ว ให้ตัวแทนนักเรียนในแต่ละกลุ่มออกมาอธิบายภาพที่วาดถึงที่มาของผลกระทบภาวะโลกร้อน และแนวทางในการแก้ไข
4. ครูผู้สอนอธิบายเพิ่มเติม จากที่นักเรียนอธิบาย



ตัวอย่าง ภาพวาดผลกระทบภาวะโลกร้อน



ที่มา : มูลนิธิอินเทอร์เน็ตร่วมพัฒนาไทย จัดประกวดและตกแต่ง Mind Map
 ในหัวข้อ "เราจะหยุดโลกร้อนได้อย่างไร" <http://www.ryt9.com/si/prg/466879> สืบค้นเมื่อ 25 ธันวาคม 2553

กิจกรรมวาดภาพที่ 1

ช่วยกันลดผลกระทบภาวะโลกร้อน

คำชี้แจง

1. ครูผู้สอนจัดเตรียมสีสำหรับเขียนผ้า และจัดเตรียมกระเป่าผ้าให้กับนักเรียน
2. ให้นักเรียนแต่ละคนร่วมกันวาดภาพ และเขียนคำขวัญ หรือคำเชิญชวนเกี่ยวกับการลดผลกระทบภาวะโลกร้อน ลงบนกระเป่าผ้า
3. หลังจากที่นักเรียนเสร็จสิ้นจากการเขียนภาพลงบนกระเป่าผ้า ครูผู้สอนทำการสุ่มนักเรียน ให้ออกมาอธิบายภาพที่วาดลงบนกระเป่าผ้า
3. ครูผู้สอนอธิบายเพิ่มเติม จากที่นักเรียนอธิบาย



วัสดุอุปกรณ์ที่ครูผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ สำหรับนักเรียนแต่ละคน เพื่อทำการวาดภาพ และเขียนคำขวัญช่วยกันลดผลกระทบภาวะโลกร้อน



กระเป๋าคlothที่จะนำมาวาดภาพและเขียนคำขวัญช่วยกันลดผลกระทบภาวะโลกร้อน



สีชอล์คที่จะใช้วาดภาพและเขียนคำขวัญช่วยกันลดผลกระทบภาวะโลกร้อน

กิจกรรมหน่วยที่ 3 การอนุรักษ์พลังงาน

จุดประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์พลังงานพลังงาน
2. เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน เป็นแนวทางในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

กิจกรรม

1. ครูผู้สอน หาอุปกรณ์เครื่องใช้ ในชีวิตประจำวัน (อาจเป็นรูปภาพ) นำมาให้ นักเรียนดู
2. แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม แล้วให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานในแต่ละด้าน จากอุปกรณ์ที่ครูผู้สอนนำมาให้นักเรียนดู
3. ให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมจากใบความรู้
4. ทำแบบทดสอบ

สื่อการสอน

1. ใบงาน
2. อุปกรณ์เครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน
3. ใบความรู้

ประเมินผล

1. ผลจากกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานในแต่ละด้านที่นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดขึ้นมา
2. การทดสอบ

ใบงานที่ 1 ร่วมกันคิดอนุรักษ์พลังงาน

คำชี้แจง

1. ครูผู้สอนอธิบายการอนุรักษ์พลังงานในด้านต่างๆให้นักเรียนฟัง

การอนุรักษ์พลังงานในด้านต่าง ๆ แยกเป็น 6 ด้านดังนี้

- 1. การลดของเสีย** การที่เราทำให้เกิดของเสียให้น้อยที่สุด โดยการลดปริมาณการใช้ลง หรือใช้อย่างคุ้มค่าที่สุด เช่นการใช้กระดาษทั้ง 2 หน้า ไม่ใช่กระดาษใส่อาหารที่เป็นกระดาษ เพราะกระดาษเหล่านั้นใช้ได้เพียงครั้งเดียวแล้วก็ต้องทิ้ง เป็นการเพิ่มปริมาณขยะ ทำให้สูญเสียพลังงานในการผลิตสูญเสียพลังงานและค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะ
- 2. การนำกลับมาใช้ใหม่** ควรใช้สิ่งของให้มากกว่าหนึ่งครั้ง เช่นถุงกระดาษ และถุงพลาสติก ไม่ควรใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง ควรนำมาใช้ซ้ำ เพราะจะเป็นการช่วยลดต้นทุนในการผลิต และลดการสูญเสียพลังงานในการผลิตได้อีกด้วย
- 3. การนำกลับมาผลิตใหม่** ควรคัดแยกขยะ เพราะขยะบางชนิดสามารถนำไปผลิตใหม่ได้ เช่นขวดพลาสติก สามารถส่งเข้าโรงงานเพื่อทำเป็นเม็ดพลาสติก แล้วนำมาทำการผลิตพลาสติกชิ้นใหม่ โดยที่สามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายในเรื่องของวัตถุดิบที่เป็นเม็ดพลาสติก
- 4. การประหยัดพลังงานไฟฟ้า** พยายามใช้ไฟฟ้าเท่าที่จำเป็น ควรศึกษาคู่มือการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้า นอกจากช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้แล้ว ยังทำให้เกิดความปลอดภัยในการใช้งานได้อีกด้วย หากกระแสไฟฟ้าไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ก็จะต้องมีการสร้างโรงไฟฟ้าขึ้นมาใหม่ ต้นทุนในการสร้างโรงไฟฟ้านั้นต้องใช้ต้นทุนที่สูงมาก ทั้งยังต้องสูญเสียพื้นที่ป่าไม้ เพื่อมาตั้งโรงไฟฟ้า
- 5. การประหยัดน้ำ** น้ำเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิต ในการผลิตน้ำประปาแต่ละขั้นตอน ต้องสูญเสียพลังงานในการผลิต หากเราใช้น้ำเท่าที่จำเป็น ก็จะเป็นการช่วยลดต้นทุนในการผลิตน้ำได้ด้วย
- 6. การประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง** น้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน ในการผลิตแต่ละขั้นตอนนั้น ต้องใช้ต้นทุนในการผลิตที่สูง และสูญเสียพลังงานในการผลิตทุกขั้นตอน น้ำมันเชื้อเพลิงเป็นพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป จะหามาทดแทนใหม่ได้ต้องใช้เวลาหลายร้อยล้านปี ถ้าหากเราช่วยกันประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง ถือได้ว่าเป็นการช่วยลดต้นทุนในการผลิต และช่วยลดการเกิดภาวะโลกร้อนได้อีกด้วย

2. ครูผู้สอน หาอุปกรณ์เครื่องใช้ ในชีวิตประจำวัน (อาจเป็นรูปภาพ) นำมาให้นักเรียนดู



เครื่องคอมพิวเตอร์



กระติกน้ำร้อนไฟฟ้า



ตู้เย็น



หลอดไฟ



เตารีดไฟฟ้า



น้ำประปา



แก้วกระดาษ



ช้อนพลาสติก



ขวดน้ำพลาสติก



สมุด



รถยนต์



รถมอเตอร์ไซด์

3. แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม แล้วให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานในแต่ละด้าน จากอุปกรณ์ที่ครูผู้สอนนำมาให้นักเรียนดู
4. ครูผู้สอนให้ตัวแทนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม ออกมาอธิบายกิจกรรมที่กลุ่มคิดขึ้นมา และสิ่งที่จะได้จากกิจกรรมที่กลุ่มของนักเรียนคิดขึ้นมา
5. ครูผู้สอนอธิบายเพิ่มเติมจากที่นักเรียนออกมาอธิบาย



ตัวอย่าง กิจกรรมอนุรักษ์พลังงานโดยการลดของเสีย

กิจกรรมประยุกต์ใช้กระป๋องน้ำอัดลม

จุดประสงค์

1. เพื่อเป็นการลดของเสียจากกระป๋องน้ำอัดลม
2. เพื่อนำกระป๋องน้ำอัดลม นำมาประยุกต์ใช้งานให้เกิดประโยชน์

กิจกรรม

ให้นักเรียนนำกระป๋องน้ำอัดลมที่ไม่ได้ใช้งาน นำมาประดิษฐ์เป็นของใช้อะไรก็ได้ ตามความคิดของนักเรียน ให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เพื่อเป็นการลดของเสีย ไม่ให้เป็นขยะที่สูญเปล่า



ที่ใส่ปากกา ดินสอ และอุปกรณ์เครื่องเขียน ที่ทำจากกระป๋องน้ำอัดลม

บรรณานุกรม

มูลนิธิอินเทอร์เน็ตร่วมพัฒนาไทย. (2010). จัดประกวดตกแต่ง Mind Map เราจะหยุดโลกร้อนได้อย่างไร. <http://www.ryt9.com/si/prg/466879>

GreenLearning Canada 2003 – 2010. (2010). Adventures in renewable energy technology. <http://www.re-energy.ca>

The Need Project 2008 – 2010. (2010). Elementary Infobook Activities. http://www.need.org/needpdf/infobook_activities/ElementaryActivities

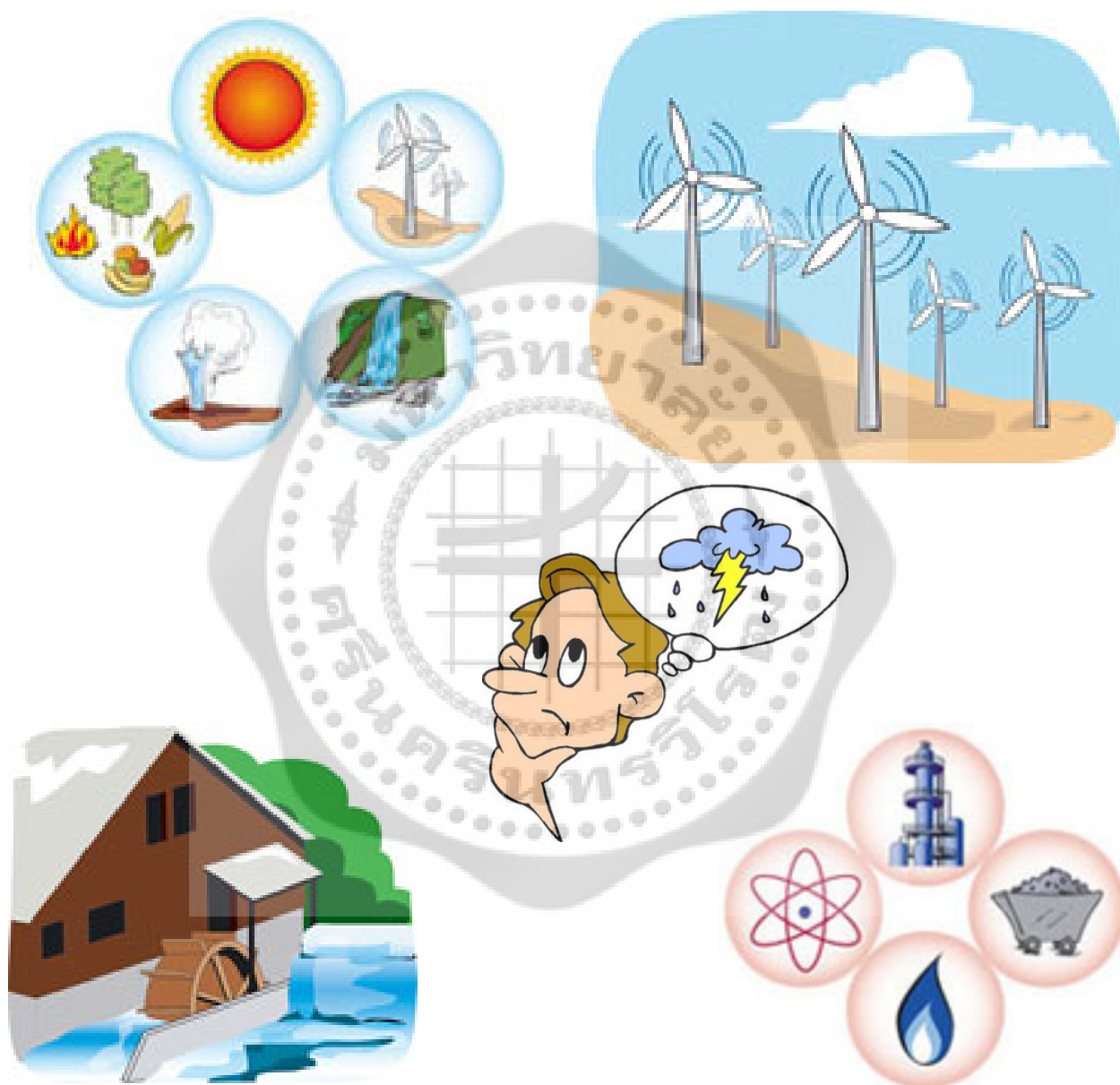




ภาคผนวก จ

ใบความรู้

แหล่งพลังงาน



โดย

พงษ์พิชญ์ แสงจันทร์

สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

พลังงานคืออะไร

พลังงาน หมายถึง ความสามารถในการทำงาน พลังงานสามารถทำให้ สสารหรือวัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงจากรูปหนึ่งไปเป็นรูปหนึ่ง โดยการทำให้ร้อน ทำให้เย็น ทำให้เคลื่อนไหว หรือทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า เป็นต้น



จากแหล่งพลังงานที่ทำให้วัตถุ หรือสสารที่เกิดการเปลี่ยนรูปนั้น เราสามารถนำเอาแหล่งพลังงาน และการเปลี่ยนรูปของพลังงานนั้นไปใช้งานให้เกิดประโยชน์ได้

ประเภทของพลังงาน

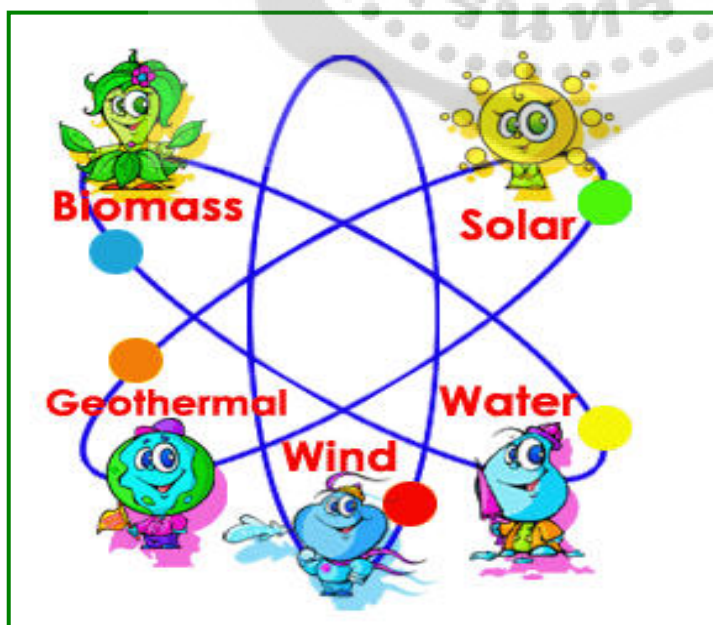
พลังงานสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้

1. พลังงานใช้แล้วหมดไป (Non - Renewable Energy) เป็นแหล่งพลังงานที่ไม่สามารถนำมาใช้ได้อีก



เมื่อนำมาใช้แล้วจะหมดสิ้นไปเรื่อยๆ ต้องใช้เวลานานนับล้านๆ ปี จึงจะสามารถเกิดขึ้นอีก เช่น น้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน หินน้ำมัน เป็นต้น

2. พลังงานใช้ไม่หมด (Renewable Energy) หรือ พลังงานหมุนเวียน เป็นแหล่งพลังงานที่สามารถนำมาใช้ได้เรื่อยๆ เช่น แสงอาทิตย์ ลม น้ำ ชีวมวล (เช่น ฟืน แกลบ ชานอ้อย และมูลสัตว์) เป็นต้น



