

การพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนบ้านทัพหลวง จังหวัดสระแก้ว

ปริญญานิพนธ์
ของ
สุณัฐวรรณ พรหมภักดี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม
พฤษภาคม 2553

การพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนบ้านทัพหลวง จังหวัดสระแก้ว

ปริญญานิพนธ์
ของ
สุณัฐวรรณ พรหมภักดี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม

พฤษภาคม 2553

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนบ้านทัพหลวง จังหวัดสระแก้ว

บทคัดย่อ
ของ
สุณัฐวรรณ พรหมภักดี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม
พฤษภาคม 2553

สุณัฐวรรณ พรหมภักดี. (2553). การพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนบ้านทัพหลวง จังหวัดสระแก้ว. ปรินิพนธ์ วท.ม. (การจัดการทางวิศวกรรม). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: อาจารย์ ดร.วิชากร จารุศิริ, อาจารย์ ดร.กิตติ สถาพรประสาธน์.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการอนุรักษ์พลังงานและพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนบ้านทัพหลวง จ.สระแก้ว ก่อนและหลังการเข้าร่วมการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน แบบประเมินตนเองและประเมินโดยผู้ปกครอง เกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน แบบบันทึกพฤติกรรมการใช้พลังงานของนักเรียน แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือสถิติทดสอบที (Independent t – test) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation : SD) และค่าร้อยละ

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 ที่เข้าร่วมการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมีความรู้ ความเข้าใจในสำคัญของพลังงาน หลังการเข้าร่วมกระบวนการสูงกว่าก่อนเข้าร่วมกระบวนการ มีความเข้าใจด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า หลังการเข้าร่วมกระบวนการสูงกว่าก่อนเข้าร่วมกระบวนการ และมีความเข้าใจด้านการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน หลังการเข้าร่วมกระบวนการสูงกว่าก่อนเข้าร่วมกระบวนการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่าการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อการอนุรักษ์พลังงานจะช่วยให้นักเรียนมีพฤติกรรมที่จะช่วยการประหยัดพลังงานในครัวเรือนด้วย

คำสำคัญ การอนุรักษ์พลังงาน กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
พฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน

THE DEVELOPMENT OF COOPERATIVE LEARNING FOR CONSERVATION OF
BANTUPLOUNG SCHOOL, SAKAEW PROVINCE

AN ABSTRACT
BY
SUNATTHAWAN PROMPAKDEE

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Science degree in Engineering Management
at Srinakharinwirot University
May 2010

Sunatthawan Prompakdee. (2010). *The Development of Cooperative Learning for Energy Conservation of Bantuploun school, Sakaew Province*. Master thesis, M.Sc. (Engineering Management). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Dr. Wichakorn charusiri, Dr. Kittti Sathapornprasat.

This research was to develop cooperative learning for energy saving of the third key-stage level students in Bantuploun school, Sakaew province which provided learning experience stimulating the learners to participate in seeking for knowledge, analytical thinking and taking an operation according to relationship between learners and learners. There were 5 research tools : energy saving behavior questionnaires, energy saving behavior self-evaluation form, guardian's energy saving behavior evaluation form, student's energy using behavior record form and co-operative learning lesson plans. The data was analyzed by percentage, mean, standard deviation and T-test. The results revealed that after developing co-operative learning for energy saving into learning and procedure it dramatically energy saving mind students acknowledge about energy usage the most and students acknowledge in the sustainable energy management at the 0.05 level significantly. It also found that after the students' energy behavior was on the right way it affected to help energy saving in their family.

Keyword Energy saving, Cooperative Learning for Energy Saving, Energy conservation behaviors

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนบ้านทัพหลวง จังหวัดสระแก้ว

ของ

สุณัฐวรรณ พรหมภักดี

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทางวิศวกรรม
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

วันที่ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2553

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน

(อาจารย์ ดร.วิชากร จารุศิริ)

..... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปฐมทัศน์ จิระเดชะ)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.กิตติ สถาพรประสาธน์)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.วิชากร จารุศิริ)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.กิตติ สถาพรประสาธน์)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สำลี ทองธิว)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณความกรุณาอย่างยิ่งจากอาจารย์ ดร.วิชากร จารุศิริ ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์อาจารย์ ดร.กิตติ สถาพรประสาธน์ กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำแนะนำในการทำวิจัยนี้ทุกขั้นตอนพร้อมตรวจแก้ไขโดยละเอียด

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปฐมทัศน์ จิระเดชะ ประธานคณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.สำลี ทองธิว กรรมการสอบปริญญานิพนธ์ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสถาบัน ที่กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆจนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์นิธินาถ เจริญโกคราช ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรีสุวรรณ เกษมสวัสดิ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพันธุ์วดี ไวยรูป และอาจารย์บุญฤดี อุดมผล ที่ให้คำแนะนำและกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ตลอดจนช่วยเสนอแนะเพิ่มเติมด้วยความเอาใจใส่ตลอดมา

ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณ นายชวลิต แจ่มจันทร์ ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านทัพหลวง นายทนต์ เสนตา รองผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านทัพหลวง รวมทั้งคณะครูโรงเรียนบ้านทัพหลวงทุกท่าน และที่สำคัญขอขอบคุณนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการร่วมกิจกรรมรวมทั้งการตอบแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานและแบบประเมินในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณผู้มีรายชื่อดังต่อไปนี้ อาจารย์เพชรพนม จิตมั่น คุณอุตมาพร บุญทรง และเพื่อนๆนิสิตปริญญาโททุกท่าน ที่ให้กำลังใจและช่วยเหลือจนงานวิจัยประสบผลสำเร็จ

ท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณทุกๆคนในครอบครัวด้วยความซาบซึ้งยิ่งที่ให้กำลังใจตลอดระยะเวลาของการศึกษาและการทำปริญญานิพนธ์ คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ผู้วิจัยขอมอบแด่ บิดา มารดา ครอบครัวตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

สุณัฐวรรณ พรหมภักดี

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำและความสำคัญของการวิจัย.....	1
มูลเหตุและความสำคัญของการวิจัย.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
สมมุติฐานในการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม.....	6
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงาน.....	14
แนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม.....	29
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	50
ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้.....	54
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงาน.....	60
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการมีส่วนร่วม.....	61
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	65
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	65
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	65
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	71
การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	73
4 การวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผล.....	76
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	76
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผลข้อมูล.....	78

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	105
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	105
สมมติฐานของการวิจัย.....	105
ขอบเขตของการวิจัย.....	105
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	106
ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	106
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	107
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	107
ข้อเสนอแนะ.....	108
 บรรณานุกรม.....	 109
 ภาคผนวก.....	 117
ภาคผนวก ก.....	118
ภาคผนวก ข.....	124
ภาคผนวก ค.....	237
 ประวัติย่อผู้วิจัย.....	 245

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม.....	72
2 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ อายุ และระดับชั้นของกลุ่ม ตัวอย่าง (n = 95).....	78
3 ผลการเรียนรู้เกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจในความสำคัญของพลังงานและ การประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม..	79
4 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านความรู้ ความเข้าใจ ในความสำคัญของพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 30).....	81
5 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านความรู้ ความเข้าใจ ในความสำคัญของพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 35).....	82
6 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านความรู้ ความเข้าใจ ในความสำคัญของพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 30).....	83
7 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านความรู้ ความเข้าใจ ในความสำคัญของพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1– 3 ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 95)	84
8 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านการใช้ พลังงานอย่างรู้คุณค่าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลัง การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 30).....	86
9 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านการใช้ พลังงานอย่างรู้คุณค่าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลัง การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 35).....	87
10 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านการใช้ พลังงานอย่างรู้คุณค่าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลัง การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 30).....	87

บัญชีตาราง (ต่อ)

[illegible]

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
20	การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมินโดยผู้ปกครองนักเรียนด้านพฤติกรรมการประหยัดพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลัง การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 30).....	97
21	การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมินโดยผู้ปกครองนักเรียนด้านพฤติกรรมการประหยัดพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลัง การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 35)	97
22	การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมินโดยผู้ปกครองนักเรียนด้านพฤติกรรมการประหยัดพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลัง การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 30)	98
23	การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมินโดยผู้ปกครองนักเรียนด้านพฤติกรรมการประหยัดพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ก่อนและหลัง การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 95)	99
24	แผนประกอบการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม.....	101
25	ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานด้านความรู้ ความเข้าใจ ในความสำคัญของพลังงาน.....	238
26	ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า..	239
27	ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานด้านการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน.	240
28	แสดงค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบประเมินตนเองและประเมินโดยผู้ปกครองด้านพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน.....	240
29	แสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดด้านความสอดคล้องในเนื้อหาของการแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมด้านการอนุรักษ์พลังงาน.....	242

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
2 ปริมาณการใช้น้ำมันของโลก.....	15
3 ปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติของโลก.....	16
4 ปริมาณการใช้พลังงานด้านต่างๆของประเทศไทย.....	17
5 ปริมาณการใช้พลังงานต่างๆในการผลิตไฟฟ้า.....	17
6 รูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม.....	37
7 การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม.....	67
8 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้.....	69
9 ผลที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน.....	104

บทที่ 1

บทนำและความสำคัญของการวิจัย

มูลเหตุและความสำคัญของการวิจัย

พลังงานเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งสำหรับมนุษย์ในการดำรงชีวิต จากการศึกษาเอกสาร รายงานที่เกี่ยวกับการใช้พลังงานในประเทศไทย พบว่า ปัจจุบันประเทศไทยมีการมีการใช้พลังงาน มากและมีแนวโน้มสูงขึ้น ซึ่งเป็นปัญหาวิกฤตที่ทุกคนไม่เฉพาะคนในประเทศไทยแต่หมายถึงคนทั่วโลกกำลังเผชิญอยู่ในชีวิตประจำวัน คือ ปัญหาการขาดแคลนพลังงาน ซึ่งส่งผลต่อค่าครองชีพ ค่าใช้จ่ายสาธารณูปโภค เช่น ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า และราคาสินค้าของเครื่องใช้ที่จำเป็นล้วนเป็นผลกระทบ จากการขาดแคลนพลังงานน้ำมัน ซึ่งประเทศไทยจะต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (2550: 3-18) ได้รายงานสถานการณ์พลังงานในช่วง ปี พ.ศ. 2550 ประเทศสมาชิกเอเปกทั้ง 21 ประเทศ มีสัดส่วนความต้องการพลังงานในตลาดโลกใน สัดส่วนสูงถึง 60% และคาดว่าจะระดับความต้องการจะเพิ่มขึ้นอีกเท่าตัวในปี 2603 โดยเฉพาะความ ต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย ซึ่งคาดว่าจะการผลิตและการซื้อไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่าย ผลิตจะเพิ่มขึ้นเป็น 149,471 กิกะวัตต์ชั่วโมง โดยเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.5 โดยการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซ ธรรมชาติและถ่านหิน/ลิกไนต์จะเพิ่มขึ้นมาก ขณะที่ปริมาณการผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำ น้ำมันเตาและ การนำเข้าไฟฟ้าจะลดลง

จากรายงานสถานการณ์พลังงานในเดือนมิถุนายน พ.ศ.2552 ของกรมพัฒนา พลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2552: ออนไลน์) ได้รายงานว่า ประเทศไทยมีการใช้พลังงาน 5,396 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) ลดลงจากช่วงเดียวกันของปีก่อนร้อยละ 4.60 คิดเป็นมูลค่า การใช้พลังงาน 93,985 ล้านบาท โดยน้ำมันสำเร็จรูป ยังคงมีการใช้ในสัดส่วนที่สูงกว่าพลังงานชนิด อื่น โดยมีการใช้ร้อยละ 42.83 ของการใช้พลังงานทั้งหมด และมีการใช้พลังงานหมุนเวียน ไฟฟ้า ถ่านหิน/ลิกไนต์ และก๊าซธรรมชาติ ร้อยละ 19 05 18 68 11 64 และ 4.41 ตามลำดับ ซึ่งสาขา อุตสาหกรรม เป็นสาขาเศรษฐกิจที่มีการใช้พลังงานในสัดส่วนที่สูงกว่าสาขาอื่น ๆ โดยมีการใช้ร้อยละ 36.21 ของการใช้พลังงานทั้งหมด และมีการใช้ในสาขาขนส่ง บ้านที่อยู่อาศัย ธุรกิจการค้า และ เกษตรกรรม ร้อยละ 35.88, 15.04, 7.34 และ 5.17 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีรายงานเกี่ยวกับการ ผลิตพลังงาน การนำเข้าพลังงาน และการส่งออกพลังงาน ว่าการผลิตพลังงานภายในประเทศมี ปริมาณลดลงโดยลดลงจากช่วงเดียวกันของปีก่อนร้อยละ 2.39 การนำเข้ามีปริมาณลดลงจากช่วง เดียวกันของปีก่อน ร้อยละ 3.10 การส่งออกพลังงานมีปริมาณลดลงจากช่วงเดียวกันของปีก่อน ร้อยละ 7.29 การผลิตน้ำมันสำเร็จรูป พบว่า มีการผลิต น้ำมันดีเซลมากกว่าน้ำมันประเภทอื่น โดยมี การผลิตในสัดส่วนร้อยละ 48.32 ของการผลิตน้ำมันสำเร็จรูปทั้งหมด การใช้เชื้อเพลิงในการผลิต ไฟฟ้า ยังคงมีการใช้เชื้อเพลิงจากก๊าซธรรมชาติ ในสัดส่วนที่สูงกว่าพลังงานชนิดอื่นโดยมีการใช้

สัดส่วนร้อยละ 67.18 ของการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าทั้งหมด การใช้พลังงานทดแทนที่ผลิตได้จากภายในประเทศเพิ่มขึ้นจากช่วงเดียวกันของปีก่อนร้อยละ 19.54 โดยมีการใช้ในรูปแบบของไฟฟ้า ความร้อน และก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ ในสัดส่วนร้อยละ 9.53 ของการใช้พลังงานทั้งหมด

จะเห็นว่าจากรายงานสถานการณ์พลังงานของประเทศไทยในปี 2552 นี้ แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีการใช้พลังงานลดลง เนื่องจาก ภาวะเศรษฐกิจและประชาชนหันมาให้ความสนใจในด้านการอนุรักษ์พลังงานมากขึ้น เนื่องจากการได้รับผลกระทบทางตรงและทางอ้อม รวมทั้งภาครัฐให้ความสนใจและสนับสนุนแหล่งพลังงานทดแทนมากขึ้น แต่ถึงอย่างไรก็ตามหากคนไทยไม่ได้รับผลกระทบโดยตรงก็ยังมีพฤติกรรมการใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือยเพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันโดยขาดความรู้สึกรักอยากมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงาน

จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ระบุในมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในสาระที่ 5 : พลังงาน โดยมีมาตรฐานการเรียนรู้ ดังนี้ มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ซึ่งจะเห็นว่าประเทศไทยได้ให้ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้เรื่องพลังงานสำหรับนักเรียน เพื่อให้เด็กมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพลังงาน และเห็นความสำคัญของพลังงาน รวมทั้งสามารถอธิบายและนำความรู้ เรื่องพลังงานที่ได้เรียนรู้ในห้องเรียนไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้ (หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2544: 17-18)

การสอนให้นักเรียนนำเอาความรู้ที่เรียนไปใช้ให้เกิดประโยชน์ นำความรู้ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเองและสังคมโดยจัดการศึกษาให้คนมองเห็นความสำคัญของพลังงานซึ่งนำไปสู่ความรู้ในการใช้พลังงานอย่างประหยัด การให้ความรู้และสร้างจิตสำนึกต่อการประหยัดพลังงานเป็นจุดเริ่มต้นของการลดปัญหาที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ การให้ความรู้และสร้างจิตสำนึกต่อการประหยัดพลังงานจะส่งผลต่อการมีพฤติกรรมประหยัดพลังงานนั้นเป็นสิ่งที่ต้องทำที่ระดับบุคคล ชุมชนไปจนถึงระดับชาติ

การอนุรักษ์พลังงานและใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพนั้น เป็นการแก้ปัญหาเบื้องต้นในการใช้พลังงานทุกรูปแบบ ซึ่งควรกระทำในระดับรากหญ้า คือการแก้ไขที่จิตสำนึกหรือความตระหนักของบุคคล ดังที่สุตาวรรณ ศุภเกษร และคณะ (2544: 99) ได้กล่าวไว้ว่า รากฐานปัญหาพลังงานที่แท้จริงคือ เจตคติและจิตใจ ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นพฤติกรรมของบุคคล เป็นตัวกำหนดคุณภาพและสภาพแวดล้อมของสังคม ตลอดจนการใช้ทรัพยากรพลังงานอย่างประหยัด ดังนั้นหากบุคคลมีจิตสำนึกที่ดีในการประหยัดพลังงานและใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพแล้วก็จะสามารถช่วยลดการใช้พลังงานให้แก่ประเทศชาติได้

นฤมล มณีงาม (2549: 99) ได้กล่าวไว้ว่า การสร้างจิตสำนึกที่ดีให้เกิดขึ้นกับบุคคลควรเริ่มปลูกฝังตั้งแต่วัยเด็ก เพราะเป็นวัยที่กำลังมีพัฒนาการด้านต่างๆอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เด็กและเยาวชนเป็นผู้ที่จะกลายเป็นกำลังสำคัญในการอนุรักษ์พลังงานของประเทศได้ต่อไปในอนาคต

สำลี ทองธิว (2546: 21-22) กล่าวถึงการสร้างจิตสำนึกไว้ว่า ความรู้ ความเข้าใจในระดับสร้างจิตสำนึกให้กับผู้เรียนได้นั้น จะต้องเป็นความรู้ที่สร้างขึ้นจากตัวผู้เรียนเอง จิตสำนึกไม่สามารถถ่ายทอดให้ได้โดยตรงเหมือนกับความรู้ทั่วไป ซึ่ง หัวใจสำคัญของการสร้างจิตสำนึก คือการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสคิดด้วยตนเอง มีการนำปัญหาสังคมมาขบคิด แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและวิพากษ์วิจารณ์ สนทนาในปัญหาควบคู่ไปกับการลงมือปฏิบัติการใช้สังคมจนเกิดความตระหนักรู้ต่อปัญหาต่างๆในสังคมที่เขาดำรงชีวิตอยู่

เมื่อพิจารณาถึงปัญหาการขาดแคลนพลังงานที่ทั่วโลกและประเทศไทยกำลังประสบอยู่ ตลอดจนการมุ่งปลูกฝังพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานแก่นักเรียน ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานให้กับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบ้านทัพหลวง อ.วังน้ำเย็น จ.สระแก้ว เพื่อเป็นกรณีศึกษาและเป็นแนวทางในการพัฒนาพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนในปีการศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสร้างพฤติกรรมในการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนบ้านทัพหลวง จ.สระแก้ว โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. นักเรียนได้รับความรู้และมีจิตสำนึกเกี่ยวกับการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า
2. เป็นแนวทางสำหรับนักเรียนได้นำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนแบบมีส่วนร่วมไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
3. เป็นแนวทางสำหรับครูและผู้ที่เกี่ยวข้องในการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม จะได้นำผลการวิจัยไปพัฒนาการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
4. กระตุ้นคนในชุมชนและผู้ที่เกี่ยวข้องให้เกิดความตื่นตัวในการอนุรักษ์พลังงานในชีวิตประจำวัน

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบ้านทัพหลวง จ.สระแก้ว จำนวน 110 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบ้านทัพหลวง จ.สระแก้ว ได้มาโดยการได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 95 คน โดยแบ่ง

ออกเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 35 คน
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

เป็นตัวแปรที่ใช้ในการสร้างพฤติกรรมการประหยัดพลังงานนักเรียน

1. ตัวแปรอิสระ คือ กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม
2. ตัวแปรตาม คือ ความรู้ ความเข้าใจเรื่องพลังงาน และพฤติกรรมการอนุรักษ์

พลังงานของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบ้านทัพหลวง จ.สระแก้ว

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสวงหาความรู้ คิดวิเคราะห์ และลงมือปฏิบัติโดยอาศัยปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งการจัดกระบวนการเรียนรู้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน

- 1) ขั้นเตรียมการ เป็นขั้นที่นักเรียนดำเนินการสัมภาษณ์ สอบถามหรือเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับพลังงานล่วงหน้าเพื่อที่จะอภิปรายในชั้นเรียน
- 2) ขั้นนำเป็นขั้นตอนที่ผู้สอนกระตุ้นหรือทบทวนบทเรียนให้นักเรียนก่อนที่จะเรียนเนื้อหา
- 3) ขั้นประสบการณ์ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนศึกษาข้อมูล ด้วยการลงมือปฏิบัติจากประสบการณ์จริง หรือสถานการณ์จำลองที่ครูจัดให้ เช่น การศึกษากรณีตัวอย่าง เกมพลังงาน การแสดงบทบาทสมมติ เป็นต้น
- 4) ขั้นสะท้อนและอภิปราย เป็นขั้นที่นักเรียนหาข้อสรุปจากประสบการณ์ที่ได้รับและร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น เพื่อหาแนวทางนั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง
- 5) ความคิดรวบยอด เป็นขั้นที่นักเรียนสรุปความรู้เป็นความคิดรวบยอดหลักการและทฤษฎี
- 6) ขั้นประยุกต์ เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ในสถานการณ์จำลองหรือสถานการณ์จริง เป็นการแสดงถึงผลสำเร็จของการเรียนรู้ เช่น การผลิตผลงาน

2. การอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง ความตระหนักในการบริโภคพลังงานในวิถีชีวิตของตนเองทั้งในด้านพฤติกรรมและปริมาณ ทั้งสามารถวิเคราะห์พฤติกรรมการบริโภคพลังงานที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งตระหนักถึงความสำคัญของพลังงานที่มีต่อชีวิตประจำวัน

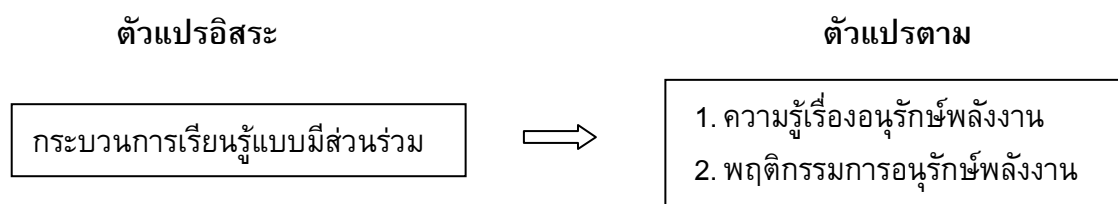
3. ความรู้ ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญของเรื่อง แปลความหมาย ตีความหมายและขยายความหมายของเรื่องได้

4. พฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง ลักษณะการใช้พลังงานที่

คำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างเป้าหมายหรือภารกิจที่กำลังกระทำกับปริมาณพลังงานที่ใช้สำหรับภารกิจนั้นๆ ทั้งนี้เป็นลักษณะการใช้ปริมาณพลังงานเท่าที่จำเป็นที่ทำให้บรรลุเป้าหมายของภารกิจนั้นๆอย่างมีประสิทธิภาพ

5. นักเรียน หมายถึง นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนบ้านทัพหลวง จ.สระแก้ว ที่เข้าร่วมกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อการอนุรักษ์พลังงานด้วยความสมัครใจ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 95 คน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมุติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่ผ่านการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานสูงกว่าก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่ผ่านการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมีพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานสูงกว่าก่อนการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และมีพัฒนาการเรียนรู้และตระหนักในเรื่องพลังงานมากขึ้น สามารถนำไปใช้ได้จริงและถ่ายทอดให้กับครอบครัวได้
2. ปรับรูปแบบของแนวทางการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียนที่สามารถนำความรู้เรื่องการอนุรักษ์พลังงานไปใช้ได้จริง
3. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปขยายผลต่อให้กับครอบครัว และชุมชน
4. เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนในช่วงชั้นอื่นๆ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม
2. แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน
3. แนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม
4. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
5. ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงาน
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการมีส่วนร่วม
 - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม

ในการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมประหยัดพลังงาน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารตามลำดับชั้น ดังนี้

ความหมายของพฤติกรรม

นักการศึกษาให้ความหมายของพฤติกรรม ไว้ดังนี้

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (ดวงพร แอกทอง. 2547: 37; อ้างอิงจาก ประภาเพ็ญ สุวรรณ. 2520) กล่าวว่าพฤติกรรมหมายถึงกิจกรรมทุกประเภทที่มนุษย์กระทำไม่ว่าสิ่งนั้นจะสังเกตได้หรือไม่ เช่น การทำงานของหัวใจ การทำงานของกล้ามเนื้อ การเดิน การพูด การคิด ความรู้สึก ความชอบ ความสนใจ เป็นต้น

สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต (ดวงพร แอกทอง. 2547: 37; อ้างอิงจาก สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. 2526) กล่าวว่า พฤติกรรม หมายถึง สิ่งที่บุคคลกระทำ สิ่งที่บุคคลแสดงออกตอบสนองหรือโต้ตอบต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่สามารถสังเกตได้ ได้ยิน นับได้ อีกทั้งวัดได้ตรงกันด้วยเครื่องมือที่เป็นวัตถุวิสัย ไม่ว่าจะเป็นการแสดงออกหรือการตอบสนองนั้นจะเกิดขึ้นภายในหรือภายนอกก็ตาม เช่น การร้องไห้ การกิน การวิ่ง การขำ การอ่านหนังสือ การเดินของชีพจร การเต้นของหัวใจ เป็นต้น

ราชนันท์ บุญธิมา (2542: 24) ได้สรุปพฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียน หมายถึง ลักษณะของนักเรียนที่แสดงให้เห็นถึงความกระตือรือร้น ความสนใจใฝ่เรียน ความตั้งใจในการเรียนรู้ รวมถึงความสามารถในการวางแผนการเรียนรู้

วาสนา เพิ่มพูน (2542: 33) ได้กล่าวว่า พฤติกรรมการณ์เรียนของนักเรียน หมายถึง ความสนใจใฝ่รู้ใฝ่เรียน และการเอาใจใส่ต่อบทเรียน การเชื่อฟังคำสั่งสอนของครู และการให้ความร่วมมือในกิจกรรมการณ์เรียนการสอนที่โรงเรียนจัดให้

สมิธ (ปัทมทิติพันธ์ ฟังจิตร. 2550: 29; อ้างอิงจาก Smith. 1992) กล่าวว่า พฤติกรรมของนักเรียนที่ดี ครูผู้สอนจำเป็นต้องช่วยให้นักเรียนสามารถจัดระเบียบวิธีเรียนให้มีประสิทธิภาพ

คาร์นตัน และบาร์เคลย์ (ปัทมทิติพันธ์ ฟังจิตร. 2550: 29; อ้างอิงจาก Cranton and Barclay. 1985) ได้ให้ความหมายของพฤติกรรมของนักเรียนด้านการเรียน หมายถึง วิธีการเรียนของผู้เรียนที่สนองตอบต่อสิ่งเร้าต่างๆ

สรุปได้ว่า พฤติกรรม (Behavior) หมายถึง การกระทำหรืออาการที่แสดงออกทางกล้ามเนื้อ ความคิดและความรู้สึก เพื่อตอบสนองสิ่งเร้า พฤติกรรมของนักเรียน ในขณะที่อยู่ในโรงเรียน ส่วนใหญ่จะเป็นพฤติกรรมด้านการเรียน ที่สามารถเห็นได้ชัดเจน เป็นลักษณะของนักเรียนที่แสดงออกให้เห็นถึงความกระตือรือร้น ความสนใจใฝ่เรียน ความตั้งใจ ความสามารถในการเรียนรู้ ในกิจกรรมการณ์เรียนการสอนที่โรงเรียนจัดให้

พฤติกรรมการณ์เรียนรู้พลังงานของนักเรียน คือ ลักษณะที่แสดงออกหรือการปฏิบัติที่มีต่อการเรียนแบบมีส่วนร่วมทั้งในห้องและนอกห้องเรียนที่แสดงออกถึงพฤติกรรม ให้เห็นถึงความกระตือรือร้น ความสนใจ ความสามารถรู้จักการวางแผนและการกำหนดวิธีการประหยัดพลังงานในขณะที่เรียนในห้องหรือทำกิจกรรมนอกห้องเรียน รวมทั้งการใช้ชีวิตอยู่ในโรงเรียนและที่บ้าน พฤติกรรมด้านการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนในโรงเรียนและทั้งที่บ้าน มีความสัมพันธ์กับความสนใจใฝ่รู้ และการเอาใจใส่ต่อการประหยัดพลังงาน ตลอดจนนักเรียนให้ความร่วมมือในการจัดกิจกรรมแบบมีส่วนร่วม การเรียนรู้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในตัวนักเรียนเอง เห็นเอง ค้นพบเอง และเปลี่ยนแปลงประสบการณ์และพฤติกรรมด้วยตนเอง แต่ถ้าหากการเรียนรู้ไม่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนเอง การเรียนรู้นั้นก็ไม่มียั่งยืน

แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม (Behavior / Practice)

เกติณี จุฑาวิจิตร (2537: 28) กล่าวว่า พฤติกรรม หมายถึง การกระทำหรือการแสดงออกของบุคคลซึ่งผู้อื่นสามารถสังเกตเห็นได้โดยปกติคนเราส่วนใหญ่มักจะแสดงออกตามทัศนคติของตน ทัศนคติจึงเป็นเสมือนหางเสือของพฤติกรรม คือเป็นเครื่องควบคุมการกระทำของบุคคล

นิยะดา ชุนหวงค์ และนินนาท โอพานวรวิทย์ (ดามินท์ กิจนิชี. 2540: 30; อ้างอิงจาก นิยะดา ชุนหวงค์ และนินนาท โอพานวรวิทย์. 2520) กล่าวว่า พฤติกรรม หมายถึง อากัปกริยาของคนเราที่แสดงออกบ่งบอกถึงความชอบและไม่ชอบกิจกรรมบางอย่างซึ่งสามารถสังเกตได้

สุรพงษ์ โสชนะเสถียร (2533: 25) กล่าวว่า พฤติกรรมคือการกระทำหรือพฤติกรรมใดๆ ของคนเรา ส่วนใหญ่เป็นการแสดงของบุคคล โดยมีพื้นฐานที่มาจากความรู้และทัศนคติของบุคคล การที่บุคคลมีพฤติกรรมแตกต่างกัน ก็เนื่องมาจากการมีความรู้และทัศนคติที่แตกต่างกันเกิดขึ้นได้ก็ เพราะความแตกต่างอันเนื่องมาจากการเปิดรับสื่อและความแตกต่างในการแปลความสารที่ตนเอง ได้รับ จึงก่อให้เกิดประสบการณ์สั่งสมที่แตกต่างกัน อันมีผลกระทบต่อพฤติกรรมของบุคคล

ปกิจ พรหมยาน (ดานินท์ กิจนิชี. 2540: 30; อ้างอิงจาก ปกิจ พรหมยาน. 2531) ได้ กล่าวว่า พฤติกรรม หมายถึง การกระทำหรือการตอบสนองของมนุษย์ต่อสถานการณ์หนึ่ง สถานการณ์ใด หรือสิ่งกระตุ้นต่างๆ โดยการกระทำนั้นเป็นไปโดยมีจุดมุ่งหมาย และเป็นไปอย่าง ใคร่ครวญมาแล้ว หรือเป็นไปอย่างไม่รู้สึกรู้ส และไม่ว่าสิ่งมีชีวิตและบุคคลอื่นสามารถสังเกตการ กระทำนั้นได้หรือไม่ก็ตาม

พฤติกรรมจึงเป็นกิจกรรมต่างๆซึ่งบุคคลแสดงออกโดยผู้อื่นอาจเห็นได้ เช่น การยิ้ม การเดิน หรือผู้อื่นอาจเห็นได้ยากต้องใช้เครื่องช่วย เช่น การเต้นของหัวใจ พฤติกรรมทุกอย่างที่บุคคล แสดงออกนั้น มีผลจากการเลือกปฏิกิริยาตอบสนองที่เห็นว่าเหมาะสมที่สุดตามสถานการณ์นั้นๆ (ดานินท์ กิจนิชี. 2540: 30; อ้างอิงจาก เพ็ญจันทร์ สุทธิเชษฐกุล. 2434)

ทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรม

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (ดวงพร แยกทอง. 2547: 37; อ้างอิงจาก ประภาเพ็ญ สุวรรณ. 2520) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของพฤติกรรมไว้ดังนี้ พฤติกรรมเป็นผลจากปฏิกิริยาของมนุษย์กับ สิ่งแวดล้อม ตามทฤษฎีของ เบญจมิน เอส บลูม (Benjamin S. Bloom) ที่กล่าวว่าพฤติกรรมมี ส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ

1) พฤติกรรมด้านความรู้ (Cognitive Domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวข้องกับการรู้ การจำ ข้อเท็จจริงต่างๆ รวมทั้งความสามารถและทักษะทางสติปัญญา การใช้วิจารณญาณเพื่อประกอบการ ตัดสินใจ พฤติกรรมด้านพุทธิปัญญานี้ประกอบด้วยความสามารถระดับต่างๆ ซึ่งเริ่มต้นจากความรู้ ระดับง่าย ๆ และเพิ่มการใช้ความคิดและสติปัญญามากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งชั้นความสามารถต่างๆมีดังนี้

- ก. ความรู้ (Knowledge)
- ข. ความเข้าใจ (Comprehension)
- ค. การประยุกต์หรือการนำไปใช้ (Application)
- ง. การวิเคราะห์ (Anelysis)
- จ. การสังเคราะห์ (Synthesis)
- ฉ. การประเมินผล (Evaluation)

2) พฤติกรรมด้านเจตคติ (Affective Domain) พฤติกรรมด้านนี้ หมายถึง ความสนใจ ความรู้สึก ความชอบไม่ชอบ การให้คุณค่า การรับ การเปลี่ยนหรือการปรับปรุงค่านิยมที่ถืออยู่ พฤติกรรมด้านนี้ยากแก่การอธิบาย เพราะเกิดขึ้นในจิตใจของบุคคลซึ่งต้องใช้เครื่องมือพิเศษในการ

วัดพฤติกรรมเหล่านั้น เพราะความรู้สึกภายในของคนนั้นยากต่อการที่จะวัดจากพฤติกรรมที่แสดงออกมาภายนอก การเกิดพฤติกรรมด้านเจตคติแบ่งออกเป็นขั้นตอน ดังนี้

- ก. การรับหรือการให้ความสนใจ (Receiving or Attending)
- ข. การตอบสนอง (Responding)
- ค. การให้ค่าหรือการเกิดค่านิยม (Valuing)
- ง. การจัดกลุ่มค่า (Organization)
- จ. การแสดงลักษณะค่านิยมที่ยึดถือ (Characterization by a Value or Value Complex)

3) พฤติกรรมด้านการปฏิบัติ (Psychomotor Domain) พฤติกรรมนี้เป็นการใช้

ความสามารถแสดงออกทางร่างกาย ซึ่งรวมทั้งการปฏิบัติหรือพฤติกรรมที่แสดงออกและสังเกตได้ในสถานการณ์หนึ่ง ๆ หรืออาจเป็นพฤติกรรมที่ล้าช้าที่บุคคลไม่ได้ปฏิบัติในทันที แต่คาดคะเนว่าอาจจะปฏิบัติในโอกาสต่อไป พฤติกรรมการแสดงออกนี้เป็นพฤติกรรมขั้นสุดท้ายที่เป็นเป้าหมายของการศึกษาที่จะต้องอาศัยพฤติกรรมระดับต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วว่าเป็นส่วนประกอบ(ทางด้านความรู้และเจตคติ) พฤติกรรมด้านนี้เมื่อแสดงออกมาจะสามารถประเมินผลได้ง่ายแต่กระบวนการในการก่อให้เกิดพฤติกรรมนั้นต้องอาศัยระยะเวลาและการตัดสินใจหลายขั้นตอน

สรุปจากทฤษฎีพฤติกรรมของของ เบญจมิน เอส บลูม (Benjamin S. Bloom) กล่าวถึงองค์ประกอบของพฤติกรรมประกอบด้วย 3 ส่วน คือ พฤติกรรมด้านความรู้ พฤติกรรมด้านเจตคติ และพฤติกรรมด้านการปฏิบัติ

เป้าหมายในการจัดกระบวนการเรียนรู้ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทั้ง 3 ส่วน โดยเฉพาะพฤติกรรมด้านการปฏิบัติ ผู้วิจัยจึงได้เห็นความสำคัญของพฤติกรรมของนักเรียนควรที่จะได้รับการปรับเปลี่ยนเพื่อการประหยัดพลังงาน พร้อมทั้งปลูกฝังการใช้พลังงานอย่างถูกวิธีและมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสามารถลดภาระค่าพลังงานไฟฟ้าทั้งโรงเรียน ที่บ้านและประเทศชาติ

องค์ประกอบของพฤติกรรม

ครอนบาช (ดานิษฐ์ กิจนิษฐ์. 2540: 31; อ้างอิงจาก Cronbach, L.J. 1990. *Essential of Psychological Testing.*) ได้อธิบายพฤติกรรมของบุคคลเกิดขึ้นเพราะองค์ประกอบ 7 ประการต่อไปนี้

1. ความมุ่งหมาย (Goal) เป็นความต้องการหรือวัตถุประสงค์ที่ทำให้เกิดกิจกรรม คนเราต้องทำกิจกรรมเพื่อสนองความต้องการที่เกิดขึ้น กิจกรรมบางอย่างก็ให้ความพึงพอใจหรือสนองความต้องการได้ทันที แต่ความต้องการหรือวัตถุประสงค์บางอย่างก็ต้องใช้เวลานาน จึงจะสามารถบรรลุความต้องการได้ทันที แต่ความต้องการหรือวัตถุประสงค์บางอย่างก็ต้องใช้เวลานานจึงจะสามารถบรรลุความต้องการ คนเราจะมีความต้องการหลายอย่างในเวลาเดียวกัน และมักจะต้องเลือกตอบสนองความต้องการที่รีบด่วนก่อน และสนองความต้องการที่ห่างออกไปภายหลัง

2. ความพร้อม (Readiness) หมายถึง ระดับวุฒิภาวะหรือความสามารถที่จำเป็นในการทำกิจกรรมเพื่อสนองความต้องการ คนเราไม่สามารถสนองตอบความต้องการได้หมดทุกอย่าง ความต้องการบางอย่างอยู่นอกเหนือความสามารถของเขา

3. สถานการณ์ (Situation) เป็นเหตุการณ์ที่เปิดโอกาสให้เลือกทำกิจกรรมเพื่อสนองความต้องการ

4. การแปลความหมาย (Interpretation) ก่อนที่คนเราจะทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งลงไป เขาจะต้องพิจารณาสถานการณ์เสียก่อนแล้วตัดสินใจเลือกวิธีที่คาดว่าจะให้ความพอใจมากที่สุด

5. การตอบสนอง (Response) เป็นการทำกิจกรรมเพื่อสนองความต้องการ โดยวิธีการที่ได้เลือกแล้วในขั้นการแปลความหมาย

6. ผลที่ได้รับหรือผลที่ตามมา (Consequence) เมื่อทำกิจกรรมแล้วย่อมได้รับผลจากการกระทำนั้น ผลที่ได้รับอาจตรงตามที่คาดคิดไว้ (Confinn) หรืออาจตรงกันข้ามกับความหมาย (Contradict)

7. ปฏิกริยาต่อความผิดหวัง (Reaction to Thrashing) หากคนเราไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้ ก็กล่าวได้ว่าเขาประสบกับความผิดหวัง ในกรณีเช่นนี้ เขาอาจจะย้อนกลับไปแปลความหมายเสียใหม่ และเลือกวิธีการตอบสนองใหม่ก็ได้

นักศึกษาด้านมนุษยวิทยาหลายท่านได้ให้ข้อสรุปเกี่ยวกับพลังที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของมนุษย์ ไว้ดังนี้ (ดาเนินทร์ กิจนิชี. 2540: 32; อ้างอิงจาก เพ็ญจันทร์ สุทธิพิเชษฐกุล. 2534)

1. มนุษย์แต่ละคนมีแรงขับ และพลังที่จะต้องประพฤติปฏิบัติ เพื่อความอยู่รอดและความมั่นคงแห่งชีวิต อันเป็นความจำเป็นพื้นฐาน

2. มนุษย์แต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมที่หลอมรวมตัว จึงมักจะต้องประพฤติปฏิบัติไปตามครรลองของสังคมแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายส่วนตัว

3. พลังทางสังคมที่มีอิทธิพลต่อมนุษย์มากที่สุด ได้แก่ ครอบครัวของบุคคลนั่นเอง เพื่อนบ้าน กลุ่มเพื่อนฝูง ตลอดจนกลุ่มอ้างอิงหรือผู้นำทางความคิดในชุมชน

4. ความจำเป็นเบื้องต้นของชีวิตมนุษย์และประสบการณ์ได้หล่อหลอมให้เกิดเป็นรูปแบบของมนุษย์แต่ละคนที่เรียกว่า บุคลิกภาพ

5. แม้ว่ามนุษย์แต่ละคนจะมีบุคลิกภาพของตนเองก็ตาม เมื่อมนุษย์รวมกันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน มีผลประโยชน์ร่วมกันภายในสิ่งแวดล้อมเช่นเดียวกัน ก็ย่อมเกิดเป็นบุคลิกภาพของกลุ่มขึ้นได้ ซึ่งจะมีผลต่อการแสดงออกของกลุ่มด้วย เช่น จะพบว่าคนบางกลุ่มมีลักษณะก้าวร้าว รุกราน บางกลุ่มมีลักษณะหัวโบราณ ฯลฯ เป็นต้น

6. มนุษย์จะมีสัญลักษณ์ในการสื่อความหมายที่เขามีต่อโลกรอบตัวเขาออกมาในรูปแบบต่างๆ ซึ่งเราจะสามารถสืบสาวไปถึงพลังภายในที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมนั้นๆได้ เช่น จากคำพูด วัตถุ การกระทำ ตลอดจนสิ่งที่สื่อถึงการกระทำทั้งในจิตสำนึก และภายใต้จิตสำนึก เช่น เราจำนึกถึงภาพของผู้ที่นิยมฟังเพลงสากลว่า เป็นบุคคลเช่นไร ซึ่งแตกต่างกับบุคคลที่นิยมฟังเพลงไทยเดิม

การศึกษาถึงสาเหตุของพฤติกรรมของคนเรานั้น นักจิตวิทยาได้เห็นพ้องต้องกันว่าจิตลักษณะที่ทำนายพฤติกรรมได้แม่นยำที่สุด คือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อพฤติกรรมนั้น

การกระทำหรือพฤติกรรมใดๆของคนเราส่วนใหญ่ ตามปกติมักเกิดจากทัศนคติของบุคคลผู้นั้น ทัศนคติจึงเป็นเสมือนเครื่องควบคุมการกระทำของบุคคลพฤติกรรมส่วนใหญ่ของคนถูกควบคุมด้วยทัศนคติของเขา ถ้าเราพยากรณ์และควบคุมพฤติกรรมของคนเราต้องศึกษาเรื่องทัศนคติอย่างกว้างขวางลึกซึ้ง

โดยทั่วไปการสื่อสารเพื่อการโน้มน้าวให้บุคคลเปลี่ยนพฤติกรรมนั้นสามารถเกิดขึ้นได้ทุกระดับตั้งแต่ปัจเจกชนคนข้างเคียง (กลุ่ม) ไปจนถึงระดับสังคม (สถานการณ์) การโน้มน้าวพฤติกรรมในทุกุระดับสังคมอาจผ่านสื่อต่างๆโดยอาศัยวิธีการดังนี้ (อรรพรรณ ปิลันธน์โอวาท. 2542: 24)

1. การปลุกเร้าอารมณ์ (Emotional Arousal) เพื่อให้เกิดการตื่นเต้นเร้าใจในการติดตามไม่ว่าด้วยเสียงหรือภาพ หรือทั้งเสียงและภาพ เช่น บรรยากาศในการประกาศปฏิวัติรัฐประหาร สถานการณ์ที่น่าวิตกและน่าเป็นห่วงต่างๆ

2. การเห็นอกเห็นใจ (Empathy) โดยการแสดงความอ่อนโยน เสียสละ และความกรุณาปรานี ยอมแพ้ ฯลฯ สิ่งเหล่านี้ก็อาจโน้มน้าวใจให้ผู้คนยอมรับได้ เช่น คนไปลงคะแนนเสียงเลือกตั้งให้ผู้สมัคร ส.ส. รายหนึ่ง ก็เพราะเห็นใจที่ผู้สมัครคนนั้นถูกโจมตีจากผู้สมัครคนอื่น ๆ

3. การสร้างแบบอย่างขึ้นในใจ (Internalized Norm) เป็นการสร้างมาตรฐานอย่างหนึ่งขึ้นเพื่อให้มาตรฐานนั้นปลูกศรัทธา และเป็นตัวอย่างแก่ผู้รับสารที่จะต้องปฏิบัติตาม

4. การให้รางวัล (Reward) เช่น การลด แลก แจก แถม ในการโฆษณาเพื่อเป็นการจูงใจให้เลือกซื้อสินค้ายี่ห้อหนึ่งๆ หรือใช้ในการรณรงค์เพื่อให้ประชาชนร่วมมือหรือเข้าร่วมในกิจกรรมตามที่ต้องการ

และผลของการโน้มน้าวใจด้วยวิธีข้างต้น ก่อให้เกิดพฤติกรรมพื้นฐาน 2 แบบ คือ

1. กระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมใหม่ๆหรือให้มีพฤติกรรมที่ต่อเนื่อง (Activation)
2. หยุดยั้งพฤติกรรมเก่าๆ (Deaction)

ทั้งการกระตุ้นและหยุดยั้ง เป็นพฤติกรรมพื้นฐานที่ก่อให้เกิดพฤติกรรมอื่นๆตามมา เช่น การตัดสินใจวินิจฉัยต่อประเด็นปัญหาการจัดยุทธวิธีการทำงาน และการสร้างพฤติกรรมแบบมีส่วนร่วม

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่าพัฒนาการของนักเรียนวัยรุ่นที่เหมาะสมในการพัฒนาการพฤติกรรมประหยัดพลังงาน กลุ่มนักเรียนที่มีอายุระหว่าง 11-15 ปี เป็นช่วงวัยที่เหมาะสมจะพัฒนาการพฤติกรรมประหยัดพลังงาน เพราะในระยะนี้ นักเรียนเริ่มพัฒนาบุคลิกภาพที่เป็นเอกลักษณ์และความรู้สึกเป็นตัวของตัวเอง ในระยะนี้นักเรียนเริ่มที่จะเข้าใจว่ามีระดับความรู้สึกของ "ความผิด" และ "การลงโทษ" นักเรียนเรียนรู้การฟังพาและอยู่ร่วมกับบุคคลอื่น นักเรียนสามารถขยายเป้าหมายของตนเองออกไปได้ไกลยิ่งขึ้น เป็นระยะที่เด็กนักเรียนเริ่มหาความสมดุลระหว่างกฎ

ข้อบังคับของสังคมและความมุ่งมั่นของตนเอง เป็นเวลาที่ดีที่จะให้นักเรียนเริ่มประเมินความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ชีวิตของตนเองกับสิ่งแวดล้อมและอภิปรายเกี่ยวกับการกระทำของตนเองว่ามีผลกระทบอย่างไรต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม นักเรียนจึงสามารถจัดการกับประเด็นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่คลุมเครือและซับซ้อนมากขึ้นได้ (ภาสินี เปี่ยมพงศ์สานต์. 2548: 36; อ้างอิงจาก กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2548)

การวัดพฤติกรรม

พฤติกรรมของบุคคลมีทั้งพฤติกรรมภายนอกและพฤติกรรมภายในการที่จะศึกษาพฤติกรรมนั้น สามารถทำได้หลายวิธี สมจิตต์ สุพรรณทัศน์ ได้กล่าวถึงวิธีศึกษาพฤติกรรมมี 2 วิธี คือ (นิรมล กลับชุม. 2534: 34)

1. การศึกษาพฤติกรรมโดยทางตรง ทำได้ 2 แบบ ดังนี้

1.1 การสังเกตแบบให้ผู้ถูกสังเกตรู้ตัว (Direct observation) เช่น ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในห้อง โดยบอกให้นักเรียนในชั้นทราบว่า ครูจะสังเกตว่าใครทำกิจกรรมอะไรบ้างในห้อง การสังเกตแบบนี้บางคนอาจไม่แสดงพฤติกรรมที่แท้จริงออกมา

1.2 การสังเกตแบบธรรมชาติ (Naturalistic Observation) คือการที่บุคคลผู้ต้องการสังเกตพฤติกรรมไม่ได้กระทำตนเป็นที่รบกวนพฤติกรรมของผู้ถูกสังเกต และเป็นไปในลักษณะที่ทำให้ผู้ถูกสังเกตไม่ทราบว่าถูกสังเกตพฤติกรรม การสังเกตแบบนี้จะได้พฤติกรรมที่แท้จริงมาก และจะให้นิยามผลที่ได้ไปอธิบายพฤติกรรมในสถานที่ใกล้เคียงกัน ข้อจำกัดของวิธีสังเกตต้องทำให้เป็นเวลาติดต่อกันเป็นจำนวนหลายครั้ง การสังเกตพฤติกรรมทั้งที่ผู้ถูกสังเกตรู้ตัวหรือไม่รู้ตัวก็ตาม ผู้สังเกตจะต้องมีความละเอียด ต้องสังเกตให้เป็นระบบ และมีการบันทึก เมื่อมีการสังเกตพฤติกรรมได้แล้ว นอกจากนั้นผู้สังเกตต้องไม่มีอคติต่อผู้ถูกสังเกต ซึ่งจะทำให้ได้ผลการศึกษาที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้

2. การศึกษาพฤติกรรมโดยทางอ้อม แบ่งออกได้หลายวิธี คือ

2.1 การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ผู้ศึกษาต้องการซักถามข้อมูลจากบุคคลหรือกลุ่มของบุคคล ซึ่งทำได้โดยการซักถาม เสนอแนะกันโดยตรง หรือมีคนกลางทำหน้าที่ซักถามให้ก็ได้ เช่น ใช้ล่ามสัมภาษณ์คนที่พูดกันคนละภาษา การสัมภาษณ์เพื่อต้องการทราบถึงพฤติกรรมของบุคคล แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ การสัมภาษณ์โดยตรง ทำได้โดยผู้สัมภาษณ์ซักถามผู้ถูกสัมภาษณ์เป็นเรื่องๆ ตามที่ตั้งจุดมุ่งหมายเอาไว้ อีกประเภทหนึ่งการสัมภาษณ์โดยอ้อมหรือไม่เป็นทางการ ผู้ถูกสัมภาษณ์จะไม่ทราบว่าผู้สัมภาษณ์ต้องการอะไร ผู้สัมภาษณ์จะพูดคุยไปเรื่อยๆ โดยจะสอดแทรกเรื่องที่สัมภาษณ์เมื่อมีโอกาส ซึ่งผู้ตอบจะไม่รู้ตัว แต่มีข้อจำกัดคือ บางเรื่องผู้ถูกสัมภาษณ์ไม่ต้องการเปิดเผย

2.2 การใช้แบบสอบถาม เป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาพฤติกรรมของบุคคลเป็นจำนวนมาก และเป็นผู้ที่อ่านออกเขียนได้ หรือสอบถามกับบุคคลที่อยู่ห่างไกล อยู่กระจัดกระจายมาก นอกจากนี้ยังสามารถถามพฤติกรรมในอดีต หรือต้องการทราบแนวโน้มในอนาคตได้ ข้อดีอีก

ประการหนึ่งคือ ผู้ถูกศึกษาสามารถทำให้ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ปกปิดหรือพฤติกรรมต่างๆที่ไม่ยอมแสดงให้บุคคลอื่นทราบโดยวิธีอื่น ซึ่งผู้ถูกศึกษาแน่ใจว่าเป็นความลับ และการใช้แบบสอบถามจะใช้ศึกษาเวลาใดก็ได้

2.3 การทดลอง เป็นการศึกษากฎพฤติกรรมโดยผู้ถูกศึกษา จะอยู่ในสภาพการถูกควบคุม คุกคามตามที่ผู้ศึกษาต้องการโดยสภาพที่แท้จริงแล้วการควบคุมจะทำได้ในห้องทดลอง แต่ในชุมชน การศึกษาพฤติกรรมของชุมชนโดยการควบคุมตัวแปรต่างๆคงเป็นไปได้น้อยมา การทดลองในห้องปฏิบัติการจะให้ข้อมูลมีขีดจำกัด ซึ่งบางครั้งอาจนำไปใช้ในสภาพความเป็นจริงได้ไม่เสมอไป แต่วิธีนี้มีประโยชน์มากในการศึกษาพฤติกรรมของบุคคลทางด้านการแพทย์

2.4 การทำบันทึก วิธีนี้ทำให้ทราบพฤติกรรมของบุคคล โดยให้บุคคลแต่ละคนทำบันทึก พฤติกรรมของตนเอง ซึ่งอาจเป็นบันทึกประจำวัน หรือศึกษาพฤติกรรมแต่ละประเภท เช่น พฤติกรรมการกิน พฤติกรรมการทำงาน พฤติกรรมทางสุขภาพ พฤติกรรมทางสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

สรุปได้ว่า พฤติกรรมเป็นการกระทำหรือการแสดงออกของบุคคล ซึ่งเป็นผลมาจาก พฤติกรรมภายในโดยมีปัจจัยต่างๆหลายประการ ได้แก่ ความรู้ เจตคติ และประสบการณ์เดิมที่ได้รับ เป็นสิ่งกระตุ้นให้บุคคลแสดงออกเป็นพฤติกรรมภายนอก ซึ่งอาจเปิดเผยโดยสามารถมองเห็นได้ นอกจากใช้เครื่องมือวัด

การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

พฤติกรรมของมนุษย์เป็นเรื่องซับซ้อนมีปัจจัยหลายประการที่มีอิทธิพล ได้แก่ ปัจจัยทางด้านสังคมและวัฒนธรรม ปัจจัยทางด้านการศึกษา ความเชื่อ เจตคติ แรงจูงใจ และสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆเหล่านี้ด้วย เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในทางที่ดีและเหมาะสม การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมแบ่งได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงโดยการถูกบังคับ (Compliance) การเปลี่ยนแปลงในลักษณะนี้เพราะบุคคลนั้นถูกสังคมหรือกลุ่มของบุคคลบังคับให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ถ้าไม่เปลี่ยนแปลงจะถูกลงโทษ แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าเปลี่ยนแปลงก็จะได้รางวัลจากสังคม

2. การเปลี่ยนแปลงเพราะการเอาอย่าง (Identification) การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมแบบนี้ โดยที่บุคคลนั้นเห็นพฤติกรรมของบุคคลอื่นว่าเป็นสิ่งที่ตนเองต้องเลียนแบบ โดยคิดว่าตนเองควรมีพฤติกรรมเหมือนบุคคลนั้น

3. การเปลี่ยนแปลงเพราะยอมรับว่าเป็นสิ่งที่ดี (Internalization) การเปลี่ยนแปลงแบบนี้เกิดขึ้นได้เนื่องจากบุคคลได้ยอมรับและรู้สึกได้ด้วยตนเองว่า การเปลี่ยนแปลงนั้นเป็นสิ่งที่ถูกต้องเหมาะสมกับตนเอง ตรงกับแนวคิดและค่านิยมที่ตนเองยึดถืออยู่ หรืออาจมองเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงนั้นสามารถแก้ไขปัญหาดตนเองได้ (จุฑารัตน์ กัมพลานนท์. 2540: 28)

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน

ความหมายของพลังงาน

พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 ได้กล่าวว่า พลังงาน หมายถึง ความสามารถในการทำงานซึ่งมีอยู่ในตัวของสิ่งที่อาจให้งานได้ ได้แก่ พลังงานหมุนเวียน และ พลังงานสิ้นเปลือง และให้หมายความรวมถึงสิ่งที่อาจให้งานได้ เช่น เชื้อเพลิง ความร้อนและไฟฟ้า เป็นต้น

พลังงานหมุนเวียน หมายความว่ารวมถึง พลังงานที่ได้จากไม้ ฟืน แกลบ กากอ้อย ชีวมวล น้ำ แสงอาทิตย์ ความร้อนใต้พิภพ ลม และคลื่น เป็นต้น

พลังงานสิ้นเปลือง หมายความว่ารวมถึง พลังงานที่ได้จากถ่านหิน หินน้ำมัน ทรายน้ำมัน น้ำมันดิบ น้ำมันเชื้อเพลิง ก๊าซธรรมชาติ และนิวเคลียร์ เป็นต้น (กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน. 2535)

ประเภทของพลังงาน

แหล่งพลังงานอาจจำแนกได้หลายประเภทตามลักษณะที่พิจารณา หากพิจารณาตามแหล่งที่ได้พลังงาน (มาลี บานชื่น. 2528: 19) สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. พลังงานต้นกำเนิด (Primary energy) ได้แก่ น้ำ แสงแดด ลม เชื้อเพลิงธรรมชาติ เช่น น้ำมันดิบ ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ หินน้ำมัน ความร้อนใต้พิภพ แร่ นิวเคลียร์ ไม้ฟืน ผลพลอยได้จากการผลิต เช่น แกลบจากการสีข้าวเปลือก ชานอ้อยจากการผลิตน้ำตาล ของเหลือทิ้งจากการใช้ประจำวัน เช่น ขยะ ของเหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น มูลปศุสัตว์ เปลือกกะลา ทางมะพร้าว และต้นมะพร้าว เป็นต้น

2. พลังงานแปรรูป (Secondary energy) เป็นแหล่งพลังงานที่ได้มาโดยการนำพลังงานต้นกำเนิดมาแปรรูป เพื่อใช้ประโยชน์ในลักษณะต่าง ๆ กัน ได้แก่ พลังงานไฟฟ้า ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมในส่วนที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง ซึ่งรวมแก๊สเหลวบรรจุถัง ถ่านก้อน แก๊สชีวภาพ เป็นต้น

นอกจากนี้ พลังงานยังจำแนกตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และตามความเหมาะสมทางเศรษฐกิจ ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) พลังงานตามรูปแบบ (Conventional energy) ซึ่งเป็นพลังงานที่ใช้กันเป็นปกติประจำวัน ได้แก่ ปิโตรเลียมในส่วนที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง ถ่านหิน ไฟฟ้าจากพลังน้ำ ถ่านหิน เชื้อเพลิง นิวเคลียร์ และจากผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมบางชนิด เช่น น้ำมันเตา น้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซิน เป็นต้น

2) พลังงานนอกแบบ (Non-conventional energy) ได้แก่ พลังงานซึ่งอาจจะใช้เป็นปกติประจำวัน แต่ไม่แพร่หลาย เพราะขาดเทคโนโลยีที่เหมาะสม ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ ความร้อนใต้พิภพ คลื่น หินน้ำมัน มูลปศุสัตว์ และของเหลือทิ้งทางการเกษตรอื่น ๆ เช่น ฟางข้าว ชังข้าวโพด ฯลฯ

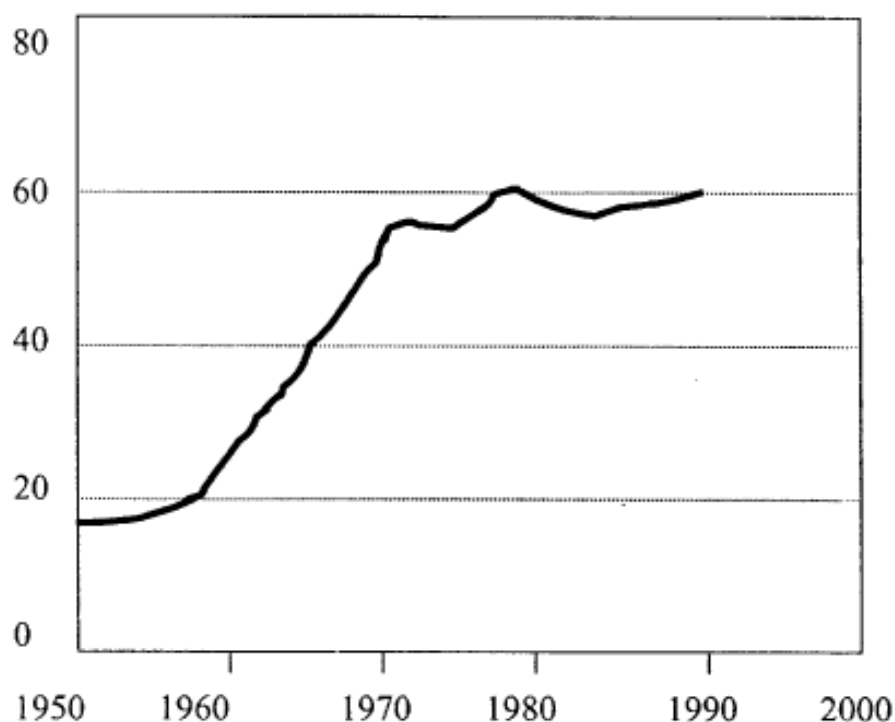
พลังงานบางแหล่งใช้แล้วไม่หมดไป เพราะธรรมชาติได้กำหนดให้หมุนเวียนมาใช้ได้เป็นประจำ จัดเป็นพลังงานหมุนเวียน (Renewable energy) ได้แก่ น้ำ แสงแดด ลม มูลปศุสัตว์

และของเหลือทิ้งทางเกษตร เป็นต้น แต่พลังงานจากบางแหล่งที่ตรงข้ามกับพลังงานหมุนเวียนเป็นพลังงานที่ใช้แล้วหมดสิ้น (Non-renewable energy) เพราะจะต้องใช้เวลานานนับล้านๆปี จึงจะก่อให้เกิดมีขึ้น เช่น เชื้อเพลิงฟอสซิล ได้แก่ น้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติและถ่านหิน นอกจากนี้ยังมีน้ำมันแร่นิวเคลียร์ เป็นต้น ดังนั้น ถ้าพลังงานหมดไปก็จะส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติ และจะกระทบเกี่ยวโยงถึงสิ่งแวดล้อมต่อไป

สถานการณ์พลังงาน

จากกิจกรรมต่างๆที่เปลี่ยนแปลงไปของมนุษย์ตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ เพื่อสนองต่อความต้องการในการดำรงชีวิตที่มีไม่จำกัดได้ก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมหาศาล โดยเฉพาะทรัพยากรด้านพลังงานซึ่งเป็นฐานของการนำทรัพยากรอื่นๆออกมาใช้ การใช้พลังงานเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็นผลเนื่องจากการค้นพบเทคโนโลยีการขุดเจาะน้ำมันขึ้นมาใช้เป็นครั้งแรกในสหรัฐอเมริกาเมื่อ 150 ปีที่แล้ว (พ.ศ.2402) และค้นพบวิธีการนำก๊าซธรรมชาติ พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานน้ำและอื่นๆมาใช้ ดังแสดงในภาพประกอบ 1 และ 2 ซึ่งแสดงถึงปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติของโลกในครึ่งหลังศตวรรษที่ 20 ดังนี้

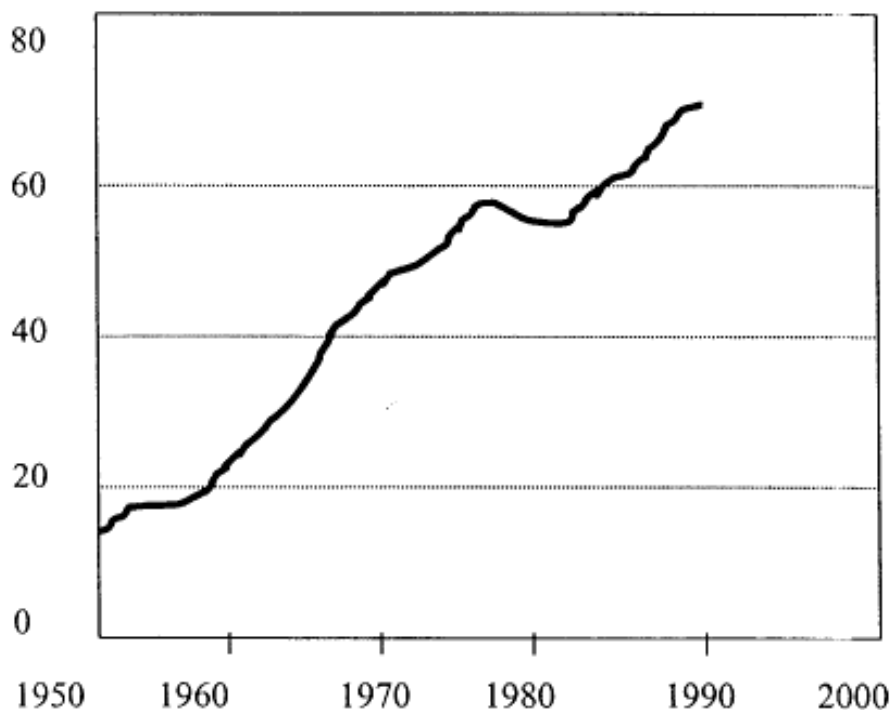
Million Barrels



ภาพประกอบ 2 ปริมาณการใช้้ำมันของโลก

ที่มา: Petersen, John L. (1994). *The road to 2015 : Profile of the future*. California: Waite Group Press. p 145.

Trillion Cubic Feet



ภาพประกอบ 3 ปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติของโลก

ที่มา: Petersen, John L. (1994). *The road to 2015 : Profile of the future*. California: Waite Group Press. p 147.