และที่ว่าเป็นใช้ไม่หมดก็เพราะสามารถหามาทดแทนได้ เช่น ปลูกป่าเอาไม้มาทำฟืน หรือปล่อยน้ำจากเขื่อนมาปั่นไฟ แล้วไหลลงทะเล กลายเป็นไอน้ำ และเป็นฝนตกลงมาสู่โลกอีก หรือแสงอาทิตย์ที่ได้รับจากดวงอาทิตย์อย่างไม่มีวันหมดสิ้น เป็นต้น

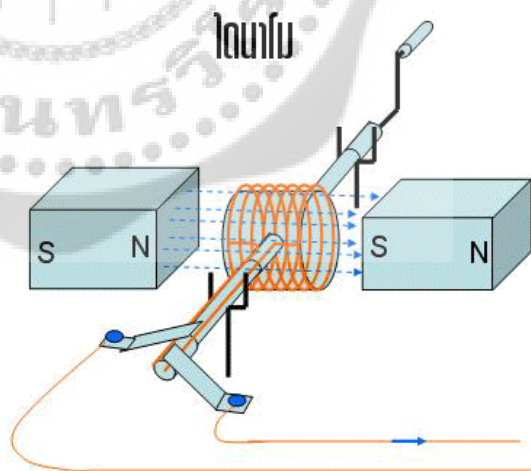
การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยการเหนี่ยวนำ

ไฟฟ้าที่เราใช้กันอยู่ทุกวันนี้ ทั้งที่ใช้ทั่วไปตามบ้านเรือน หรือสถานที่ต่าง ๆ นั้น แทบทั้งหมดจะถูกผลิตขึ้นจากหลักการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยวิธีการเหนี่ยวนำ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าแบบนี้ เรามักจะคุ้นกับชื่อของ ไดนาโม

ไดนาโม คือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วยวิธีการเหนี่ยวนำทางไฟฟ้า ซึ่งอาศัยหลักการที่ว่า เมื่อขดลวดเคลื่อนที่ตัดผ่านสนามแม่เหล็กจะเกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นในขดลวดนั้น รูปร่างหน้าตาของไดนาโมมีหลายแบบ แต่มีหลักการเดียวกันคือ ทำอย่างไรก็ได้ให้ขดลวดเคลื่อนที่ตัดผ่านสนามแม่เหล็ก อาจมาจากพลังงานน้ำ พลังงานกล (การเคลื่อนที่ของวัตถุ) พลังงานลม เป็นต้น

ไดนาโม

ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 2 ส่วน คือ แม่เหล็ก และขดลวดเหนี่ยวนำ โดยเมื่อขดลวดเคลื่อนที่ตัดผ่านสนามแม่เหล็ก จะทำให้เกิดการไหลของประจุไฟฟ้าในขดลวดเหนี่ยวนำ ซึ่งก็คือ กระแสไฟฟ้านั่นเอง



ทั้งนี้กระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้น จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจำนวนขดลวดที่พันรอบ ความแรงของสนามแม่เหล็ก และความเร็วรอบในการเคลื่อนที่ของขดลวด

แหล่งพลังงานและคุณสมบัติของพลังงาน

เราสามารถนำเอาพลังงานจากแหล่งที่มาที่จะกล่าวต่อไปนี้ ไปทำการเปลี่ยนรูปพลังงานให้เป็นพลังงานในรูปแบบอื่นที่เราต้องการใช้พลังงานในรูปแบบนั้นๆได้ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน แต่อย่างไรก็ดี เราควรใช้ประโยชน์จากแหล่งพลังงานให้คุ้มค่าที่สุด เพราะแหล่งพลังงานบางแหล่งเป็นแหล่งพลังงานประเภทพลังงานสิ้นเปลืองหรือพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป

แหล่งพลังงานจากถ่านหิน

1. ถ่านหิน (Coal) เป็นเชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil Fuel) ที่มนุษย์รู้จักนำมาใช้ก่อนอย่างอื่น ต่อมาความนิยมในการใช้ถ่านหินเริ่มลดลง เนื่องจากหันมาใช้น้ำมันและก๊าซธรรมชาติมากขึ้น ถ่านหินมีต้นกำเนิดมาจากการสะสมของอินทรีย์วัตถุ (ซากพืช) ที่ทับถมกันนานประมาณ 40 – 300 ล้านปี ถ่านหินมีส่วนประกอบของสารหลายชนิด

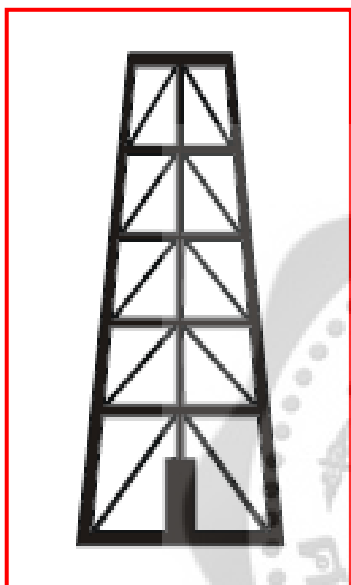


โดยมีธาตุที่สำคัญ คือคาร์บอนและมีสารที่ระเหยได้ ความชื้น กาก รวมอยู่ด้วย ถ่านหินชนิดใดมีเปอร์เซ็นต์ของธาตุคาร์บอนมากจะเป็นถ่านหินที่มีคุณภาพดี เผาไหม้แล้วให้ความร้อนสูง ถ่านหินมี 4 ชนิด เรียงตามปริมาณคาร์บอนจากสูง ไปต่ำ ได้แก่

แอนทราไซต์ (Anthracite) บิทูมินัส (Bituminous) ลิกไนต์ (Lignite) และถ่านพีท (Peat)

แหล่งพลังงานจากปิโตรเลียม

2. ปิโตรเลียม (Petroleum) หมายถึง น้ำมันดิบ (Crude oil) และก๊าซธรรมชาติ (Nature gas) ที่อยู่ในรูปของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน



เป็นเชื้อเพลิงที่เกิดจากการทับถมของซากสัตว์ ซากพืชใต้พื้นผิวโลกด้วยความดันและอุณหภูมิสูงเป็นเวลานานนับพันล้านปี มนุษย์ได้นำปิโตรเลียมมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในระยะหลังเมื่อต้นศตวรรษนี้เอง และมีการใช้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว อาจเนื่องมาจากความสามารถในการใช้เป็นเชื้อเพลิงกับระบบที่จะเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่นได้หลายอย่างด้วยกันและมีความสะดวกในการนำไปใช้ในระบบการขนส่งทั้งหลาย ทั้งทางบก ทางน้ำและทางอากาศ

การสำรวจปิโตรเลียมทำได้ค่อนข้างยากเมื่อเทียบกับถ่านหินเพราะปิโตรเลียมจะสะสมอยู่ในแหล่งที่ลึกจากผิวดินมาก ตั้งแต่ 4,500 ฟุตและอาจลึกถึง 20,000 ฟุต การสำรวจต้องอาศัยความรู้ทางธรณีวิทยาและเทคโนโลยีขั้นสูง ปริมาณสำรอง



ปิโตรเลียมของโลกมีมากเป็นบางแห่ง เช่น ตะวันออกกลาง โซเวียต จีน แคนาดา อเมริกา แอฟริกา ยุโรป

แหล่งพลังงานนิวเคลียร์

3. เชื้อเพลิงนิวเคลียร์ (Nuclear Fuel) หรือแร่กัมมันตรังสี

ประเทศอุตสาหกรรมนิยมใช้ไฟฟ้าจากพลังงานนิวเคลียร์เป็นส่วนใหญ่



เนื่องจากใช้พื้นที่น้อยแต่ให้พลังงานมากและเป็นการผลิตกระแสไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง ในกระบวนการทางนิวเคลียร์ที่ให้พลังงานความร้อนมาใช้งานได้นั้นเกิดจากกระบวนการที่สำคัญ 2 กระบวนการ คือ การแตกตัว (Fission) และการรวมตัว (Fusion) ของแร่กัมมันตรังสีหรือแร่ธาตุที่

เหมาะสมที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง ได้แก่ แร่ยูเรเนียม ที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์

การนำพลังงานนิวเคลียร์มาใช้ประโยชน์ส่วนมากจะนำมาผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งเป็นโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนชนิดหนึ่ง คือ ใช้ความร้อนที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์มาผลิตไอน้ำร้อนไปหมุนกังหันผลิตไฟฟ้าแทนพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล



แหล่งพลังงานน้ำ

4. **พลังงานน้ำ** เป็นพลังงานที่ได้จากธรรมชาติเพื่อใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า โดยการสร้างเขื่อนกั้นน้ำให้มีระดับสูง จึงเกิดเป็นพลังงานศักย์ของน้ำเหนือเขื่อนที่สามารถขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ทำงานได้



ประเทศไทยมีแหล่งพลังงานน้ำหลายแห่งที่สามารถจะพัฒนามาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า โดยการสร้างเขื่อน เพราะลักษณะภูมิประเทศทางภาคเหนือและภาคตะวันตกเป็นเทือกเขา ซึ่งเป็นต้นน้ำ



แหล่งพลังงานลม

5. พลังงานลม ประเทศไทยได้ใช้ประโยชน์จากพลังงานลมมานานแล้ว



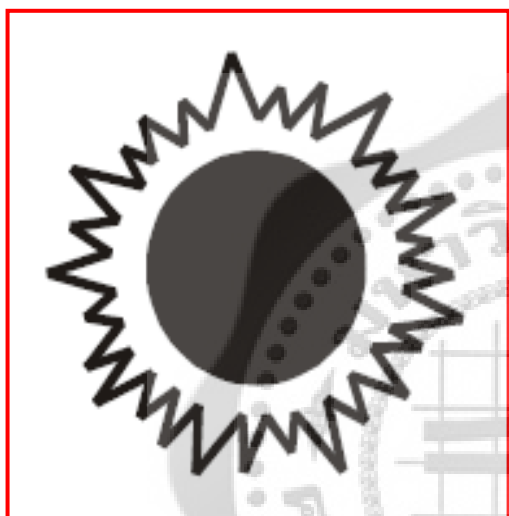
ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ในงานด้านการเกษตรกรรม เช่น ตัดตังกังหันชักน้ำเข้านาหรือการทำนาเกลือ เนื่องจากความเร็วลมโดยเฉลี่ยในประเทศไทยค่อนข้างสูงคือประมาณ 6 - 15 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

สำหรับแถบชายฝั่งภาคใต้และอ่าวไทยบางแห่งจะมีความเร็วลมเฉลี่ยสูงกว่านี้การใช้พลังงานลมในประเทศไทยมีความเหมาะสมเพื่อการสูบน้ำซึ่งมีพื้นที่การใช้งานและโอกาสใช้งานมากกว่าการใช้เพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้าและคุ้มค่ากว่าในทางเศรษฐกิจ



แหล่งพลังงานแสงอาทิตย์

6. พลังงานแสงอาทิตย์ ประเทศไทยเป็นประเทศที่ได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์เฉลี่ยประมาณวันละ 400 แคลอรีต่อตารางเซนติเมตร



ประเทศไทยรู้จักใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์มาตั้งแต่อดีตแล้ว เช่น การผลิตเกลือจากน้ำทะเล การตากผลิตผลทางการเกษตร เช่น ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง เป็นต้น ในปัจจุบันได้มีเทคโนโลยีในการแปรรูปพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยใช้เซลล์แสงอาทิตย์ (solar cell)

เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการสูบน้ำ ไฟฟ้าแสงสว่าง วิทยุสื่อสาร เป็นต้น นอกจากนี้ยังได้มีการพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์ไปใช้ในการผลิตน้ำร้อนอุณหภูมิต่ำในเชิงพาณิชย์แล้ว โดยส่วนใหญ่มีการติดตั้งใช้งานในโรงพยาบาล โรงแรม โรงงานอุตสาหกรรม



และมีการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมการอบแห้งและการกลั่นน้ำ เหตุที่การใช้ยังไม่แพร่หลายนักเนื่องจากต้นทุนอยู่ในเกณฑ์สูง ประสิทธิภาพยังต่ำจึงจำเป็นต้องมีการวิจัยและพัฒนาทั้งทางด้านเทคโนโลยีและเศรษฐกิจต่อไป

แหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพ

7. **พลังงานความร้อนใต้พิภพ** ประเทศไทยตั้งอยู่ระหว่างอิทธิพลการเคลื่อนตัวของเปลือกโลก

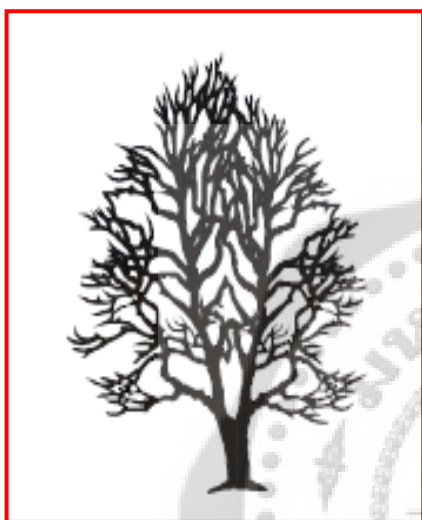


ซึ่งเป็นร่องน้ำให้ความร้อนจากหินหลอมเหลวร้อนใต้ผิวดินถ่ายเทขึ้นมาสู่พื้นผิวโลกได้ง่าย จากการสำรวจพบว่า น้ำพุร้อนประมาณ 90 แห่งกระจายอยู่ในภาคเหนือ ภาคใต้ และภาคตะวันตก อุณหภูมิอยู่ในขั้นต่ำ คือ 40 - 100 องศาเซลเซียส



แหล่งพลังงานจากชีวมวล

8. พลังงานจากชีวมวล เช่น ฟืนและถ่านไม้จัดเป็นเชื้อเพลิงเพื่อการยังชีพของมนุษย์ที่เก่าแก่ที่สุด



โดยเฉพาะประเทศด้อยพัฒนา ถึงแม้ประชาชนในเมืองจะนิยมใช้พลังงานรูปอื่น ๆ แทนไม้ฟืนและถ่านไม้แล้วก็ตาม แต่ประชาชนในชนบทและในเมืองบางส่วนก็ยังนิยมใช้อยู่ วัสดุเหล่านี้ได้แก่ แกลบ ชี้เลื่อย ฟางข้าว ชานอ้อย ชังข้าวโพด การนำวัสดุเหล่านี้มาเป็นเชื้อเพลิงสามารถกระทำได้หลายวิธี

เช่น ใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรงในเตา เพื่อผลิตความร้อนในหม้อน้ำหรือผลิตกระแสไฟฟ้า และการทำเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่งแทนฟืนเป็นต้น ประโยชน์ที่ได้รับมีหลายทาง เช่น ใช้เป็นเชื้อเพลิงหุงต้มในครัวเรือน ขับเคลื่อนเครื่องยนต์ต้นกำลัง สำหรับการสูบน้ำ ไถนา สีข้าว ผลิตกระแสไฟฟ้าและใช้ความร้อนในการอบพืช



ผลกระทบภาวะโลกร้อน



โดย

พงษ์พิชญ์ แสงจันทร์

สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาวะโลกร้อน

ผลกระทบจากการใช้พลังงานที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นผลกระทบที่เกิดกับมนุษย์ ผลกระทบที่เกิดกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนั้น



สาเหตุหลักนั้นมาจากมนุษย์ที่เป็นผู้ก่อให้เกิดผลกระทบขึ้น มนุษย์ทำให้เกิดความสูญเสียพลังงานเกินความจำเป็นอย่างมาก เมื่อมีการใช้พลังงานมาก ก็ยิ่งทำให้เกิดการปล่อยของเสียจากการใช้พลังงานมากขึ้นทำให้สภาพแวดล้อมและธรรมชาติเสื่อมโทรมลง ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนขึ้น ทำให้ใช้ประโยชน์จากธรรมชาติได้น้อยลง ซึ่งก็จะยิ่งทำให้มนุษย์จำเป็นต้องใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้นอีก

ภาวะโลกร้อน (Global Warming) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ที่ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้น เราจึงเรียกว่า ภาวะโลกร้อน (Global Warming) เป็นปรากฏการณ์สืบเนื่องจากการที่โลกไม่สามารถระบายความร้อนที่ได้รับจาก ดวงอาทิตย์ ออกไปได้ อย่างที่เคยเป็น ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ซึ่งภาวะโลกร้อนนั้นเกิดขึ้นจากกิจกรรมของมนุษย์ที่ทำให้เกิด



ภาวะโลกร้อน คือ กิจกรรมที่ทำให้ปริมาณก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศเพิ่มมากขึ้น ได้แก่ การเพิ่มปริมาณก๊าซเรือนกระจกโดยตรง เช่น การเผาไหม้เชื้อเพลิง และการเพิ่มปริมาณก๊าซเรือนกระจกโดยทางอ้อม คือ การตัดไม้ทำลายป่า

ปรากฏการณ์เรือนกระจก

ปรากฏการณ์เรือนกระจก หมายถึง การที่ชั้นบรรยากาศของโลกกระทำตัวเสมือนกระจกที่ยอมให้รังสีคลื่นสั้นจากดวงอาทิตย์ผ่านทะลุลงมายังผิวพื้นโลกได้ แต่จะดูดกลืนรังสีคลื่นยาวที่โลกคายออกไปไม่ให้หลุดออกนอกบรรยากาศ ทำให้โลกไม่เย็นจัดในเวลากลางคืน



บรรยากาศเปรียบเสมือนผ้าห่มผืนใหญ่ที่คลุมโลกไว้ ก๊าซที่ยอมให้รังสีคลื่นสั้นจากดวงอาทิตย์ผ่านทะลุลงมาได้แต่ไม่ยอมให้รังสีคลื่นยาวที่โลกคายออกไปหลุดออกนอกบรรยากาศ เรียกว่า ก๊าซเรือนกระจก

ก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญ ได้แก่

1. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เกิดจาก การเผาไหม้เชื้อเพลิง โรงงานอุตสาหกรรม และการตัดไม้ทำลายป่า
2. ก๊าซมีเทน เกิดจาก การย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ที่มีน้ำขัง เช่น นาข้าว
3. ก๊าซไนตรัสออกไซด์ เกิดจาก อุตสาหกรรมที่ใช้กรดไนตริกในกระบวนการผลิต และการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในการเกษตรกรรม

ผลกระทบจากภาวะโลกร้อน

ผลกระทบโลกร้อนต่อความหลากหลายทางชีวภาพและระบบนิเวศน์ ความหลากหลายทางชีวภาพซึ่งมีความสำคัญยิ่งต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และ วัฒนธรรม จะถูกคุกคามจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่รวดเร็ว



อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นระหว่าง 1.0 – 3.5 องศาเซลเซียสอีก 100 ปีข้างหน้า จะทำให้เขตภูมิอากาศปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉพาะพื้นที่ในเขตอบอุ่น องค์ประกอบและการกระจายตัวของสิ่งมีชีวิตตามพื้นที่ของระบบนิเวศน์ ธรรมชาติจะเปลี่ยนแปลงเพื่อตอบสนองต่อ

เงื่อนไขใหม่ ในขณะที่เดียวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การทำลายป่าและแรงกดดันต่อสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ จะส่งผลกระทบต่อชนิดและการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์ต่าง ๆ พันธุ์พืชและสัตว์ที่ไม่สามารถปรับตัวได้ทันท่วงทีก็อาจสูญพันธุ์ ซึ่งเป็นการสูญเสียที่ไม่อาจกลับคืนมาได้



ผลกระทบโลกร้อนต่อพื้บัตินัย น้ำท่วม แผ่นดินถล่ม ภัยแล้ง และ พายุ ไซนร้อน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกเป็นสาเหตุให้เกิดความแปรปรวนของอากาศในทุกทวีป ความแปรปรวนของปริมาณฝนตกและอุณหภูมิที่สูงขึ้นจะมี

ผลกระทบต่อพื้บัตินัยที่เกี่ยวข้องกับน้ำ เช่น น้ำท่วม แผ่นดินถล่ม ภัยแล้ง

แนวทางการชะลอ และลดปัญหาภาวะโลกร้อน

ผลกระทบจากการใช้พลังงานที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นผลกระทบที่เกิดกับมนุษย์ ผลกระทบที่เกิดกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



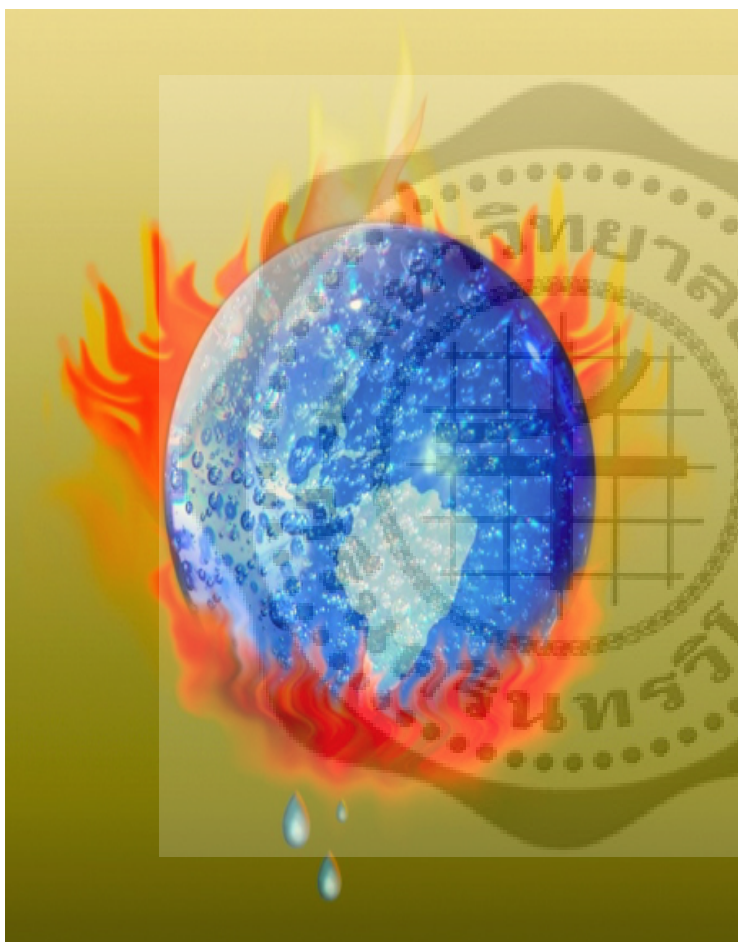
สาเหตุหลักนั้นมาจากมนุษย์ที่เป็นผู้ก่อให้เกิดผลกระทบขึ้น มนุษย์ทำให้เกิดความสูญเสียดังกล่าวเกินความจำเป็นอย่างมาก เมื่อมีการใช้พลังงานมาก ก็ยิ่งทำให้เกิดการปล่อยของเสียจากการใช้พลังงานมากขึ้น ทำให้สภาพแวดล้อม และธรรมชาติเสื่อมโทรมลง ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนขึ้น ทำให้ใช้ประโยชน์จากธรรมชาติได้น้อยลง

ซึ่งก็จะยิ่งทำให้มนุษย์จำเป็นต้องใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้นอีก เพื่อป้องกันอันตรายจากสภาพแวดล้อม และธรรมชาติที่เสื่อมโทรมลงนั่นเอง



ร่วมกันลดอุณหภูมิโลก

โดยร่วมกันปรับแนวคิดและตระหนักว่า ทุกองศา ที่เพิ่มขึ้นหมายถึงความเสียหายที่จะตามมา



+1 องศาเซลเซียส = หลายร้อยล้านคนคงขาดแคลนน้ำ น้ำท่วม และพายุสร้างความเสียหายรุนแรง

+2 องศาเซลเซียส = 30 เปอร์เซ็นต์ของสิ่งมีชีวิตทั่วโลกหล่อแหลมต่อการสูญพันธุ์ ผลผลิตข้าว ัญพืชในเขตร้อนลดลง

+3 องศาเซลเซียส = ระบบนิเวศน์ 15-40 เปอร์เซ็นต์ปั่นป่วนเพราะวัฏจักรคาร์บอนเสียสมดุล ผลผลิตข้าวในเขตร้อนและเขตอบอุ่นลดลง

+4 องศาเซลเซียส = สิ่งมีชีวิตทั่วโลกสูญพันธุ์ครั้งใหญ่ พื้นที่ลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลเสียหายกว่า 30 เปอร์เซ็นต์

+5 องศาเซลเซียส = สถานการณ์ทุกด้านรุนแรงถึงขีดสุด

ใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด

นอกจากนั้นยังสามารถช่วยลดภาวะโลกร้อนโดยการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดไม่ว่าจะเป็นทรัพยากรน้ำ ป่าไม้ แร่ธาตุ ไฟฟ้า พลังงานอื่นๆ

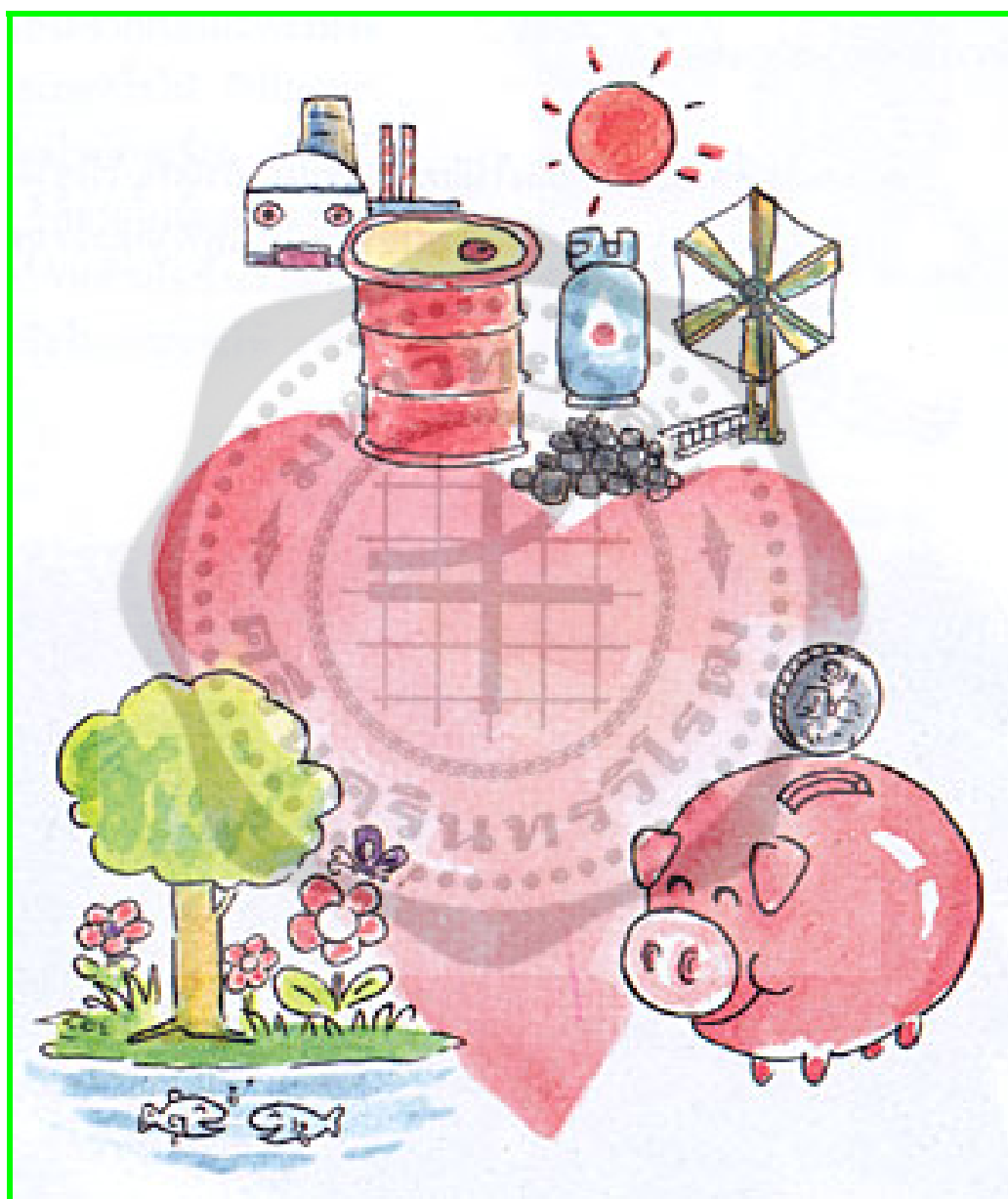


ต้องตระหนักอยู่เสมอว่า การใช้ทรัพยากรมากเกินไปจะไม่ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม ในการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดสามารถทำได้โดยการใช้หลักการ 3R ได้แก่ Reuse (ใช้แล้วใช้อีก) Recycle (เวียนใช้) Reduce (ลดใช้สารอันตราย) Repair (ซ่อมใช้) Reclaim (ทำใช้)

Refill (ใช้เต็ม) Recovery (ใช้ประโยชน์กลับคืน) และ Reject (เลิกใช้สารอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม)



การอนุรักษ์พลังงาน



โดย

พงษ์พิชญ์ แสงจันทร์

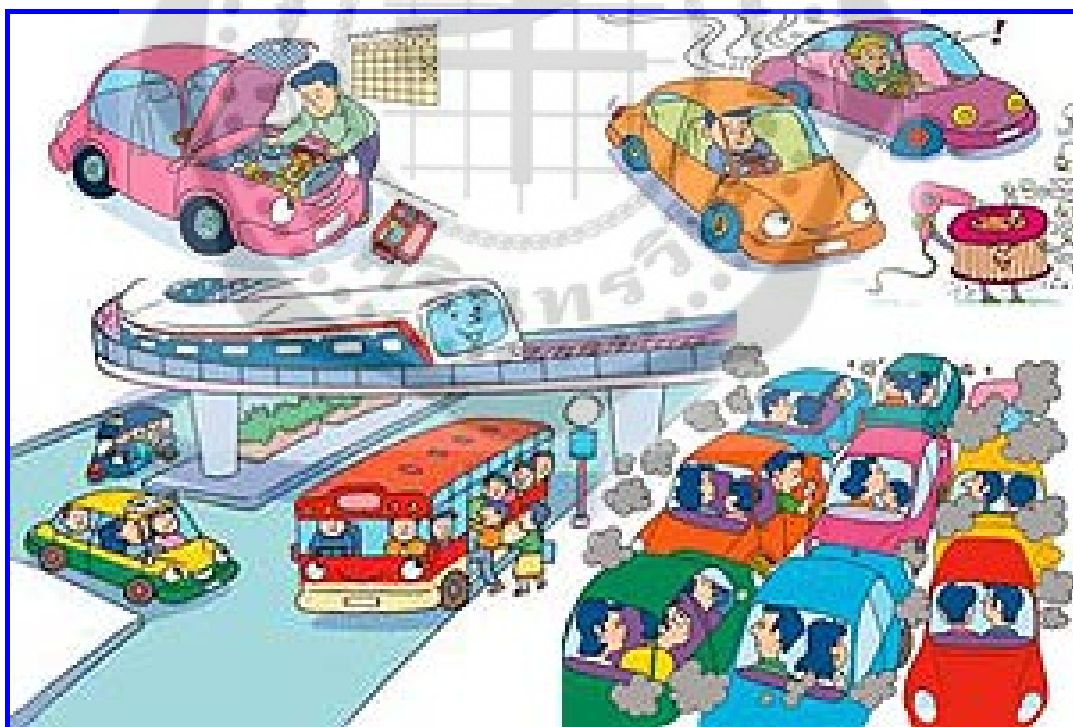
สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การอนุรักษ์พลังงาน