จากภาพประกอบ 2 และ 3 แสดงให้เห็นถึงปริมาณการใช้พลังงานที่มากขึ้นในลักษณะทวีคูณ โดยเกิดควบคู่กับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติจำนวนมากเช่นกัน มีการคาดการณ์ว่าหากการใช้พลังงานของโลกยังขยายตัวเพิ่มขึ้นโดยไม่ลดลงแล้ว ทรัพยากรธรรมชาติด้านพลังงานแหล่งสำคัญอาจจะหมดหรือขาดแคลนได้ รวมทั้งประเทศไทยเองมีการใช้พลังงานด้านต่างๆ โดยมีสถิติการใช้เพิ่มขึ้น เนื่องจากความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี และมีความต้องการสูงขึ้นในทุกๆ ด้าน

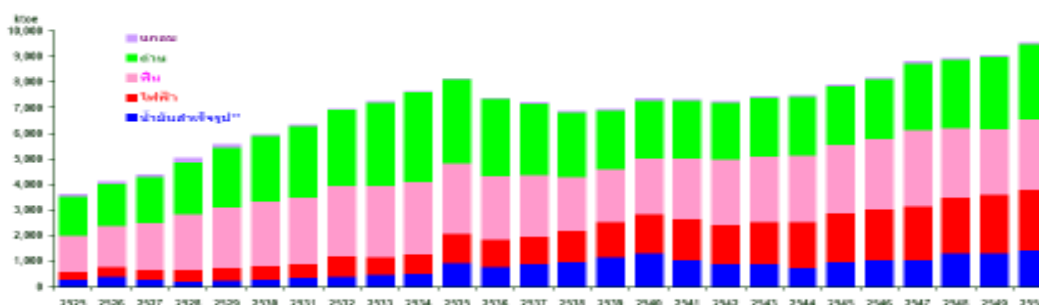
ดังภาพประกอบ 4

การใช้พลังงานในสาขาน้ำมันและก๊าซตามชนิดพลังงาน

หน่วย : Ktoe
(คิดเป็นพลังงานมาตรฐาน)

ชนิดพลังงาน	2525	2526	2527	2528	2529	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550
น้ำมันสำเร็จรูป**	288	415	297	218	235	209	398	409	489	408	852	792	888	979	1,184	1,338	1,083	891	988	733	981	1,043	1,341	1,588	1,391	1,433
ไฟฟ้า	364	327	400	418	494	522	510	818	694	788	1,118	1,089	1,698	1,348	1,387	1,508	1,688	1,553	1,688	1,793	1,884	2,063	2,188	2,183	2,381	2,388
ถ่าน	1,429	1,812	1,838	2,119	2,397	2,318	2,803	2,721	2,898	2,839	2,794	2,598	2,401	2,192	2,688	2,178	2,384	2,544	2,594	2,688	2,688	2,728	2,987	2,788	2,578	2,737
ถ่านหิน	1,518	1,837	1,787	2,818	2,318	2,565	2,782	2,667	3,353	3,488	3,318	3,607	2,795	3,513	3,387	3,173	3,154	3,218	3,177	3,288	3,187	3,357	3,688	3,688	3,887	3,933
ถ่านหิน	58	78	108	108	108	60	37	37	13	9	13	18	28	35	58	84	85	83	83	81	81	83	38	38	38	40
ถ่านหิน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวม	3,598	4,859	4,336	5,635	5,962	5,938	6,315	6,939	7,239	7,622	8,145	7,373	7,287	6,885	6,938	7,328	7,334	7,251	7,434	7,484	7,908	8,173	8,881	8,933	9,834	9,333

**น้ำมันสำเร็จรูป ปะเกวณเฑาะว์ น้ำมันปิโตรเลียมเหลว และน้ำมันก๊าด

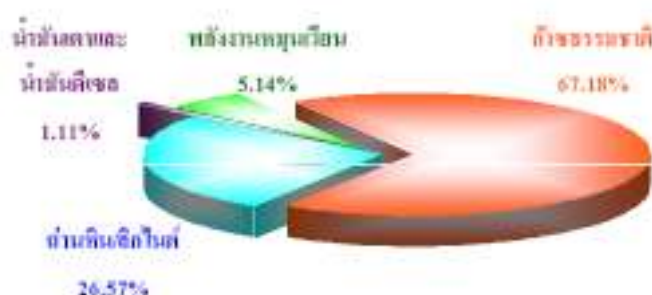


ภาพประกอบ 4 ปริมาณการใช้พลังงานด้านต่างๆของประเทศไทย

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน.

(http://www.dede.go.th/dede/index.php?id=938).

จากภาพประกอบ 4 จะเห็นว่าปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยมีอัตราการใช้สูงขึ้นทุก ๆ ปี และในการผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย ยังคงมีการใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติในสัดส่วนที่สูงกว่าพลังงานชนิดอื่นๆ โดยมีการใช้ในสัดส่วนร้อยละ 67.18 ของการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าทั้งหมด ดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 ปริมาณการใช้พลังงานต่างๆในการผลิตไฟฟ้า

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน.

(http://www.dede.go.th/dede/index.php?id=938).

จากภาพประกอบ 3 และ 4 ได้แสดงให้เห็นว่า ความต้องการในการใช้พลังงานไฟฟ้าในประเทศไทยนั้นเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ส่งผลให้วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าลดลง โดยเฉพาะก๊าซธรรมชาติซึ่งเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย ดังนั้นการปลูกฝังให้เยาวชนของประเทศรู้จักการใช้พลังงานใกล้ตัวอย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นความจำเป็นอย่างยิ่ง

วิกฤตการณ์ทางธรรมชาติและมนุษย์

สถานการณ์การใช้พลังงานและสิ่งแวดล้อมอย่างฟุ่มเฟือยนำไปสู่วิกฤตการณ์ทางธรรมชาติและมนุษย์นั้น ได้มีการวิเคราะห์และอธิบายสาเหตุและปัญหาที่ทำให้เกิดวิกฤตการณ์ทางธรรมชาติและมนุษย์แตกต่างกันมากมาย โดยภาพรวมสามารถแยกได้เป็น 2 แนวคิด (สำนักงานโครงการรุ่งอรุณ. 2542: 39) ดังนี้

1. สาเหตุของวิกฤตการณ์ในแนวคิดปัจจุบัน แนวคิดปัจจุบันอธิบายสาเหตุการเกิดวิกฤตการณ์ของธรรมชาติและมนุษย์ว่ามาจากสาเหตุ ดังนี้

1.1 จำนวนประชากร การเพิ่มขึ้นของประชากรโลกโดยปราศจากการควบคุมที่มีประสิทธิภาพมีผลให้จำนวนประชากรมีมากกว่าจำนวนทรัพยากรธรรมชาติจะรองรับได้

1.2 การขาดนโยบายและแผนการจัดการ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไม่มีประสิทธิภาพของมนุษย์มีผลให้เกิดความไร้ระเบียบในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ทรัพยากรธรรมชาติจึงเสื่อมโทรม หมดสภาพ และขาดกฎหมายที่เข้มแข็ง การควบคุมที่เข้มงวด และการขาดนโยบายส่งเสริมเศรษฐกิจแบบอนุรักษ์ธรรมชาติ เป็นเหตุให้เกิดปัญหามลพิษและการทำลายสิ่งแวดล้อมต่างๆ อย่างมากมาย

1.3 การใช้เทคโนโลยี ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในการผลิตและการบริโภค เป็นเหตุให้เกิดการใช้พลังงานและทรัพยากรธรรมชาติมาก

1.4 การขาดความรู้ ข้อมูล การรณรงค์เผยแพร่ข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่องและเพียงพอ ทำให้ประชาชนผู้บริโภค หรือบุคคลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ขาดจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม

1.5 ประชาชนไม่มีส่วนร่วม การขาดระบบการเมืองการปกครองที่เปิดโอกาสหรือเอื้อให้ประชาชนส่วนใหญ่เข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจนโยบายการใช้และการจัดสรรทรัพยากร

2. สาเหตุของวิกฤตการณ์ในแนวคิดใหม่ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการผลิต การบริโภค และวิถีชีวิตของมนุษย์ที่เพิ่มมากขึ้น เป็นวิกฤตการณ์ในแนวคิดใหม่ที่สามารถนำมาวิเคราะห์ในการแก้ไขวิกฤตการณ์ได้อย่างยั่งยืน ซึ่งสาเหตุสำคัญที่ทำให้มนุษย์เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม คือ

2.1 การเปลี่ยนแปลงทัศนะต่อธรรมชาติ เดิมนั้นมนุษย์เชื่อว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติและจะต้องดำรงชีวิตอยู่อย่างผสมกลมกลืนกับระบบความสัมพันธ์ทั้งหมดของธรรมชาติหรือระบบนิเวศ แต่มนุษย์ก็พยายามที่จะพัฒนาปรับปรุงการดำรงชีวิตของตน ความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ขยายความรู้และศักยภาพของมนุษย์กว้างขึ้น โดยมนุษย์เชื่อว่าเทคโนโลยีสามารถแก้ไขปัญหาหรือผลกระทบทุกอย่างที่เกิดขึ้นได้และเกิดทัศนะว่าธรรมชาติเป็นสมบัติของมนุษย์แต่เพียงผู้เดียว มนุษย์จึงเข้าไปใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไร้ขีดจำกัดซึ่งส่งผล

กระทบต่อเนื่องมาถึงสรรพสิ่งในระบบนิเวศและมนุษย์เอง จากทัศนคติที่เปลี่ยนแปลงไปนี้ นำไปสู่พฤติกรรมที่ก่อปัญหาแก่ธรรมชาติและมนุษย์ในที่สุด

2.2 การเปลี่ยนแปลงทัศนคติต่อชีวิตจากที่มนุษย์มุ่งเอาธรรมชาติมาเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของตนเองให้เกิดความสุขทางกายภาพที่เพิ่มมากขึ้น มีผลให้การพัฒนาสังคมและชีวิตมนุษย์เอนเอียงไปข้างวัตถุหรือความสุขทางร่างกายจากการบริโภคเพียงอย่างเดียว มีผลให้ทัศนคติความเชื่อความผูกพันกับธรรมชาติลดลง ซึ่งเป็นต้นเหตุแห่งวิกฤตการณ์ของสังคม มนุษย์ และธรรมชาติ

3. การเปลี่ยนแปลงค่านิยม การเปลี่ยนแปลงค่านิยมทำให้เกิดวิถีคิดและพฤติกรรมการบริโภคที่ทำลายธรรมชาติและชีวิต ดังนี้

3.1 ค่านิยมบริโภคนิยม มนุษย์เชื่อว่า การบริโภควัตถุถือเป็นความสุขที่พึงปรารถนา และเป็นเป้าหมายของชีวิต จากค่านิยมนี้ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับมนุษย์ มนุษย์กับธรรมชาติ และระหว่างจริยธรรมในสังคมกับมนุษย์ถูกทำลายไป วัตถุจึงเป็นตัวตัดสินความเป็นมนุษย์และกำหนดความสัมพันธ์ของคนในสังคม

3.2 ค่านิยมมุ่งประสิทธิภาพ มนุษย์จะให้ความสำคัญกับผลสำเร็จของงานหรือเป้าหมายที่ต้องการมากกว่ากระบวนการเรียนรู้และพัฒนาตนเองซึ่งต้องใช้เวลาในการเรียนรู้และพัฒนาภารกิจที่ ต้องการประสิทธิภาพสูงคือ ใช้เวลาน้อย ได้ผลลัพธ์เร็ว ซึ่งจะทำให้เกิดการทำลายคุณค่าและคุณสมบัติด้านอื่นๆหรือคุณสมบัติด้านอื่นๆหรือคุณสมบัติด้านจิตใจไป ทัศนคติจะเปลี่ยนแปลงที่ค่อยๆเกิดขึ้น จนกระทั่งเปลี่ยนแปลงให้มนุษย์มีทัศนคติและค่านิยมในเรื่องความสุขและเป้าหมายของชีวิตที่มุ่งความเจริญเติบโตของการผลิตและการบริโภค

4. การขาดความรู้แบบองค์รวม ทัศนคติที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นเหตุให้มนุษย์มองไม่เห็นความเป็นองค์รวม หรือความเป็นบูรณาการของชีวิต สังคม และธรรมชาติ หรือระบบนิเวศที่สัมพันธ์เชื่อมโยงและมีปฏิสัมพันธ์กันตลอดเวลา ทำให้เกิดการสร้างและพัฒนาความรู้แบบแยกส่วนย่อยและแบบกลไก โดยมนุษย์เชื่อว่าองค์ประกอบทั้งหลายไม่เกี่ยวข้องกัน มนุษย์สามารถจัดการกับสิ่งต่างๆได้แบบเป็นส่วนๆ แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นจะมีผลกระทบสัมพันธ์กันไปทั้งระบบไม่ได้เกิดผลกระทบเฉพาะบางส่วน ซึ่งเกินกว่าที่มนุษย์จะควบคุมได้

5. การขาดการมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงของผู้ที่เกี่ยวข้องวิกฤตการณ์เนื่องจากวิกฤตการณ์ที่เกิดขึ้น เป็นวิกฤตการณ์ร่วมของมนุษยชาติทั้งหมด การแก้ไขวิกฤตการณ์ดังกล่าว ต้องสร้างการมีส่วนร่วมของผู้ที่เกี่ยวข้องหรือภาคีทั้งหมดในสังคม ซึ่งการมีส่วนร่วมนั้น จะต้องมีส่วนร่วมกันเรียนรู้วิกฤตการณ์ที่เกิดขึ้นเพื่อให้เกิดความตระหนักในวิกฤตการณ์ ที่ก่อให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่เหมาะสมอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนได้

การวิเคราะห์หาสาเหตุของวิกฤตการณ์ จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่จะนำไปสู่การแสวงหาแนวทางแก้ไข และการกำหนดมาตรการของการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม

มาตรการทางการศึกษา

ในประเทศไทย มาตรการที่ใช้ในการแก้ไขวิกฤตการณ์ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม

ในปัจจุบันมีหลายมาตรการแต่ที่สำคัญคือ มาตรการทางการศึกษา ซึ่งถือว่า การศึกษามีบทบาทในการพัฒนาคน และมาตรการนี้ถือเป็นเครื่องมือแก้ปัญหาพลังงานและสิ่งแวดล้อมในระยะยาวได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด โดยได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ดังเช่นในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กรมวิชาการ. 2544: 2-6) ที่มุ่งเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ คุณธรรมกระบวนการเรียนรู้ และความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อพัฒนาคนให้มีความสมดุล โดยยึดหลักผู้เรียนสำคัญที่สุด ทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ให้ความสำคัญต่อความรู้เกี่ยวกับตนเองและความสัมพันธ์ของตนเองกับสังคม ได้แก่ ครอบครัว ชุมชน ชาติ และสังคมโลก รวมทั้งความรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ ความเป็นมาของสังคมไทย และระบบการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน ความรู้เกี่ยวกับศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรม การกีฬา ภูมิปัญญาไทย และการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญา ความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์และด้านภาษา เน้นการใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้อง ความรู้และทักษะในการประกอบอาชีพ การดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข สถานศึกษาจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่องผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน ปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ อำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน และจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ และสามารถเทียบโอนผลการเรียนและประสบการณ์ได้ทุกระบบการศึกษา

1. โครงสร้างหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

เพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปตามหลักการ จุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ให้สถานศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องมีแนวปฏิบัติในการจัดหลักสูตรสถานศึกษาจึงได้กำหนดโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานดังนี้

1.1 ระดับช่วงชั้น

กำหนดหลักสูตรเป็น 4 ช่วงชั้น ตามระดับพัฒนาการของผู้เรียน ดังนี้

- ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 3
- ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6
- ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3
- ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6

1.2 สารระการเรียนรู้

กำหนดสารระการเรียนรู้ตามหลักสูตรซึ่งประกอบด้วยองค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการการเรียนรู้ และคุณลักษณะหรือค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมของผู้เรียนเป็น 8 กลุ่ม ดังนี้

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

สารระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มนี้เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ โดยอาจจัดเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เป็นสารระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างพื้นฐานการคิดและเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤตของชาติ กลุ่มที่สอง ประกอบด้วย สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ เป็นสารระการเรียนรู้ที่เสริมสร้างพื้นฐานความเป็นมนุษย์และสร้างศักยภาพในการคิดและการทำงานอย่างสร้างสรรค์

เรื่องสิ่งแวดล้อมศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ไว้ในสารระการเรียนรู้กลุ่มต่าง ๆ โดยเฉพาะ กลุ่มวิทยาศาสตร์ กลุ่มสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม กลุ่มสุขศึกษาและพลศึกษากลุ่มภาษาต่างประเทศ กำหนดให้เรียนภาษาอังกฤษทุกช่วงชั้น ส่วนภาษาต่างประเทศอื่นๆสามารถเลือกจัดการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสมหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดสารระการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนทุกคนเท่านั้น สำหรับส่วนที่ตอบสนองความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนนั้นสถานศึกษาสามารถกำหนดเพิ่มขึ้นได้ให้สอดคล้องและสนองตอบศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน

2.5.2 สรุปสาระสำคัญหลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2544 กลุ่มสารระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านทัพหลวง จ.สระแก้ว ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เรื่อง พลังงาน ในการจัดการเรียนการสอน กลุ่มสารระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เรื่องพลังงานนั้น จะสัมพันธ์กับสารระการเรียนรู้แกนกลาง ดังนี้

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม
มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ว่าจะปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

โดยแนวการจัดการเรียนรู้ในช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) คือ การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีหลักการ ทฤษฎีที่ยากซับซ้อนอาจจัดแยกเฉพาะและควรเน้นการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานมากขึ้น เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดความคิด ความเข้าใจ และรู้จักตนเองในด้านความสามารถ ความถนัด เพื่อเตรียมตัวเข้าสู่อาชีพ สถานศึกษาต้องจัดบรรยากาศการเรียนรู้ให้เหมาะสม

วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นและสาระการเรียนรู้ช่วงชั้น

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.1 – ม.3	สาระการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3
1. สำรวจ ตรวจสอบและอธิบายความหมายของงาน พลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานจลน์ กฎการอนุรักษ์พลังงานและการนำไปใช้ประโยชน์	1.1 การอธิบายความหมายของงาน พลังงาน ศักย์โน้มถ่วง พลังงานจลน์ และกฎการอนุรักษ์พลังงาน 1.2 การอภิปรายประโยชน์ของพลังงานต่างๆ ในชีวิตประจำวัน
2. สังเกต และวัดอุณหภูมิของสิ่งต่าง ๆ บอกได้ว่าอุณหภูมิเป็นปริมาณที่บอกถึงระดับหรือสภาพความร้อนในวัตถุ	2.1 การสังเกต และการวัดอุณหภูมิของสิ่งต่าง ๆ 2.2 การอธิบายความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกับระดับความร้อนหรือสภาพความร้อนในวัตถุ
3. สำรวจตรวจสอบ และอธิบายการถ่ายโอนพลังงานความร้อนโดยการนำ การพา การแผ่รังสี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	3.1 การทดลองและการอภิปรายการถ่ายโอนพลังงานความร้อนโดยการนำ การพา และการแผ่รังสี 3.2 การนำความรู้เรื่องการถ่ายโอนพลังงานความร้อนไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ต่อ)

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.1 – ม.3	สาระการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3
4. ทดลองและอธิบายการดูดกลืนแสง และการคายความร้อนของวัตถุต่างๆ สืบค้นข้อมูล รวมทั้งนำความรู้ไปออกแบบเพื่อใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่าง ๆ	4.1 การทดลอง และการอธิบายการดูดกลืนแสงและการคายความร้อนของวัตถุต่าง ๆ 4.2 การสืบค้นข้อมูล และการนำความรู้เรื่องการดูดกลืนแสงและการคายความร้อนไปออกแบบเพื่อใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่าง ๆ
5. ทดลองและอธิบายสมดุลความร้อน ผลของความร้อนต่อการขยายตัวของวัตถุ รวมทั้งนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ	5.1 การทดลองและการอธิบายสมดุลความร้อน ผลของความร้อนต่อการขยายตัวของวัตถุ และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.1 – ม.3	สาระการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3
1. ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็น หรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้	1.1 การตั้งคำถามที่กำหนดประเด็น หรือตัวแปรที่สำคัญ ในการตรวจสอบจากเรื่องที่ศึกษา หรือ ที่สนใจได้อย่างครอบคลุม
2. สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้ และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี	2.1 การสร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้ 2.2 การวางแผนเพื่อการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี
3. เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม	3.1 การเลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน (ต่อ)

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.1 – ม.3	สาระการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3
4. เก็บข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ	4.1 การเก็บข้อมูล และการจัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ
5. วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนและขัดแย้งกับสมมติฐาน และความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ	5.1 การวิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนและขัดแย้งกับสมมติฐาน
6. สร้างแบบจำลอง (modeling) หรือรูปแบบ (pattern representation) ที่อธิบายผลหรือแสดงผลการสำรวจตรวจสอบสร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้องและนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่	6.1 การสร้างแบบจำลองหรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลการสำรวจตรวจสอบ
7. บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้น หรือโต้แย้งจากเดิม	7.1 การสร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้อง 7.2 การนำความรู้ที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์ใหม่ ๆ
8. จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ	8.1 การบันทึก และการอธิบายผลการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ 8.2 การค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และการนำเสนอข้อมูล 8.3 การยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลเพิ่มเติม การจัดแสดงผลงาน การเขียนรายงาน และ/หรือการอธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

การกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาค และสาระการเรียนรู้รายปี

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีหรือรายภาค
ข้อ 1 1.1 การอธิบายความหมายของงาน พลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานจลน์ และกฎการอนุรักษ์พลังงาน 1.2 การอภิปรายประโยชน์ของพลังงานต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ข้อ 2 2.1 การสังเกต และการวัดอุณหภูมิของสิ่งต่าง ๆ 2.2 การอธิบายความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกับระดับหรือสภาพความร้อนในวัตถุ ข้อ 3 3.1 การทดลองและการอภิปรายการถ่ายโอนพลังงานความร้อนโดยการนำ การพา และการแผ่รังสี 3.2 การนำความรู้เรื่องการถ่ายโอนพลังงานความร้อนไปใช้ประโยชน์	1.1 อธิบายความหมายของงาน พลังงาน พลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานจลน์ และกฎการอนุรักษ์พลังงานได้ 1.2 อธิบาย และยกตัวอย่าง ประโยชน์ของพลังงานที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ 2.1 ทดลองและสรุปการวัดอุณหภูมิของสิ่งต่าง ๆ ได้ 2.2 ทดลองและสรุปการวัดอุณหภูมิของสิ่งต่าง ๆ ได้ 3.1 อธิบายความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกับระดับหรือสภาพความร้อนในวัตถุได้ 3.2 ทดลองและอธิบายเรื่องการถ่ายโอนพลังงานความร้อน โดยการนำ การพา และการแผ่รังสีได้ 3.3 นำความรู้เรื่องการถ่ายโอนพลังงานความร้อนไปใช้ประโยชน์ได้

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีหรือรายภาค
ข้อ 4 4.1 การทดลอง และการอภิปรายการดูดกลืนแสง และการคายความร้อนของวัตถุต่างๆ 4.2 การสืบค้นข้อมูล และการนำความรู้เรื่อง การดูดกลืนแสงและการคายความร้อนไป ออกแบบเพื่อใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่างๆ ข้อ 5 5.1 การทดลอง และการอธิบายสมดุลความร้อน ผลของความร้อนต่อการขยายตัวของวัตถุ และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ข้อ 6 6.1 การทดลองและการอภิปรายสมบัติการสะท้อน และการหักเหของแสง 6.2 การอธิบาย และการคำนวณการเกิดภาพของวัตถุ และการนำความรู้เรื่อง การเกิดภาพไปใช้ประโยชน์ ข้อ 7 7.1 การอภิปรายผลของความเข้มของแสงต่อนัยน์ตามนุษย์ และผลต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ข้อ 8 การทดลอง และการอภิปรายความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความต้านทานและการคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้อง	4.1 ทดลอง และสรุปการดูดกลืนแสง และการคายความร้อนของวัตถุต่างๆ ได้ 4.2 อธิบายและนำความรู้เรื่อง การดูดกลืนแสง และการคายความร้อนไปออกแบบเพื่อใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่างๆ ได้ 5.1 ทดลอง และอธิบายสมดุลความร้อน และผลของความร้อนต่อการขยายตัวของวัตถุ 5.2 อธิบายและนำความรู้เรื่องผลของความร้อนต่อการขยายตัวของวัตถุไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้ 6.1 ทดลองและอธิบายสมบัติการสะท้อน และการหักเหของแสงได้ 6.2 อธิบายการเกิดภาพของวัตถุและคำนวณค่าตัวแปรที่เกี่ยวข้องได้ 6.3 นำความรู้เรื่อง การเกิดภาพไปใช้ประโยชน์ 7.1 อธิบาย ผลของความเข้มของแสงต่อนัยน์ตามนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆได้ 8.1 ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน และคำนวณค่าปริมาณที่เกี่ยวข้องได้

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีหรือรายภาค
ข้อ 9 8.1 การคำนวณหาพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน 8.2 การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายเปรียบเทียบ และการเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม	9.1 คำนวณหาพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้ 9.2 อธิบาย เปรียบเทียบ และเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างเหมาะสมได้
ข้อ 10 10.1 การสืบค้นข้อมูล และการอภิปรายหลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน การออกแบบและติดตั้งอย่างถูกต้อง ปลอดภัย และการนำไปใช้ประโยชน์	10.1 อธิบายหลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านได้ 10.2 ออกแบบและติดตั้งวงจรไฟฟ้าในบ้านอย่างถูกต้อง และปลอดภัยได้
ข้อ 11 11.1 การทดลองและการอภิปรายสมบัติเบื้องต้นของชิ้นส่วน อิเล็กทรอนิกส์บางชนิด เช่น ตัวต้านทาน ไดโอด ไอซี และทรานซิสเตอร์ 11.2 การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นและการนำไปใช้ประโยชน์	11.1 ทดลองและอธิบายสมบัติเบื้องต้นของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์บางชนิด เช่น ตัวต้านทาน ไดโอด ไอซี และทรานซิสเตอร์ได้ 11.2 ประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นอย่างถูกต้องและนำไปใช้ประโยชน์ได้

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สาระการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีหรือรายภาค
ข้อ 1 1.1 การตั้งคำถามที่กำหนดประเด็น หรือตัวแปรที่สำคัญในการตรวจสอบจากเรื่องที่ศึกษา หรือที่สนใจได้อย่างครอบคลุม ข้อ 2 2.1 การสร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้ 2.2 การวางแผนเพื่อการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี ข้อ 3 3.1 การเลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัยโดยใช้เครื่องมือและวัสดุที่เหมาะสม ข้อ 4 4.1 การเก็บข้อมูล และการจัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ ข้อ 5 5.1 การวิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุปทั้งที่สนับสนุนและขัดแย้งกับสมมติฐาน ข้อ 6 6.2 การสร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลการสำรวจตรวจสอบ	1.1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการตรวจสอบจากเรื่องที่ศึกษาหรือที่สนใจได้อย่างครอบคลุมได้ 2.1 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบจากเรื่องที่ศึกษาหรือเรื่องที่สนใจได้ 2.2 วางแผนเพื่อทำการทดลองหรือตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้หลาย ๆ วิธีได้ 3.1 เลือกวิธีเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัยโดยใช้เครื่องมือและวัสดุที่เหมาะสมได้ 4.1 เก็บข้อมูลและจัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพได้ 5.1 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุปทั้งที่สนับสนุนและขัดแย้งกับสมมติฐานได้ 6.1 การสร้างแบบจำลองหรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลการสำรวจตรวจสอบได้

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีหรือรายภาค
ข้อ 7 7.3 การสร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้อง 7.4 การนำความรู้ที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์ใหม่ ๆ	7.1 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้องได้ 7.5 การนำความรู้ที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้
ข้อ 8 8.4 การบันทึก และการอธิบายผลการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ 8.5 การค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และการนำเสนอข้อมูล 8.6 การยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลเพิ่มเติม	8.1 บันทึกและอธิบายผลจากการสังเกต การสำรวจตรวจสอบได้ 8.2 การค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และนำเสนอข้อมูลได้ 8.3 ยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลเพิ่มเติม
ข้อ 9 9.1 การจัดแสดงผลงาน การเขียนรายงาน และ/หรือการ อธิบาย เกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของชิ้นงานให้ผู้ อื่นเข้าใจ	9.1 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรือ อธิบาย เกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการและผลของชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจได้

3. แนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

การประยุกต์แนวคิด ทฤษฎี สู่การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนของนักเรียน

การประยุกต์แนวคิด ทฤษฎี สู่การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนของนักเรียนนั้นเป็นเรื่องของการจัดการเรียนรู้และการสอนเข้าด้วยกันโดยอาศัยแนวคิด ทฤษฎี ดังกล่าวเป็นหลักในการประยุกต์แนวคิด ทฤษฎีเหล่านั้นได้มีการเปลี่ยนแปลงและวิวัฒนาการไปในแต่ละยุคแต่ละสมัย รวมทั้งได้ขยายขอบเขตไปสู่เรื่องของการจัดการศึกษาและการสอน แต่ยังเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่จะช่วยให้เกิดความเข้าใจในเรื่องของการจัดการศึกษาและเกิดแนวความคิดใหม่ๆ และยังทรงคุณค่า

มหาศาลต่อการเรียนรู้ของมนุษย์ ดังนั้นแนวคิด ทฤษฎีที่นำเสนอเป็นแนวคิดของการมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนของนักเรียน มีดังนี้

แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้อง

การนำเสนอแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนของนักเรียนส่วนใหญ่เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่อยู่ในกลุ่มมนุษยนิยม (Humanism) (ทิตนา แคมมณี. 2545: 68–78) ดังเช่น ทฤษฎีการเรียนรู้ของโรเจอร์ส (Rogers) เสนอว่า การที่มนุษย์จะสามารถพัฒนาตนเองได้ดีหากอยู่ในสภาพการณ์ที่ผ่อนคลายและเป็นอิสระ การจัดบรรยากาศการเรียนที่ผ่อนคลายและเอื้อต่อการเรียนรู้ (Supportive Atmosphere) และเน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ (Student-Centered Teaching) โดยครูใช้วิธีการสอนแบบไม่กำกับควบคุม (Non-Directive) และทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน (Facilitator) และการเรียนรู้จะเน้นกระบวนการ (Process Learning) เป็นสำคัญ จึงสามารถที่นำมาใช้ในการมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนของนักเรียนคือ การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้อบอุ่น ปลอดภัย ไม่น่าหวาดกลัวน่าไว้วางใจจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีศักยภาพและแรงจูงใจที่จะพัฒนาตนเองอยู่แล้ว ครูจึงควรสอนแบบไม่กำกับควบคุม (Non-Directive) โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้นำทางในการเรียนรู้ของตนเอง (Self-Directed Learning) และคอยช่วยเหลือผู้เรียนให้เรียนอย่างสะดวกจนบรรลุผล ส่วนในการจัดการเรียนการสอนควรเน้นการเรียนรู้กระบวนการ (Process Learning) เป็นสำคัญ เนื่องจากกระบวนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือสำคัญที่บุคคลใช้ในการดำรงชีวิตและแสวงหาความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้ของ โนลส์ (Knowles) ที่ว่าผู้เรียนจะเรียนรู้ได้มากหากมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นกระบวนการภายในอยู่ในความควบคุมของผู้เรียนแต่ละคน ผู้เรียนจะนำประสบการณ์ ความรู้ ทักษะและค่านิยมต่าง ๆ เข้ามาสู่การเรียนรู้ของตนและจะเรียนรู้ได้ดีหากมีอิสระที่จะเรียนในสิ่งที่ตนต้องการและด้วยวิธีการที่ตนพอใจ คนทุกคนมีลักษณะเฉพาะตน ความเป็นเอกลักษณ์บุคคลเป็นสิ่งที่มีความหมายควรได้รับการส่งเสริมในการพัฒนาความเป็นเอกลักษณ์ของตน มนุษย์เป็นผู้มีความสามารถและเสรีภาพที่จะตัดสินใจและเลือกกระทำสิ่งต่าง ๆ ตามที่ตนพอใจและรับผิดชอบในผลของการกระทำนั้นสามารถนำมาใช้ในการมีส่วนร่วม ในการเรียนการสอนของนักเรียน ดังนี้คือ ในการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรับผิดชอบร่วมกันในกระบวนการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ในกระบวนการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสและส่งเสริมให้ผู้เรียนนำประสบการณ์ ความรู้ทักษะ เจตคติและค่านิยมต่าง ๆ ของตน เข้ามาใช้ในการทำความเข้าใจสิ่งใหม่ ประสบการณ์ใหม่การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกสิ่งที่เรียนและวิธีเรียนด้วยตนเอง ด้านกระบวนการเรียนการสอนควรเข้าใจและส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคลควรเปิดโอกาสและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาคุณสมบัติเฉพาะตน ไม่ควรปิดกั้นเพียงเพราะเขาไม่เหมือนคนอื่น ในกระบวนการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสและส่งเสริมให้ผู้เรียนตัดสินใจด้วยตัวเองลงมือกระทำและยอมรับผลของการตัดสินใจหรือการกระทำนั้น

สำหรับแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของแฟร์ (Faure) มีความเชื่อในทฤษฎีของผู้ถูกกดขี่ (Pedagogy of the Oppressed) คือ ผู้เรียนต้องถูกปลดปล่อยจากการกดขี่ของครูที่สอนแบบเก่า ผู้เรียนมีศักยภาพและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่จะกระทำการสิ่งต่างๆ ด้วยตนเองนำมาใช้ในการมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนของนักเรียน คือ ระบบการจัดการศึกษาควรเป็นระบบที่ให้อิสรภาพและเสรีภาพในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ดังแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเนล (Neil) ที่กล่าวว่ามนุษย์เป็นผู้มีศักดิ์ศรี มีความดีโดยธรรมชาติ หากมนุษย์อยู่ในสภาพแวดล้อมที่อบอุ่นบริบูรณ์ไปด้วยความรัก มีอิสรภาพและเสรีภาพมนุษย์จะพัฒนาไปในทางที่ดีทั้งต่อตนเองและสังคมแนวคิดนี้นำมาใช้ในการมีส่วนร่วมของนักเรียนในการเรียนการสอนคือให้เสรีภาพอย่างสมบูรณ์แก่ผู้เรียนในการเรียน เมื่อพร้อมที่จะเรียน จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาไปตามธรรมชาติการมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนของนักเรียนนั้นได้นำแนวคิด ทฤษฎี เหล่านั้นเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยการเรียนการสอนจะเน้นไปที่ผู้เรียนโดยครูเป็นผู้ชี้แนะ ส่วนผู้เรียนมีความรู้สึกอิสระ เรียนด้วยวิธีการของตนเอง มีเสรีภาพในการตัดสินใจ มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ที่จะกระทำด้วยตนเอง ดังที่ Buch (1973: 1-12) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนว่า

1. การเรียนการสอน คำนึงถึงการเรียนรู้ของผู้เรียน ในการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้แทนการที่ครูเป็นศูนย์กลางในการเรียน ซึ่งเป็นลักษณะของ “การสอน”
2. การเรียนการสอน เป็นการถ่ายทอดความรู้ ทักษะและเจตคติต่างๆ โดยเตรียมการวางแผนตามหลักวิชา มีขั้นตอนหรือกระบวนการสอนที่เป็นแบบแผนชัดเจนมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายในการสอน
3. การเรียนการสอน ครอบคลุมปฏิสัมพันธ์หลายรูปแบบ มิใช่เพียงปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับบุคคลเท่านั้น อาจเป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสื่อต่าง ๆ ในขณะที่การเรียนการสอนเน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับมนุษย์คือครูกับผู้เรียน
4. การเรียนการสอน เกิดขึ้นในสถานการณ์ต่างๆ การเรียนการสอนเกิดขึ้นทุกหนทุกแห่ง ไม่จำกัดเวลาและสถานที่

นอกจากนี้ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526: 16) ได้ให้ความหมายไว้ว่าการเรียนการสอนเป็นกระบวนการสองทาง คือ การให้และการรับความรู้ที่เกิดขึ้นพร้อมๆ กันทั้งผู้สอนซึ่งเป็นผู้ให้ความรู้และผู้เรียนซึ่งเป็นผู้รับความรู้ ซึ่งในขณะเดียวกันผู้สอนก็เกิดการเรียนรู้จากการตอบสนองของผู้เรียนสอดคล้องกับ ไสว พักขาว (2544: 19) ที่ได้ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนเป็นกระบวนการที่มีการวางแผนเพื่อจัดสภาพการณ์ให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ในด้านต่างๆ ตามเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งในระหว่างการเรียนรู้ผู้สอนก็จะได้เรียนรู้จากผู้เรียนไปด้วยการเรียนการสอนเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กันหลายรูปแบบเป็นทั้งผู้ให้และผู้รับเพื่อการถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และเจตคติต่างๆ ทั้งผู้สอนก็จะได้เรียนรู้จากผู้เรียนไปด้วยโดยมีการเตรียมการร่วมกันในการวางแผนตามหลักวิชาระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนมีขั้นตอนหรือ

กระบวนการสอนที่เป็นแบบแผนชัดเจน มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมเพื่อให้บรรลุจุดหมายที่วางไว้

นอกจากนี้ ทิศนา แหมมณี (2545: 110-112) ได้จัดหลักการและแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนออกเป็น 3 หมวด โดยใช้บทบาทในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ของครูและนักเรียน จุดเน้นอันเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นเกณฑ์ในการจัดหมวดหมู่ ดังนี้

1. หลักการจัดการเรียนการสอนโดยยึดครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher Centered Instruction)

1.1 การจัดการเรียนการสอนทางตรง (Direct Instruction)

1.1.1 การจัดการเรียนการสอนทางตรงแบบใช้ผลการวิจัย (Research-Based Direct Instruction)

1.1.2 การจัดการเรียนการสอนทางตรงแบบใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning-Theory Direct Instruction)

2. หลักการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ (Student-Centered Instruction)

2.1 แบบเน้นตัวผู้เรียน

2.1.1 การจัดการเรียนการสอนตามเอกัตภาพ (Individualized Instruction)

2.1.2 การจัดการเรียนรู้แบบนำตนเอง (Self- Directed Instruction)

2.2 แบบเน้นความรู้ความสามารถ

2.2.1 การจัดการเรียนการสอนแบบรับประกันผล (Verification Teaching)

2.2.2 การจัดการเรียนรู้แบบจริง (Mastery Learning)

2.2.3 การจัดการเรียนการสอนแบบเน้นมโนทัศน์ (Concept-Based Instruction)

2.3 แบบเน้นประสบการณ์

2.3.1 การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ (Experiential Learning)

2.3.2 การจัดการเรียนรู้แบบรับใช้สังคม (Service Learning)

2.3.3 การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Learning)

2.4 แบบเน้นปัญหา

2.4.1 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-Based Instruction)

2.4.2 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงการเป็นหลัก (Project-Based Instruction)

2.5 แบบเน้นทักษะกระบวนการ

2.5.1 การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการสืบสวน (Inquiry-Based Instruction)

2.5.2 การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการคิด (Thinking Process Oriented Instruction)

2.5.3 การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการกลุ่ม (Group Process-Oriented Instruction)

2.5.4 การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการวิจัย (Research-Based Instruction)

2.5.5 การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง(Self-Learning Process Instruction)

2.6 แบบเน้นการบูรณาการ

3. หลักการจัดการเรียนการสอนโดยไม่มีครู (Instruction Without Teacher)

3.1 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)

3.2 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction)

3.3 การจัดการเรียนการสอนทางไกล (Distance Instruction)

3.4 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เครือข่ายเวิลด์ ไวด์ เว็บ (Web-Based Instruction)

ในการจัดการเรียนการสอนเป็นหมวดข้างต้นทำให้สามารถพิจารณาถึงการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ของครูและนักเรียน การมีส่วนร่วมของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนได้เน้นไปที่ตัวของนักเรียนว่ามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนอย่างไร

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเป็นทฤษฎีที่สำคัญในจำนวน 5 ทฤษฎี ที่เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดทำหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ซึ่ง สมณทนา พรหมบุญ ผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษา เป็นหัวหน้าคณะผู้เชี่ยวชาญในการจัดทำ จุดเน้นของการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม คือ การให้นักเรียนมีส่วนร่วมทางด้านจิตใจ การได้รับประสบการณ์ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง ได้รับการฝึกฝนทักษะชีวิตต่าง ๆ การแสวงหาความรู้ การคิด การจัดการความรู้ การแสดงออก การสร้างความรู้ใหม่ และการทำงาน (ปริวัตร เชื้อนแก้ว. 2550: ออนไลน์)

สมใจ ปราบพล (2544: 13-14) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม หมายถึงการที่นักเรียนแต่ละคน มีส่วนร่วมโดยการเอาใจใส่เข้าร่วมทำให้เกิดการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม อาศัยหลักการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ และการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ได้รับประสบการณ์ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง ได้รับการฝึกฝนทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการบันทึกความรู้ ทักษะการคิด ทักษะการจัดการความรู้ ทักษะการแสดงออก ทักษะการสร้างความรู้ใหม่ และทักษะการทำงานกลุ่ม

อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง (2545: 41) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ตัดสินใจเลือกบทเรียนที่ต้องการเรียนรู้ในลักษณะกลุ่มหรือศึกษาด้วยตนเอง นักเรียนจะร่วมกันจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกขั้นตอนฝึกปฏิบัติการวางแผนการทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันและทำรายงานผลการเรียนรู้

สมณทนา พรหมบุญ และอรพรรณ พรสีมา (2549: 34-35) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมช่วยเตรียมนักเรียนให้พร้อมที่จะเผชิญกับชีวิตจริงเพราะลักษณะของการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติ ทำกิจกรรมกลุ่ม ฝึกฝน

ทักษะการเรียนรู้ทักษะการบริหาร การจัดการ การเป็นผู้นำผู้ตามและที่สำคัญเป็นการเรียนรู้ที่มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับชีวิตจริงของนักเรียน มากที่สุดวิธีหนึ่ง อีกทั้งยังช่วยเสริมสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนความเป็นประชาธิปไตยฝึกการช่วยเหลือเกื้อกูลกัน ช่วยให้นักเรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน ต่อผู้สอนต่อสถานศึกษาและต่อสังคม

โคลบ (ปรีวัตร เชื้อนแก้ว. 2550: ออนไลน์; อ้างอิงจาก Kolb, A. and D. A Kolb. 2001. *Experiential learning theory bibliography 1971-2001*.) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมประกอบด้วย องค์ประกอบที่สำคัญ 4 องค์ประกอบ ในการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ นักเรียนควรมีทักษะในการเรียนรู้ทั้ง 4 องค์ประกอบ แม้บางคนจะชอบ/ถนัด หรือมีบางองค์ประกอบมากกว่า เช่น เคยมีประสบการณ์จริง แต่ถ้าไม่ชอบแสดงความคิดเห็นหรือไม่นำเสนอประสบการณ์มาร่วมอภิปราย นักเรียนนั้นก็จะขาดการมีทักษะในองค์ประกอบอื่น ฉะนั้นนักเรียนจึงควรมีทิศทางการเรียนรู้ทุกด้าน และควรมีพัฒนาการการเรียนรู้ให้ครบทั้งวงจร หรือทั้ง 4 องค์ประกอบ

ที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม จะทำให้นักเรียนได้ค้นพบตนเอง โดยได้รับประสบการณ์ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง ได้รับการฝึกฝนทักษะการแสวงหาความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ รวมทั้งได้ฝึกทักษะการเรียนรู้ การจัดการ การเป็นผู้นำและผู้ตาม ฝึกทักษะการบันทึกความรู้ ทักษะการคิด ทักษะการจัดการกับความรู้ การแสดงออก การสร้างความรู้ใหม่ และทักษะการทำงานอื่น สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนได้รับการพัฒนาไปสู่การเป็นคนเก่ง ดี และมีความสุข ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้สอน ผู้ปกครอง และสังคม ปรารถนาอย่างยิ่ง

หลักการ แนวคิดของการมีส่วนร่วม

ในการดำเนินการทำกิจกรรมต่าง ๆ ต้องมีการแก้ไขและพัฒนากิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ การกระทำดังกล่าวจะทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน คือ ทั้งผู้กระทำและผู้ถูกกระทำเพราะการเรียนรู้ร่วมกันก่อให้เกิดปัญญาและพลังในการก้าวผ่านความยากลำบากในการแก้ไขปัญหาและการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้นในสังคมนั้นอย่างมั่นคง มนุษย์ทุกคนมีความสามารถที่จะพัฒนาตนเองให้ดีขึ้นถ้ามีโอกาส การพัฒนาจะมีความสามารถเพิ่มขึ้นและเข้าร่วมในการพัฒนาเพราะการให้โอกาสและให้การศึกษจะช่วยดึงพลังที่ซ่อนเร้นอยู่ภายในออกมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม (เจลิยา บุรีภักดี และคณะ. 2545: 112-113) เป็นไปตามหลักการของการมีส่วนร่วมเพื่อการพัฒนาที่เน้นกระตุ้นให้บุคคลที่เคยอยู่นอกได้เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการพัฒนา เน้นการกระจายผลการพัฒนาให้มีความครอบคลุม ทำให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการบริโภคผลผลิตของสังคมมีส่วนร่วมในการตัดสินใจในการริเริ่ม กิจกรรม โครงการร่วมดำเนินการ ติดตามประเมินผลและรับผลประโยชน์ร่วมกันอย่างมีศักดิ์ศรีและความเท่าเทียมกันทุกเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่มีผลกระทบต่อสมาชิกของสังคมนั้น การมีส่วนร่วมจึงเป็นหัวใจสำคัญหนึ่งของระบบประชาธิปไตย (ศิริกาญจน์ โกสุมภ์. 2542: 12-13; อ้างอิงจาก Carlson. 1996: 269) ดังที่รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยพุทธศักราช 2540 ได้รับรองการมีส่วนร่วมของประชาชนในเรื่องของการมีส่วนร่วมของประชาชนด้านสิทธิและเสรีภาพ ด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้านการพัฒนาตามแผนนโยบายพื้นฐาน

ของรัฐ ด้านการออกเสียงลงคะแนนเลือกตั้งและด้านการตรวจสอบทางการเมืองเป็นไปตามแนวคิดที่ได้ให้การยอมรับการมีส่วนร่วม(Right to Participate) และเป็นสิทธิโดยธรรมชาติที่ประชาชนต้องมีส่วนร่วมโดยถือความคิดเห็นของประชาชนเป็นหลักใหญ่ คือ อำนาจอธิปไตยของประชาชน แต่การมีส่วนร่วมจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้ถ้าไม่มีการสร้างเสริมกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน ถึงแม้จะประกาศบังคับใช้กฎหมายอย่างเดียวยังคงต้องสร้างฐานความรู้ ค่านิยม ให้ประชาชนเห็นถึงเหตุผลความจำเป็นประโยชน์และคุณค่าของการมีส่วนร่วมของประชาชน ต้องใช้การเพาะบ่มและใช้เวลาจนกว่ากระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนจะเติบโตใหญ่ กล้าแกร่ง จนกระทั่งการเมืองภาคประชาชนมีความเข้มแข็งมากที่สุด การสร้างเสริมการมีส่วนร่วมมีความสำคัญกับการปกครองระบอบประชาธิปไตย จึงต้องมีการสร้างเสริมการมีส่วนร่วมของนักเรียน เพื่อเป็นรากฐานที่สำคัญแหล่งหนึ่งที่จะส่งผลต่อการมีส่วนร่วมของประชาชนตามระบอบประชาธิปไตยอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนสืบไป

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายไว้แตกต่างกัน ดังเช่น เฉลียว บุรีภักดีและคณะ (2545: 114) ได้ให้ความหมายของการมีส่วนร่วม คือ บุคคลสามารถเข้าไปมีส่วนร่วมในการตัดสินใจในการกำหนดนโยบายพัฒนาอันเป็นกระบวนการขั้นต้นของการวางแผนในการพัฒนา หลังจากที่ได้กำหนดวัตถุประสงค์และแผนงานร่วมกัน และปฏิบัติตามแผนงานร่วมกันแล้วยังมีส่วนร่วมในการใช้ประโยชน์รวมทั้งการควบคุมประเมินผลโครงการ ส่วนศิริกาญจน์ โกสุมภ์ (2542: 10 -11) ได้อธิบายความหมายของการมีส่วนร่วมในลักษณะการมีส่วนร่วมว่ามี 2 ลักษณะ คือ ลักษณะที่หนึ่งการมีส่วนร่วมแบบกว้างๆ เป็นไปด้วยความสมัครใจโดยเข้าไปมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ การดำเนินงาน การตรวจสอบ และการร่วมรับผลประโยชน์ ลักษณะที่สองเป็นลักษณะที่เจาะจง โดยมุ่งไปที่ความริเริ่มความพยายามและความเป็นตัวของตัวเองในการดำเนินการควบคุมการใช้ทรัพยากรในด้านการแข่งขัน เช่นเดียวกับ ปาริชาติ วลัยเสถียร (2542 : 138-39) ให้ความหมายไว้ 2 ความหมาย คือ 1) การมีส่วนร่วมในลักษณะที่เป็นกระบวนการพัฒนาโดยบุคคลเข้าไปมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาดังแต่เริ่มจนถึงสิ้นสุดโครงการได้แก่ การร่วมกัน ค้นปัญหาการวางแผน การตัดสินใจ การระดมทรัพยากรและเทคโนโลยี การบริหารจัดการ การติดตามประเมินผล รวมถึงการรับผลประโยชน์ที่เกิดขึ้น และ 2) การมีส่วนร่วมทางการเมือง แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทที่ 1 การส่งเสริมสิทธิและพลังอำนาจของพลเมืองโดยประชาชนหรือการพัฒนาขีดความสามารถของตนเองในการจัดการเพื่อรักษาประโยชน์ของกลุ่ม ควบคุมการใช้และการกระจายทรัพยากรอันจะก่อให้เกิดกระบวนการและโครงสร้างที่บุคคลสามารถแสดงออกตามความสามารถของตนและได้รับผลประโยชน์จากการพัฒนาและประเภทที่ 2 การเปลี่ยนแปลงกลไกการพัฒนาโดยรัฐมาเป็นการพัฒนาที่ประชาชนมีบทบาทหลักโดยการกระจายอำนาจในการวางแผนจากส่วนกลางมาเป็นส่วนภูมิภาค เพื่อความเป็นเอกเทศ ให้มีอำนาจทางการเมืองการบริหารมีอำนาจต่อรองในการจัดสรรทรัพยากรโดยประชาชนสามารถตรวจสอบได้เป็นการคืนอำนาจในการพัฒนาให้แก่ประชาชนให้มีส่วนร่วมในการกำหนดอนาคตของตนเอง

ดังนั้น ความหมายของการมีส่วนร่วมหมายถึง การที่บุคคลได้เข้าไปร่วมทำกิจกรรมหรือโครงการทุกขั้นตอน โดยเข้าไปร่วมค้นหาปัญหา ร่วมวางแผน ร่วมตัดสินใจ ระดมทรัพยากรบริการ จัดการ ร่วมติดตามประเมินผล รวมถึงการร่วมรับประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการทำกิจกรรมนั้น

เฮิร์ช (ศิริกาญจน์ โกสุมภ์. 2542: 16-17; อ้างอิงจาก Hirsch. 1990: 185-186) ได้อ้างถึง จุดเด่นของการมีส่วนร่วมไว้ 3 ด้าน คือ

1. ด้านบริบท (Context) การมีส่วนร่วมนำบุคคลในสังคมนั้นที่เป็นที่รู้จักสังคมและสิ่งแวดล้อมทั่วไปอย่างแท้จริงให้เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาทำให้สามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ

2. ด้านการปฏิบัติ (Practical) การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจทำให้บุคคลในสังคมมีความรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาและมีโอกาสใช้ความสามารถของตนเองร่วมทำงาน ใช้ความคิด การตัดสินใจและการกระทำอย่างเต็มที่ รวมทั้งมีความรู้สึกว่าเป็นเจ้าของชุมชนและต้องการร่วมแก้ไขปัญหาของชุมชนมากกว่าการนำโครงการที่กำหนดทุกอย่างจากภายนอกเรียบร้อยแล้วมาใช้ในชุมชนซึ่งจะทำให้คนในชุมชนปฏิเสธและหลีกเลี่ยงให้ความร่วมมือ

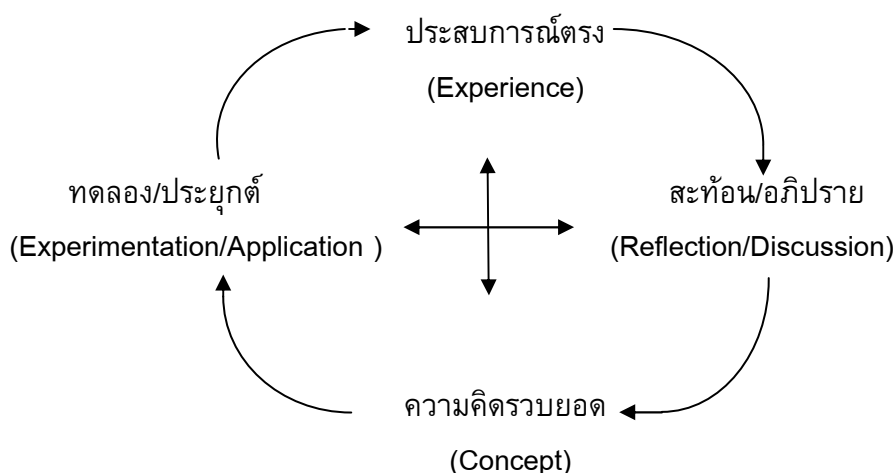
3. ด้านจิตใจ (Moral) การมีส่วนร่วมทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกว่าตนเองมีสิทธิในการตัดสินใจในส่วนที่เกี่ยวข้องและส่งผลกระทบต่อชีวิตตนเอง

จุดเด่นทั้ง 3 ด้านนั้นทำให้การตัดสินใจของบุคคลที่มีส่วนร่วมนั้นมีความถูกต้องมีประสิทธิภาพเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาความสามารถที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตของตนเอง การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมถือเป็นแนวคิดที่มีความสำคัญ และแพร่หลายในปัจจุบัน “การเรียนรู้กับการลงมือกระทำต้องเกิดควบคู่กันไป” ซึ่งลักษณะสำคัญ คือ มีการแลกเปลี่ยนความคิดและประสบการณ์ของกันและกัน

หลักการพื้นฐานของการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมด้วยกระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นหลักการพื้นฐานสำคัญประการหนึ่งของการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม กล่าวคือ กระบวนการกลุ่มจะช่วยให้คนได้มีส่วนร่วมสูงสุด และทำให้บรรลุผลสำเร็จของงาน ถ้ามีการออกแบบกระบวนการดี และถ้าออกแบบกระบวนการไม่ดี นอกจากจะไม่เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน ไม่ได้ตามวัตถุประสงค์แล้วอาจก่อให้เกิดความสับสน ความน่ารำคาญ และเสียเวลาของทุกฝ่ายด้วย

หลักการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

หลักการของการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม คือ กระบวนการสร้างความรู้โดยนักเรียนเป็นเจ้าของการเรียนรู้เอง เป็นการเรียนรู้ที่อาศัยประสบการณ์เดิมของนักเรียน ก่อให้เกิดความรู้ใหม่ ๆ อย่างต่อเนื่อง นักเรียนสามารถกำหนดหลักการที่ได้จากการปฏิบัติและสามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีหรือหลักการได้อย่างถูกต้อง เป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับนักเรียน และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกันเอง ก่อให้เกิดเครือข่ายการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง มีการแสดงออกทั้งการเขียนและการพูด (สุเทพ อ่วมเจริญ. 2549: ออนไลน์) โดยมีรายละเอียดดังนี้



ภาพประกอบ 6 รูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

ที่มา: สมณฑา พรหมบุญ. (2540: 16). *ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

1. **ขั้นประสบการณ์ (Experience)** ในการจัดการเรียน เนื้อหาที่ใช้ในการให้ความรู้หรือนำไปสู่การสอนทักษะต่างๆ ส่วนใหญ่จะเป็นเรื่องที่มีประสบการณ์อยู่ก่อนแล้ว องค์ประกอบที่เป็นประสบการณ์นี้ผู้สอนจะพยายามกระตุ้นให้นักเรียนซึ่งมีประสบการณ์อยู่ก่อนแล้วดึงประสบการณ์ของตัวเองออกมาใช้ในการเรียนรู้ และสามารถแบ่งปันประสบการณ์ที่เหมือนหรือแตกต่างไปจากตนเองได้ ขึ้นอยู่กับการใช้กระบวนการกลุ่มของผู้สอน การที่ผู้สอนพยายามให้นักเรียนดึงประสบการณ์มาใช้ในการเรียนจะทำให้เกิดประโยชน์ทั้งนักเรียนและผู้สอนดังนี้

1.1 **นักเรียน** การที่นักเรียนได้ดึงประสบการณ์ของตนเองออกมานำเสนอร่วมกับเพื่อนๆ จะทำให้นักเรียนรู้สึกได้ว่าตัวเองได้มีส่วนร่วมในฐานะสมาชิกคนหนึ่ง มีความสำคัญที่มีคนฟังเรื่องราวของตนเอง และได้รับโอกาสรับรู้เรื่องราวของคนอื่น ซึ่งจะทำให้มีความรู้เพิ่มขึ้น ทำให้สัมพันธภาพในกลุ่มนักเรียนเป็นไปด้วยดี

1.2 **ผู้สอน** ไม่ต้องเสียเวลาในการอธิบายหรือยกตัวอย่างนักเรียนฟัง เพียงแต่ใช้เวลาเล็กน้อยกระตุ้นให้นักเรียนได้เล่าประสบการณ์ของตนเอง ผู้สอนอาจใช้ใบชี้แจงกำหนดกิจกรรมของนักเรียนในการนำเสนอประสบการณ์ ในกรณีที่นักเรียนไม่มีประสบการณ์ในเรื่องที่จะสอนหรือน้อย ผู้สอนอาจจะยกกรณีตัวอย่างหรือสถานการณ์ก็ได้

2. **ขั้นการสะท้อนและอภิปราย (Reflection and Discussion)** นักเรียนจะได้แสดงความคิดเห็น และความรู้สึกของตนเองแลกเปลี่ยนกับสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งผู้สอนจะเป็นผู้กำหนดประเด็นการวิเคราะห์ วิจัย นักเรียนจะได้เรียนรู้ถึงความคิด ความรู้สึกของคนอื่นที่ต่างไปจากตนเอง จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้กว้างขวางขึ้น และผลสะท้อนความคิดเห็นเป็นการอภิปราย จะทำให้ได้ข้อสรุปที่หลากหลาย หรือมีน้ำหนักมากยิ่งขึ้นนอกจากนี้ นักเรียนจะได้เรียนรู้ถึงการทำงานเป็นทีม บทบาท

ของสมาชิกที่ดีที่จะทำให้งานสำเร็จ การควบคุมตนเองและการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น องค์ประกอบจะช่วยให้นักเรียนได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ และเจตคติในเรื่องที่อภิปราย การที่นักเรียนจะอภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นได้มากน้อยแค่ไหน เป็นไปตามเนื้อหาที่จะสอนหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับใบงานที่ผู้สอนจัดเตรียมซึ่งประกอบไปด้วยประเด็นอภิปรายหรือตารางวิเคราะห์เพื่อให้ นักเรียนทำได้สำเร็จ

3. **ขั้นความคิดรวบยอด (Concept)** เป็นขั้นที่นักเรียน ได้เรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาหรือ พัฒนาด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) เกิดได้หลายทางเช่น จากการบรรยายของผู้สอน การมอบหมายให้อ่านจากเอกสาร ตำรา หรือได้จากการสะท้อนความคิดเห็นหรืออภิปรายในองค์ประกอบที่ 2 โดยผู้สอนอาจจะสรุปความคิดรวบยอดให้จากการอภิปรายและการนำเสนอของนักเรียนแต่ละกลุ่ม นักเรียนจะเข้าใจและเกิดความคิดรวบยอด ซึ่งความคิดรวบยอดนี้จะส่งผลไปถึงการเปลี่ยนแปลง เจตคติ หรือความเข้าใจในเนื้อหาขั้นตอนของการฝึกทักษะต่าง ๆ ที่จะช่วยทำให้นักเรียนปฏิบัติได้ง่ายขึ้น

4. **ขั้นการทดลอง/การประยุกต์แนวคิด (Experimentation/Application)** เป็นขั้นที่นักเรียนได้ทดลองใช้ความคิดรวบยอดหรือผลิตขั้นความคิดรวบยอดในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การสนทนา สร้างคำขวัญ ทำแผนภูมิ เล่นบทบาทสมมติ ฯลฯ เป็นการแสดงถึงผลของความสำเร็จของการเรียนรู้ในองค์ประกอบที่ 1 ถึง 3 ผู้สอนสามารถใช้กิจกรรมในองค์ประกอบนี้ ในการประเมินผลการเรียนการสอนได้

การเรียนการสอนส่วนใหญ่มักจะขาดขั้นการทดลอง/ประยุกต์แนวคิดซึ่งถ้าพิจารณาให้ดี จะเห็นว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ผู้สอนจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รู้จักการประยุกต์ใช้ความรู้ ไม่ใช่เรียนแค่รู้แต่ควรนำไปใช้ได้จริง

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วม จำเป็นต้องจัดกิจกรรมให้ครบทั้ง 4 ขั้น และทั้ง 4 ขั้น มีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะขั้นการสะท้อนและอภิปราย (Reflection and discussion) และขั้นความคิดรวบยอด (Concept) ซึ่งทั้ง 2 ขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียน ได้ดึงข้อมูลเก่า หรือรับข้อมูลใหม่บางส่วนก่อนเพื่อนำไปสู่การอภิปราย และประยุกต์ใช้ สำหรับระยะเวลาของแต่ละขั้นขึ้นอยู่กับความสำคัญของขั้นนั้น ๆ เช่น ถ้าเนื้อหาที่สำคัญมากก็อาจใช้เวลา มากในขั้นประสบการณ์ หรือถ้าผู้สอนมีประเด็นในการอภิปรายที่สำคัญและมาก ก็อาจใช้เวลาในการอภิปรายมากกว่าขั้นความคิดรวบยอด

องค์ประกอบของการมีส่วนร่วม

จากผลของการวิเคราะห์ลักษณะของนักพัฒนาและประชาชนในการทำงานร่วมกันตามแนววัฒนธรรมของกาญจนา แก้วเทพ (2538: 129) พบความสัมพันธ์แบบหุ้นส่วน (Partnership) มีองค์ประกอบย่อย 3 ลักษณะ คือ

1. **การพึ่งพาซึ่งกันและกัน (Interdependance)** เป็นลักษณะที่ต้องพึ่งพาอาศัยกันและกัน รับผิดชอบร่วมกันเพราะฉะนั้นผลออกมาไม่ดีก็ต้องรับผิดชอบร่วมกันทั้งสองฝ่าย

2. **ดุลยภาพ (Balance)** เป็นความสัมพันธ์ที่เท่าเทียมกันเสมอภาคกัน

3. **หุ้นส่วน (Partner)** เป็นความสัมพันธ์ที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน ผลประโยชน์ไม่ขัดแย้งกัน หากแต่สนับสนุนซึ่งกันและกัน

ดังนั้น องค์ประกอบของการมีส่วนร่วมมีลักษณะที่ต้องร่วมมือกันมีความเท่าเทียมกันและมีผลประโยชน์ร่วมกัน

รูปแบบการมีส่วนร่วม

เจลีว บุรีศักดิ์และคณะ (2545: 115) ได้สรุปไว้ดังนี้

1. การมีส่วนร่วมแบบชายขอบ (Marginal Participation) เป็นการมีส่วนร่วมที่เกิดจากความสัมพันธ์เชิงอำนาจไม่เท่าเทียมกัน ฝ่ายหนึ่งรู้สึกว่ามีอำนาจกว่าหรือมีทรัพยากรหรือความรู้ดีกว่า เป็นต้น

2. การมีส่วนร่วมแบบบางส่วน (Partial Participation) รัฐเป็นผู้กำหนดนโยบายลงมาว่าต้องการอะไร โดยรัฐไม่รู้จักความต้องการของชาวบ้าน ดังนั้นการมีส่วนร่วมเป็นเพียงแสดงความคิดเห็นในการดำเนินกิจกรรมบางส่วนเท่านั้น

3. การมีส่วนร่วมแบบสมบูรณ์ (Full Participation) เป็นการมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนเริ่มตั้งแต่การกำหนดปัญหาความต้องการ การตัดสินใจในแนวทางการแก้ปัญหาและความเท่าเทียมกันทุกฝ่าย