อนุรักษ์พลังงาน เป็นการใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด ประหยัดที่สุด คุ่มค่าที่สุด และใช้พลังงานที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มีประสิทธิภาพสูงสุด รวมทั้งการใช้พลังงานตามความต้องการที่พอเหมาะ และใช้พลังงานอย่างประหยัดเพื่ออนาคต

การอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในด้านต่าง ๆ

การอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในการขนส่ง สามารถทำได้โดย ปรับปรุงระบบการขนส่งสินค้าให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น



ลดความเร็วในการขั้บยวดยานลงจะช่วยประหยัดน้ำมันได้มาก จัดระบบการขนส่งมวลชนภายในเมืองหรือระหว่างเมืองใหญ่ จัดให้มีรถรางหรือรถไฟฟ้า

การอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในด้านอุตสาหกรรมพลังงาน

เชื้อเพลิงเป็นรากฐานในการประกอบอุตสาหกรรมทุกประเภท และต้องการพลังงานเป็นจำนวนมากด้วย เป็นเหตุให้ต้องสูญเสียพลังงานในการผลิตเพิ่มขึ้นมากกว่า

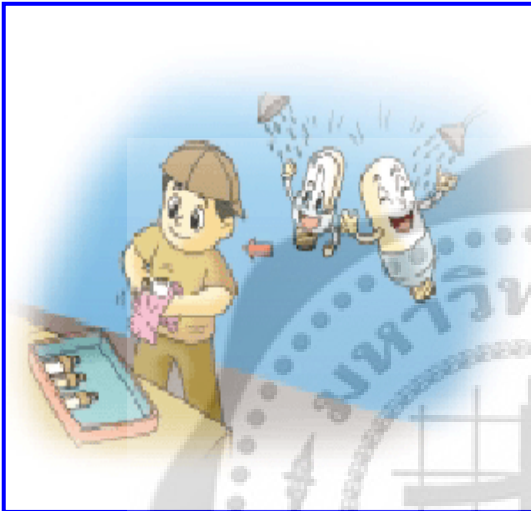


มาตรการในการอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในด้านการอุตสาหกรรม สามารถทำได้ คือ พยายามลดการสูญเสียความร้อน จากกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิต ลดการใช้กระแสไฟฟ้าที่ไม่จำเป็นในโรงงานอุตสาหกรรม พยายามนำสิ่งที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ (recycle) เนื่องจากของสำเร็จรูปพวกนี้ใช้พลังงานในการผลิตน้อยกว่า

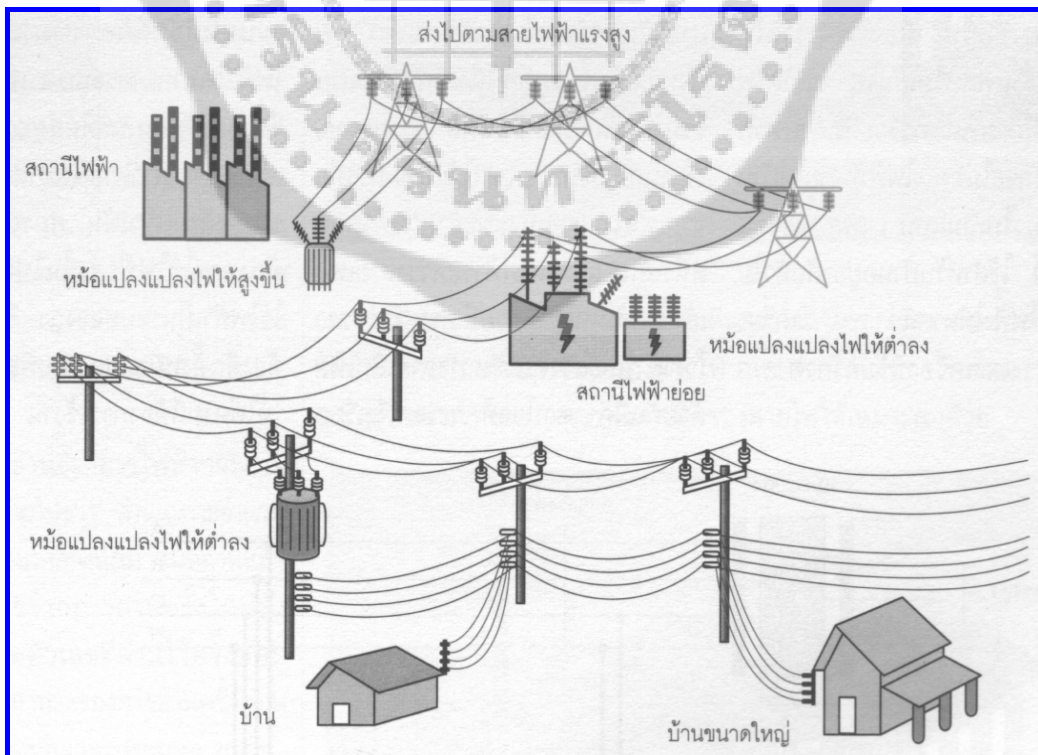
วัตถุดิบต้นกำเนิด พยายามผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี มีความทนทาน เพื่อที่จะใช้ได้เป็นเวลานานเพราะการใช้ของดีที่ทนทานจะประหยัดพลังงานในการผลิตได้มาก

การอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า

พลังงานไฟฟ้าเป็นสิ่งจำเป็นอันจะขาดเสียมิได้เพราะอุปกรณ์การดำรงชีวิตที่สะดวกสบายต่าง ๆ ต้องอาศัยพลังงานไฟฟ้าทั้งสิ้น



มาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า สามารถทำได้ คือ ควรส่งเสริมให้มีการใช้หลอดไฟเรืองแสง (fluorescent) มากกว่าหลอดไฟแบบมีไส้ ควรจะจำกัดการใช้ไฟฟ้าที่ฟุ่มเฟือย และไม่จำเป็น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและแสวงหาแหล่งพลังงานอื่น ๆ มาใช้



การอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในเคหะสถาน

การอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในเคหะสถาน เครื่องใช้ไม่สอยต่าง ๆ ในบ้าน เช่น ตู้เย็น พัดลม วิทยุ โทรทัศน์ ต่างก็อาศัยพลังงานไฟฟ้าทั้งสิ้น

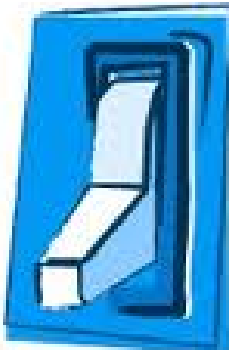


มาตรการในการอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในเคหะสถาน คือ การออกแบบเคหะสถานให้มีความสำคัญต่อการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อให้เกิดการประหยัด

อาจทำได้โดยการเพิ่มภาณี และควบคุมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และคิดใช้พลังงานให้คุ้มค่า ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าเท่าที่จำเป็น



Think.



Act.



Save.

• C O N S E R V E U C I •

การประหยัดพลังงาน

พลังงานที่ได้มาในปัจจุบันโดยส่วนใหญ่จะมาจากถ่านหิน น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ซึ่งเราเรียกว่าเชื้อเพลิงฟอสซิล นำมาใช้ผลิตพลังงาน เชื้อเพลิงเหล่านี้จัดอยู่ในประเภทของรูปแบบพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป และต้องใช้เวลาหลายล้านปีถึงจะมีการเกิดขึ้นมาใหม่ ไม่สามารถสร้างมันขึ้นมาได้ใหม่ในเวลาอันสั้น การประหยัดพลังงานเท่าที่ทุกคนจะทำได้ ซึ่งทำได้ด้วยวิธีการดังนี้

การลดของเสีย

การที่ไม่ทำให้เกิดของเสียเกิดขึ้น เช่น ลดปริมาณการใช้แผ่นกระดาษหรือถ้วยกระดาษลง เพราะสามารถใช้ได้เพียงครั้งเดียวแล้วก็ต้องทิ้งไป ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองพยายามใช้กระดาษให้คุ้มค่า โดยการเขียนให้หมดทั้งสองหน้า ใช้ภาชนะที่เป็นแก้วหรือจานแทนการใช้แก้วกระดาษ หรือกล่องโฟม เพราะกล่องโฟมเวลาผลิตขึ้นมา จะทำให้สูญเสียพลังงานในด้านอื่น

การนำกลับมาใช้ใหม่

ควรใช้สิ่งของเครื่องใช้ ให้มากกว่าหนึ่งครั้ง ใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติก เลือกซื้อสิ่งของที่ผลิตได้มาตรฐานเพราะจะมีความคงทนจะทำให้สามารถใช้ได้ยาวนาน เป็นการช่วยลดต้นทุนในการผลิต จะเป็นการประหยัดพลังงานและประหยัดเงิน ซ่อมข้าวของเครื่องใช้ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ แทนการนำไปทิ้ง



นำกลับมาผลิตใหม่

เราสามารถนำของหลายสิ่งนำกลับมาผลิตใหม่ได้ เช่น กระจก กระดาษ แก้ว และพลาสติก ในการแยกสิ่งของก่อนทิ้งจะใช้เวลาไม่มาก และเป็นการลดต้นทุนในการผลิต รวมถึงเป็นการลดการใช้พลังงานในการผลิตได้ด้วย

การประหยัดพลังงานไฟฟ้า

พลังงานไฟฟ้าเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตประจำวัน ในการผลิตกระแสไฟฟ้านั้นจะต้องใช้พลังงานในด้านอื่นมาทำการผลิตเป็นจำนวนมาก รวมทั้งต้องใช้ต้นทุนในการผลิตที่สูงอีกด้วย ถ้าหากสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้า หรือใช้เท่าที่จำเป็น ก็จะเป็นการช่วยลด



การใช้พลังงานในด้านอื่น ๆ รวมทั้งเป็นการประหยัดต้นทุนได้อีกด้วย ควรศึกษาคู่มือการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้า เมื่อเลิกใช้งานอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ควรปิดสวิตช์และดึงปลั๊กไฟออกทันที เลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีสัญลักษณ์ประหยัดไฟเบอร์ 5

การประหยัดน้ำ

น้ำเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต ถึงแม้ว่าน้ำจะเป็นพลังงานหมุนเวียน ที่ใช้แล้วไม่หมดไป แต่ถ้าหากมีการใช้น้ำที่เกินความจำเป็น ใช้อย่างไม่ประหยัด ก็อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งอื่น ๆ ได้ ดังนั้นในการใช้แต่ละครั้งจะต้องคำนึงถึงความสำคัญและประโยชน์ของน้ำ ถ้าหากใช้เท่าที่จำเป็น ไม่เปิดน้ำทิ้งไปโดยไม่ได้ใช้ประโยชน์ ก็จะเป็นการช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งอื่น ๆ ได้

การประหยัดน้ำมัน

ยานพาหนะแต่ละชนิดใช้น้ำมันเชื้อเพลิงมากในการขับเคลื่อน เราสามารถเดินหรือใช้จักรยานแทนได้หากระยะทางไม่ไกลมากนัก หากเราและเพื่อนเดินทางไปทาง



เดียวกัน พยายามโดยสารไปด้วยกันเพื่อประหยัดพลังงานหรืออาจใช้รถประจำทางหรือระบบขนส่งมวลชนแทนได้ เป็นการช่วยประหยัดพลังงาน และยังประหยัดต้นทุนในการผลิตพลังงานได้อีกด้วย

ภาคผนวก จ

**แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรม
และแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจหลังการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ
ด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้น**

ประถมศึกษา

ที่นำกิจกรรมไปทดลองใช้เบื้องต้น

และ

**แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจก่อนการเข้าร่วมกิจกรรม
และแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจหลังการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ
ด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้น**

ประถมศึกษา

ที่จะนำกิจกรรมไปใช้

แบบทดสอบ

แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรม และแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจหลังการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาที่นำกิจกรรมไปทดลองใช้เบื้องต้น

**แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจระหว่างการแข่งขันกิจกรรมเสริมสร้าง
ความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน
สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา**

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจฉบับนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจระหว่างการแข่งขันกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา
2. แบบทดสอบระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรมจำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน
3. ให้นักเรียนทำทุกข้อ และตอบคำถามจากตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุด
4. ทำเครื่องหมายกากบาทที่ตัวเลือกข้อคำตอบที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

แบบทดสอบระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรมจำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน

1. แหล่งพลังงานใดที่ใช้แล้วหมดไป ไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก
 - ก. ถ่านหิน
 - ข. ฟืน
 - ค. แสงแดด
2. แหล่งพลังงานใดที่ใช้แล้วไม่หมดไป ยังมีหมุนเวียนกลับมาใช้อีก
 - ก. น้ำมันดิบ
 - ข. ก๊าซธรรมชาติ
 - ค. น้ำ
3. วัสดุอุปกรณ์ในข้อใด สามารถนำมาใช้ทำให้เกิดพลังงานไฟฟ้าได้
 - ก. รถจักรยาน
 - ข. ไดนาโม
 - ค. เต้าแก๊ส
4. ข้อใดเป็นแหล่งพลังงานความร้อน
 - ก. แสงอาทิตย์
 - ข. ทะเลสาบ
 - ค. ลมพายุ
5. การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นพลังงานรูปแบบใด
 - ก. พลังงานเคมี
 - ข. พลังงานกล
 - ค. พลังงานความร้อน

6. ข้อใดเป็นการใช้พลังงานความร้อน
- เด็กชายแดงรดน้ำต้นไม้
 - น้องดำซักผ้า
 - น้องขาวรีดผ้า
7. การเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิงในรถจักรยานยนต์ส่งผลให้เกิดอะไรขึ้น
- ทำให้เกิดการปล่อยก๊าซพิษชนิดต่างๆสู่สภาพแวดล้อม
 - ทำให้เกิดก๊าซธรรมชาติ
 - ทำให้อากาศดีขึ้น
8. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เกิดขึ้นจากสิ่งใดต่อไปนี้
- การระเหยของน้ำ
 - การเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิง
 - การสังเคราะห์แสงของพืช
9. ข้อใดต่อไปนี้ คือความหมายของภาวะโลกร้อน
- โลกหมุนตัวช้าลง
 - สภาพอุณหภูมิของโลกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง
 - สภาวะที่กลางวันมีเวลายาวนานมากกว่าแต่ก่อน
10. ก๊าซเรือนกระจก คืออะไร
- ก๊าซที่ทำให้สภาพอากาศดีขึ้น
 - ก๊าซที่ช่วยทำให้ฝนตกตามฤดูกาล
 - ก๊าซที่ยอมให้รังสีคลื่นสั้นจากดวงอาทิตย์ผ่านทะลุลงมาได้
11. ข้อใดต่อไปนี้คือสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน
- การปล่อยควันพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม
 - การบำบัดน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรม
 - การตัดแยกขยะของโรงงานอุตสาหกรรม
12. นักเรียนสามารถช่วยลดปัญหาภาวะโลกร้อนได้อย่างไร
- ใช้รถยนต์แทนมอเตอร์ไซค์
 - ใช้จักรยานแทนมอเตอร์ไซค์
 - ใช้มอเตอร์ไซค์แทนจักรยาน
13. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ได้ ช่วยลดปัญหาภาวะโลกร้อน
- แดงนำกระดาษหนังสือพิมพ์ที่ไม่ใช่ไปเข้ดกระຈก
 - ขาวใช้กล่องโฟมบรรจุอาหารไปรับประทานที่โรงเรียน
 - ฟ้านำช้อนพลาสติกที่ไม่ใช่ไปประดิษฐ์ดอกไม้