ประโยชน์ของการมีส่วนร่วม

การมีส่วนร่วมมีประโยชน์ ดังนี้

1. การมีส่วนร่วมของบุคคลเป็นการสนับสนุนให้บุคคลมีความอิสระในการตัดสินใจ
2. เป็นส่วนที่สะท้อนให้เห็นความต้องการของบุคคลที่แท้จริง
3. เป็นการสร้างสรรค์มิตรร่วมกันของกลุ่มบุคคลก่อให้เกิดความชอบธรรมในการตัดสินใจ เนื่องจากเป็นการสร้างข้อตกลงที่เกิดจากการยอมรับร่วมกันภายในกลุ่ม
4. เป็นการพัฒนาศักยภาพของบุคคลเพราะในการมีส่วนร่วมนั้นมีการแลกเปลี่ยนความรู้และข้อคิดเห็นระหว่างกันจึงเป็นเวทีแห่งการเรียนรู้
5. การมีส่วนร่วมทำให้เกิดความรู้สึกการเป็นเจ้าของจึงดูแลสิ่งที่ทำขึ้นมาจากการมีส่วนร่วม

ขั้นตอนการมีส่วนร่วม

อคิน รพีพัฒน์ และคณะ (2539: 49) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการมีส่วนร่วม ไว้ดังนี้

- ขั้นที่ 1 มีส่วนร่วมในการค้นหาปัญหา การพิจารณาและการจัดลำดับความสำคัญของปัญหา
- ขั้นที่ 2 มีส่วนร่วมในการค้นหาสาเหตุ แห่งปัญหา
- ขั้นที่ 3 มีส่วนร่วมในการค้นหาพิจารณาแนวทาง วิธีการในการแก้ปัญหา
- ขั้นที่ 4 มีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหา
- ขั้นที่ 5 มีส่วนร่วมในการประเมินผลกิจกรรม

ส่วนเจมส์ค็อกซ์ ปิ่นทอง (2527: 272-273) ได้แบ่งขั้นตอนของการมีส่วนร่วมไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจเพื่อเป็นการกำหนดความต้องการ จัดลำดับกำหนดนโยบายและประชากรที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาวางแผนและนำไปใช้ในการตัดสินใจดำเนินงาน

ขั้นที่ 2 การมีส่วนร่วมในการดำเนินงานเป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานประสานและการขอความช่วยเหลือด้านต่าง ๆ

ขั้นที่ 3 การมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์เป็นไปในรูปของปริมาณและคุณภาพกระจายให้ครอบคลุมมีทั้งด้านที่เป็นคุณและเป็นโทษ

ขั้นที่ 4 การมีส่วนร่วมในการประเมินผลเป็นการสะท้อน ถึงความชอบไม่ชอบความเห็นความถูกต้องที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงโดยมีเครื่องมือต่าง ๆ เช่น การสังเกต เป็นต้น

ดังนั้น ขั้นตอนของการมีส่วนร่วมควรเป็นดังนี้

ขั้นที่ 1 มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ

ขั้นที่ 2 มีส่วนร่วมในการค้นหาแนวทาง วิธีการ

ขั้นที่ 3 มีส่วนร่วมกำหนดจุดประสงค์

ขั้นที่ 4 มีส่วนร่วมในการค้นหากิจกรรมต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้

ขั้นที่ 5 มีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ

ขั้นที่ 6 มีส่วนร่วมในการประเมินผลกิจกรรมต่าง ๆ

ยุทธศาสตร์การมีส่วนร่วม

นเรศ สงเคราะห์สุข (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2540: 113-114; อ้างอิงจาก นเรศ สงเคราะห์สุข. 2541) ได้นำเสนอยุทธศาสตร์ของการมีส่วนร่วมไว้ดังนี้

1. การจัดกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) มีหลายวิธีดังนี้

1.1 จัดเวที สถานการณ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเรียนรู้ร่วมกันในประเด็นต่างๆ

1.2 จัดเวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์ จัดทัศนศึกษาระหว่างกลุ่มองค์กรต่างๆภายใน

ชุมชนหรือระหว่างชุมชน

1.3 ฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะ

1.4 ลงมือปฏิบัติ

1.5 ถอดประสบการณ์และสรุปบทเรียนที่จะนำไปสู่การปรับปรุงกระบวนการทำงานที่

เหมาะสม

2. การพัฒนาผู้นำเครือข่ายเพื่อให้ผู้นำเกิดความมั่นใจในความรู้ความสามารถที่มีอยู่จะช่วยให้สามารถริเริ่มกิจกรรมการแก้ไขปัญหาหรือกิจกรรมพัฒนาให้สามารถทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

2.1 แลกเปลี่ยน เรียนรู้ระหว่างผู้นำทั้งภายในและภายนอกชุมชน

2.2 สนับสนุนให้จัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและสนับสนุนข้อมูลอย่างต่อเนื่อง

แลกเปลี่ยนเรียนรู้และดำเนินงานร่วมกับเครือข่าย

การจัดการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม

สถาบันแห่งชาติเพื่อปฏิรูปการเรียนรู้ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ปี 2542 ได้ให้ความหมายการเรียนรู้ คือ การปรับเปลี่ยนทัศนคติ แนวคิด และพฤติกรรม อันมาจากได้รับประสบการณ์ ซึ่งควรเป็นการปรับเปลี่ยนในทางที่ดีขึ้นการที่คนจะมีการปรับเปลี่ยนทัศนคติ แนวคิด และพฤติกรรมไปในทางที่ดีขึ้นได้นั้นต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ก่อน ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ของแต่ละคนจะแตกต่างกันไป มีผู้คิดค้นพัฒนารูปแบบของกระบวนการเรียนรู้ไว้มากมายโดยภาพรวม

กระบวนการเรียนรู้ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

ประเภทที่ 1 เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์

โดยผู้สอนหรือวิทยากรเป็นหลัก ผู้เรียนเป็นเพียงผู้รับและเรียนรู้ตามที่ผู้สอนถ่ายทอดหรือจัดประสบการณ์ให้ แบบนี้ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้

ประเภทที่ 2 เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยอิงจากประสบการณ์เดิมและร่วมกันค้นหาหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ ขึ้นมา ผู้สอนมีหน้าที่เป็นเพียงผู้เอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้ แบบนี้ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางนั่นเอง

การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Participatory Learning) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จัดอยู่ในประเภทที่ 2 โดยเชื่อ กันว่า การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเป็นการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาทั้งองค์ความรู้ ทัศนคติ ทักษะ และพฤติกรรมของผู้เรียนได้สูงสุด เนื่องจาก เป็นการเรียนรู้ที่ดึง ประสบการณ์ ศักยภาพของผู้เรียนออกมาใช้อย่างเต็มที่

การจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่ปฏิบัติกันมาไม่สามารถที่จะตอบสนองเป้าหมายของการจัดการศึกษาที่นานาประเทศร่วมกันตั้งเป้าหมายไว้ ดังนั้นการจัดการศึกษาจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนให้เป็นการจัดการศึกษาที่มุ่งพัฒนาและเสริมสร้างทางด้านเจตคติและค่านิยม กระตุ้นให้บุคคลทุกหมู่เหล่าเข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมทางสังคม ร่วมกัน วิธีการจัดการศึกษาที่จะได้ผลวิธีหนึ่งที่นำเสนอในที่นี้ คือ การจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ซึ่งคือ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามที่ประเทศและสังคมไทยกำลังเรียกร้อง การจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม หมายถึง การจัดกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติแต่กิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีส่วนร่วมมีความลึกซึ้งมากกว่า เพราะต้องมีการวางแผนกิจกรรมต่างๆ อย่างรอบคอบโดยมีวัตถุประสงค์หลักดังนี้ (อลิศรา ชูชาติ. 2544: 147-153)

1. ส่งเสริมให้บุคคลได้ค้นพบตนเอง ตระหนักในความสามารถและคุณค่าของตนเอง
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเลือก ตัดสินใจ และลงมือกระทำสิ่งต่างๆ ด้วยตนเองและให้กับตนเอง
3. มุ่งพัฒนาจิตสำนึกของบุคคลในการกำหนดและปรับเปลี่ยนชีวิตของตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น
4. ส่งเสริมการสร้างจิตสำนึกในเรื่องต่างๆ รวมทั้งเรื่องของคุณธรรมและจริยธรรมควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะที่เกี่ยวข้อง

5. มุ่งพัฒนาศักยภาพของบุคคลในการปรับเปลี่ยนและพัฒนาสังคมที่ตนเป็นสมาชิกโดยส่งเสริมให้บุคคลนำศักยภาพที่ตนมีมาใช้ในการแก้ปัญหาร่วมกัน

6. มุ่งพัฒนาความเชื่อมั่นในพลังของกลุ่ม โดยพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันตั้งแต่การวางแผนและการดำเนินการร่วมกันเพื่อแก้ไขปัญหา

ดังนั้น เป้าหมายสำคัญของการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม คือ ส่งเสริมพลังอำนาจภายในตัวบุคคล เพื่อปลูกจิตสำนึกของผู้เรียนและก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลไม่ว่าจะเป็นเรื่องของความรู้สึก ค่านิยมตลอดจนการรับรู้บทบาทของตนเองเพื่อการพัฒนา นอกจากนี้จะพัฒนาชีวิตของตนเองแล้วจะต้องพัฒนาสังคมให้ดีขึ้นด้วย

แนวคิดพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม

อลิศรา ชูชาติ (2544: 148-150) ได้เสนอแนวคิดไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนเป็นแหล่งการเรียนรู้ที่สำคัญ ครูต้องตระหนักตลอดเวลาว่า ผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นระดับใด หรือมีภูมิหลังอย่างไรต่างก็ไม่ใช่ว่าจะว่างเปล่า แท้ที่จริงแล้วผู้เรียนทุกคนมีพื้นความรู้และประสบการณ์ที่เป็นลักษณะเฉพาะตน ผู้เรียนแต่ละคนมีความหลากหลายทั้งในเรื่องของความรู้ ประสบการณ์ แนวคิดการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันจะช่วยขยายแนวคิด ประสบการณ์และความรู้ให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้นและนำไปสู่การประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง

2. ทุกคนเป็นผู้สอน ทุกคนเป็นผู้เรียน สืบเนื่องจากแนวคิดในข้อแรก นอกจากผู้เรียนแต่ละคนจะมีความรู้และประสบการณ์แล้วผู้เรียนแต่ละคนยังมีศักยภาพในการคิด มีความสามารถในการเรียนรู้ มีแนวคิดค่านิยมและความเชื่อที่เป็นของตนเอง การเรียนรู้ซึ่งกันและกันจะช่วยขยายโลกทัศน์ของทุกคนได้เป็นอย่างดี ครูอาจไม่ใช่ผู้ที่มีความสำคัญที่สุดและมีบทบาทมากที่สุด ครูต้องมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และตั้งอยู่บนพื้นฐานความสัมพันธ์ที่ดี มีการสื่อสารที่แท้จริง มีความเคารพนับถือและศรัทธาต่อกัน โดยยอมรับความรู้สึก และความคิดเห็นซึ่งกันและกันบนพื้นฐานของความรัก ความอาทร และความหวังดี

3. การมีส่วนร่วมและการเป็นหุ้นส่วนในกระบวนการเรียนรู้ผู้เรียนไม่ได้เข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ตามที่ครูกำหนดให้เท่านั้นแต่ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วม มีบทบาทในกระบวนการจัดการเรียนการสอนด้วย เริ่มจากร่วมกันกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ ครูต้องส่งเสริมและสร้างบรรยากาศที่สนับสนุนการแสดงออกของผู้เรียน โดยพยายามลด หลีกเลี่ยงการครอบงำหรือเปิดโอกาสให้มีบุคคลใดครอบครองการพูด หรือการแสดงออกมากกว่าคนอื่น ๆ

4. การเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงและเชื่อมโยงสัมพันธ์กับชุมชนทุกระดับครูจะต้องพยายามจัดการเรียนการสอนและประสบการณ์การเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับชีวิต โดยการให้ผู้เรียนค้นหาความต้องการ ความสนใจความคิดของตนเองและการเรียนรู้เริ่มจากแนวคิดปัญหาที่สนใจหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับตนเอง จากนั้นครูจึงช่วยในการเชื่อมโยงประสบการณ์ของบุคคลกับสภาพการณ์ และสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ปัญหาการกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหารวมทั้งการกำหนดบทบาทของตนเองในการแก้ไขปัญหา นั้น ๆ

5. การเรียนรู้โดยการปฏิบัติเนื่องจากการฟัง การอ่าน การอภิปราย ไม่สามารถให้ประสบการณ์การเรียนรู้เท่ากับการลงมือกระทำด้วยตนเอง กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมจึงเป็นไปในลักษณะกิจกรรมที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ ภายใต้บรรยากาศที่ส่งเสริมให้ทุกคนได้ร่วมกิจกรรมทุกรูปแบบทุกขั้นตอน ซึ่งจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ประทับใจ

6. การเรียนรู้ร่วมกันการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และการเรียนรู้จากผู้อื่นจะช่วยก่อให้เกิดความเข้าใจสภาพการณ์ที่เป็นจริง การนำแนวคิด ความรู้ ประสบการณ์ของทุกฝ่ายมาประสานผนึกกำลังเพื่อร่วมกันกำหนดเป้าหมายแนวทางในการแก้ปัญหา ร่วมรับผิดชอบในการดำเนินการร่วมกัน ผู้เรียนจะรู้สึกได้ถึงพลังที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเรียนรู้ ความสามัคคีและกำลังใจและความมั่นใจกันในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ร่วมกัน

7. การพัฒนาความคิดเชิงวิพากษ์สิ่งที่สำคัญของการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมประการหนึ่งคือการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ ปกติบุคคลมักจะยอมรับและทำตามสิ่งต่างๆ อย่างเกินไปแทนที่จะพิจารณาเหตุผลก่อน การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมนี้จะส่งเสริมให้ผู้เรียนวิเคราะห์สถานการณ์ที่เป็นจริง รวมทั้งตระหนักในความสัมพันธ์ของปัญหาต่างๆ เช่น ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์จากระดับบุคคลสู่ระดับสังคม ประเทศชาติและโลก ไม่ว่าจะเป็นเศรษฐกิจ สังคมและการเมือง

ขั้นตอนและกระบวนการของการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมีความเชื่อในเรื่องของการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องตลอดชีวิตของบุคคล และเป็นการเรียนรู้ที่ไม่สิ้นสุด กระบวนการที่ควรจะให้กับผู้เรียนนั้น อลิศรา ชูชาติ (2544: 150-151) ได้เสนอขั้นตอนไว้ดังนี้

1. ขั้นการได้รับประสบการณ์ กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเชื่อว่าประสบการณ์ของบุคคลเป็นหัวใจของกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ขั้นตอนนี้ต้องให้ผู้เรียนได้มีโอกาสคิด ไตร่ตรอง ตรวจสอบ พิจารณาประสบการณ์ที่ผ่านมาในอดีต และประสบการณ์ในสถานการณ์จำลองที่จัดให้คำว่า “ประสบการณ์” นี้หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่ผู้เรียนได้รับ ไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ หรือได้เห็น หรือได้ยิน ประสบการณ์นี้อาจเป็นประสบการณ์จริงหรือประสบการณ์จำลองก็ได้ เช่น การใช้บทบาทสมมติจากภาพยนตร์ หรือจากกิจกรรมที่กำหนดให้เมื่อผู้เรียนนำประสบการณ์ดังกล่าวมาแลกเปลี่ยนกันก็จะส่งผลต่อการเสริมประสบการณ์ในชีวิตมากยิ่งขึ้น

2. ขั้นการพิจารณาประสบการณ์ เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้พิจารณาประสบการณ์ว่าเกิดอะไรขึ้น บุคคลได้ทำอะไรพูดอะไร คิดอย่างไร รู้สึกอย่างไรต่อประสบการณ์ รู้สึกอย่างไรต่อบุคคลที่อยู่ในสถานการณ์คนอื่น ทำอะไร อย่างไร พูดอย่างไร รู้สึกอย่างไร และเหตุการณ์นี้มีความสำคัญอย่างไร มีอะไรบ้างที่ยังไม่เข้าใจในเหตุการณ์นั้น การอธิบายแลกเปลี่ยนประสบการณ์จะช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

3. ขั้นการวิเคราะห์ประสบการณ์ เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนพยายามทำความเข้าใจกับประสบการณ์นั้นอย่างลึกซึ้งเพื่อให้เกิดความหยั่งรู้และเข้าสถานการณ์อย่างแท้จริง

4. ขั้นสรุปบทเรียน เป็นการประมวลประสบการณ์ที่เกิดขึ้นแล้วเปรียบเทียบกับประสบการณ์อื่นและสรุปเป็นบทเรียนที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง

5. ขั้นวางแผน เป็นขั้นที่นำบทเรียนที่ได้จากขั้นที่ 4 มาประยุกต์ใช้ในการกำหนดแนวทางในการปฏิบัติงาน

6. ขั้นลงมือปฏิบัติ เป็นการนำแผนที่กำหนดให้ไปปฏิบัติจริง รวมทั้งการติดตามผลของการปฏิบัติซึ่งเป็นประสบการณ์ใหม่ที่ผู้เรียนจะได้รับ เป็นจุดเริ่มต้นของวงจรของการเรียนรู้ในขั้นต่อไปที่สะท้อนถึงการไม่สิ้นสุดของกระบวนการเรียนรู้

การเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมเป็นทางเลือกหนึ่งในการจัดการศึกษามีเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่สำคัญเพื่อมุ่งพัฒนาศักยภาพภายในตนเองเกิดความตระหนักในตนเองตลอดจนบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตนในสังคม มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีจิตสำนึก เคารพตนเองเท่ากับเคารพผู้อื่น ทำหน้าที่พัฒนาสังคมที่ตนเป็นสมาชิกอยู่อย่างเต็มที่ เป็นกระบวนการจัดการศึกษาที่เตรียมสมาชิกของสังคมและบุคคลรุ่นใหม่ให้เข้ามามีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อการพัฒนาชุมชนสังคม ประเทศชาติ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

การพัฒนาบุคคลสามารถทำได้ 3 ด้าน คือ พุทธิพิสัย (Cognitive) จิตพิสัย (Attitude) และทักษะพิสัย (Skill) ซึ่งมีความสัมพันธ์กัน ในที่นี้จะกล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาแต่ละด้านโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมไว้ดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) แบบมีส่วนร่วม เป็นการเรียนเพื่อทบทวนพัฒนา ต่อยอดความรู้เดิม หรือการให้องค์ความรู้ใหม่ ๆ ที่นักเรียนสามารถนำความรู้ใหม่ไปผนวกกับความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิม เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาการเรียนหรือแก้ไขปัญหาในด้านการเรียน นักเรียนจะผ่านขั้นตอนของการเรียนรู้คือ รู้ เข้าใจ และสามารถนำไปใช้ได้ การจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ทำได้โดยเริ่มจากองค์ประกอบประสบการณ์ หรือความคิดรวบยอด การจัดการเรียนด้านพุทธิพิสัยโดยใช้การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมทั้ง 4 องค์ประกอบสามารถจัดกิจกรรมแต่ละองค์ประกอบดังนี้

1.1 ประสบการณ์ ผู้สอนจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้นำเสนอความรู้ที่แต่ละคนมีอาจใช้การจับคู่พูดคุยกันในระยะเวลาสั้น ๆ แล้วผู้สอนสุ่มถามแต่ละคู่ การให้นักเรียนได้นำเสนอความรู้หรือประสบการณ์ เกี่ยวกับเนื้อหาที่ผู้สอนจะสอน จะช่วยให้ผู้สอนได้ทราบถึงความรู้หรือประสบการณ์เดิมของนักเรียน ซึ่งจะเป็ประโยชน์ในองค์ประกอบต่อไป

1.2 ความคิดรวบยอดจากประสบการณ์ที่นักเรียนนำเสนอ ผู้สอนสามารถสรุปความคิดรวบยอด และบรรยายเพิ่มเติม แต่ถ้าผู้สอนเริ่มต้นด้วยการบรรยายความคิดรวบยอด อาจบรรยายไปบางส่วน แล้วให้นักเรียนได้นำเสนอประสบการณ์ แล้วสรุปความคิดรวบยอดทั้งหมด ทุกครั้งที่ให้นักเรียนนำเสนอประสบการณ์ ผู้สอนต้องสรุปและเชื่อมโยงประสบการณ์นั้นกับความคิดรวบยอด

1.3 การสะท้อน/อภิปราย จากเนื้อหาความรู้ที่นักเรียนได้รับไปแล้ว ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมเพื่อให้ นักเรียนได้เข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น และเพื่อเตรียมความรู้การนำไปใช้ ผู้สอนอาจใช้ใบงานกำหนดกลุ่มนักเรียนและกิจกรรมให้อภิปราย ในประเด็นสำคัญของความรู้ เช่น อภิปรายเกี่ยวกับ “ปัญหา/อุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้นในการประเมินโครงการตามรูปแบบที่สอน”

1.4 การทดลอง/ประยุกต์ เป็นองค์ประกอบสุดท้ายของการเรียนรู้ ที่นักเรียนจะได้นำประสบการณ์ที่ได้รับจาก องค์ประกอบข้างมาทดลองใช้ เพื่อเป็นการประเมินว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการนำความรู้ที่ได้ไปใช้หรือไม่ โดยผู้สอนจัดกิจกรรมด้วยการแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย 5-6 คนมอบหมายให้ทำกิจกรรมตามใบชี้แจง หรือใบงาน เช่น มอบหมายให้ช่วยกันทำโครงการประเมินผล โครงการโดยประยุกต์ใช้รูปแบบการประเมินที่เรียนรู้ไป

2. การจัดการเรียนการสอนด้านจิตพิสัยพิสัยแบบมีส่วนร่วม การอบรมหรือการสอนด้านจิตพิสัย (Attitude) เป็นการปรับเปลี่ยนหรือเสริมสร้างให้นักเรียนมีความรัก ความคิด ความเชื่อต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การเรียนเพื่อเสริมสร้างเจตคติที่ดีของนักเรียนให้มีความรัก การเรียนงานที่ปฏิบัติเป็นสิ่งจำเป็น เพราะถ้านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนแล้ว แนวโน้มที่จะเกิดพฤติกรรมที่ดีย่อมเกิดขึ้นได้ไม่ยาก เนื่องจากเจตคติประกอบด้วย ความคิด ความเชื่อ และความรู้สึก ดังนั้นผู้สอนจึงต้องจัดกิจกรรมที่เสริมสร้างและปรับเปลี่ยนส่วนประกอบทั้ง 2 กล่าวคือ ในการจัดกิจกรรมขององค์ประกอบประสบการณ์ จะเป็นขั้นการสร้างความรู้สึกรัก และการสะท้อน/อภิปราย จะเป็นขั้นตอนการจัดระบบความคิดความเชื่อ เกิดความคิดรวบยอดที่ปรับเปลี่ยนไป และนำไปทดลองใช้ในองค์ประกอบสุดท้าย

3. การจัดการเรียนการสอนด้านทักษะพิสัยแบบมีส่วนร่วม ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในการสอนหนังสือ นักเรียนจะได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ เจตคติ และทักษะ (Skill) ผสมผสานกันไป และบางครั้งอาจจะเน้นด้านใดด้านหนึ่งมากกว่าอีก 2 ด้าน ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร หรือวัตถุประสงค์ของวิชานั้น ๆ ส่วนใหญ่หลักสูตรในการจัดการเรียนการสอนมักจะสอนให้เกิดทักษะ ซึ่งเป็นการสอนที่ผู้สอนต้องทำให้นักเรียนมีความเข้าใจอย่างชัดเจนในตัวทักษะ โดยทำเป็นขั้นตอนที่ปฏิบัติได้ง่าย และนักเรียนได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติในสถานการณ์ใกล้เคียง ทักษะเป็นความสามารถที่คนเราไม่เคยมีมาก่อน แต่ได้เรียนรู้จากการกระทำจน กระทั่งชำนาญ ดังนั้นการสอนทักษะมี 2 ขั้นตอน คือ

3.1 ขั้นรู้ข้อเท็จจริง เป็นขั้นตอนที่มุ่งให้นักเรียนรับรู้ว่ามีทักษะเหล่านี้มีความสำคัญ และฝึกฝนได้อย่างไรประกอบไปด้วยองค์ประกอบการเรียนรู้ 3 องค์ประกอบคือ ความคิดรวบยอด ประสบการณ์ และการสะท้อนความคิดและอภิปราย องค์ประกอบความคิดรวบยอดเกิดขึ้นโดยการบรรยาย นำ ประกอบกับการยกตัวอย่างและให้นักเรียนร่วมอภิปรายถึงความสำคัญ และวิธีการฝึกทักษะนั้น ๆ องค์ประกอบด้านประสบการณ์ ผู้สอนอาจใช้กรณีศึกษาหรือสถานการณ์จำลองให้นักเรียนคิดใช้ทักษะดังกล่าวหรือใช้การสาธิตซึ่งอาจให้นักเรียนมีส่วนร่วมได้ การสาธิตจะช่วยให้ นักเรียนเห็นจริงในลำดับขั้นอย่างชัดเจน ส่วนองค์ประกอบด้านการสะท้อนและการอภิปราย อาจสอนให้นักเรียนจัดกลุ่มย่อย หรือกลุ่มระดมสมอง เพื่อหากฎเกณฑ์ โดยกิจกรรมทั้ง 3 องค์ประกอบ

สามารถจัดเปลี่ยนลำดับได้ตามความเหมาะสม การสะท้อนทักษะในชั้นรู้ชัดเห็นจริง กิจกรรมการเรียนการสอนส่วนใหญ่จะดำเนินเป็นขั้นตอนดังนี้

3.1.1 การบรรยายนำ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อให้เกิดความน่าสนใจ และให้ข้อมูลหรือความรู้ที่จำเป็น ใช้เวลาไม่มากนักและใช้การมีส่วนร่วมจากนักเรียนเป็นการตั้งคำถามหรือยกตัวอย่างที่ใกล้ตัว ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น

3.1.2 ประสบการณ์ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมที่นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนประสบการณ์ได้โดยใช้สื่อดังนี้

ก. กรณีศึกษา ผู้สอนนำเสนอกรณีศึกษาให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกรณีศึกษา

ข. สถานการณ์จำลอง ผู้สอนกำหนดโจทย์เป็นสถานการณ์จำลอง โดยผู้สอนและคณะอาจเป็นผู้แสดงเอง หรือให้นักเรียนมีโอกาสร่วมด้วย จุดประสงค์สำคัญอยู่ที่การอภิปราย และสอนประกอบสถานการณ์จำลอง

ค. การสาธิต โดยแสดงบทบาทสมมุติ อาจให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสาธิต เช่น นักเรียนเป็นคนไข้ และคนสอนเป็นพยาบาล หรืออาจให้นักเรียนแสดงเองทั้งหมดโดยมีผู้สอนซ่อมบทรให้ หลังจากการแสดงบทบาทสมมุติแล้ว ผู้สอนอาจนำบทสนทนาขึ้นกระดานหรือแผ่นใส เพื่ออภิปราย และสอนประกอบบทสนทนา

3.1.3 การอภิปรายในกลุ่มเล็ก เพื่อให้นักเรียนวิเคราะห์จากสถานการณ์จำลองหรือจากการสาธิต เพื่อให้เข้าใจถึงขั้นตอนและวิธีการในแต่ละขั้นตอน

3.2 ขั้นลงมือกระทำ เป็นขั้นตอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติตามที่ได้เรียนรู้มาจากขั้นตอนแรก ประกอบไปด้วยการประยุกต์แนวคิด โดยให้นักเรียนฝึกให้ทักษะโดยการรับบทบาทสมมุติ (Role play) หรือการฝึกซ้อม (Rehearsal play) เป็นกิจกรรมหลักและมีการฝึกซ้ำโดยผลัดกันแสดงบทบาทจนชำนาญ การเรียนในรูปแบบนี้ผู้สอนต้องมีทักษะในการใช้สถานการณ์จำลองและการสาธิต เพื่อให้นักเรียนเห็นจริงตลอดจนทักษะในการฝึกบทบาทสมมุติ และประเมินผลการฝึกกิจกรรมขั้นลงมือกระทำมี 2 ขั้นตอนคือ

3.2.1 การฝึกปฏิบัติ ทำได้โดยฝึกบทบาทสมมุติ และการฝึกซ้อมบทร

ก. การฝึกบทบาทสมมุติ เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการฝึกทักษะโดยสมมุติตัวละครและสถานการณ์ขึ้น เพื่อให้นักเรียนสมมุติตัวเองเป็นตัวละครตามโจทย์ ดังนั้นต้องกำหนดโจทย์ให้ชัดเจน คือ สถานการณ์ บทบาทของตัวละคร และ บทบาทของผู้สังเกตการณ์ การฝึกบทบาทสมมุติอาจใช้กลุ่ม 2 คน กลุ่ม 3 คน หรือกลุ่มเล็ก 5 -6 คน ยิ่งกลุ่มมีคนมากขึ้นก็จะมีการเรียนรู้กันเองมากขึ้น

ข. การฝึกซ้อมบทร เป็นการให้นักเรียนฝึกเป็นตัวของตัวเองนักเรียนเองในสถานการณ์ที่กำหนด การฝึกบทบาทสมมุติและการซ้อมบทรมีความแตกต่างกันคือ

1) การฝึกบทบาทสมมุติจะตั้งโจทย์โดยการสมมุติ ทั้งสถานการณ์และตัวละครที่นักเรียนแสดง โจทย์มักขึ้นต้นด้วยคำว่า “สมมุติให้นักเรียนเป็นกำจร และสมศรี”

2) การฝึกซ้อมบท จะทำให้นักเรียนเล่นเป็นตัวของตัวเอง เมื่อต้องอยู่ในสถานการณ์ที่นักเรียนพบได้เสมอ แต่มีความสำคัญ นักเรียนเคยได้ฝึกหาทางออก โดยมากจะฝึกโดยกลุ่มเล็ก

3) การฝึกโดยบทบาทสมมุติ เป็นการฝึกสถานการณ์ที่ซับซ้อนกว่า เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นไม่บ่อย แต่มีความสำคัญ นักเรียนเคยได้ฝึกหาทางออกโดยมากเป็นกลุ่มเล็ก

3.2.2 การฝึกการประเมิน เป็นกิจกรรมที่นักเรียนช่วยกันสะท้อนการฝึกปฏิบัติ ทักะว่าเป็นไปตามขั้นตอนหรือทำได้ถูกต้องหรือไม่ ทำได้หรือทำไม่ได้เพราะเหตุใด รูปแบบการประเมินทำได้ 2 แบบดังนี้

ก. นักเรียนประเมินตนเอง ผู้สอนกำหนดในใบงานให้ชัดเจนว่าจะประเมินอย่างไร เช่น หลังการฝึกนักเรียนช่วยกันอภิปรายว่าผู้ที่แสดงเป็นสมศรี ทำได้ตามขั้นตอนหรือไม่ กำจรตอบสนองอย่างไร ขั้นตอนไหนที่ยุ่งยากในการฝึก และในชีวิตจริงนำทักษะนี้ไปใช้ได้หรือไม่เพียงใด

ข. ผู้สอนช่วยประเมิน ผู้สอนใช้วิธีสุ่มให้นักเรียนฝึกออกมาแสดง ผู้สอนช่วยวิจารณ์ประกอบการขอความคิดเห็นจากนักเรียนในห้อง หรือผู้สอนอาจใช้วิธีสัมภาษณ์ หรือให้สมาชิกในกลุ่มเล่าถึงการสังเกตขณะฝึกแล้วผู้สอนให้ข้อเสนอแนะ

การบูรณาการการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

การบูรณาการการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญ ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมี 3 วิธี (สมณฑา พรหมบุญ. และอรพรรณ พรสีมา. 2549: ออนไลน์) ได้แก่

1. กระบวนการกลุ่ม (Group process) เป็นการจัดสถานการณ์การเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ได้มีปฏิสัมพันธ์กันโดยมีแนวคิดการกระทำและแรงจูงใจร่วมกัน แบ่งหน้าที่ช่วยเหลือกันและกันในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การทำงานเป็นกลุ่มที่ดีจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานสูงกว่าผลรวมของประสิทธิภาพ (นคร พันธุ์ณรงค์. ออนไลน์. 2549)

หลักการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มจะให้นักเรียนทุกคนมีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมให้มากที่สุด ให้นักเรียนเรียนรู้จากกลุ่มให้มากที่สุด ฝึกให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและสามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับคนอื่น ๆ ได้ กระบวนการกลุ่มเป็นการเรียนรู้ที่ยึดหลักการค้นพบและสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นพบและพบคำตอบด้วยตัวเอง การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม สามารถนำหลักการดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้ (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2540: 40) ดังนี้

1.1 เกม เป็นกิจกรรมการเรียนรู้แบบเล่น มีกฎกติกาไม่สลับซับซ้อน จึงช่วยให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานในการเรียน ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ ฝึกความมีน้ำใจเป็นนักกีฬา

1.2 บทบาทสมมติ กลุ่มนักเรียนจะต้องแบ่งบทบาทและหน้าที่ให้สมาชิกในกลุ่มได้แสดงบทบาทตามสถานการณ์ที่สมมติขึ้น เป็นวิธีที่ช่วยให้นักเรียนเกิดจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ที่ดี เกิดความเข้าใจในสิ่งที่ศึกษาอย่างลึกซึ้ง

1.3 กรณีตัวอย่าง เป็นการเรียนจากเรื่องราวที่เกิดขึ้นจริง หรือเป็นสถานการณ์ที่เหมือนจริง โดยการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาวิเคราะห์ อภิปราย เพื่อฝึกฝนการแก้ปัญหา

1.4 การอภิปรายกลุ่ม เป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในประเด็นที่กลุ่มสนใจร่วมกัน การอภิปรายกลุ่มอาจมี สมาชิกประมาณ 6-12 คน โดยมีผู้ดำเนินการอภิปราย สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปราย การอภิปรายทำได้หลายลักษณะ ผู้สอนจะต้องเลือกตามความเหมาะสม

2. การเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจ (Cooperative learning) เป็นวิธีการเรียนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน ให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกแต่ละคนจะต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน สมาชิกแต่ละคนจะต้องรับผิดชอบ ต่อการเรียนรู้ของตนเอง พร้อม ๆ กับการดูแล เพื่อช่วยให้สมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของทุกคน การเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจ มีหลักการบางประการที่คล้ายคลึงกับการเรียนแบบกระบวนการกลุ่ม แต่แตกต่างกันในรายละเอียด เช่น โดยหลักการนักเรียนทำงานเป็นกลุ่มเล็ก ๆ เหมือนกัน แต่สมาชิกกลุ่มย่อยของการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจ จะต้องประกอบด้วยนักเรียนที่มีคุณลักษณะแตกต่างกันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนได้นำศักยภาพของตนมาเสริมสร้างความสำเร็จของกลุ่ม เพื่อให้ทุกคนได้มีโอกาสช่วยเหลือกัน สมาชิกของกลุ่มต้องมีปฏิสัมพันธ์กันในเชิงบวก จะต้องไว้วางใจกัน ยอมรับในบทบาทและผลงานของเพื่อน กิจกรรมชั้นเตรียมนักเรียนจะต้องฝึกฝนทักษะทางสังคมเพื่อการทำงานกลุ่ม

จากแนวคิดข้างต้น นักการศึกษาได้พัฒนาเทคนิควิธีเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

2.1 การเล่าเรื่องรอบวง (Round robin) เป็นเทคนิคการเรียนที่เปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้เล่าประสบการณ์ ความรู้ สิ่งที่ได้ที่กำลังศึกษา สิ่งที่ได้ประทับใจให้เพื่อน ๆ ในกลุ่มฟัง

2.2 มุมสนทนา (Corners) เริ่มต้นจากการให้นักเรียนกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มเข้าไปนั่งตามมุมหรือจุดต่าง ๆ ของห้องเรียน และช่วยกันหาคำตอบสำหรับโจทย์ปัญหาต่าง ๆ ที่ผู้สอนยกขึ้นมาและเปิดโอกาสให้นักเรียนอธิบายเรื่องราวที่ตนศึกษาให้เพื่อนกลุ่มอื่นฟัง

2.3 ผู้ตรวจสอบ (Pairs check) แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม 4 หรือ 6 คนให้นักเรียน จับคู่กันทำงาน คนหนึ่งทำหน้าที่ เสนอแนะวิธีแก้ปัญหา อีกคนทำหน้าที่แก้โจทย์ เสร็จข้อที่ 1 แล้วให้สลับหน้าที่กัน เมื่อเสร็จครบ 2 ข้อให้นำคำตอบมาตรวจสอบกับคำตอบของผู้อื่นในกลุ่ม

2.4 ผู้คิด (Think-pair share) ผู้สอนตั้งคำถามให้นักเรียน นักเรียนแต่ละคนจะต้อง

คิดคำตอบของตนเองนำคำตอบมาอภิปรายกับเพื่อนที่นั่งติดกับตน นำคำตอบมาเล่าให้เพื่อนทั้งชั้นฟัง

2.5 ปริศนาความคิด (Jigsaw) นักเรียนศึกษาเนื้อหาที่ผู้สอนกำหนดให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มประจำจะได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาที่แตกต่างกันตามความเหมาะสม นักเรียนที่ศึกษาเนื้อหาเดียวกันจากทุกกลุ่มมารวมกันเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เพื่อร่วมกันศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้วหาวิธีอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มประจำของตนฟังแล้วกลับเข้ากลุ่มประจำเพื่อเล่าเรื่องที่ตนศึกษาให้เพื่อนฟัง เมื่อทุกคนเล่าเรื่องที่ตนศึกษาจบแล้วจึงให้สมาชิกคนหนึ่งสรุปเนื้อหาของสมาชิกทุกคนเข้าด้วยกัน ผู้สอนทดสอบความเข้าใจและให้รางวัล

2.6 กลุ่มร่วมมือ (Co-op) สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มย่อยจะได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาหรือทำกิจกรรมที่ต่างกันทำเสร็จแล้วจึงนำผลงานมารวมกันเป็นงานกลุ่ม เพื่อให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพควรอ่านทบทวนและตรวจแก้ไขภาษานำผลงานกลุ่มเสนอต่อชั้นเรียน

2.7 การร่วมมือกันแข่งขัน (The games tournament) ผู้สอนแบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มแข่งขันสมาชิกในกลุ่มทั้งสองต้องมีจำนวนเท่ากัน กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญหรือกลุ่มผู้ตัดสิน ทุกกลุ่มต้องศึกษาเนื้อหาให้เข้าใจ สมาชิกกลุ่มแข่งขันแต่ละคนต้องเขียนคำถามมอบให้กลุ่มผู้ตัดสินโดยไม่ต้องให้คำตอบ กลุ่มแข่งขันแต่ละกลุ่มจะเตรียมข้อสอบให้เพื่อนของตน เมื่อถึงเวลาแข่งขันผู้ตัดสินอธิบายกติกาและเรียกตัวแทนของกลุ่มแข่งขันออกมาทีละคนหรือมากกว่านั้นตามความเหมาะสมเมื่อสิ้นสุดการแข่งขัน กลุ่มที่ได้คะแนนสูงกว่าเป็นผู้ชนะ

2.8 ร่วมกันคิด (Numbered heads together) เริ่มจากผู้สอนถามคำถามเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดหาคำตอบ จากนั้นผู้สอนจึงเรียกให้นักเรียนคนใดคนหนึ่ง จากกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือทุก ๆ กลุ่มตอบคำถามเป็นวิธีการที่ นิยมใช้ในการทบทวนหรือตรวจสอบความเข้าใจ

3. การเรียนรู้แบบสรสร้างความรู้ (Constructivism) เป็นวิธีการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องแสวงหาความรู้และสร้างความรู้ความเข้าใจขึ้นด้วยตนเอง ความแข็งแกร่ง ความเจริญงอกงามในความรู้จะเกิดขึ้น เมื่อนักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น ๆ หรือได้พบสิ่งใหม่ ๆ แล้วนำความรู้ที่มีอยู่มาเชื่อมโยง ตรวจสอบกับสิ่งใหม่ ๆ แนวคิดของการเรียนรู้แบบสรสร้างความรู้ คือ การเรียนรู้เป็นกระบวนการสรสร้างความรู้ ความรู้เดิม เป็นพื้นฐานสำคัญของการสรสร้างสรสร้างความรู้ใหม่ และคุณภาพของการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับบริบทที่เกิดขึ้น

แนวคิดเกี่ยวกับยุทธวิธีการเรียนรู้แบบสรสร้างความรู้ประกอบด้วยสาระสำคัญ

5 ประการคือ (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. 2540: 48-49)

3.1 การสอนของผู้สอนคือการอำนวยความสะดวกให้แก่นักเรียน สรรค์สร้างความรู้ความเข้าใจให้เกิดขึ้นโดยตัวนักเรียนเอง

3.2 การเรียนรู้เป็นกระบวนการสรรค์สร้างความคิดรวบยอด ทฤษฎี และแบบจำลองขึ้นใหม่ของแต่ละบุคคล

3.3 ผู้สอนช่วยนักเรียนสรรค์สร้างความรู้ความเข้าใจใหม่ ช่วยนักเรียนสรรค์สร้างความรู้ ความคิดรวบยอด ที่ยังไม่สมบูรณ์ให้สมบูรณ์ขึ้น

3.4 ผู้สอนช่วยนักเรียนตรวจสอบความเข้าใจโดยพิจารณาว่า ความคิดรวบยอดที่เกิดขึ้นได้ประสานกันเป็นระเบียบเป็นโครงสร้างความรู้ที่สามารถนำไปใช้ในบริบททางสังคมได้หรือไม่

3.5 ผู้สอนช่วยนักเรียนสร้างแผนผังความคิดโดยให้นักเรียนนำความรู้ ความคิดรวบยอดที่สร้างขึ้นมาอภิปรายร่วมกัน เป็นกลุ่ม แล้วจึงทำเป็นแผนผังความคิด

การนำแต่ละวิธีการไปใช้ในการเรียนการสอนแต่ละเรื่อง ผู้สอนจะต้องปรับให้เหมาะสมกับสภาพต่าง ๆ โดยต้องพยายามมุ่งเป้าหมาย "เก่ง ดี มีสุข" เป็นสำคัญ และต้องให้นักเรียนแต่ละคนได้บรรลุเป้าหมายนี้อย่างทั่วถึง กล่าวคือ แต่ละคนเก่งขึ้น ดีขึ้น และมีความสุขขึ้นกว่าเดิม การเรียนการสอนเช่นนี้จึงถือว่า บรรลุเป้าหมายของทั้งผู้สอนและนักเรียน สำหรับผู้สอนก็ควรจะเป็นการสอนที่สนุก และเป็นโอกาสสร้างสรรค์เทคนิคการสอนใหม่ ๆ ให้แก่วิชาชีพ อาชีพ ผู้สอนเป็นอาชีพของผู้ที่ทำหน้าที่พัฒนาคนจึงเป็นอาชีพที่ท้าทายและมีเกียรติ อีกทั้งยังทำให้ผู้สอนได้มีโอกาสพัฒนาศักยภาพ และพัฒนาปัญญาของตนเองในกระบวนการของความเป็นผู้สอนอีกด้วย

4. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร (Population) ประกอบด้วยสมาชิกทั้งหมดที่จะนำมาเพื่อศึกษาอาจเป็นวัตถุ สิ่งของ หรือบุคคล ประชากรมี 2 ชนิด (สำนักงานพลังงานภูมิภาคที่ 4 และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 2550) คือ

1. ประชากรที่นับได้ (Finite Population) เช่น คนในประเทศไทย
2. ประชากรที่นับไม่ได้ (Infinite Population) เช่น จำนวนเม็ดน้ำตาลทราย 1 กิโลกรัม

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง (Sample size) เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นว่าทุกหน่วยประชากรได้มีโอกาสรับเลือกเป็นตัวแทนของประชากร งานวิจัยนิยมกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามวิธีของ ทาโร ยามาเน่ (Taro Yamane) หรือเฮิร์เบิร์ตและเรย์มอนด์ (Herbert Asin and Raymond R.) หรือของโรสคอฟ (Roscoe: 1975)

ความหมายของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง (Sample Groups) หมายถึง บางส่วนของประชากรที่ถูกเลือกมาเป็นตัวแทนของประชากรในการศึกษา (สำนักงานพลังงานภูมิภาคที่ 4 และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 2550: 2-1 ถึง 2-3)

ชูศรี วงศ์รัตนะ (2550: 111) กล่าวว่า กลุ่มตัวอย่าง (Sample) หมายถึง ส่วนหนึ่งของประชากรที่นำมาศึกษาซึ่งเป็นตัวแทนของประชากร การที่กลุ่มตัวอย่างจะเป็นตัวแทนที่ดีของประชากรเพื่อการอ้างอิงไปยังประชากรอย่างน่าเชื่อถือได้นั้น จะต้องมีการเลือกตัวอย่างและขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม ซึ่งจะต้องอาศัยสถิติเข้ามาช่วยในการสุ่มตัวอย่างและการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่าง (Sampling) หมายถึง กระบวนการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่มีความเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร

ประเภทของการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ชูศรี วงศ์รัตนะ (2550: 111) ได้กล่าวถึง วิธีการสุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. การสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Nonprobability Sampling) เป็นการเลือกตัวอย่างโดยไม่คำนึงว่าตัวอย่างแต่ละหน่วยมีโอกาสถูกเลือกมากน้อยเท่าไรทำให้ไม่ทราบความน่าจะเป็นที่แต่ละหน่วยในประชากรจะถูกเลือก การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้ไม่สามารถนำผลที่ได้อ้างอิงไปยังประชากรได้ แต่มีความสะดวกและประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายมากกว่า ซึ่งสามารถทำได้หลายแบบ ดังนี้

1.1 การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้ได้จำนวนตามต้องการโดยไม่มีหลักเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่างจะเป็นใครก็ได้ที่สามารถให้ข้อมูลได้

1.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบโควตา (Quota Sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยคำนึงถึงสัดส่วนองค์ประกอบของประชากร เช่น เมื่อต้องการกลุ่มตัวอย่าง 100 คนก็แบ่งเป็นเพศชาย 50 คน หญิง 50 คน แล้วก็เลือกแบบบังเอิญ คือเจอใครก็เลือกจนครบตามจำนวนที่ต้องการ

1.3 การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยพิจารณาจากการตัดสินใจของผู้วิจัยเองลักษณะของกลุ่มที่เลือกเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงต้องอาศัยความรู้ ความชำนาญและประสบการณ์ในเรื่องนั้นๆของผู้ทำวิจัยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้มีชื่อเรียกอีกอย่างว่าJudgement sampling

1.4 การสุ่มตามความสะดวก (Convenience Sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างตามความสะดวกในเรื่องที่ศึกษา เช่น ใกล้ที่ทำงาน

2. การสุ่มตัวอย่างโดยใช้ความน่าจะเป็น (Probability Sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยสามารถกำหนดโอกาสที่หน่วยตัวอย่างแต่ละหน่วยถูกเลือก ทำให้ทราบความน่าจะเป็นที่แต่ละหน่วย

ในประชากรจะถูกเลือก การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบนี้สามารถนำผลที่ได้อ้างอิงไปยังประชากรได้ สามารถทำได้หลายแบบ ดังนี้

2.1 การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยถือว่าทุกๆ หน่วยหรือทุกๆ สมาชิกในประชากรมีโอกาสจะถูกเลือกเท่าๆ กัน การสุ่มวิธีนี้จะต้องมีรายชื่อประชากรทั้งหมดและมีการให้เลขกำกับ วิธีการอาจใช้วิธีการจับสลาก(Lottery) โดยทำรายชื่อประชากรทั้งหมด หรือใช้ตารางเลขสุ่ม (Random Table) โดยมีเลขกำกับหน่วยรายชื่อทั้งหมดของประชากร

2.2 การสุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ (Systematic Random Sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยมีรายชื่อของทุกหน่วยประชากรมาเรียงเป็นระบบตามบัญชีเรียกชื่อ การสุ่มจะแบ่งประชากรออกเป็นช่วงๆ ที่เท่ากันอาจใช้ช่วงจากสัดส่วนของขนาดกลุ่มตัวอย่างและประชากร แล้วสุ่มประชากรหน่วยแรก ส่วนหน่วยต่อไปนับจากช่วงสัดส่วนที่คำนวณไว้ เช่น ประชากร 40,000 คน ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 400 คน ช่วงการเลือกเท่ากับ 100 คน ทุกๆ 100 คนจะถูกเลือกเป็นตัวอย่าง จากนั้นต้องมาหาเลขเริ่มต้น อาจใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย หรือใช้ตารางเลขสุ่มในการหาเลขเริ่มต้น

2.3 การสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยแยกประชากรออกเป็นกลุ่มประชากรย่อยๆ หรือแบ่งเป็นชั้นภูมิก่อนแล้วเลือกสุ่มตัวอย่างตามสัดส่วน (Proportional) ในแต่ละชั้น โดยหน่วยประชากรในแต่ละชั้นภูมิจะมีลักษณะเหมือนกัน (homogenous) แล้วสุ่มอย่างง่ายเพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วนของขนาดกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มประชากร เช่น แบ่งนักศึกษาตามคณะต่างๆ หาขนาดกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นเทียบสัดส่วนตามขนาด แล้วจับฉลาก เป็นต้น

2.4 การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยแบ่งประชากรออกตามพื้นที่โดยไม่จำเป็นต้องทำบัญชีรายชื่อของประชากร และสุ่มตัวอย่างประชากรจากพื้นที่ดังกล่าวตามจำนวนที่ต้องการ แล้วศึกษาทุกหน่วยประชากรในกลุ่มพื้นที่นั้นๆ หรือจะทำการสุ่มต่อเป็นลำดับขั้นมากกว่า 1 ระดับ โดยอาจแบ่งพื้นที่จากภาค เป็นจังหวัด จาก จังหวัดเป็นอำเภอ และเรื่อยไปจนถึงหมู่บ้าน

2.5 การสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Sampling) ใช้การสุ่มหลายแบบ เช่น แบ่งเป็นกลุ่ม แล้วแบ่งเป็นชั้นภูมิ แล้วสุ่มอย่างง่าย (สำนักงานพลังงานภูมิภาคที่ 4 และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 2550: 2-1 ถึง 2-3)

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่ดี

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่ดีที่เป็นตัวแทนประชากรได้นั้น ควรมีลักษณะ ดังนี้

1. มีขนาดพอเหมาะ คือ มีจำนวนหน่วยตัวอย่างไม่มากหรือน้อยเกินไป ควรมีจำนวนพอเหมาะกับการทดสอบหาความเชื่อมั่นทางสถิติ หรือ เพียงพอที่จะสรุป (Generization) ไปยังกลุ่มประชากรทั้งหมด

2. มีลักษณะตรงกับจุดมุ่งหมายของการวิจัย กล่าวคือ กลุ่มตัวอย่างจะต้องมีลักษณะตามข้อตกลง หรือจุดมุ่งหมายของการวิจัยนั้น

3. มีลักษณะเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร กล่าวคือ ต้องมีลักษณะที่มีความสำคัญ of ประชากรที่จะศึกษา และต้องเลือกออกมา โดยให้หน่วยของตัวอย่างมีโอกาสถูกเลือกเท่าๆกัน (Probability) โดยปราศจากความลำเอียง (Bias) ใดๆทั้งสิ้น

4. ได้จากการสุ่มด้วยวิธีการที่เหมาะสม เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างนั้นเป็นตัวแทนของประชากร ซึ่งผู้วิจัยสุ่มออกมาจากประชากรเพื่อให้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างที่ดี ควรได้จากการสุ่มด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับลักษณะของประชากรและเรื่องที่วิจัยด้วย

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size)

สำนักงานพลังงานภูมิภาคที่ 4 และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2550: 2-1 ถึง 2-3) กล่าวว่า การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างนับว่าเป็นเรื่องที่สำคัญต่องานวิจัยชิ้นหนึ่งๆ โดยการทำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างว่าจะมากหรือน้อยเพียงใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับลักษณะของเรื่องที่วิจัยเป็นเรื่องๆไป ประกอบกับดุลยพินิจของผู้วิจัยเองที่จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆหลายอย่างมาประกอบการพิจารณา ดังเช่น

1. คำนึงถึงค่าใช้จ่าย เวลา แรงงาน และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างนั้น ว่ามีพอที่จะทำให้ได้หรือไม่ และคุ้มค่าเพียงใด

2. คำนึงถึงขนาดของประชากรว่ามีขนาดใหญ่-เล็กเพียงใด ถ้าหากประชากรมีขนาดใหญ่ก็ควรสุ่มออกมามากกว่าประชากรที่มีขนาดเล็ก หรือมีเปอร์เซ็นต์น้อยกว่าประชากรที่มีขนาดเล็ก

3. คำนึงถึงจุดมุ่งหมายของการเลือกกลุ่มตัวอย่างว่าจะก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มเท่าใด โดยทั่วไปแล้วมักจะยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ 1% หรือ 5% (0.01 หรือ 0.05) การที่จะให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้มากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความสำคัญของปัญหา ถ้าปัญหามีความสำคัญมาก ก็ควรให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด เช่น 1% แต่ถ้ามีความสำคัญน้อยก็อาจยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้บ้าง เช่น 5% เป็นต้น

การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างในกรณีที่ทราบขนาดของประชากร โดยใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยพิจารณาจากการตัดสินใจโดยผู้วิจัยเอง เพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

5. ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้

ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

ลำลี รักสุทธิ (2544: 42) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง แผนการ การเตรียมการหรือโครงการทางวิชาการที่ได้รับการจัดทำอย่างเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติมากที่สุดรวมทั้งสามารถเลือกกิจกรรมปฏิบัติตามความสนใจ ความถนัด และพัฒนาการของผู้เรียนด้วย

สำนักพัฒนาระบบบริหาร สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ (2546: 21) กล่าวถึงแผนการจัดการเรียนรู้ว่า คือ เครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ที่นำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนให้ เป็นไปตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร

วัฒนาพร ระบุทฤษฏี (2543: 1) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการหรือ โครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาหนึ่ง เป็นการ เตรียมการสอนอย่างมีระบบและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่ จุดประสงค์การเรียนรู้ และจุดหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้นสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนงานหรือโครงการที่ครูผู้สอนได้ เตรียมการจัดการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ปฏิบัติการเรียนรู้ในรายวิชาใดวิชา หนึ่ง อย่างเป็นระบบระเบียบ โดยใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่จุดประสงค์การ เรียนรู้และจุดหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

ความสำคัญและประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้

สถาบันพัฒนาความก้าวหน้า (2545: 14) กล่าวว่า เดิมครูมักเรียกว่า แผนการสอน เนื่องจากเป็นเอกสารที่ครูจัดเตรียมไว้เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับ “การสอน” กิจกรรมที่กำหนดไว้ใน แผนการสอนส่วนใหญ่มักเน้นที่ครูเป็นผู้กระทำหรือครูมีบทบาทค่อนข้างมาก แต่เมื่อเข้าสู่ยุคปฏิรูป การศึกษาได้มีจุดมุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนเป็นสำคัญ เรียนตามความสนใจของผู้เรียน ตามความถนัด ตาม ความสามารถ ตามธรรมชาติ ตลอดทั้งคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ ในบางสาระ การเรียนรู้ ครูและนักเรียนเรียนรู้ไปพร้อมกัน ดังนั้น คำว่า “แผนการจัดการเรียนรู้” จึงให้ความหมาย ได้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าวได้ดีกว่า ซึ่งมีความสำคัญและประโยชน์ต่อ ครูผู้สอนหลายประการ ดังนี้

1. เป็นการเตรียมความพร้อมของการจัดการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้า ซึ่งจะให้มีทิศทาง การเรียน ที่ชัดเจนและส่งผลดีต่อประสิทธิภาพของการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี
2. ช่วยให้ผู้สอนเลือกเทคนิควิธีการสอนที่ดี สื่อ การวัดและประเมินผลตรงจุดประสงค์การ เรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้และสอดคล้องกับจุดหมายของหลักสูตร
3. ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสะดวกสบายและดำเนินการไปได้อย่างมีคุณภาพ และประสิทธิภาพ และสะดวกต่อผู้จะมาสอนแทน กรณีที่ครูผู้สอนประจำรายวิชาไม่สามารถมาทำ

การสอนได้ใช้เป็นหลักฐานแสดงการเรียนรู้เชิงประจักษ์ หากมีข้อบกพร่องสามารถปรับปรุงแก้ไขได้ง่าย

สรุปได้ว่า ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ เป็นการเตรียมความพร้อมของการจัดการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้า ผู้สอนได้เลือกเทคนิควิธีการสอนที่ดี สื่อ การวัดและประเมินผลตรงจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้และสอดคล้องกับจุดหมายของหลักสูตร การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสะดวกสบายและดำเนินการไปได้อย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนตอนต้น ควรมียุทธศาสตร์ประกอบสำคัญ ได้แก่

(1) ข้อกำหนดของหลักสูตร

- ชื่อวิชา
- สาระหลัก
- มาตรฐานตามสาระหลัก
- มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นและสาระการเรียนรู้ช่วงชั้น

(2) การกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

การกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (รายปี/รายภาค) ทำโดยการวิเคราะห์จากมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

(3) การกำหนดสาระการเรียนรู้ (รายปี/รายภาค) และกำหนดเวลา

สาระการเรียนรู้รายปี หรือรายภาคสามารถวิเคราะห์ได้จากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีหรือรายภาคได้ ซึ่งเมื่อได้กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีหรือรายภาคและสาระการเรียนรู้รายปีหรือรายภาคครบทุกมาตรฐานการเรียนรู้ (ครบทั้งรายวิชา) แล้วจึงร่วมกันกำหนดจำนวนเวลาของแต่ละสาระการเรียนรู้ให้เหมาะสม

(4) เขียนคำอธิบายรายวิชา

ให้นำเอาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีหรือรายภาค สาระการเรียนรู้รายปีหรือรายภาคและเวลาที่กำหนดไว้ มาเขียนคำอธิบายรายวิชา

(5) เขียนโครงสร้างการเรียนรู้

ก่อนจะจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ควรจัดทำโครงสร้างการจัดการเรียนรู้ก่อน เพื่อให้มองเห็นภาพรวมของการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาได้ชัดเจน

2. ส่วนตอนกลาง

เป็นส่วนสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ควรมียุทธศาสตร์ประกอบที่สำคัญดังต่อไปนี้

- (1) วิชา ชั้นเรียน สาระหลัก มาตรฐานตามสาระหลัก เรื่อง เวลา
- (2) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- (3) สาระการเรียนรู้

- (4) จุดประสงค์การเรียนรู้
 - จุดประสงค์นำทาง
 - จุดประสงค์ปลายทาง
- (5) พฤติกรรมที่ต้องการเน้น
- (6) กระบวนการจัดการเรียนรู้
 - การนำเข้าสู่บทเรียน
 - การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 - สรุปผลการเรียนรู้
 - การปฏิบัติกิจกรรมหลังการเรียนรู้
- (7) กระบวนการวัดและประเมินผล
 - วิธีวัด
 - เครื่องมือวัด
 - เกณฑ์การประเมินผล
 - การประเมินพฤติกรรม
- (8) สื่อการเรียนรู้
- (9) แหล่งการเรียนรู้
- (10) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3. ส่วนตอนท้าย

เป็นส่วนประกอบตอนท้ายของแผนการจัดการเรียนรู้ควรมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

- (1) ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา
- (2) บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้
 - ผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์
 - ผลการประเมินพฤติกรรม
 - การปรับปรุงแก้ไข
- (3) ความเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของครูผู้สอน
- (4) ภาคผนวก

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

กรมวิชาการ (2544: 38) ได้เสนอแนะวิธีการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี / รายภาค วิเคราะห์ผลการเรียนรู้รายปี / รายภาคว่า ผลการเรียนรู้ใดจะอยู่ในแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้ผลการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ ต้องครบทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ / กระบวนการและคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม
2. วิเคราะห์สาระที่เรียนรู้จากผลการเรียนรู้
 - 2.1 เลือกและขยายสาระที่เรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียน ชุมชน และท้องถิ่น

ความรู้ 2.2 สารที่เรียนรู้ต้องมีความเที่ยงตรง ปฏิบัติได้จริง ทันท่วงทีและเป็นตัวแทนของ

2.3 มีความสำคัญทั้งในแนวกว้างและแนวลึก

2.4 มีความน่าสนใจสำหรับผู้เรียน

2.5 สามารถเรียนรู้ได้ง่าย

2.6 จัดสารที่เรียนรู้ให้เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก และมีความต่อเนื่อง

2.7 จัดสารที่เรียนรู้ให้สัมพันธ์กับกลุ่มวิชาอื่น ๆ

3. วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้

3.1 เลือกวิธีการนำเข้าสู่การเรียนรู้

3.2 เลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ว่ามุ่งไปใน

ทิศทางใด

3.3 ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมตามขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ไม่จำเป็นต้องทำกิจกรรมเหมือนกัน

3.4 ควรเน้นกิจกรรมที่ทำเป็นทีมมากกว่าทำตามลำพัง

3.5 กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติต้องนำเทคนิคและวิธีการต่าง ๆ มาเป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้

3.6 กิจกรรมที่ปฏิบัติควรสอดคล้องกับชีวิตประจำวันและชีวิตจริง

3.7 กิจกรรมที่ปฏิบัติมีทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

3.8 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกฝนและถ่ายทอดการเรียนรู้ไปสู่สถานการณ์ใหม่ พร้อมทั้งทำให้เกิดความจำระยะยาว

3.9 ตรวจสอบความเข้าใจ โดยให้ผู้เรียนสรุป ทั้งส่งเสริมให้เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้และที่จะเรียนต่อไป

4. วิเคราะห์กระบวนการประเมินผล

4.1 วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

4.2 ใช้วิธีการวัดที่หลากหลาย

4.3 เลือกใช้เครื่องมือวัดที่มีความเชื่อมั่น

4.4 แปลผลการวัดและการประเมินเพื่อนำไปสู่การพัฒนาและปรับปรุง

5. วิเคราะห์แหล่งการเรียนรู้ ให้เรียนรู้จากแหล่งความรู้หลากหลาย ทั้งในและนอกห้องเรียน เช่น จากธรรมชาติ ความงาม ความจริง ความดี จินตนาการ เครือข่ายต่าง ๆ

6. บันทึก ให้มีการบันทึกไว้ หากไม่สามารถจัดการเรียนการสอนตามแผนการเรียนรู้ที่กำหนดได้ พร้อมเหตุผลประกอบ หรือบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ ฯลฯ

วิชา วโรตมะวิชญ (2535: 69–70) ได้กล่าวถึงการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่าเป็นแบบฟอร์ม สำหรับครูทุกคนและไม่มีแบบฟอร์มการทำแผนการสอนใดที่ดีที่สุด ครูสามารถที่จะเลือก

ตามความพอใจ และประโยชน์ใช้สอยของตนเองโดยอาจจะดูจากแบบฟอร์มที่ให้ไว้ในส่วนนี้ซึ่งจะมีตั้งแต่บทเรียนที่เป็นการบรรยายไปจนถึงบทเรียนมีลักษณะเป็นพฤติกรรมในการที่จะเลือกแบบฟอร์มไหนนั้นสิ่งที่ครูจะต้องระลึกถึงอยู่เสมอ คือ

1. เนื้อหาวิชาที่ต้องสอน
2. วิธีการที่จะใช้
3. ความสนใจและความสามารถของนักเรียนที่จะเรียน

ลำดับขั้นตอนในการทำแผนการจัดการเรียนรู้

1. พิจารณาก่อนว่าจุดประสงค์ใดที่ต้องการจะปลูกฝังในตัวผู้เรียน เมื่อได้จุดประสงค์แล้วให้พิจารณาต่อไปว่า ผู้เรียนที่บรรลุตามจุดประสงค์ จะแสดงออกให้สามารถสังเกตพฤติกรรมได้อย่างไร จะตรวจสอบประเมินได้อย่างไร ดังนั้นจึงควรเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและจุดประสงค์จะต้องเรียงตามลำดับขั้นให้เป็นไปตามลำดับขั้นการเรียนรู้ด้วย
2. พิจารณาความสามารถพื้นฐานของจุดประสงค์ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้ในการประเมินผลก่อนเรียน ถ้านักเรียนคนใดยังขาดความสามารถพื้นฐานจะต้องจัดสอนซ่อมเสริม
3. วิเคราะห์เนื้อหา เป็นการจัดลำดับโครงสร้าง และรายละเอียดของเนื้อหาจากหัวเรื่องที่กำหนด ลักษณะเนื้อหาที่ต้องการนั้น จะต้องสอดคล้องสัมพันธ์กับจุดประสงค์ เหมาะสมกับความสนใจของผู้เรียน
4. พิจารณารูปแบบการสอนและกิจกรรมที่จะทำให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลว่านักเรียนแต่ละคนจะแตกต่างในเรื่อง ความถนัด ความสามารถ ความรู้ ทักษะ ทศนคติ บุคลิกภาพ รูปแบบการเรียนรู้ อายุ และประสบการณ์ ดังนั้นผู้สอนจะต้องพิจารณาทั้งรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style) และรูปแบบการสอน (Teaching Style)
5. พิจารณาระยะเวลาที่จะใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ระยะเวลาที่กำหนดไว้จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น ระดับของจุดประสงค์ ชนิดของจุดประสงค์ จำนวนกิจกรรมที่ใช้ ความยากง่ายของเนื้อหา ปริมาณเนื้อหา
6. พิจารณาวิธีการประเมินผล
 - 6.1 แยกแยะก่อนว่าจุดประสงค์ที่กำหนด ในแผนการจัดการเรียนรู้เป็นจุดประสงค์ด้านใด
 - 6.2 กำหนดเกณฑ์การผ่านในแต่ละจุดประสงค์ นักเรียนจะต้องปฏิบัติถึงระดับใดหรือได้เท่าไรจึงจะยอมรับว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถตามจุดประสงค์นั้นแล้วหรือยอมให้ผ่านจุดประสงค์นั้นแล้ว
 - 6.3 เลือกเครื่องมือวัดให้ตรงตามจุดประสงค์ กล่าวคือ ถ้าเป็นจุดประสงค์ทางด้านความรู้ความคิด (Cognitive Domain) ให้ใช้แบบทดสอบแบบปรนัยหรืออัตนัย ก็ให้คำนึงถึงจุดมุ่งหมายของการวัดพฤติกรรมนั้น ถ้าเป็นจุดประสงค์ทางด้านปฏิบัติ (Psychomotor Domain)