14. ข้อใดเป็นผลกระทบจากภาวะโลกร้อน
- ก. สภาพอากาศเป็นไปตามฤดูกาล
 - ข. สภาพอากาศปลอดโปร่งเย็นสบาย
 - ค. สภาพอากาศมีการเปลี่ยนแปลงไม่เป็นไปตามฤดูกาล
15. ข้อใดต่อไปนี้จะก่อให้เกิดปัญหาภาวะโลกร้อนได้มากที่สุด
- ก. ใช้ถุงพลาสติกใส่ของแทนถุงผ้า
 - ข. ใช้ถุงผ้าใส่ของแทนถุงพลาสติก
 - ค. นำถุงผ้ากลับมาใช้ใหม่
16. ข้อใดทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ
- ก. การลดปริมาณขยะ
 - ข. การรีไซเคิลขยะ
 - ค. การเผาขยะ
17. ข้อใดต่อไปนี้เป็นความหมายของการอนุรักษ์พลังงาน
- ก. การใช้พลังงานให้มากที่สุด
 - ข. การใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด
 - ค. การใช้พลังงานเพื่อให้เกิดความสะดวก ความสบายมากที่สุด
18. ข้อใดเป็นพลังงานสะอาด สามารถนำไปใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าได้
- ก. แสงอาทิตย์
 - ข. ถ่านหิน
 - ค. น้ำมันดีเซล
19. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์จากการปลูกต้นไม้รอบบ้าน
- ก. ช่วยบังแสงแดดให้บ้าน
 - ข. ช่วยให้อุณหภูมิในบ้านลดลง
 - ค. ป้องกันขโมยเข้ามาในบ้าน
20. เมื่อเราจะออกจากห้องที่เปิดเครื่องปรับอากาศไว้ ควรทำอะไรเพื่อประหยัดพลังงาน
- ก. ปลดปล่อยให้เครื่องปรับอากาศทำงานต่อไป
 - ข. ปิดเครื่องปรับอากาศ
 - ค. ไม่ต้องปิดเครื่องปรับอากาศ แต่ให้ปรับอุณหภูมิให้สูงขึ้น
21. ควรเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีฉลากประหยัดไฟเบอร์ใด ให้ประหยัดได้สูงสุด
- ก. เบอร์ 25
 - ข. เบอร์ 15
 - ค. เบอร์ 5

22. หลอดไฟในข้อใดต่อไปนี่ที่ประหยัดไฟฟ้าได้มากที่สุด
- หลอดไฟขนาด 40 วัตต์
 - หลอดไฟขนาด 60 วัตต์
 - หลอดไฟขนาด 80 วัตต์
23. หลอดไฟชนิดใดต่อไปนี่ที่ใช้แล้วสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้ามากที่สุด
- หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์
 - หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์
 - หลอดไส้
24. ควรตั้งตู้เย็นให้ห่างจากผนังบ้านอย่างน้อยกี่เซนติเมตร
- 15 เซนติเมตร
 - 10 เซนติเมตร
 - 5 เซนติเมตร
25. เมื่อหุงข้าวด้วยหม้อหุงข้าวไฟฟ้าจนข้าวสุกแล้ว ควรปฏิบัติอย่างไรเพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน
- เสียบปลั๊กหม้อหุงข้าวทิ้งไว้
 - ทำการถอดปลั๊กหม้อหุงข้าวออก
 - ไม่ต้องถอดปลั๊กออก เพื่อให้ข้าวร้อนอยู่ตลอดเวลา
26. หลังเลิกใช้งานอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ควรทำอย่างไรเพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน
- ปิดสวิตช์เครื่องใช้ไฟฟ้า ไม่ต้องถอดปลั๊กออก
 - ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าในโหมด Stand By
 - ปิดสวิตช์เครื่องใช้ไฟฟ้า และทำการถอดปลั๊กออก
27. ควรเลือกซื้อคอมพิวเตอร์ที่มีสัญลักษณ์ใด เพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน
- สัญลักษณ์ประหยัดไฟเบอร์ 15
 - สัญลักษณ์ที่บอกประเทศญี่ปุ่นเป็นผู้ผลิต
 - สัญลักษณ์ Energy Star
28. หากทำงานด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์เสร็จแล้ว ควรทำอย่างไรเพื่อประหยัดพลังงาน
- ปิดหน้าจอแสดงผล แต่ไม่ต้องปิดเครื่อง CPU
 - ปิดเครื่อง CPU และปิดหน้าจอแสดงผล
 - ไม่ต้องปิดเครื่อง CPU ไม่ต้องปิดหน้าจอแสดงผล
29. ข้อใดเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เมื่อใช้เครื่องซักผ้า
- ใช้เครื่องซักผ้าซักครั้งละ 1 ตัว
 - ใส่ผ้าที่ซักให้เต็มกำลังเครื่อง
 - ควรใช้ซักครั้งละน้อยๆ แต่ซักให้บ่อยๆ

30. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกรช่วยประหยัดพลังงาน
- ก. สมชายใช้เครื่องปรับอากาศแทนพัดลม
 - ข. ชาวปิดไฟเมื่อออกจากห้องน้ำ
 - ค. สมหญิงดูโทรทัศน์ 2 เครื่องในเวลาเดียวกัน



เฉลย

- 1.ก 2.ค 3.ข 4.ก 5.ข 6.ค 7.ก 8.ข 9.ข 10.ค 11.ก 12.ข 13.ข 14.ค 15.ก 16.ค
17.ข 18.ก 19.ค 20.ข 21.ค 22.ก 23.ค 24.ก 25.ข 26.ค 27.ค 28.ข 29.ข 30.ข

**แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจหลังการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้าน
การอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน
สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา**

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจฉบับนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจหลังการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา
2. แบบทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรมจำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน
3. ให้นักเรียนทำทุกข้อ และตอบคำถามจากตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุด
4. ทำเครื่องหมายกากบาทที่ตัวเลือกข้อคำตอบที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

แบบทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรมจำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน

1. ข้อใดเป็นพลังงานกล
 - ก. การเคลื่อนที่ของวัตถุ
 - ข. การเกิดปฏิกิริยาทางเคมี
 - ค. การสังเคราะห์แสง
2. ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานรูปแบบใด
 - ก. พลังงานความร้อน
 - ข. พลังงานเคมี
 - ค. พลังงานกล
3. พลังงานไฟฟ้าได้มาจากข้อใดต่อไปนี้
 - ก. ขดลวดทองแดง
 - ข. โซลาร์เซลล์
 - ค. แม่เหล็ก
4. การสังเคราะห์แสงของพืชต้องใช้พลังงานรูปแบบใด
 - ก. พลังงานกล
 - ข. พลังงานนิวเคลียร์
 - ค. พลังงานจากการแผ่รังสี
5. การถนอมอาหารด้วยการตากแห้ง เป็นการใช้พลังงานรูปแบบใด
 - ก. พลังงานเคมี
 - ข. พลังงานความร้อน
 - ค. พลังงานกล

6. การต้มน้ำให้เดือด เป็นการใช้พลังงานรูปแบบใด
- พลังงานความร้อน
 - พลังงานกล
 - พลังงานเคมี
7. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกรทำให้เกิดก๊าซพิษชนิดต่างๆขึ้นมา
- สมชายขับรถมอเตอร์ไซด์มาโรงเรียน
 - สมหญิงเดินไปโรงเรียน
 - สมศรีขี่จักรยานไปโรงเรียน
8. การเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิงจะทำให้เกิดก๊าซชนิดใดต่อไปนี้เป็นหลัก
- ก๊าซออกซิเจน
 - ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - ก๊าซหุงต้ม
9. การที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกร้อนขึ้น เป็นสัญญาณเตือนว่าโลกกำลังจะเป็นเช่นไร
- ระบบนิเวศวิทยาจะเกิดการเปลี่ยนแปลงดีขึ้น
 - สภาพภูมิอากาศของโลกจะแปรปรวน
 - ระดับน้ำในมหาสมุทรจะลดลง
10. ข้อใดเป็นก๊าซเรือนกระจก
- ก๊าซออกซิเจน
 - ก๊าซธรรมชาติ
 - ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
11. ข้อใดเป็นการทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจกเพิ่มมากขึ้น
- การเผาไหม้ น้ำมันเชื้อเพลิง
 - การระเหยของน้ำในทะเล
 - การละลายตัวของน้ำแข็งที่ขั้วโลก
12. การเกิดก๊าซเรือนกระจกเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลต่อโลกอย่างไร
- เกิดภาวะโลกร้อน
 - ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น
 - ส่งผลให้สภาพภูมิอากาศดีขึ้น
13. สาเหตุของปัญหาภาวะโลกร้อนเกิดขึ้นได้จากข้อใดต่อไปนี้เป็นหลัก
- นายแดงหาแนวทางลดปริมาณขยะ
 - นายเขียวนำขยะไปเผาทิ้ง
 - นายดำทำการรีไซเคิลขยะ

14. นักเรียนสามารถลดปัญหาภาวะโลกร้อนจากการใช้พลังงานได้อย่างไร
- ใช้พลังงานเชื้อเพลิงแทนการใช้พลังงานทดแทน
 - ใช้พลังงานเท่าที่จำเป็น และก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด
 - ใช้พลังงานได้ตามความต้องการเพื่อความสะดวก เพื่อความสบาย
15. การที่สภาพอากาศเปลี่ยนแปลงไม่เป็นไปตามฤดูกาล เป็นผลกระทบมาจากข้อใด
- เกิดจากมีก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้น
 - เกิดจากโลกหมุนรอบดวงอาทิตย์ช้าลง
 - ไม่ได้เกิดจากผลกระทบใดๆ
16. ข้อใดต่อไปนี้จะก่อให้เกิดปัญหาภาวะโลกร้อนได้น้อยที่สุด
- ใช้ถุงพลาสติกแทนการใช้ถุงผ้า
 - ใช้ถุงพลาสติกแทนการใช้ถุงกระดาษ
 - ใช้ถุงผ้าใส่ของแทนถุงพลาสติก
17. ข้อใดต่อไปนี้จะ ไม่จัดว่าเป็นการอนุรักษ์พลังงาน
- การใช้พลังงานตามความต้องการ
 - การใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด
 - การใช้พลังงานให้คุ้มค่าที่สุด
18. ข้อใดเป็นพลังงานหมุนเวียน
- น้ำมันดิบ
 - แสงอาทิตย์
 - ก๊าซธรรมชาติ
19. ข้อใดเป็นประโยชน์จากการปลูกพืชคลุมดิน และปลูกต้นไม้รอบบ้าน
- ป้องกันคนเข้ามาลักทรัพย์ในบ้าน
 - ช่วยลดความร้อนบริเวณบ้าน
 - ป้องกันผู้อื่นมาบุกรุก
20. เราควรปรับอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศที่ห้องศาเซลเซียส เพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน
- 15 องศาเซลเซียส
 - 20 องศาเซลเซียส
 - 25 องศาเซลเซียส
21. ข้อใดต่อไปนี้เป็นการใช้งานโทรทัศน์ที่ประหยัดพลังงาน
- ควรดูโทรทัศน์คนละเครื่อง เพราะชอบรายการที่ดูไม่เหมือนกัน
 - เมื่อเลิกดูแล้ว ไม่ต้องถอดปลั๊กออก เพื่อง่ายในการใช้งานครั้งต่อไป
 - เมื่อปิดโทรทัศน์แล้ว ควรถอดปลั๊กไฟออกทันที

22. ควรเลือกซื้อตู้เย็นที่มีฉลากประหยัดไฟเบอร์ใด เพื่อให้ประหยัดพลังงานไฟฟ้าสูงสุด
- 5
 - 10
 - 15
23. ข้อใดเป็นการประหยัดพลังงานในการใช้เตารีดไฟฟ้า
- ใช้รีดทุกวัน เพียงวันละ 1 ชุด
 - ปรับความร้อนให้ร้อนสุดเพื่อให้ผ้าเรียบ
 - รีดผ้าหลาย ๆ ชุดให้เสร็จในคราวเดียวกัน
24. กាត់ມ້ນໍ້າไฟฟ้າขนาดกี่วัตต์ ในข้อต่อไป่นี้ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยสุด
- ขนาด 1,000 วัตต์
 - ขนาด 1,500 วัตต์
 - ขนาด 2,500 วัตต์
25. ข้อใดเป็นการใช้ตู้เย็น เพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน
- เปิดตู้เย็นบ่อยๆ
 - ปิดตู้เย็นให้สนิท
 - ไม่ต้องละลายน้ำแข็ง เพื่อไม่ให้สูญเสียความเย็น
26. วิธีใดเป็นการใช้งานกาต้มน้ำไฟฟ้า เพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงานไฟฟ้า
- ถอดปลั๊กไฟออกทันทีเมื่อน้ำเดือด
 - ถอดปลั๊กไฟออกหลังจากที่น้ำเดือด 30 นาที
 - เสียบปลั๊กไฟทิ้งไว้เพื่อให้พร้อมใช้งาน
27. สัญลักษณ์ Energy Star จะมียู่ที่อุปกรณ์ในข้อใดต่อไปนี้
- กาต้มน้ำร้อนไฟฟ้า
 - หม้อหุงข้าวไฟฟ้า
 - คอมพิวเตอร์
28. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกรอนุรักษ์พลังงาน
- หมั่นทำความสะอาดเครื่องใช้ไฟฟ้าอยู่เสมอ
 - เสียบปลั๊กไฟเครื่องใช้ไฟฟ้าทิ้งไว้ เพื่อความพร้อมในการใช้งาน
 - ไม่จำเป็นต้องเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีฉลากประหยัดไฟ
29. ข้อใดเป็นการอนุรักษ์พลังงานอย่างยั่งยืน เราทุกคนควรมีสิ่งใดที่สำคัญที่สุด
- มีคนคอยบอกให้อุรักษ์พลังงาน
 - มีการให้คะแนนในห้องเรียน เมื่อมีการอนุรักษ์พลังงาน
 - เราทุกคนมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน

30. ข้อใดเป็นการใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลือง

- ก. แดงใช้กระแสไฟฟ้าที่ผลิตจากแสงอาทิตย์
- ข. สมชายติดเครื่องยนตร์รถขณะรอสมหญิง
- ค. ดำใช้กั๊กหันลมวิดน้ำ



เฉลย

- 1.ก 2.ก 3.ข 4.ค 5.ข 6.ก 7.ก 8.ข 9.ข 10.ค 11.ก 12.ก 13.ข 14.ข 15.ก 16.ค 17.ก
18.ข 19.ข 20.ค 21.ค 22.ก 23.ค 24.ก 25.ข 26.ก 27.ค 28.ก 29.ค 30.ข

ตารางวิเคราะห์แบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ที่นำกิจกรรมไปทดลองใช้เบื้องต้น

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อต้องการทราบความสอดคล้องแบบทดสอบของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงาน และผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา
2. ให้ท่านพิจารณาว่าท่านเห็นด้วยหรือไม่ว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา กิจกรรมและจุดประสงค์การเรียนรู้ของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงาน และผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องผลการพิจารณาดังนี้

+1 หมายถึง เห็นด้วยว่าเนื้อหาตรงตามจุดประสงค์ของเนื้อหากิจกรรม

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าเนื้อหาตรงตามจุดประสงค์ของเนื้อหากิจกรรมหรือไม่

-1 หมายถึง เนื้อหาไม่ตรงกับจุดประสงค์ของเนื้อหากิจกรรม

แบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบ
ระหว่าง การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงาน
และผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา
ที่นำกิจกรรมไปทดลองใช้เบื้องต้น

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (√) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน ความรู้ความเข้าใจ	ระดับความคิดเห็น			
	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	ค่าเฉลี่ย
1. แหล่งพลังงานใดที่ใช้แล้วหมดไป ไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก	√ √ √			1.00
2. แหล่งพลังงานใดที่ใช้แล้วไม่หมดไป ยังมีหมุนเวียนกลับมาใช้อีก	√ √ √			1.00
3. วัสดุอุปกรณ์ในข้อใด สามารถนำมาใช้ทำให้เกิดพลังงานไฟฟ้าได้	√ √	√		0.66
4. ข้อใดเป็นแหล่งพลังงานความร้อน	√ √ √			1.00
5. การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นพลังงานรูปแบบใด	√ √ √			1.00
6. ข้อใดเป็นการใช้พลังงานความร้อน	√ √ √			1.00
7. การเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิงในรถจักรยานยนต์ส่งผลให้เกิดอะไรขึ้น	√ √ √			1.00
8. ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ เกิดขึ้นจากสิ่งใดต่อไปนี้	√ √ √			1.00
9. ข้อใดต่อไปนี้ คือความหมายของภาวะโลกร้อน	√ √	√		0.66
10. ก๊าซเรือนกระจก คืออะไร	√ √	√		0.66
11. ข้อใดต่อไปนี้คือสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน	√ √	√		0.66
12. นักเรียนสามารถช่วยลดปัญหาภาวะโลกร้อนได้อย่างไร	√ √ √			1.00
13. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ได้ช่วยลดปัญหาภาวะโลกร้อน	√ √ √			1.00
14. ข้อใดเป็นผลกระทบจากภาวะโลกร้อน	√ √ √			1.00

15. ข้อใดต่อไปนี้อาจทำให้เกิดปัญหาภาวะโลกร้อนได้มากที่สุด	√ √ √			1.00
16. ข้อใดทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ	√ √ √			1.00
17. ข้อใดต่อไปนี้เป็นความหมายของการอนุรักษ์พลังงาน	√ √ √			1.00
18. ข้อใดเป็นพลังงานสะอาด สามารถนำไปใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าได้	√ √ √			1.00
19. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์จากการปลูกต้นไม้รอบบ้าน	√ √ √			1.00
20. เมื่อเราจะออกจากห้องที่เปิดเครื่องปรับอากาศไว้ ควรทำอย่างไรเพื่อประหยัดพลังงาน	√ √ √			1.00
21. ควรเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีฉลากประหยัดไฟเบอร์ใด ให้ประหยัดได้สูงสุด	√ √	√		0.66
22. หลอดไฟในข้อใดต่อไปนีที่ประหยัดไฟฟ้ได้มากที่สุด	√ √ √			1.00
23. หลอดไฟชนิดใดต่อไปนีที่ใช้แล้วสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้ามากสุด	√ √ √			1.00
24. ควรตั้งตู้เย็นให้ห่างจากผนังบ้านอย่างน้อยกี่เซนติเมตร	√ √	√		0.66
25. เมื่อหุงข้าวด้วยหม้อหุงข้าวไฟฟ้าจนข้าวสุกแล้ว ควรปฏิบัติอย่างไรเพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน	√ √ √			1.00
26. หลังเลิกใช้งานอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ควรทำอย่างไรเพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน	√ √ √			1.00
27. ควรเลือกซื้อคอมพิวเตอร์ที่มีสัญลักษณ์ใด เพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน	√ √	√		0.66
28. หากทำงานด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์เสร็จแล้ว ควรทำอย่างไรเพื่อประหยัดพลังงาน	√ √ √			1.00
29. ข้อใดเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้ เมื่อใช้เครื่องซักผ้า	√ √ √			1.00
30. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกรช่วยเหลือประหยัดพลังงาน	√ √ √			1.00

**แบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้
ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน
สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ที่นำกิจกรรมไปทดลองใช้เบื้องต้น**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (√) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน ความรู้ความเข้าใจ	ระดับความคิดเห็น			
	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	ค่าเฉลี่ย
1. ข้อใดเป็นพลังงานกล	√ √ √			1.00
2. ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานรูปแบบใด	√ √ √			1.00
3. พลังงานไฟฟ้าได้มาจากข้อใดต่อไปนี้	√ √ √			1.00
4. การสังเคราะห์แสงของพืชต้องใช้พลังงานรูปแบบใด	√ √ √			1.00
5. การถนอมอาหารด้วยการตากแห้ง เป็นการใช้พลังงานรูปแบบใด	√ √ √			1.00
6. การต้มน้ำให้เดือด เป็นการใช้พลังงานรูปแบบใด	√ √	√		0.66
7. ข้อใดต่อไปนี้เป็นการทำให้เกิดก๊าซพิษชนิดต่างๆขึ้นมา	√ √ √			1.00
8. การเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิงจะทำให้เกิดก๊าซชนิดใดต่อไปนี้	√ √ √			1.00
9. การที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกร้อนขึ้น เป็นสัญญาณเตือนว่าโลกกำลังจะเป็นเช่นไร	√ √ √			1.00
10. ข้อใดเป็นก๊าซเรือนกระจก	√ √	√		0.66
11. ข้อใดเป็นการทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจกเพิ่มมากขึ้น	√ √	√		0.66
12. การเกิดก๊าซเรือนกระจกเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลต่อโลกอย่างไร	√ √ √			1.00
13. สาเหตุของปัญหาภาวะโลกร้อนเกิดขึ้นได้จากข้อใดต่อไปนี้	√ √	√		0.66
14. นักเรียนสามารถลดปัญหาภาวะโลกร้อนจากการใช้พลังงานได้อย่างไร	√ √ √			1.00

15. การที่สภาพอากาศเปลี่ยนแปลงไม่ไปในตามฤดูกาล เป็นผลกระทบมาจากข้อใด	√ √ √			1.00
16. ข้อใดต่อไปนี่ก่อให้เกิดปัญหาภาวะโลกร้อนได้น้อยที่สุด	√ √ √			1.00
17. ข้อใดต่อไปนี่ไม่จัดว่าเป็นการอนุรักษ์พลังงาน	√ √ √			1.00
18. ข้อใดเป็นพลังงานหมุนเวียน	√ √ √			1.00
19. ข้อใดเป็นประโยชน์จากการปลูกพืชคลุมดินและปลูกต้นไม้รอบบ้าน	√ √	√		0.66
20. เราควรปรับอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศที่ห้องเสลดเซียส เพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน	√ √ √			1.00
21. ข้อใดต่อไปนี่เป็นการใช้งานโทรทัศน์ที่ประหยัดพลังงาน	√ √ √			1.00
22. ควรเลือกซื้อตู้เย็นที่มีฉลากประหยัดไฟเบอร์ใด เพื่อให้ประหยัดพลังงานไฟฟ้าสูงสุด	√ √ √			1.00
23. ข้อใดเป็นการประหยัดพลังงานในการใช้เตารีดไฟฟ้า	√ √ √			1.00
24. กาทัดน้ำไฟฟ้าขนาดกี่วัตต์ ในข้อต่อไปนี่ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยสุด	√ √ √			1.00
25. ข้อใดเป็นการใช้ตู้เย็น เพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน	√ √ √			1.00
26. วิธีใดเป็นการใช้งานกาทัดน้ำไฟฟ้า เพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงานไฟฟ้า	√ √ √			1.00
27. สัญลักษณ์ Energy Star จะมียู่ที่อุปกรณ์ในข้อใดต่อไปนี่	√ √	√		0.66
28. ข้อใดต่อไปนี่เป็นการอนุรักษ์พลังงาน	√ √ √			1.00
29. ข้อใดเป็นการอนุรักษ์พลังงานอย่างยั่งยืน เราทุกคนควรมีสิ่งใดที่สำคัญที่สุด	√ √ √			1.00
30. ข้อใดเป็นการใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลือง	√ √ √			1.00

แบบทดสอบ

แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจก่อนการเข้าร่วมกิจกรรม และแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจหลังการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา
ที่จะนำกิจกรรมไปใช้

**แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้าง
ความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน
สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา**

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจฉบับนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา
2. แบบทดสอบก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมจำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน
3. ให้นักเรียนทำทุกข้อ และตอบคำถามจากตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุด
4. ทำเครื่องหมายกากบาทที่ตัวเลือกข้อคำตอบที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

แบบทดสอบก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมจำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

1. แหล่งพลังงานใดที่ใช้แล้วไม่หมดไป ยังมีหมุนเวียนกลับมาใช้อีก
 - ก. น้ำมันดิบ
 - ข. ก๊าซธรรมชาติ
 - ค. น้ำ
2. วัสดุอุปกรณ์ในข้อใด สามารถนำมาใช้ทำให้เกิดพลังงานไฟฟ้าได้
 - ก. รถจักรยาน
 - ข. ไดนาโม
 - ค. เต้าแก๊ส
3. ข้อใดเป็นแหล่งพลังงานความร้อน
 - ก. แสงอาทิตย์
 - ข. ทะเลสาบ
 - ค. ลมพายุ
4. การเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิงในรถจักรยานยนต์ส่งผลให้เกิดอะไรขึ้น
 - ก. ทำให้เกิดการปล่อยก๊าซพิษชนิดต่างๆสู่สภาพแวดล้อม
 - ข. ทำให้เกิดก๊าซธรรมชาติ
 - ค. ทำให้อากาศดีขึ้น
5. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ได้ช่วยลดปัญหาภาวะโลกร้อน
 - ก. แดงนำกระดาษหนังสือพิมพ์ที่ไม่ใช่ไปเซ็ดกระดาษ
 - ข. ชาวไร่กลุ่มโพนบรจอาหารไปรับประทานที่โรงเรียน
 - ค. พานำช้อนพลาสติกที่ไม่ใช่ไปประดิษฐ์ดอกไม้

6. ข้อใดต่อไปนี่ก่อให้เกิดปัญหาภาวะโลกร้อนได้**มากที่สุด**
- ก. ใช้ถุงพลาสติกใส่ของแทนถุงผ้า
 - ข. ใช้ถุงผ้าใส่ของแทนถุงพลาสติก
 - ค. นำถุงผ้ากลับมาใช้ใหม่
7. เมื่อเราจะออกจากห้องที่เปิดเครื่องปรับอากาศไว้ ควรทำอะไรเพื่อประหยัดพลังงาน
- ก. ปลดปล่อยให้เครื่องปรับอากาศทำงานต่อไป
 - ข. ปิดเครื่องปรับอากาศ
 - ค. ไม่ต้องปิดเครื่องปรับอากาศ แต่ให้ปรับอุณหภูมิให้สูงขึ้น
8. ควรเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีฉลากประหยัดไฟเบอร์ใด ให้ประหยัดได้สูงสุด
- ก. เบอร์ 25
 - ข. เบอร์ 15
 - ค. เบอร์ 5
9. เมื่อหุงข้าวด้วยหม้อหุงข้าวไฟฟ้าจนข้าวสุกแล้ว ควรปฏิบัติอย่างไรเพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน
- ก. เสียบปลั๊กหม้อหุงข้าวทิ้งไว้
 - ข. ทำการถอดปลั๊กหม้อหุงข้าวออก
 - ค. ไม่ต้องถอดปลั๊กออก เพื่อให้ข้าวร้อนอยู่ตลอดเวลา
10. หลังเลิกใช้งานอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ควรทำอะไรเพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน
- ก. ปิดสวิตช์เครื่องใช้ไฟฟ้า ไม่ต้องถอดปลั๊กออก
 - ข. ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าในโหมด Stand By
 - ค. ปิดสวิตช์เครื่องใช้ไฟฟ้า และทำการถอดปลั๊กออก

เฉลย

1.ค 2.ข 3.ก 4.ก 5.ข 6.ก 7.ข 8.ค 9.ข 10.ค

**แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจหลังการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ
ด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน
สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา**

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจฉบับนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจหลังการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา
2. แบบทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรมจำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน
3. ให้นักเรียนทำทุกข้อ และตอบคำถามจากตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุด
4. ทำเครื่องหมายกากบาทที่ตัวเลือกข้อคำตอบที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

แบบทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรมจำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

1. ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานรูปแบบใด
 - ก. พลังงานความร้อน
 - ข. พลังงานเคมี
 - ค. พลังงานกล
2. พลังงานไฟฟ้าได้มาจากข้อใดต่อไปนี้
 - ก. ขดลวดสปริง
 - ข. โซลาร์เซลล์
 - ค. แท่งเหล็ก
3. การถนอมอาหารด้วยการตากแห้ง เป็นการใช้พลังงานรูปแบบใด
 - ก. พลังงานเคมี
 - ข. พลังงานความร้อน
 - ค. พลังงานกล
4. ข้อใดต่อไปนี้เป็นการทำให้เกิดก๊าซพิษชนิดต่างๆขึ้นมา
 - ก. สมชายขับรถมอเตอร์ไซด์มาโรงเรียน
 - ข. สมหญิงเดินไปโรงเรียน
 - ค. สมศรีขี่จักรยานไปโรงเรียน
5. การเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิงจะทำให้เกิดก๊าซชนิดใดต่อไปนี้
 - ก. ก๊าซออกซิเจน
 - ข. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - ค. ก๊าซหุงต้ม

6. สาเหตุของปัญหาภาวะโลกร้อนเกิดขึ้นได้จากข้อใดต่อไปนี้
- ก. นายแดงหาแนวทางลดปริมาณขยะ
 - ข. นายเขียวนำขยะไปเผาทิ้ง
 - ค. นายดำทำการรีไซเคิลขยะ
7. ควรเลือกซื้อตู้เย็นที่มีฉลากประหยัดไฟเบอร์ใด เพื่อให้ประหยัดพลังงานไฟฟ้าสูงสุด
- ก. 5
 - ข. 10
 - ค. 15
8. ข้อใดเป็นการใช้ตู้เย็น เพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน
- ก. เปิดตู้เย็นบ่อยๆ
 - ข. ปิดตู้เย็นให้สนิท
 - ค. ไม่ต้องละลายน้ำแข็ง เพื่อไม่ให้สูญเสียความเย็น
9. วิธีใดเป็นการใช้งานภาตัมน้ำไฟฟ้า เพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงานไฟฟ้า
- ก. ถอดปลั๊กไฟออกทันทีเมื่อน้ำเดือด
 - ข. ถอดปลั๊กไฟออกหลังจากที่น้ำเดือด 30 นาที
 - ค. เสียบปลั๊กไฟทิ้งไว้เพื่อให้พร้อมใช้งาน
10. ข้อใดเป็นการใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลือง
- ก. แสงใช้กระแสไฟฟ้าที่ผลิตจากแสงอาทิตย์
 - ข. สมชายติดเครื่องยนตร์รถ ขณะรอสมหญิง
 - ค. ดำใช้กัณฑ์หลอดน้ำ

เฉลย

1.ก 2.ข 3.ข 4.ก 5.ข 6.ข 7.ก 8.ข 9.ก 10.ข

**ตารางวิเคราะห์แบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้
ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน
สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ที่จะนำกิจกรรมไปใช้**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อต้องการทราบความสอดคล้องของแบบทดสอบของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงาน และผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา
2. ให้ท่านพิจารณาว่าท่านเห็นด้วยหรือไม่ว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา กิจกรรมและจุดประสงค์การเรียนรู้ของกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงาน และผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องผลการพิจารณาดังนี้

+1 หมายถึง เห็นด้วยว่าเนื้อหาตรงตามจุดประสงค์ของเนื้อหากิจกรรม

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าเนื้อหาตรงตามจุดประสงค์ของเนื้อหากิจกรรมหรือไม่

-1 หมายถึง เนื้อหาไม่ตรงกับจุดประสงค์ของเนื้อหากิจกรรม

แบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบ

ก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงาน
และผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ที่จะนำกิจกรรมไปใช้

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (√) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน ความรู้ความเข้าใจ	ระดับความคิดเห็น			
	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	ค่าเฉลี่ย
1. แหล่งพลังงานใดที่ใช้แล้วไม่หมดไป ยังมี หมุนเวียนกลับมาใช้อีก	√ √ √			1.00
2. วัสดุอุปกรณ์ในข้อใด สามารถนำมาใช้ทำให้เกิด พลังงานไฟฟ้าได้	√ √	√		0.66
3. ข้อใดเป็นแหล่งพลังงานความร้อน	√ √ √			1.00
4. การเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิงใน รถจักรยานยนต์ส่งผลให้เกิดอะไรขึ้น	√ √ √			1.00
5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นได้ช่วยลดปัญหาภาวะโลกร้อน	√ √ √			1.00
6. ข้อใดต่อไปนี้เป็นก่อให้เกิดปัญหาภาวะโลกร้อนได้ มากที่สุด	√ √ √			1.00
7. เมื่อเราจะออกจากห้องที่เปิดเครื่องปรับอากาศ ไว้ ควรทำอย่างไรเพื่อประหยัดพลังงาน	√ √ √			1.00
8. ควรเลือกซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีฉลากประหยัด ไฟเบอร์ดี ให้ประหยัดได้สูงสุด	√ √	√		0.66
9. เมื่อหุงข้าวด้วยหม้อหุงข้าวไฟฟ้าจนข้าวสุกแล้ว ควรปฏิบัติอย่างไรเพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน	√ √ √			1.00
10. หลังเลิกใช้งานอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ควรทำ อย่างไรเพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน	√ √ √			1.00

แบบประเมินความสอดคล้องแบบทดสอบ
หลังการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงาน
และผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ที่จะนำกิจกรรมไปใช้

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (√) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน ความรู้ความเข้าใจ	ระดับความคิดเห็น			
	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	ค่าเฉลี่ย
1. ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานรูปแบบใด	√ √ √			1.00
2. พลังงานไฟฟ้าได้มาจากข้อใดต่อไปนี้	√ √ √			1.00
3. การถนอมอาหารด้วยการตากแห้ง เป็นการใช้พลังงานรูปแบบใด	√ √ √			1.00
4. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกรทำให้เกิดก๊าซพิษชนิดต่างๆขึ้นมา	√ √ √			1.00
5. การเผาไหม้ของน้ำมันเชื้อเพลิงจะทำให้เกิดก๊าซชนิดใดต่อไปนี้	√ √ √			1.00
6. สาเหตุของปัญหาภาวะโลกร้อนเกิดขึ้นได้จากข้อใดต่อไปนี้	√ √	√		0.66
7. ควรเลือกซื้อตู้เย็นที่มีฉลากประหยัดไฟเบอร์ใด เพื่อให้ประหยัดพลังงานไฟฟ้าสูงสุด	√ √ √			1.00
8. ข้อใดเป็นการใช้ตู้เย็น เพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน	√ √ √			1.00
9. วิธีใดเป็นการใช้งานกาท้มน้ำไฟฟ้า เพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงานไฟฟ้า	√ √ √			1.00
10. ข้อใดเป็นการใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลือง	√ √ √			1.00



ภาคผนวก ช

แบบประเมินคุณภาพ

**แบบประเมินคุณภาพ จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
ที่มีต่อการออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์
พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา**

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยเป็นการประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งกำหนดค่าคะแนน (Weight) ออกเป็น 5 ระดับ ซึ่งกำหนดค่าระดับคะแนนดังนี้

คะแนน 5	หมายถึง อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมากที่สุด
คะแนน 4	หมายถึง อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับมาก
คะแนน 3	หมายถึง อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับปานกลาง
คะแนน 2	หมายถึง อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับน้อย
คะแนน 1	หมายถึง อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับน้อยที่สุด

คำชี้แจง โปรดพิจารณา การออกแบบกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา แล้วพิจารณาแบบประเมินและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ใบงาน					
1.1 หน่วยการเรียนรู้หน่วยที่ 1					
เรื่องแหล่งพลังงาน					
- ใบงานเนื้อหาครอบคลุมตามจุดประสงค์					
- ใบงานเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา					
- ใบงานเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องแหล่งพลังงาน					
- วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในใบงานหาได้ง่าย					
- อุปกรณ์ใช้งานง่าย					
1.2 หน่วยการเรียนรู้หน่วยที่ 2					
เรื่องผลกระทบภาวะโลกร้อน					
- ใบงานเนื้อหาครอบคลุมตามจุดประสงค์					
- ใบงานเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา					
- ใบงานเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องผลกระทบภาวะโลกร้อน					
- วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในใบงานหาได้ง่าย					
- อุปกรณ์ใช้งานง่าย					

รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.3 หน่วยการเรียนรู้หน่วยที่ 3					
เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน					
- ใบงานเนื้อหาครอบคลุมตามจุดประสงค์					
- ใบงานเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา					
- ใบงานเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน					
- วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในใบงานหาได้ง่าย					
- อุปกรณ์ใช้งานง่าย					
2. กิจกรรม					
2.1 หน่วยการเรียนรู้หน่วยที่ 1					
เรื่องแหล่งพลังงาน					
- กิจกรรมเนื้อหาครอบคลุมตามจุดประสงค์					
- กิจกรรมเหมาะสมกับนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม					
- กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องแหล่งพลังงาน					
- วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมหาได้ง่าย					
- อุปกรณ์ใช้งานง่าย					
2.2 หน่วยการเรียนรู้หน่วยที่ 2					
เรื่องผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน					
- กิจกรรมเนื้อหาครอบคลุมตามจุดประสงค์					
- กิจกรรมเหมาะสมกับนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม					
- กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน					
- วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมหาได้ง่าย					
- อุปกรณ์ใช้งานง่าย					
2.3 หน่วยการเรียนรู้หน่วยที่ 3					
เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน					
- กิจกรรมเนื้อหาครอบคลุมตามจุดประสงค์					
- กิจกรรมเหมาะสมกับนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม					
- กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน					
- วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมหาได้ง่าย					
- อุปกรณ์ใช้งานง่าย					

รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
3. ไบความรู้					
3.1 ไบความรู้หน่วยการเรียนรู้					
หน่วยที่ 1 เรื่องแหล่งพลังงาน					
- เนื้อหาในไบความรู้ครอบคลุมตามจุดประสงค์					
- เนื้อหาในไบความรู้สอดคล้องกับกิจกรรม					
- ไบความรู้เหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา					
- ไบความรู้เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องแหล่งพลังงาน					
- รูปเล่มมีความเหมาะสมสวยงาม					
3.2 ไบความรู้หน่วยการเรียนรู้					
หน่วยที่ 2 เรื่องผลกระทบภาวะโลกร้อน					
- เนื้อหาในไบความรู้ครอบคลุมตามจุดประสงค์					
- เนื้อหาในไบความรู้สอดคล้องกับกิจกรรม					
- ไบความรู้เหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา					
- ไบความรู้เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องผลกระทบภาวะโลกร้อน					
- รูปเล่มมีความเหมาะสมสวยงาม					
3.3 ไบความรู้หน่วยการเรียนรู้					
หน่วยที่ 3 เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน					
- เนื้อหาในไบความรู้ครอบคลุมตามจุดประสงค์					
- เนื้อหาในไบความรู้สอดคล้องกับกิจกรรม					
- ไบความรู้เหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา					
- ไบความรู้เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน					
- รูปเล่มมีความเหมาะสมสวยงาม					
4. แบบทดสอบ					
4.1 แบบทดสอบก่อนการเข้าร่วมกิจกรรม					
- แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์					
- แบบทดสอบสอดคล้องกับกิจกรรม					
- แบบทดสอบสอดคล้องกับไบความรู้					
- คำถามและคำตอบเข้าใจง่าย					



ภาคผนวก ซ

ข้อมูลการวิจัย

ตารางวิเคราะห์ผลการทดสอบระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จากการทำแบบทดสอบไปทดลองใช้เบื้องต้น

คนที่	แบบทดสอบระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรม						คะแนน รวมหน่วย ที่ 1
	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1						
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	
6	1	1	1	1	1	1	6
20	1	1	1	1	1	1	6
12	1	1	1	1	1	0	5
21	1	1	1	1	0	1	5
1	1	1	1	1	0	1	5
13	0	1	1	0	1	1	4
4	1	1	0	1	1	1	5
9	1	0	1	1	1	1	5
11	1	1	1	0	1	1	5
16	1	1	1	1	1	0	5
19	1	1	1	0	1	1	5
5	1	1	0	1	1	1	5
7	1	1	1	0	1	1	5
8	1	1	1	0	1	0	4
15	1	1	0	0	1	0	3
2	1	0	1	1	1	1	5
10	1	1	1	1	1	1	6
17	1	0	1	1	1	1	5
14	1	1	0	1	1	1	5
18	0	1	1	1	1	1	5
3	1	0	0	0	1	0	2
	19	17	16	14	19	16	101
u	10	10	10	8	9	9	
l	9	7	6	6	10	7	
p	0.904762	0.809524	0.761905	0.666667	0.904762	0.761905	
b	0.009091	0.209091	0.309091	0.127273	-0.18182	0.118182	

**ตารางวิเคราะห์ผลการทดสอบระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 จากการทำแบบทดสอบไปทดลองใช้เบื้องต้น**

คนที่	แบบทดสอบระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรม										คะแนน รวมหน่วย ที่ 2
	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2										
	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	
6	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
21	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	9
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	8
13	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	7
4	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	7
9	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8
11	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	7
16	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8
19	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9
5	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	7
7	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9
15	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	8
2	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	8
10	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	7
17	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	7
14	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	7
18	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	8
3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9
	15	17	19	16	19	17	19	17	14	15	168
u	10	9	10	8	10	9	11	8	8	7	
l	5	8	9	8	9	8	8	9	6	8	
p	0.714	0.81	0.905	0.7619	0.9048	0.8095	0.9048	0.8095	0.6667	0.7143	
b	0.409	0.018	0.009	0.0727	0.0091	0.0182	0.2	0.1727	0.1273	0.1636	

**ตารางวิเคราะห์ผลการทดสอบระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 จากการทำแบบทดสอบไปทดลองใช้เบื้องต้น**

คนที่	แบบทดสอบระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรม														คะแนน รวมหน่วย ที่ 3
	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3														
	ข้อ 17	ข้อ 18	ข้อ 19	ข้อ 20	ข้อ 21	ข้อ 22	ข้อ 23	ข้อ 24	ข้อ 25	ข้อ 26	ข้อ 27	ข้อ 28	ข้อ 29	ข้อ 30	
6	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
20	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	11
12	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	12
21	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	12
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	13
4	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	11
9	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	10
11	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	11
16	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	10
19	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	12
5	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11
7	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	11
8	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	10
15	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	12
10	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	10
17	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	11
14	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	11
18	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	11
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	12
	18	17	17	18	18	14	17	18	18	16	17	18	16	16	238
u	9	9	9	10	10	7	9	8	11	11	8	10	8	8	
l	9	8	8	8	8	7	8	10	7	5	9	8	8	8	
p	0.8 6	0.8 1	0.8 1	0.8 6	0.8 6	0.6 7	0.8 1	0.8 6	0.8 6	0.7 6	0.8 1	0.8 6	0.7 6	0.7 6	
b	-0.1	0.0 2	0.0 2	0.1 1	0.1 1	-0.1	0.0 2	-0.3	0.3	0.5	-0.2	0.1 1	-0.1	-0.1	

**ตารางวิเคราะห์ผลการทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรม
จากการนำแบบทดสอบไปทดลองใช้เบื้องต้น**

คนที่	แบบทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรม						คะแนนรวมหน่วยที่ 1
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	
6	1	1	1	0	0	1	4
20	1	1	1	1	0	1	5
12	1	0	1	1	1	1	5
21	1	1	0	1	1	0	4
1	1	1	1	0	1	1	5
13	0	1	1	1	1	1	5
4	1	1	1	1	1	1	6
9	1	1	1	0	1	1	5
11	1	1	1	1	1	1	6
16	1	1	1	1	1	0	5
19	1	1	1	0	1	0	4
5	1	1	1	1	0	1	5
7	1	1	1	1	0	1	5
8	1	0	1	0	1	1	4
15	1	1	0	1	1	1	5
2	1	1	1	1	1	1	6
10	1	1	1	1	1	1	6
17	1	1	1	1	0	1	5
14	1	1	1	1	1	1	6
18	1	1	0	0	1	0	3
3	0	0	1	1	0	0	2
	19	18	18	15	15	16	101
u	10	10	10	7	9	8	
l	9	8	8	8	6	8	
p	0.904762	0.857143	0.857143	0.714286	0.714286	0.761905	
b	0.009091	0.109091	0.109091	-0.16364	0.218182	-0.07273	

ตารางวิเคราะห์ผลการทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรม
จากการนำแบบทดสอบไปทดลองใช้เบื้องต้น (ต่อ)

คนที่	แบบทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรม										คะแนน รวมหน่วย ที่ 2
	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15	ข้อ 16	
6	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
20	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9
12	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9
21	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9
1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	8
13	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
9	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
16	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	8
19	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	6
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
7	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9
15	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8
2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8
10	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	7
17	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	8
14	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	6
18	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	6
3	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	5
	16	13	19	17	18	15	17	17	19	18	169
u	10	8	9	10	10	8	11	9	10	10	
l	6	5	10	7	8	7	6	8	9	8	
p	0.762	0.619	0.905	0.810	0.857	0.714	0.810	0.810	0.905	0.857	
b	0.309	0.227	-0.182	0.209	0.109	0.027	0.400	0.018	0.009	0.109	

**ตารางวิเคราะห์ผลการทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรม
จากการนำแบบทดสอบไปทดลองใช้เบื้องต้น (ต่อ)**

คนที่	แบบทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรม														คะแนน รวม หน่วย ที่ 3	คะแนน รวม ทั้งหมด
	ข้อ 17	ข้อ 18	ข้อ 19	ข้อ 20	ข้อ 21	ข้อ 22	ข้อ 23	ข้อ 24	ข้อ 25	ข้อ 26	ข้อ 27	ข้อ 28	ข้อ 29	ข้อ 30		
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	13	53
20	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	12	53
12	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	12	52
21	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12	51
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	12	50
13	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	12	50
4	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	10	49
9	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	49
11	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	10	49
16	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	49
19	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	13	49
5	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	11	48
7	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	11	48
8	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	12	48
15	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	12	48
2	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	8	47
10	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	11	47
17	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	11	47
14	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	10	45
18	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	11	44
3	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	11	41

21 15 16 18 18 16 15 20 16 17 17 18 16 17 240 1017

u	11	7	8	10	10	10	8	10	10	11	9	10	8	10
l	10	8	8	8	8	6	7	10	6	6	8	8	8	7
p	1	0.71	0.76	0.86	0.86	0.76	0.71	0.95	0.76	0.81	0.81	0.86	0.76	0.81
b	0	-0.2	-0.1	0.11	0.11	0.31	0.03	-0.1	0.31	0.4	0.02	0.11	-0.1	0.21

ตารางวิเคราะห์ผลแบบทดสอบระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรม
จากการนำแบบทดสอบไปทดลองใช้เบื้องต้น
เพื่อที่จะนำแบบทดสอบไปใช้ก่อนการเข้าร่วมกิจกรรม

คนที่	แบบทดสอบก่อนการเข้าร่วมกิจกรรม												
	หน่วยที่ 1				หน่วยที่ 2				หน่วยที่ 3				
	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	รวม	ข้อ 7	ข้อ 13	ข้อ 15	รวม	ข้อ 20	ข้อ 21	ข้อ 25	ข้อ 26	รวม
1	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	4
6	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	4
20	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	4
21	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	4
13	1	1	0	2	1	1	0	2	1	1	1	1	4
16	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	4
4	1	0	1	2	1	1	1	3	1	0	1	1	3
9	0	1	1	2	0	1	1	2	1	1	1	1	4
19	1	1	0	2	1	1	0	2	1	1	1	1	4
12	1	1	1	3	1	1	1	3	0	1	1	1	3
11	1	1	0	2	1	1	0	2	1	1	1	1	4
5	1	0	1	2	0	1	1	2	0	1	1	1	3
8	1	1	0	2	1	1	0	2	1	1	1	0	3
17	0	1	1	2	0	1	1	2	1	1	1	1	4
7	1	1	0	2	1	1	0	2	1	1	1	0	3
2	0	1	1	2	1	0	1	2	1	1	1	0	3
10	1	1	1	3	0	1	0	1	0	1	1	0	2
18	1	1	1	3	0	1	1	2	1	1	0	0	2
15	1	0	0	1	1	1	0	2	1	0	1	1	3
14	1	0	1	2	0	0	1	1	1	0	0	1	2
3	0	0	0	0	1	1	1	3	1	1	0	1	3
	17	16	14	47	15	19	14	48	18	18	18	16	70
u	10	10	8		10	11	8		10	10	11	11	
l	7	6	6		5	8	6		8	8	7	5	
p	0.810	0.762	0.667		0.714	0.905	0.667		0.857	0.857	0.857	0.762	
b	0.209	0.309	0.127		0.409	0.200	0.127		0.109	0.109	0.300	0.500	

ตารางวิเคราะห์ผลแบบทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรม
จากการนำแบบทดสอบไปทดลองใช้เบื้องต้น
เพื่อที่จะนำแบบทดสอบไปใช้หลังการเข้าร่วมกิจกรรม

คนที่	แบบทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรม													รวม ก่อนหลัง ทั้งหมด
	หน่วยที่ 1				หน่วยที่ 2				หน่วยที่ 3					
	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 5	รวม	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 13	รวม	ข้อ 22	ข้อ 25	ข้อ 26	ข้อ 30	รวม	
1	1	1	1	3	1	0	1	2	1	1	1	1	4	19
6	1	1	0	2	1	0	1	2	1	1	1	1	4	18
20	1	1	0	2	1	0	1	2	1	1	1	1	4	18
21	1	0	1	2	1	1	1	3	1	1	1	0	3	18
13	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	4	18
16	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	4	20
4	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	4	18
9	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	4	18
19	1	1	1	3	0	1	1	2	1	1	1	1	4	17
12	0	1	1	2	1	1	1	3	0	1	1	1	3	17
11	1	1	1	3	1	1	1	3	1	0	1	1	3	17
5	1	1	0	2	1	1	1	3	1	0	1	1	3	15
8	0	1	1	2	1	1	1	3	0	1	1	1	3	15
17	1	1	0	2	1	1	1	3	0	1	1	1	3	16
7	1	1	0	2	1	0	1	2	0	1	0	1	2	13
2	1	1	1	3	0	0	1	1	0	0	1	0	1	12
10	1	1	1	3	1	0	0	1	1	1	1	0	3	13
18	1	0	1	2	0	1	0	1	1	0	0	1	2	12
15	1	0	1	2	1	0	1	2	1	1	0	1	3	13
14	1	1	1	3	0	0	0	0	1	0	1	0	2	10
3	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	3	11
	18	18	15	51	16	13	17	46	16	16	17	17	66	328
u	10	10	9		10	8	11		10	10	11	10		15.61905
l	8	8	6		6	5	6		6	6	6	7		2.924
p	0.857	0.857	0.714		0.762	0.619	0.810		0.762	0.762	0.810	0.810		
b	0.109	0.109	0.218		0.309	0.227	0.400		0.309	0.309	0.400	0.209		

ค่าความเชื่อมั่นองค์แบบทดสอบก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรม
เพื่อที่จะนำแบบทดสอบไปใช้

คนที่	X_i	X_i^2	$X_i - C$	$(X_i - C)^2$
1	19	361	2	4
6	18	324	1	1
20	18	324	1	1
21	18	324	1	1
13	18	324	1	1
16	20	400	3	9
4	18	324	1	1
9	18	324	1	1
19	17	289	0	0
12	17	289	0	0
11	17	289	0	0
5	15	225	2	4
8	15	225	2	4
17	16	256	1	1
7	13	169	4	16
2	12	144	5	25
10	13	169	4	16
18	12	144	5	25
15	13	169	4	16
14	10	100	7	49
3	11	121	6	36
รวม	328	5294	51	211

$$\begin{aligned}
 r_{cc} &= 1 - \frac{(20 \times 328) - 5294}{19 \times 211} \\
 &= 1 - \frac{1266}{4009} \\
 &= 1 - 0.32 \\
 r_{cc} &= 0.68
 \end{aligned}$$

ตารางวิเคราะห์การประเมินคุณภาพใบงาน

ผู้เชี่ยวชาญ	ประเมินคุณภาพใบงาน																		
	ใบงานหน่วยการเรียนรู้ที่ 1						ใบงานหน่วยการเรียนรู้ที่ 2						ใบงานหน่วยการเรียนรู้ที่ 3						ค่าเฉลี่ยรวม
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	ค่าเฉลี่ย	1.2.1	1.2.2	1.2.3	1.2.4	1.2.5	ค่าเฉลี่ย	1.3.1	1.3.2	1.3.3	1.3.4	1.3.5	ค่าเฉลี่ย	
คนที่ 1	4	4	5	4	4	4.20	4	4	4	5	5	4.40	4	4	4	4	4	4.00	4.20
คนที่ 2	4	5	4	5	5	4.60	4	4	4	4	4	4.00	4	4	5	5	4	4.40	4.33
คนที่ 3	4	4	4	4	4	4.00	4	4	4	4	4	4.00	5	5	4	5	4	4.60	4.20
คนที่ 4	3	3	3	4	3	3.20	4	4	4	3	4	3.80	4	4	4	5	5	4.40	3.80
คนที่ 5	4	4	5	4	4	4.20	4	3	4	4	4	3.80	4	4	4	4	3	3.80	3.93
	ประเมินคุณภาพใบงาน																		
	ใบงานหน่วยการเรียนรู้ที่ 1						ใบงานหน่วยการเรียนรู้ที่ 2						ใบงานหน่วยการเรียนรู้ที่ 3						ใบงาน
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	ค่าเฉลี่ย	1.2.1	1.2.2	1.2.3	1.2.4	1.2.5	ค่าเฉลี่ย	1.3.1	1.3.2	1.3.3	1.3.4	1.3.5	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ยรวม
mean	3.80	4.00	4.20	4.20	4.00	4.04	4.00	3.80	4.00	4.00	4.20	4.00	4.20	4.20	4.20	4.60	4.00	4.24	4.09
sd	0.45	0.71	0.84	0.45	0.71	0.52	0.00	0.45	0.00	0.71	0.45	0.24	0.45	0.45	0.45	0.55	0.71	0.33	0.22

ตารางวิเคราะห์การประเมินคุณภาพกิจกรรม

ผู้เชี่ยวชาญ	ประเมินคุณภาพกิจกรรม																		
	กิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 1						กิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 2						กิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 3						ค่าเฉลี่ยรวม
	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.1.5	ค่าเฉลี่ย	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	ค่าเฉลี่ย	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4	2.3.5	ค่าเฉลี่ย	
คนที่ 1	4	4	4	4	5	4.20	4	5	4	4	5	4.40	5	4	5	5	5	4.80	4.47
คนที่ 2	5	4	4	5	4	4.40	5	4	4	5	4	4.40	4	4	5	4	4	4.20	4.33
คนที่ 3	4	4	4	4	4	4.00	5	5	5	5	5	5.00	4	4	4	4	4	4.00	4.33
คนที่ 4	4	3	4	4	4	3.80	4	4	4	4	4	4.00	4	4	4	4	4	4.00	3.93
คนที่ 5	4	4	3	4	4	3.80	4	4	4	4	4	4.00	5	4	4	4	4	4.20	4.00
ประเมินคุณภาพกิจกรรม																			
	กิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 1						กิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 2						กิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 3						กิจกรรม
	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.1.5	ค่าเฉลี่ย	2.2.1	2.2.2	2.2.3	2.2.4	2.2.5	ค่าเฉลี่ย	2.3.1	2.3.2	2.3.3	2.3.4	2.3.5	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ยรวม
mean	4.20	3.80	3.80	4.20	4.20	4.04	4.40	4.40	4.20	4.40	4.40	4.36	4.40	4.00	4.40	4.20	4.20	4.24	4.21
sd	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.26	0.55	0.55	0.45	0.55	0.55	0.41	0.55	0.00	0.55	0.45	0.45	0.33	0.23

ตารางวิเคราะห์การประเมินคุณภาพใบความรู้

ผู้เชี่ยวชาญ	ประเมินคุณภาพใบความรู้																		
	ใบความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 1						ใบความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 2						ใบความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 3						ค่าเฉลี่ยรวม
	3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.1.4	3.1.5	ค่าเฉลี่ย	3.2.1	3.2.2	3.2.3	3.2.4	3.2.5	ค่าเฉลี่ย	3.3.1	3.3.2	3.3.3	3.3.4	3.3.5	ค่าเฉลี่ย	
คนที่ 1	4	4	4	5	4	4.20	4	5	5	5	4	4.60	5	4	4	4	4	4.20	4.33
คนที่ 2	5	5	4	4	4	4.40	4	4	4	4	5	4.20	5	4	4	4	5	4.40	4.33
คนที่ 3	5	5	5	5	5	5.00	4	4	4	4	5	4.20	4	4	4	4	4	4.00	4.40
คนที่ 4	4	4	4	4	4	4.00	4	3	4	4	4	3.80	4	4	4	4	4	4.00	3.93
คนที่ 5	5	4	4	4	5	4.40	4	4	4	5	5	4.40	4	4	4	4	5	4.20	4.33
ประเมินคุณภาพใบความรู้																			
	ใบความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 1						ใบความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 2						ใบความรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 3						ใบความรู้
	3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.1.4	3.1.5	ค่าเฉลี่ย	3.2.1	3.2.2	3.2.3	3.2.4	3.2.5	ค่าเฉลี่ย	3.3.1	3.3.2	3.3.3	3.3.4	3.3.5	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ยรวม
mean	4.60	4.40	4.20	4.40	4.40	4.40	4.00	4.00	4.20	4.40	4.60	4.24	4.40	4.00	4.00	4.00	4.40	4.16	4.27
sd	0.55	0.55	0.45	0.55	0.55	0.37	0.00	0.71	0.45	0.55	0.55	0.30	0.55	0.00	0.00	0.00	0.55	0.17	0.19

ตารางวิเคราะห์การประเมินคุณภาพแบบทดสอบ

ผู้เชี่ยวชาญ	ประเมินคุณภาพแบบทดสอบ												ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด	
	แบบทดสอบก่อนการเข้าร่วมกิจกรรม						แบบทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรม							ค่าเฉลี่ยรวม
	4.1.1	4.1.2	4.1.3	4.1.4	4.1.5	ค่าเฉลี่ย	4.2.1	4.2.2	4.2.3	4.2.4	4.2.5	ค่าเฉลี่ย		
คนที่ 1	4	5	5	4	5	4.60	4	4	4	4	4	4.00	4.30	4.33
คนที่ 2	5	5	4	5	4	4.60	5	5	4	5	4	4.60	4.60	4.38
คนที่ 3	5	5	5	4	4	4.60	4	4	4	4	4	4.00	4.30	4.31
คนที่ 4	4	4	4	4	4	4.00	4	4	4	4	4	4.00	4.00	3.91
คนที่ 5	4	4	4	3	3	3.60	4	4	4	4	3	3.80	3.70	4.02

	ประเมินคุณภาพแบบทดสอบ												ค่าเฉลี่ยรวม	ทุกองค์ประกอบ
	แบบทดสอบก่อนการเข้าร่วมกิจกรรม						แบบทดสอบหลังการเข้าร่วมกิจกรรม							
	4.1.1	4.1.2	4.1.3	4.1.4	4.1.5	ค่าเฉลี่ย	4.2.1	4.2.2	4.2.3	4.2.4	4.2.5	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ยรวม	ค่าเฉลี่ยรวม
mean	4.40	4.60	4.40	4.00	4.00	4.28	4.20	4.20	4.00	4.20	3.80	4.08	4.18	4.19
sd	0.55	0.55	0.55	0.71	0.71	0.46	0.45	0.45	0.00	0.45	0.45	0.30	0.34	0.21

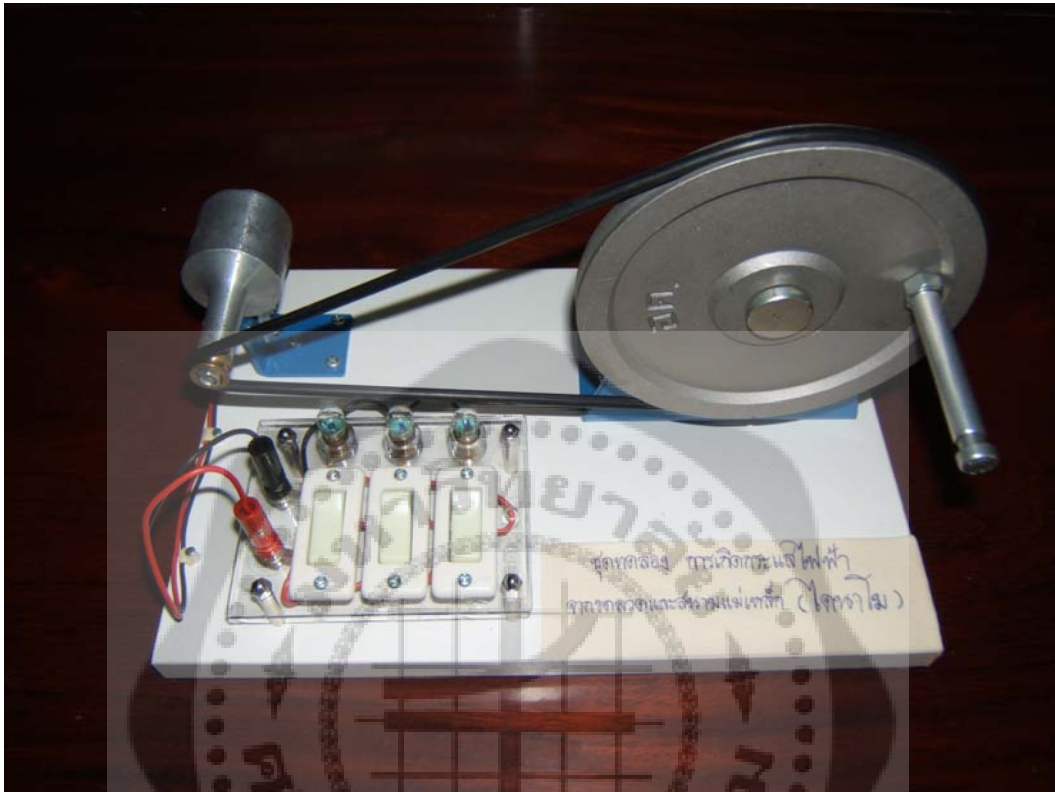
ภาคผนวก ฅ

ภาพการนำกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ
ด้านการอนุรักษ์พลังงานและผลกระทบภาวะโลกร้อน
สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา
ไปทดลองใช้เบื้องต้น

ภาพการนำกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงาน
และผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ไปทดลองใช้เบื้องต้น



ภาพการนำกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงาน
และผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ไปทดลองใช้เบื้องต้น



ภาพการนำกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงาน
และผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ไปทดลองใช้เบื้องต้น



ภาพการนำกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงาน
และผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ไปทดลองใช้เบื้องต้น



ภาพการนำกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงาน
และผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ไปทดลองใช้เบื้องต้น



ภาพการนำกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงาน
และผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ไปทดลองใช้เบื้องต้น



ภาพการนำกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงาน
และผลกระทบภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ไปทดลองใช้เบื้องต้น





ประวัตย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นาย พงษ์พิชญ์ แสงจันทร์
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 4 มีนาคม พ.ศ.2520
สถานที่เกิด	จังหวัดกาญจนบุรี
ที่อยู่ปัจจุบัน	33 หมู่2 ตำบลท่ามะขาม อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ช่างเทคนิค
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัทรถไฟฟ้างูรเทศ จำกัด มหาชน เลขที่ 189 ถนนพระราม 9 แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร 10310
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2535	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวิสุทธรังษี จังหวัดกาญจนบุรี
พ.ศ. 2538	ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จาก วิทยาลัยเทคนิคกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี
พ.ศ. 2540	ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จาก วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี จังหวัดราชบุรี
พ.ศ. 2553	ศิลปกรรมศาสตร์บัณฑิต (รัฐศาสตร์) จาก มหาวิทยาลัยรามคำแหง
พ.ศ. 2554	กศ.ม. (อดสาหกรรมศึกษา) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