ให้ประเมินโดยการสังเกต ให้ดูทั้งผลงานและวิธีการ แต่การจะสังเกตได้นั้น ก็ควรจะมีเครื่องมือ ประกอบการสังเกต เครื่องมือที่ควรนำมาได้แก่ แบบสำรวจรายการหรือแบบจัดอันดับคุณภาพ การวัดพฤติกรรมทางด้านปฏิบัติโดยวิธีการใช้แบบทดสอบนั้น ถือเป็นการวัดโดยทางอ้อม ดังนั้นจึง ควรใช้วิธีการให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ถ้าเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทางด้านความรู้สึก (Affective Domain) ซึ่งจุดประสงค์ทางด้านนี้มีเจตนาที่จะปรับปรุง แก้ไข หรือเปลี่ยนพฤติกรรม นักเรียนจากการที่นักเรียน ไม่ชอบ ไม่สนใจ ให้เป็นชอบ และสนใจ ดังนั้นจึงต้องพยายามตรวจสอบ โดยสม่ำเสมอและทำเป็นระยะ ๆ สำหรับเครื่องมือที่จะใช้ในการตรวจสอบ ได้แก่ การให้เขียน รายงาน การสัมภาษณ์ การสังเกต สังคมมิติ แบบสอบถามต่าง ๆ หรือใช้สเกลต่าง ๆ เช่น Likert Scale, Semantic Differential Scale เป็นต้น

6.4 การสร้างเครื่องมือวัดในแต่ละจุดประสงค์ เพื่อที่ครูจะได้้นำแผนการจัดการ เรียนรู้ไปใช้ได้ทันที โดยไม่ต้องมาเสียเวลาสร้างใหม่ เครื่องมือวัดที่ควรสร้าง ได้แก่

6.4.1 เครื่องมือวัดตามจุดประสงค์ก่อนเรียน

6.4.2 เครื่องมือวัดตามจุดประสงค์ที่ใช้ประเมินเมื่อจบแผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งเครื่องมือที่จะใช้สำหรับประเมินภายหลังการสอนซ่อมเสริมในกรณีที่ประเมินแล้วนักเรียนไม่ ผ่านจุดประสงค์

6.4.3 เครื่องมือวัดที่ครอบคลุมทุกจุดประสงค์ หรือจุดประสงค์ที่สำคัญสำหรับการ ประเมินผลรวบยอด ซึ่งคงต้องมีชุดสำหรับให้นักเรียนสอบแก้ตัวรวมอยู่ด้วย

6.5 ควรจะได้มีการวิเคราะห์คุณภาพของแต่ละข้อในระบบ Criterion – Referenced

7. ความรู้เพิ่มเติมและแหล่งค้นคว้าการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์นั้นถ้า สามารถเพิ่มเติมความรู้ให้กับผู้สอน นอกเหนือไปจากแบบเรียนที่นักเรียนมีก็จะเป็นการสะดวก สำหรับผู้สอนที่ไม่ต้องไปค้นคว้าเพิ่มเติม

ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะช่วยให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จได้ดี ดังนั้นผู้สอน จึงควรทราบถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ดังที่สงบ ลักษณะ (สรญา เขียวสุทธิ. 2544: 12; อ้างอิงจากสงบ ลักษณะ. 2538) กล่าวไว้ ดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตรและแนวการสอนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
2. นำไปใช้สอนได้จริงและมีประสิทธิภาพ
3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชา เหมาะสมกับผู้เรียนและเวลาที่กำหนด
4. มีความกระจ่างชัดเจน ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจได้ตรงกัน
5. มีรายละเอียดมากพอที่ทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้สอนได้
6. ทุกหัวข้อในแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน

โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลักษณะ 4 ประการ ดังต่อไปนี้

1. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุดโดยครูเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะ ส่งเสริม หรือกระตุ้นให้กิจกรรมที่ผู้เรียนดำเนินการเป็นไปตามความมุ่งหมาย
2. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเอง โดยครูพยายามลดบทบาทจากผู้บอกคำตอบมาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียนคิดแก้หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง
3. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่น หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จรูป ราคาสูง

ถวัลย์ มาศจรัส (2546: 43-44) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี หมายถึง เครื่องมือที่ใช้เป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์ในการเรียนรู้ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เหมาะสมกับสภาพสถานศึกษาและชุมชน ประกอบด้วย สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้และการวัดผลและประเมินผล ส่วนประกอบเหล่านี้จะต้องมีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน

สรุปได้ว่า ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ต้องเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยครูเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะ ส่งเสริม หรือกระตุ้นให้กิจกรรมที่ผู้เรียนดำเนินการเป็นไปตามความมุ่งหมาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเอง

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประหยัดพลังงาน

งานวิจัยในประเทศ

สุกัญญา ชื้อสัตย์ (2546: 48-53) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าของนักเรียนโรงเรียนอรรถมิตร พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เพศชายร้อยละ 57.9 และเพศหญิงร้อยละ 42.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าอยู่ในระดับปานกลางและมีระดับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าปานกลาง ทำให้ทราบว่าระดับพฤติกรรมในการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าของนักเรียนเมื่อจำแนกตามเพศ จำแนกตามจำนวนสมาชิกในครอบครัว จำแนกตามระดับการศึกษา สูงสุดของบิดามารดา และจำแนกตามรายได้เฉลี่ยของบิดามารดา พบว่าไม่มีความแตกต่างกันกับระดับพฤติกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามระดับพฤติกรรมในการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าเมื่อจำแนกตามช่วงชั้น การศึกษาและเมื่อจำแนกตามสื่อในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารในการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า พบว่า นักเรียนที่ช่วงชั้นการศึกษาต่างกัน จะมีการรับรู้ข้อมูลข่าวสารในการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าต่างกัน มีความแตกต่างกันกับระดับพฤติกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สาลี ทองธิว (2548: 129-163) ได้ทำการวิจัย โครงการการสร้างพฤติกรรมประหยัดพลังงานโดยการจัดโครงการพลังงานศึกษาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์สำหรับนักเรียนระดับ

ประถมศึกษา โรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน จังหวัดเชียงใหม่ ผลการวิจัยพบว่า หลังเข้าร่วมโครงการพลังงานศึกษาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ นักเรียนกลุ่มทดลองทั้ง 4 โรงเรียน คือ โรงเรียนจิตรวิทยา โรงเรียนไชยโรจน์วิทยา โรงเรียนธีระวัชรบัพเพญและโรงเรียนรัตนเอื้อวิทยา มีความรู้พื้นฐานเรื่องพลังงานศึกษาสูงกว่านักเรียนกลุ่มปกติดังมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้พลังงานของนักเรียนที่บ้านก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการพลังงานศึกษาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า ภายหลังจากเข้าร่วมโครงการสร้างพฤติกรรมประหยัดพลังงานโดยการจัดโครงการพลังงานศึกษาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ นักเรียนมีพฤติกรรมประหยัดพลังงานสูงกว่าก่อนเข้าร่วมโครงการ

นฤมล มณีงาม (2549: 97) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมสร้างจิตสำนึกเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานตามหลักการเรียนรู้ด้วยการรับใช้สังคม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านโปรแกรมสร้างจิตสำนึกเกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน มีจิตสำนึกเกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน ร้อยละ 90 มีจิตสำนึกอยู่ในระดับ 3 คือ จิตสำนึกระดับการมีปฏิกิริยาโต้ตอบอย่างมีวิจารณ์ญาณ ร้อยละ 10 มีจิตสำนึกอยู่ในระดับ 2 คือ จิตสำนึกระดับสภาพของการมีปฏิกิริยาแบบโต้ตอบ หลังเข้าร่วมโปรแกรม นักเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้เกี่ยวกับวิธีประหยัดพลังงาน สูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมประหยัดพลังงาน สูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังเข้าร่วมโปรแกรมมีนักเรียนร้อยละ 90 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด สามารถให้เหตุผลเชื่อมโยงการปฏิบัติตนในการประหยัดพลังงานกับผลกระทบทางสังคม โดยคำนึงถึง คุณธรรม จริยธรรม และสังคม

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการมีส่วนร่วม

งานวิจัยในประเทศ

ดวงพร แอกทอง (2547: 69-103) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สาระที่ 5 หน่วยการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมช่วยให้นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ มีทักษะการทำงานกลุ่ม มีความรับผิดชอบตนเองและกลุ่ม และมีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75.86 และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์รอบรู้ที่กำหนดร้อยละ 80.76 นักเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมปฏิบัติตนต่อสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนร้อยละ 42.82 และหลังเรียนร้อยละ 55.64

นริศว์ ปรารมย์ (2548: 73-139) ได้ศึกษาการพัฒนาบทบาทการมีส่วนร่วมของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนระดับชั้นเรียนมัธยมศึกษา ผลการวิจัย พบว่า รูปแบบการมีส่วนร่วมของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนในอดีตครูเป็นผู้กำหนดการจัดการเรียนการสอนทั้งหมด โดยเริ่ม

ตั้งแต่การวางแผนการสอนการดำเนินการสอน และการวัดผล ประเมินผล รูปแบบการมีส่วนร่วมของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอน ในปัจจุบันครูเป็นผู้กำหนดการจัดการเรียนการสอนเป็นส่วนใหญ่ นักเรียนมีส่วนร่วมในระหว่างดำเนินการทำกิจกรรมการเรียนการสอน รูปแบบการมีส่วนร่วมของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนในอนาคตมีดังนี้ ทุกคนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนในส่วนที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการวางแผนการสอน ร่วมเสนอความต้องการร่วมกันค้นคว้าหาข้อมูลที่ต้องการเรียน มีการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญและมีการปรับเปลี่ยนบทบาทผลการพัฒนาบทบาทการมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาพบว่า นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนทุกขั้นตอน ครูเปลี่ยนแปลงบทบาทผู้สอนมาเป็นผู้อำนวยความสะดวกและนักเรียนเปลี่ยนบทบาทมาเป็นผู้มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน ครูและนักเรียนมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอน ผลการสังเคราะห์การมีส่วนร่วมของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนที่ได้จากการพัฒนา มีองค์ประกอบดังนี้ การมีส่วนร่วมตัดสินใจร่วมวางแผนร่วมกำหนดความต้องการ ร่วมปฏิบัติ เปลี่ยนแปลงบทบาท และร่วมประเมินผล

ปิยะพงษ์ ไสยโสภณ (2551: 123) ได้ทำการศึกษา การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม หมวดวิชาพัฒนาทักษะชีวิต 1ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อเสริมสร้างทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนนอกโรงเรียนในทัศนสถานวัยหนุ่มกลางผลการวิจัยพบว่า 1. ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ซึ่งมี 4 องค์ประกอบ คือ ผลการเรียนรู้สาระการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นการสร้างแรงจูงใจให้เกิดความตระหนักในตน ขั้นการจัดประสบการณ์ใหม่ ขั้นการสร้างโครงสร้างความรู้ในตน ขั้นการทดลองปฏิบัติ และขั้นการประยุกต์ใช้ ซึ่งมีประสิทธิผลโดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ โดยมีดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.97 และความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม โดยเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 (S.D.= 0.18) 2. ผลการทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเรื่อง เพศศึกษา :โอกาสเสี่ยงของตนเองจากอารมณ์และความต้องการทางเพศ และสัมพันธภาพคู่ครองที่ดีมีคุณภาพ หลังเรียนพบว่า มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < .001$ ($t = 3.494$) และ 3. นักศึกษามีความคิดเห็นต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในระดับสูง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 (S.D.=0.53)

รักษ์ ห้วยเรไร (2551: 97-104) ได้ทำการศึกษาและการสร้างโปรแกรมพัฒนาการตระหนักรู้ในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ของนักเรียนวัยรุ่นผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. การศึกษาระดับการตระหนักรู้ในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ ของนักเรียนวัยรุ่น

1.1 การตระหนักรู้ในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ ของนักเรียนวัยรุ่นโดยรวมอยู่ในระดับสูงมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านความรู้ ความเข้าใจในความสำคัญของทรัพยากรป่าไม้อยู่ในระดับสูง ด้านการใช้ทรัพยากรป่าไม้อย่างรู้คุณค่าและด้านการจัดการทรัพยากรป่าไม้อย่างยั่งยืนอยู่ในระดับสูงมาก

1.2 การตระหนักรู้ในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้โดยรวมของนักเรียนชายอยู่ในระดับสูง และนักเรียนหญิงอยู่ในระดับสูงมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านความรู้ ความเข้าใจใน ความสำคัญของทรัพยากรป่าไม้ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงอยู่ในระดับสูง ด้านการใช้ ทรัพยากรป่าไม้อย่างรู้คุณค่าและด้านการจัดการทรัพยากรป่าไม้อย่างยั่งยืนของนักเรียนชายและ นักเรียนหญิงอยู่ในระดับสูงมาก

1.3 การตระหนักรู้ในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้โดยรวมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 3 อยู่ในระดับสูงมาก และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาเป็นราย ด้าน พบว่า ด้านความรู้ ความเข้าใจในสำคัญของทรัพยากรป่าไม้ ของนักเรียนทุกระดับชั้นอยู่ใน ระดับสูง ด้านการใช้ทรัพยากรป่าไม้อย่างรู้คุณค่าและด้านการจัดการทรัพยากรป่าไม้อย่างยั่งยืน ของนักเรียนทุกระดับชั้นอยู่ในระดับสูงมาก

2. การสร้างโปรแกรมพัฒนาการตระหนักรู้ในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ ของนักเรียนวัยรุ่น

2.1 นักเรียนวัยรุ่นกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมพัฒนาการตระหนักรู้ใน การอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ ของนักเรียนวัยรุ่น มีการตระหนักรู้ในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ โดยรวมและรายด้านทุกด้าน สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 หลังการทดลอง นักเรียนวัยรุ่นกลุ่มทดลองกับนักเรียนวัยรุ่นกลุ่มควบคุมมีการตระหนักรู้ในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้โดยรวมและรายด้านทุกด้าน สูงขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

เรธ (Raze, 1990: 50) ได้ทำการวิจัยเรื่อง อิทธิพลของโปรแกรมสิ่งแวดล้อมศึกษาออก สถานที่ด้านทัศนคติของโรงเรียนรัฐบาลต่อทัศนคติทางสิ่งแวดล้อมของนักเรียนเกรด 5 ผลการวิจัย พบว่าทัศนคติในการมีส่วนร่วมอยู่ในด้านบวก ทัศนคติเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและการมีส่วนร่วมทาง สังคมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างเพศชายและเพศ หญิง กลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่ ทัศนคติของนักเรียนเพิ่มขึ้นในด้านบวกเมื่อได้รับประสบการณ์จาก สิ่งแวดล้อมนอกชั้นเรียน

คิมและคนอื่นๆ (Kim and other, 1996: 171) ได้ศึกษาพบว่านักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนปลายขาดความรู้ความเข้าใจในวิชาชีพและหน้าที่พลเมืองดี จึงได้หาแนวทางพัฒนาวิชาและนำ การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเข้าไปใช้ในหลักสูตร โดย Citizenship Education Clearing House (CECH) แห่งมหาวิทยาลัยมิสซูรีเซนต์หลุยส์ ได้ร่วมกับโรงเรียนรัฐบาลในเซตเซนต์หลุยส์ พัฒนา โปรแกรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในวิชาชีพและหน้าที่พลเมืองเพื่อใช้ในการปีการศึกษา 1994-1995 โดยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการ สื่อสารและการทำโครงการประกอบด้วย 3 โปรแกรม คือ โปรแกรมการเลือกตั้ง โปรแกรมรัฐบาลมล รัฐมิสซูรี และโปรแกรมการปกครอง มีนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมทั้งหมด 3,200 คน และครู 59 คน ผู้วิจัยประเมินผลการใช้โปรแกรมโดยใช้แบบสังเกต แบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์ ผลการศึกษา

พบว่า โปรแกรมนี้ช่วยให้นักเรียนมีความตระหนักประเด็นปัญหาชุมชน ครูส่วนใหญ่เห็นด้วยกับโปรแกรมได้คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้รับ ทำให้ค้นพบความหมายที่แท้จริงของคำว่าประชาธิปไตย นอกจากความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องสิทธิและหน้าที่พลเมืองแล้ว นักเรียนยังได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับชุมชน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างพฤติกรรมการประหยัดพลังงานโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมให้กับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนบ้านทัพหลวง จ.สระแก้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนบ้านทัพหลวง จ.สระแก้ว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 110 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนโรงเรียนบ้านทัพหลวง จ.สระแก้ว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โดยมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 35 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน รวม 95 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เครื่องมือ ดังนี้

1. แบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน
2. แบบประเมินตนเองและประเมินโดยผู้ปกครองเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน
3. แบบบันทึกพฤติกรรมการใช้พลังงานของนักเรียน
4. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. แบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน มีลำดับขั้นตอนในการสร้าง ดังต่อไปนี้

1.1 ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากเอกสาร ตำรา แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน มาสร้างวัดพฤติกรรมการประหยัดพลังงาน ให้ครอบคลุมตามนิยามศัพท์เฉพาะ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นแบบวัดด้านความรู้ความเข้าใจในความสำคัญของพลังงาน ลักษณะแบบวัดเป็นแบบเลือกตอบใช่ ไม่ใช่ ตอนที่ 2 เป็นแบบวัดด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า ตอนที่ 3 เป็นแบบวัดด้านการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน เป็นมาตราประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ

1.2 ผู้วิจัยได้นำแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานที่สร้างขึ้นเสนอให้ประธานและคณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตรตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและจุดประสงค์ แล้วนำไปปรับแก้

1.3 ผู้วิจัยนำแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ที่ผู้วิจัยได้ปรับแก้ไขใหม่ เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ (Face Validity) พิจารณาข้อความในแบบวัดเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

1.4 นำแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานที่ได้รับการตรวจสอบจากประธานคณะกรรมการ และผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะแล้วนำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ที่กำลังศึกษาในโรงเรียนวังหลังวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระแก้ว เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน แล้วนำมาตรวจวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ(Discrimination) โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ และคัดเลือกข้อความที่มีค่า r (อำนาจจำแนก) ตั้งแต่ .2 - .7 และนำมาหาค่าความเชื่อมั่น

1.5 นำแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ที่ได้หาค่าความเชื่อมั่นเรียบร้อยแล้วไปใช้ในการวิจัยต่อไป

2. การสร้างแผนการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

2.1 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม การอนุรักษ์พลังงาน หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งได้กำหนดรายละเอียดของการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม มีรายละเอียดภาพประกอบ 7

หลักการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

1. นักเรียนสร้างความรู้โดยนักเรียนเป็นเจ้าของการเรียนรู้เอง โดยอาศัยประสบการณ์เดิมของนักเรียน ก่อให้เกิดความรู้ใหม่ๆอย่างต่อเนื่อง
2. นักเรียนสามารถกำหนดหลักการที่ได้จากการปฏิบัติและประยุกต์ใช้ทฤษฎีได้อย่างถูกต้อง
3. เป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนด้วยตนเอง



วัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

เพื่อให้เด็กนักเรียนมีพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งประกอบด้วย

1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีอนุรักษ์พลังงาน
2. ใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า
3. สามารถให้เหตุผลเชื่อมโยงการปฏิบัติกับผลกระทบต่อโลกไปในประเด็นของภาวะโลกร้อนได้



ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

เป็นการจัดกิจกรรมในชุมนุม อนุรักษ์พลังงาน จัดในช่วงกิจกรรมชุมนุมสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง ทุกวันจันทร์และวันอังคาร เวลา 15.30 – 16.30 น. วันพฤหัสบดี เวลา 14.30 – 15.30 น. เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์



คุณสมบัติของผู้เข้าร่วมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 ที่มีความสนใจเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน



เนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

เนื้อหาที่ใช้ประกอบด้วยเรื่อง ความหมายและประเภทของพลังงาน พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวล พลังงานฟอสซิล พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานในชีวิตประจำวัน การอนุรักษ์พลังงาน วิธีประหยัดพลังงานในชีวิตประจำวัน

ภาพประกอบ 7 การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

รูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมเป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องเตรียมข้อมูลล่วงหน้าจากการสัมภาษณ์ สอบถามผู้ปกครอง ซึ่งจะมีเฉพาะบางแผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นนำเป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยกระตุ้นหรือทบทวนบทเรียนให้นักเรียนก่อนที่จะเรียนเนื้อหา

ขั้นที่ 3 ขั้นประสบการณ์ (Experience) ผู้สอนพยายามกระตุ้นให้นักเรียนนำสิ่งที่เคยมีอยู่ก่อนแล้ว

ออกมาใช้ในการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการกลุ่ม โดยการใช้เกม กรณีตัวอย่าง การแสดงบทบาทสมมติ เป็นต้น

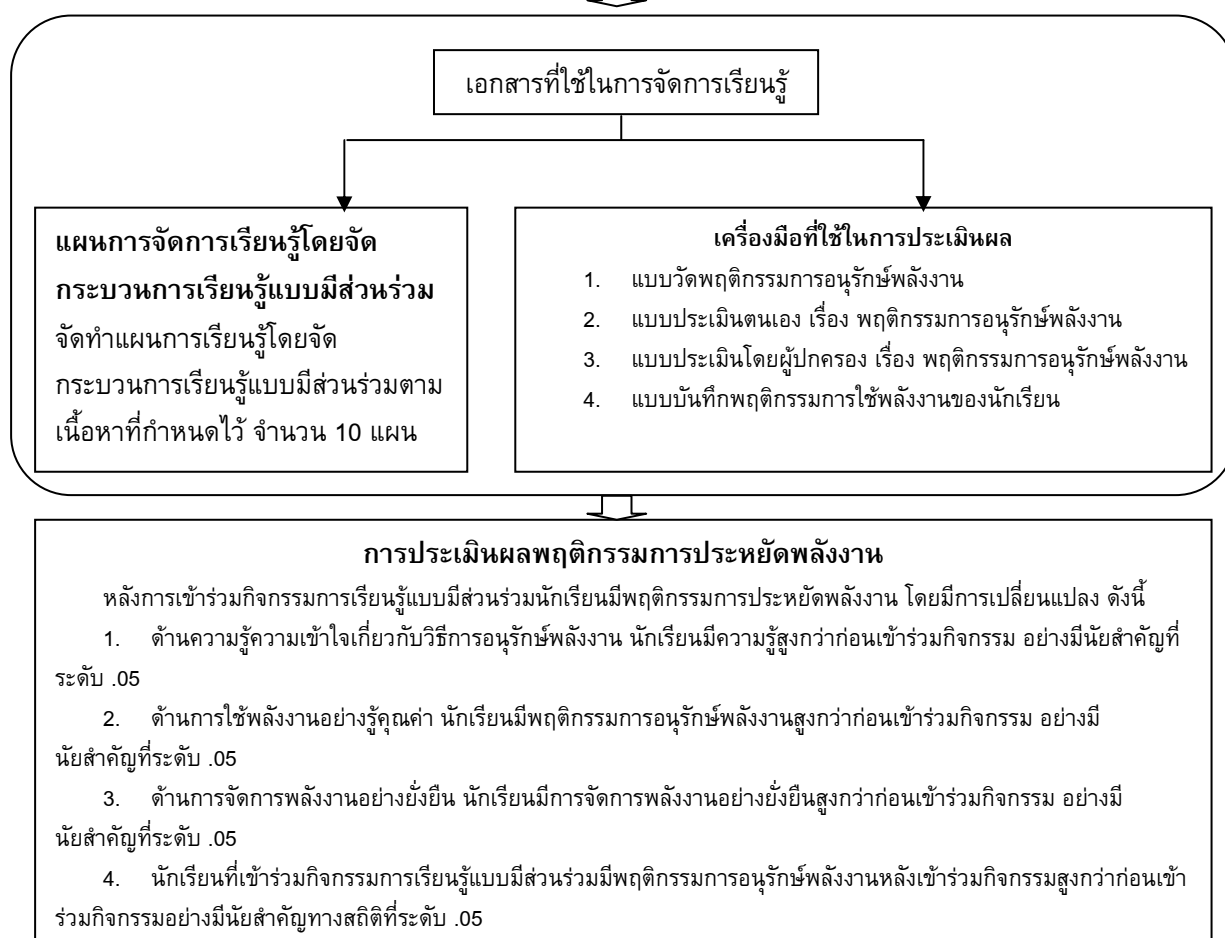
ขั้นที่ 4 ขั้นการสะท้อนและอภิปราย (Reflection and Discussion) นักเรียนจะได้แสดงความคิดเห็นและ

ความรู้สึกของตนเองแลกเปลี่ยนกับสมาชิกในกลุ่ม ที่ผู้สอนกำหนดประเด็นการวิเคราะห์ วิจัย ทำให้ได้ข้อสรุปที่หลากหลาย โดยผู้สอนเป็นผู้กำหนดไปงาน

ขั้นที่ 5 ขั้นความคิดรวบยอด (Concept) นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาหรือพัฒนาด้านพุทธิพิสัย จากการบรรยาย เอกสาร ตำรา หรือหรือการสะท้อนความคิดเห็น ซึ่งความคิดรวบยอดนี้จะส่งผลไปถึงการเปลี่ยนแปลงเจตคติ หรือความเข้าใจในเนื้อหาขั้นตอนของการฝึกทักษะต่างๆ

ขั้นที่ 6 ขั้นการทดลอง/การประยุกต์แนวคิด (Experimentation/Application) เป็นขั้นที่นักเรียนได้ทดลองใช้

ความคิดรวบยอดหรือผลิตชิ้นความคิดรวบยอดในรูปแบบต่างๆ เช่น การสนทนา การสร้างคำขวัญ ทำแผนภูมิ เล่นบทบาทสมมติ ฯลฯ



ภาพประกอบ 7 การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (ต่อ)

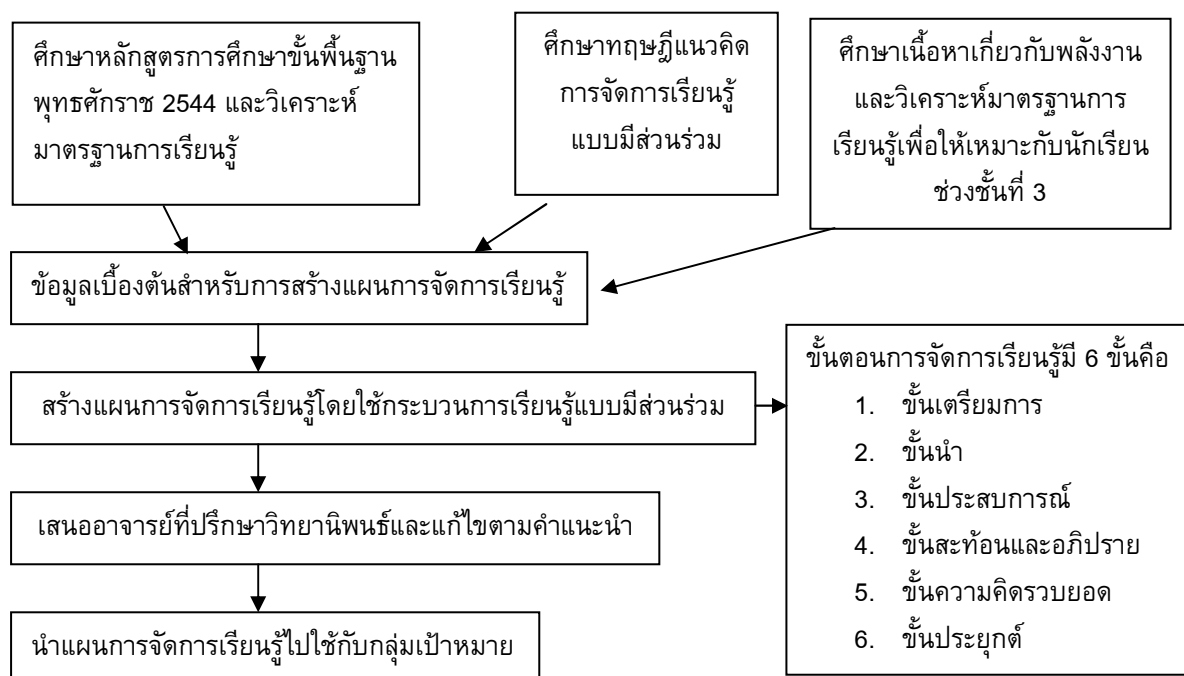
2.2 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อนำมาเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม จำนวนทั้งหมด 10 แผน โดยมีส่วนประกอบของแผนการเรียนรู้ คือ ลำดับที่ของแผน ชื่อเรื่อง ความคิดรวบยอด จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลาที่ใช้ ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม สื่อการเรียน การสอน การวัดและประเมินผล และภาคผนวก

2.3 ผู้วิจัยนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเสนอให้ประธานและ คณะกรรมการควบคุมปริญญาโทตรวจสอบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างนิยามศัพท์เฉพาะ จุดมุ่งหมาย กิจกรรม เนื้อหา วิธีดำเนินการและการประเมินผล แล้วทำการแก้ไข

2.4 ผู้วิจัยนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อ เสนอแนะของประธานและกรรมการควบคุมปริญญาโทเรียบร้อยแล้ว เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความสอดคล้อง(Content Validity) ระหว่างนิยามศัพท์เฉพาะ จุดมุ่งหมาย กิจกรรม เนื้อหา วิธีดำเนินการและการประเมินผล จากนั้นผู้วิจัยจึงนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของ ผู้เชี่ยวชาญ

2.5 ผู้วิจัยนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมที่ได้รับการตรวจสอบจาก ประธานและกรรมการควบคุมปริญญาโท และผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ แล้วนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมสามารถสรุปเป็นขั้นตอน ได้ดังนี้



ภาพประกอบ 8 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

3. สร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อใช้ในการประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม จำนวน 3 ชุด ประกอบด้วย

3.1 แบบประเมินตนเองเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน

3.2 แบบประเมินโดยผู้ปกครองเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน

3.3 แบบบันทึกพฤติกรรมการใช้พลังงานของนักเรียน

ขั้นตอนในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ มีดังนี้

3.1 แบบประเมินตนเองเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน

3.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

และพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานจากเอกสาร สิ่งพิมพ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 รวบรวมพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานจากเอกสาร สิ่งพิมพ์ และงานวิจัยต่าง ๆ นำมาบันทึกสร้างเป็นแบบประเมินตนเอง แบบมาตราส่วนประมาณค่า แบ่งเป็นคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า พฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานน้ำ พฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานเชื้อเพลิง และคำถามปลายเปิด

กำหนดน้ำหนักคะแนนในแบบประเมินตนเองเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน คือ การให้คะแนนในทางบวก ดังนี้

ระดับการปฏิบัติ	คะแนน
ปฏิบัติเป็นประจำ	2
ปฏิบัติเป็นบางครั้ง	1
ไม่เคยปฏิบัติ	0

หมายเหตุ หากนักเรียนไม่เคยปฏิบัติ เนื่องจากที่บ้านของตนไม่มีอุปกรณ์หรือเครื่องใช้นั้นๆ เช่น ไม่มีเตาแก๊ซหุงต้ม ไม่มีรถที่ต้องใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ก็ไม่นำมาคิดเป็นคะแนนในข้อนั้นๆ เป็นต้น

3.1.3 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความชัดเจนของภาษา ความเหมาะสมของรูปแบบ แล้วนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไข

3.1.4 นำแบบประเมินตนเองเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 โรงเรียนบ้านทัพหลวง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระแก้ว เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 3 คน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น แล้วจึงนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.2 แบบประเมินโดยผู้ปกครองเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน

แบบประเมินโดยผู้ปกครองเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน คือแบบประเมินเดียวกันกับแบบประเมินตนเองเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อให้ผู้ปกครองของนักเรียนร่วมประเมินอีกทางหนึ่ง เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมจากแบบประเมินโดยผู้ปกครอง

ใช้เกณฑ์เดียวกันกับแบบประเมินเดียวกันกับแบบประเมินตนเองเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน

3.3 แบบบันทึกพฤติกรรมการใช้พลังงานในชีวิตประจำวันของนักเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักเรียนใช้บันทึกรายละเอียด เกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้พลังงานของตนเองและเหตุผลในการปฏิบัติที่เกิดขึ้นตลอดเวลาที่ทำการเรียนรู้อยู่แบบมีส่วนร่วมเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.3.1 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพลังงาน และเครื่องใช้ไฟฟ้า เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบบันทึกพฤติกรรมการใช้พลังงานในชีวิตประจำวันของนักเรียน แยกตามประเภทของเครื่องใช้โดยแบ่งเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทให้แสงสว่าง ประเภทให้ความเย็น ประเภทให้ความร้อน ประเภทให้ความบันเทิง การใช้พลังงานเชื้อเพลิง พลังงานน้ำ (รายละเอียดในภาคผนวก ข) ซึ่งนักเรียนต้องใช้แบบบันทึกนี้ทุกวันและนำส่งผู้วิจัยทุกสัปดาห์ ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2552 – เดือนกุมภาพันธ์ 2553

3.3.2 ผู้วิจัยนำแบบบันทึกพฤติกรรมการใช้พลังงานในชีวิตประจำวันของนักเรียน เสนอให้ประธานและคณะกรรมการควบคุมปริมาณพันธบัตรตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของประเด็นที่ต้องการบันทึก ความถูกต้องและความเหมาะสมของการใช้ภาษา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.3 นำแบบบันทึกพฤติกรรมการใช้พลังงานในชีวิตประจำวันของนักเรียนที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสมในการใช้ภาษา แล้วนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไข

3.3.4 นำแบบบันทึกพฤติกรรมการใช้พลังงานในชีวิตประจำวันของนักเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ดำเนินการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ดังมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ก่อนการทดลอง ให้นักเรียนทำแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน แบบประเมินตนเองเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน และให้ผู้ปกครองนักเรียนทำแบบประเมินโดยผู้ปกครองเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียน เพื่อนำมาวิเคราะห์หาระดับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ก่อนการเข้าร่วมกิจกรรม

1.2 ระหว่างการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ให้กลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สัปดาห์ละ 1 ชั่วโมง โดยชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรียนทุกวันจันทร์ เวลา 15.30 – 16.30 น. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรียนทุกวันอังคาร เวลา 15.30 – 16.30 น. และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรียนทุกวันพฤหัสบดี เวลา 14.30 – 15.30 น. เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ว่าง

เดือนพฤศจิกายน 2552 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2553 และในระหว่างการเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ผู้วิจัยให้นักเรียนเขียนบันทึกพฤติกรรมการใช้พลังงานของตนเอง พร้อมทั้งบอกเหตุผลของการใช้พลังงานดังกล่าวตลอดระยะเวลาที่เข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งขั้นตอนการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมโดยหลักมี 6 ขั้นตอน ดังเสนอในตาราง 2

ตาราง 1 ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	กิจกรรมการเรียนรู้
1. ขั้นเตรียมการ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องเตรียมข้อมูลล่วงหน้าจากการสัมภาษณ์ สอบถามผู้ปกครอง ซึ่งจะมีเฉพาะบางแผนการจัดการเรียนรู้	นักเรียนดำเนินการสัมภาษณ์ สอบถามหรือเตรียมข้อมูลล่วงหน้าเพื่อที่จะอภิปรายในชั้นเรียน
2. ขั้นนำ เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยกระตุ้นหรือทบทวนบทเรียนให้นักเรียนก่อนที่จะเรียนเนื้อหา	ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียน เช่น การเล่นเกมปริศนา เกม เพลง ฯลฯ
3. ขั้นประสบการณ์ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนศึกษาข้อมูล ด้วยการลงมือปฏิบัติจากประสบการณ์จริง หรือสถานการณ์จำลองที่ครูจัดให้	จัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติ เช่น การสำรวจ การอ่านใบความรู้ การลงมือปฏิบัติ สถานการณ์จำลอง ศึกษากรณีตัวอย่าง ฯลฯ
4. ขั้นสะท้อนและอภิปราย เป็นขั้นที่นักเรียนหาข้อสรุปจากประสบการณ์ที่ได้รับ และร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นเพื่อหาแนวทางนั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง	ผู้เรียนแต่ละคนทำกิจกรรมตามใบงาน คือ อภิปรายประเด็นปัญหาที่กำหนด ใช้การจับคู่ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน การรวมกลุ่มกัน อภิปราย และนำเสนอผลงานจากการอภิปราย
5. ความคิดรวบยอด เป็นขั้นที่นักเรียนสรุปความรู้เป็นความคิดรวบยอด หลักการและทฤษฎี	นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมโดยการนำเสนอผลงานหน้าห้องเรียน การร่วมอภิปรายกับครูเพื่อสรุปความคิดรวบยอด
6. ขั้นประยุกต์ เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆในสถานการณ์จำลองหรือสถานการณ์จริง	นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในการชีวิตประจำวัน ทำกิจกรรมที่เป็นการประยุกต์ความคิดรวบยอด ปฏิบัติกิจกรรมตามความรู้ที่ได้ เช่น การทำโครงงาน การเขียนแผนผังความคิด การเขียนบรรยาย การจัดนิทรรศการ

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ด้วยการทดสอบค่าที (Paired – Samples T – Test) โดยใช้โปรแกรม Microsoft excel 2007

2. นำข้อมูลจากแบบประเมินตนเองเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนมาวิเคราะห์หาค่าร้อยละของคะแนนรายบุคคล จากการให้คะแนนเป็นรายข้อตามที่ได้กำหนดน้ำหนักคะแนนไว้ในข้อ 2.2.2 ในขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ และหาค่าร้อยละของคะแนนจากแบบประเมินโดยผู้ปกครองเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนรายบุคคลด้วยวิธีการเดียวกับการหาค่าร้อยละแบบประเมินตนเองเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียน

นำค่าร้อยละของแบบประเมินตนเองเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนและแบบประเมินโดยผู้ปกครองเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนมารวมกันเพื่อหาค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานก่อนเข้าร่วมกิจกรรมและหลังเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียนเป็นรายบุคคล

จากนั้นนำค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมด้วยการทดสอบค่าที (Paired – Samples T – Test) วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม Microsoft excel 2007

3. นำข้อมูลจากแบบบันทึกพฤติกรรมการใช้พลังงานในชีวิตประจำวันของนักเรียนมาวิเคราะห์โดยการหาค่าร้อยละ

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่

4.1.1 คะแนนเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร (ประคอง กรรณสูตร, 2542) ดังนี้

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

$\bar{X}$ คือ ค่าคะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เรียน

4.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (ประคอง กรรณสูตร, 2542) ดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left[\frac{\sum X}{N} \right]^2}$$

S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

X คือ คะแนนของกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนน

$\sum X^2$ คือ ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N คือ จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

4.1.3 ความแปรปรวน (S_x^2) (ประคอง กรรณสูตร, 2542) ดังนี้

$$S_x^2 = \frac{\sum X^2}{N} - \left[\frac{\sum X}{N} \right]^2$$

S_x^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง

X คือ คะแนนของกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนน

$\sum X^2$ คือ ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N คือ จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

4.1.4 ค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้โปรแกรม Microsofe Excel 2007

4.2 สถิติสำหรับวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

4.2.1 ความสอดคล้องในเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.

2534)

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

เมื่อ IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ คือ ผลรวมคะแนนผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

4.2.2 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบสอบถามพฤติกรรมการประหยัพลังงาน ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมโดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ และคัดเลือกข้อความที่มีค่า r (อำนาจจำแนก) ตั้งแต่ .2 - .7 ใช้การแทนค่าดังนี้ (ล้วน สายยศ; อังคณา สายยศ. 2540)

$$\text{สูตร } r = \frac{R_h - R_y}{\frac{T}{2}}$$

เมื่อ r คือ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ

R_h คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

R_y คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

T คือ จำนวนนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์

4.2.3 การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามพฤติกรรมการประหยัพลังงาน โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach. 1970: 161) โดยใช้โปรแกรม SPSS for window

4.3 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

4.3.1 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากแบบสอบถามพฤติกรรมการประหยัดพลังงาน ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ด้วยการทดสอบค่าที (Paired – Samples T – Test) วิเคราะห์โดยใช้สูตร ดังนี้

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

D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N คือ จำนวนนักเรียน

4.3.2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมประหยัดพลังงานของ นักเรียนจากแบบประเมินตนเองและประเมินโดยผู้ปกครองก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมด้วยการ ทดสอบค่าที (Paired – Samples T – Test) วิเคราะห์โดยใช้สูตร ดังนี้

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

D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N คือ จำนวนนักเรียน

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ เพื่อสร้างพฤติกรรมในการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนบ้านทัพหลวง จ.สระแก้ว โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม การวิจัยครั้งนี้ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ ดังนั้นข้อมูลที่น่าเสนอจึงประกอบด้วยข้อมูลเชิงพรรณนาที่ใช้ในการวิเคราะห์เนื้อหาซึ่งรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การจดบันทึก การประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียน และแบบบันทึกพฤติกรรมการใช้พลังงานของนักเรียน ข้อมูลเชิงปริมาณได้จากการตอบแบบสอบถามพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน แบบประเมินตนเองเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน แบบประเมินโดยผู้ปกครองเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยเรียงตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 ผลการเรียนรู้เกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจในความสำคัญของพลังงานและการประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้จากการเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานก่อนและหลังการเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ด้านความรู้ ความเข้าใจในความสำคัญของพลังงาน

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานก่อนและหลังการเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า

ตอนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานก่อนและหลังการเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ด้านการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน

ตอนที่ 6 การเปรียบเทียบพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนก่อนและหลังการเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้แทนความหมาย ดังต่อไปนี้

n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
SD.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

t แทน ค่าสถิติทดสอบ t-test

ก่อนที่จะดำเนินการวิจัยตามรูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการปฐมนิเทศนักเรียน เพื่อให้ทราบถึงรูปแบบการสอนรวมทั้งบทบาทของตนเองในขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ชี้แจง ดังนี้

- 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเป็นการส่งเสริมการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
- 2) การแสดงความคิดเห็นร่วมกันของกลุ่มเพื่อให้ได้ความคิดที่หลากหลายและนำข้อมูลที่ได้มาจัดเป็นความคิดรวบยอดโดยนักเรียนเอง

- 3) ผู้วิจัยเป็นผู้นำอภิปรายสรุปความคิดรวบยอดของกลุ่มเพื่อความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง
- 4) ผลจากความคิดรวบยอดของนักเรียนจะต้องนำไปประยุกต์ใช้

กระบวนการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอนต่อ ดังนี้

- 1) ขั้นเตรียมการ เป็นขั้นที่ผู้วิจัยได้ชี้แจงให้นักเรียนดำเนินการสัมภาษณ์ สอบถาม หรือเตรียมข้อมูลล่วงหน้า เพื่อที่จะนำมาอภิปรายในชั้นเรียน
- 2) ขั้นนำ เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยกระตุ้นหรือทบทวนนักเรียนให้นักเรียนก่อนที่จะเรียนเนื้อหาต่อไป
- 3) ขั้นประสบการณ์ เป็นขั้นที่นักเรียนได้รับประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น การสำรวจ การลงมือปฏิบัติ การได้เห็นได้ยิน การสัมผัส การศึกษาเนื้อหา ฯลฯ
- 4) ขั้นสะท้อนและอภิปราย เป็นขั้นที่นักเรียนทุกคนในกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็นและแสดงความรู้สึกของตนเองจากประสบการณ์ที่ได้รับ แลกเปลี่ยนกับสมาชิกในกลุ่มช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลายและกว้างขวางขึ้น ทำให้ข้อสรุปที่ได้มีน้ำหนักมากขึ้น
- 5) ขั้นความคิดรวบยอด เป็นขั้นที่นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหา โดยได้รับจากประสบการณ์หรือการสะท้อนอภิปราย เกิดเป็นความคิดรวบยอด ในขั้นนี้นักเรียนทุกกลุ่มจะต้องเสนอผลการอภิปรายของกลุ่มตนให้เพื่อนทั้งชั้นทราบ และผู้วิจัยเป็นผู้นำอภิปรายเพื่อสรุปความคิดรวบยอดให้นักเรียนอีกครั้งในส่วนที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ หรือเพิ่มเติมเนื้อหาในส่วนที่จำเป็น
- 6) ขั้นประยุกต์ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนใช้ความคิดรวบยอดเพื่อผลิตความคิดรวบยอดในด้านต่างๆ เช่น ผังความคิด การเขียนบรรยาย การจัดนิทรรศการ การสร้างสรรค์ชิ้นงาน ฯลฯ เป็นการแสดงถึงผลสำเร็จของการเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผลข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

ตาราง 2 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ อายุ และระดับชั้นของกลุ่มตัวอย่าง
(n = 95)

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน(คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	40	42.1
หญิง	55	57.9
รวม	95	100.0
ระดับชั้น		
มัธยมศึกษาปีที่ 1	30	31.6
มัธยมศึกษาปีที่ 2	35	36.8
มัธยมศึกษาปีที่ 3	30	31.6
รวม	95	100.0

จากตาราง 2 พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 57.9 และเพศชายจำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 42.1 โดยนักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีจำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 31.6 นักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีจำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 36.8 นักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีจำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 31.6

ตอนที่ 2 ผลการเรียนรู้เกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจในความสำคัญของพลังงาน จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

ผู้วิจัยได้ให้คำปรึกษาแนะนำแก่นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเป็นระดับชั้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 , 2 และ 3) ในการปฏิบัติกิจกรรมการมีส่วนร่วมเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานตามแต่ละระดับชั้นได้วางแผนไว้ มีดังต่อไปนี้

ตาราง 3 ผลการเรียนรู้เกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจในความสำคัญของพลังงานและการประยุกต์ใช้
ความรู้ที่ได้จากการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

ชั้น	ชื่อกิจกรรม การอนุรักษ์ พลังงาน	การดำเนินงาน	สิ่งที่เรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานจากการ ทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม
ม.1	โครงการเรื่อง ชุดรีไซเคิล สฤเก	ศึกษาเรื่อง การตัดเย็บเสื้อผ้า แล้วนำมาออกแบบเป็นชุด ดรัมเมเยอร์และชุดเชียร์หรีดเดอร์ เพื่อใช้ในขบวนพาเหรดของ โรงเรียน ซึ่งวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ คือ ถุงพลาสติกเหลือใช้ เข็ม ด้าย แล้วตัดเย็บตามที่ได้ออกแบบไว้	การนำถุงพลาสติกที่ใช้แล้วมาตัด เย็บเป็นชุดดรัมเมเยอร์และชุด เชียร์หรีดเดอร์ นอกจากจะได้ ความสวยงามแล้ว ยังเป็นการช่วย ลดมลภาวะจากการเผาขยะ นอกจากนี้ยังช่วยประหยัดน้ำมันที่ ใช้ในการผลิต เพราะการผลิต พลาสติกนั้น ต้องใช้น้ำมันเป็น เชื้อเพลิงในปริมาณมหาศาล
ม.2	โครงการ เรื่อง เครื่องใช้ ไฟฟ้ารักษ์ โลก	นำถังเก่าที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์แล้ว มาประดิษฐ์เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้า จำลอง เพื่อใช้ในขบวนพาเหรด ของโรงเรียน เพื่อเป็นการรณรงค์ การเลือกเครื่องใช้ไฟฟ้า โดย คำนึงถึงการอนุรักษ์พลังงานเป็น หลักในการเลือกซื้อ	การนำถังเปล่ากลับมาใช้ใหม่ นอกจากจะช่วยลดปริมาณขยะ แล้ว ยังเป็นการรณรงค์การ เลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่คำนึงถึง ผลกระทบต่อโลกเป็นหลัก รวมทั้ง นักเรียนมีส่วนร่วมในการรณรงค์ การอนุรักษ์พลังงาน
ม.3	โครงการ นัก รักษ์พลังงาน ตัวจิ๋ว	- จัดประกวดคำขวัญและ ภาพวาดเกี่ยวกับการประหยัด พลังงานไฟฟ้าและเป็นผู้นำในการ อนุรักษ์พลังงานโดยการจัด ประชาสัมพันธ์และสำรวจการใช้ ไฟฟ้าและน้ำในโรงเรียนทุกวันใน เวลา 11.30 – 12.30 น.แล้ว รายงานให้ทุกคนทราบก่อนเข้า เรียนในภาคบ่าย	ได้เรียนรู้ว่าถ้าหากทุกคนช่วยกัน ปิดไฟ ปิดพัดลม และปิดน้ำให้ สนิททุกครั้ง จะช่วยให้โรงเรียน และที่บ้านประหยัดค่าใช้จ่ายไป ได้มาก

จากตาราง 3 แสดงถึงผลงานของนักเรียนแต่ละระดับชั้น หลังจากที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมครบทั้ง 6 ชั้น และครบทุกกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยกำหนดให้แต่ละระดับชั้นจะต้องมีผลงานที่เป็นของห้องเรียน 1 ผลงานที่เป็นประโยชน์ต่อโรงเรียนหรือชุมชน เพื่อเป็นการแสดงการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียน จะเห็นได้ว่านักเรียนแต่ละระดับชั้นได้นำเสนอโครงงานและโครงการที่คำนึงถึงการอนุรักษ์พลังงาน รวมทั้งมีส่วนร่วมในโครงงานหรือโครงการนั้นอย่างแท้จริง ทั้งนี้อาจมาจากการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนเป็นผู้ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ทั้งทักษะกระบวนการและความรู้ด้วยตนเอง เพราะกิจกรรมที่จัดขึ้นประกอบด้วยการเรียนรู้ในเชิงประสบการณ์และกระบวนการกลุ่ม ซึ่งการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ที่หลากหลาย เช่น เกม กรณีศึกษา การใช้คำถาม การสำรวจ การศึกษาสถานการณ์ตัวอย่าง เป็นต้น เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนมีความสุขและสนุกในการทำกิจกรรมนั้น บรรยากาศไม่เคร่งเครียด ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างเต็มที่ และส่งผลให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้เรียนรู้โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมาสร้างผลงานที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียนมาได้ ซึ่งสอดคล้องกับ ดวงพร แอทอง (2547: 97) ที่กล่าวว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลายไม่เบื่อหน่ายในการเรียน ทำให้นักเรียนผู้เรียนสนใจในการเรียนมีความสุขและสนุกในการทำกิจกรรมนั้น บรรยากาศไม่เคร่งเครียด ส่งเสริมการเรียนรู้ และนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ งานวิจัยของอร่าม วัฒนะ (ดวงพร แอทอง. 2547: 98; อิงอิงจาก อร่าม วัฒนะ. 2535) ที่พบว่า การให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกกระตือรือร้น

นอกจากนี้ขั้นการสะท้อนและอภิปรายทำให้นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน เพราะผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้และประสบการณ์แล้ว นักเรียนแต่ละคนยังมีศักยภาพในการคิด มีความสามารถในการเรียนรู้มีแนวคิด ค่านิยมและความเชื่อที่เป็นของตนเอง การเรียนรู้ซึ่งกันและกันจะช่วยขยายโลกทัศน์ของทุกคนได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับ ดวงพร แอทอง (2547: 99) ที่กล่าวว่า การอภิปรายร่วมกันทำให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน เพราะผู้เรียนมีประสบการณ์ของตนเอง การอภิปรายร่วมกันทำให้นักเรียนได้เห็นความคิดเห็นที่หลากหลาย มีทักษะสื่อสารที่ดี ยอมรับและเห็นความแตกต่างของตนเองกับบุคคลอื่น และยังสอดคล้องกับ จริยา อภิรักษ์อาภา (ดวงพร แอทอง, 2547: 99; อ้างอิงจาก จริยา อภิรักษ์อาภา. 2542) ที่กล่าวว่า การอภิปรายเป็นกิจกรรมที่ผู้วิจัยทำให้นักเรียนได้ฝึกฝนกระบวนการคิด คัดคะแนนเหตุการณ์และสามารถตัดสินใจเอง โดยมีประเด็นคำถามเป็นตัวกระตุ้นที่สำคัญ ถ้าผู้เรียนแสดงความคิดเห็นแตกต่างกันก็จะหาข้อยุติที่เหมาะสมสำหรับสถานการณ์ได้ ถือว่าเป็นการหลอมรวมแนวคิดของแต่ละคนได้ชัดเจน

อนึ่งขั้นความคิดรวบยอด เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมโดยการนำเสนอผลงานหน้าห้องเรียน การร่วมอภิปรายกับผู้สอนและผู้เรียนกลุ่มอื่น เพื่อสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน เป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นที่ขัดแย้งหรือสนับสนุนร่วมกันในกลุ่มใหญ่

เพื่อช่วยให้มีการจัดระบบความคิดความเชื่อที่ชัดเจน และให้ผู้เรียนสรุปหลักการด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและมีความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองของ ชนาธิป พรกุล (ดวงพร แอทอง. 2547: 99; อ้างอิงจาก ชนาธิป พรกุล. 2543) ที่กล่าวว่า การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนกับสถานการณ์ในการได้รับและกลั่นกรองทักษะและความรู้

นอกจากนี้ขั้นการประยุกต์แนวคิด เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้ไปสร้างสรรค์ผลงาน เช่น แผนผังความคิด การจัดนิทรรศการหรือโครงการ เป็นต้น ซึ่งในการสร้างสรรค์ชิ้นงานทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่คงทน ถาวร

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานก่อนและหลังการเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ด้านความรู้ ความเข้าใจ ในความสำคัญของพลังงาน

ตาราง 4 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านความรู้ ความเข้าใจ ในความสำคัญของพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 30)

เวลา	$\bar{X}$	S.D.	T
ก่อนเข้าร่วม	10.33	4.85	8.24*
หลังเข้าร่วม	14.93	3.23	

* $\alpha = .05$ (มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 = 1.69)

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์ด้านที่ 1 ความรู้ ความเข้าใจ ในความสำคัญของพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เท่ากับ 10.33 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เท่ากับ 14.93 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน และเมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 4.85 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้ เท่ากับ 3.23 จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยด้านความรู้ความเข้าใจในความสำคัญของพลังงาน หลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้ และหลังเข้าร่วมกระบวนการจะมีคะแนนการกระจายน้อยกว่าก่อนเข้าร่วมกระบวนการ แสดงให้เห็นว่าหลังจากเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมแล้ว นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความรู้ ความเข้าใจในความสำคัญของพลังงานใกล้เคียงกันมากขึ้นและจากการทดสอบทางสถิติแสดงให้เห็นว่า ความรู้ ความเข้าใจในความสำคัญของพลังงานของนักเรียน

ภายหลังการเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนาความรู้ ความเข้าใจใน ความสำคัญของพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้สูงขึ้นได้

ตาราง 5 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านความรู้ ความเข้าใจ ในความสำคัญของพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการเข้าร่วมการจัด กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 35)

เวลา	$\bar{X}$	S.D.	T
ก่อนเข้าร่วม	9.77	4.59	15.49*
หลังเข้าร่วม	16.74	3.90	

* $\alpha = .05$ (มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 = 1.69)

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ด้านที่ 1 ความรู้ ความเข้าใจ ในความสำคัญของพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เท่ากับ 9.77 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เท่ากับ 16.74 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน และเมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนจากส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 4.59 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้ เท่ากับ 3.90 จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยด้านความรู้ความเข้าใจในความสำคัญของพลังงาน หลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อน การเข้าร่วมกระบวนการและหลังเข้าร่วมกระบวนการจะมีคะแนนการกระจายน้อยกว่าก่อนเข้าร่วม กระบวนการแสดงให้เห็นว่าหลังจากเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมแล้ว นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความรู้ ความเข้าใจในความสำคัญของพลังงานใกล้เคียงกันมากขึ้นและจากการ ทดสอบทางสถิติแสดงให้เห็นว่า ความรู้ ความเข้าใจในความสำคัญของพลังงานของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังการเข้าร่วมกระบวนการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนาความรู้ ความเข้าใจในความสำคัญ ของพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้สูงขึ้นได้

ตาราง 6 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านความรู้ ความเข้าใจ ในความสำคัญของพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการเข้าร่วมการจัด กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 30)

เวลา	$\bar{X}$	S.D.	T
ก่อนเข้าร่วม	10.06	4.48	13.17*
หลังเข้าร่วม	16.99	3.33	

* $\alpha = .05$ (มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 = 1.69)

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ด้านที่ 1 ความรู้ ความเข้าใจ ในความสำคัญของพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เท่ากับ 10.06 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เท่ากับ 16.99 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน และเมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนจากส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 4.48 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้ เท่ากับ 3.33 จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยด้านความรู้ความเข้าใจในความสำคัญของพลังงาน หลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อน การเข้าร่วมกระบวนการ และหลังเข้าร่วมกระบวนการจะมีคะแนนการกระจายน้อยกว่าก่อนเข้าร่วม กระบวนการแสดงให้เห็นว่าหลังจากเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมแล้ว นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความรู้ ความเข้าใจในความสำคัญของพลังงานใกล้เคียงกันมากขึ้นและจากการ ทดสอบทางสถิติแสดงให้เห็นว่า ความรู้ ความเข้าใจในความสำคัญของพลังงานของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายหลังการเข้าร่วมกระบวนการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนาความรู้ ความเข้าใจในความสำคัญ ของพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้สูงขึ้นได้

ตาราง 7 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านความรู้ ความเข้าใจ ในความสำคัญของพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 ก่อนและหลังการเข้าร่วม การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 95)

เวลา	$\bar{X}$	S.D.	T
ก่อนเข้าร่วม	10.04	4.64	19.88*
หลังเข้าร่วม	16.24	4.20	

* $\alpha = .05$ (มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 = 1.66)

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ด้านที่ 1 ความรู้ ความเข้าใจ ในความสำคัญของพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 ก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เท่ากับ 10.04 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเท่ากับ 16.24 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน และเมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนจาก ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 4.64 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 4.20 จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยด้านความรู้ความเข้าใจในความสำคัญของพลังงาน หลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเข้าร่วมกระบวนการ และ หลังเข้าร่วมกระบวนการจะมีคะแนนการกระจายน้อยกว่าก่อนเข้าร่วมกระบวนการ แสดงให้เห็นว่า หลังจากเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมแล้ว นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในความสำคัญของพลังงานใกล้เคียงกันมากขึ้นและจากการทดสอบทางสถิติแสดงให้เห็นว่า ความรู้ ความเข้าใจในความสำคัญของพลังงานของนักเรียนภายหลังการเข้าร่วมโปรแกรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนาความรู้ ความเข้าใจในความสำคัญของพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 ให้สูงขึ้นได้

จากตาราง 4 – 7 นั้น แสดงให้เห็นว่าการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนาความรู้ ความเข้าใจในความสำคัญของพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 ให้สูงขึ้นได้ อาจเนื่องมาจากการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมที่ผู้วิจัยได้จัดขึ้นนั้น มีการนำเข้าสู่ บทเรียนที่หลากหลาย เช่น การทายปริศนาอะไรเอ๋ย การเล่นเกมทายปริศนาภาพเครื่องใช้ไฟฟ้า การใช้คำถามนำ การเล่นเกม เป็นต้น ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการร่วมกิจกรรมมากขึ้น และในชั้น ประสพการณ์ ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมซึ่งประกอบด้วย การศึกษาไปความรู้ การทำกิจกรรมการอภิปรายตามใบงาน การแข่งขันเกมพลังงาน การตอบปัญหาพลังงาน การศึกษาจากเอกสารของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) รวมทั้งการใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลาย เช่น เทคนิค จิ๊กซอว์ การสร้างสถานการณ์จำลอง จึงทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายและรู้สึกผ่อนคลายและเป็น อิสระในการเข้าร่วมกิจกรรม รวมทั้งผู้วิจัยได้จัดบรรยากาศในการเรียนการสอนให้เป็นบรรยากาศที่

เป็นกันเอง ไม่ควบคุม และให้ผู้เรียนได้เสนอความคิดเห็นและอภิปรายได้เต็มความสามารถ ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของโรเจอร์ส (Rogers) ที่เกี่ยวข้องกับการมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนของนักเรียน โดยเสนอว่า การที่มนุษย์จะสามารถพัฒนาตนเองได้ดีต้องอยู่ในสภาพการณ์ที่ผ่อนคลายและเป็นอิสระ การจัดบรรยากาศการเรียนที่ผ่อนคลายและเอื้อต่อการเรียนรู้ (Supportive Atmosphere) และเน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ (Student-Centered Teaching) โดยครูใช้วิธีการสอนแบบไม่กำกับควบคุม (Non-Directive) และทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน (Facilitator) การเรียนรู้จะเน้นกระบวนการ (Process Learning) เป็นสำคัญ จึงสามารถที่นำมาใช้ในการมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนของนักเรียน คือ การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้อบอุ่นปลอดภัย ไม่น่าหวาดกลัวน่าไว้วางใจจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีศักยภาพและแรงจูงใจที่จะพัฒนาตนเองอยู่แล้วครูจึงควรสอนแบบไม่กำกับควบคุม (Non-Directive) โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้นำทางในการเรียนรู้ของตน (Self-Directed Learning) และคอยช่วยเหลือผู้เรียนให้เรียนอย่างสะดวกจนบรรลุผลในการเข้าร่วมกิจกรรม ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจใน ความสำคัญของพลังงานเพิ่มมากขึ้นในทุกระดับชั้น (ทิตนา แคมมณี.2545 : 68-78) นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นประสบการณ์ของผู้วิจัยนั้นยังสอดคล้องกับแนวคิดของอลิสรา ชูชาติ (2545: 150-151) ได้เสนอไว้ว่า กระบวนการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมเชื่อว่าประสบการณ์ของบุคคลเป็นหัวใจของกระบวนการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม ขั้นตอนนี้ต้องให้ผู้เรียนได้มีโอกาสคิดไตร่ตรอง ตรวจสอบ พิจารณาประสบการณ์ที่ผ่านมาในอดีต และประสบการณ์ในสถานการณ์จำลองที่จัดให้ คำว่า “ประสบการณ์” นี้หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่ผู้เรียนได้รับ ไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ หรือได้เห็น หรือได้ยิน ประสบการณ์นี้อาจเป็นประสบการณ์จริงหรือประสบการณ์จำลองก็ได้ เช่น การใช้บทบาทสมมติจากภาพยนตร์ หรือจากกิจกรรมที่กำหนดให้เมื่อผู้เรียนนำเสนอประสบการณ์ดังกล่าวมาแลกเปลี่ยนกันก็จะส่งผลต่อการเสริมประสบการณ์ในชีวิตมากยิ่งขึ้น

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานก่อนและหลังการเข้าร่วมการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า

ตาราง 8 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการเข้าร่วมการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 30)

เวลา	$\bar{X}$	S.D.	T
ก่อนเข้าร่วม	99.5	133.36	12.36*
หลังเข้าร่วม	124.0	5.86	

* $\alpha = .05$ (มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 = 1.69)

จากตาราง 8 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานด้านที่ 2 ด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เท่ากับ 99.5 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เท่ากับ 124.0 จากคะแนนเต็ม 125 คะแนน และเมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 133.36 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 5.86 จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า หลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเข้าร่วมกระบวนการ และหลังเข้าร่วมกระบวนการจะมีคะแนนการกระจายน้อยกว่าก่อนเข้าร่วมกระบวนการ แสดงให้เห็นว่าหลังจากเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมแล้ว นักเรียนมีพฤติกรรมด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าใกล้เคียงกันมากขึ้นและจากการทดสอบทางสถิติแสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีพฤติกรรมด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าภายหลังการเข้าร่วมกระบวนการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนาพฤติกรรมด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้สูงขึ้นได้

ตาราง 9 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการเข้าร่วมการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 35)

เวลา	$\bar{X}$	S.D.	T
ก่อนเข้าร่วม	102.14	69.54	13.43*
หลังเข้าร่วม	123.57	6.73	

* $\alpha = .05$ (มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 = 1.69)

จากตาราง 9 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ด้านที่ 2 ด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เท่ากับ 102.14 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเท่ากับ 123.57 จากคะแนนเต็ม 125 คะแนน และเมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 69.54 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 6.73 จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า หลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเข้าร่วมกระบวนการ และหลังเข้าร่วมกระบวนการ จะมีคะแนนการกระจายน้อยกว่าก่อนเข้าร่วมกระบวนการ แสดงให้เห็นว่าหลังจากเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมแล้ว นักเรียนมีพฤติกรรมด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า ไกลเคียงกันมากขึ้นและจากการทดสอบทางสถิติแสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีพฤติกรรมด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าภายหลังการเข้าร่วมกระบวนการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนาพฤติกรรมด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้สูงขึ้นได้

ตาราง 10 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการเข้าร่วมการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 30)

เวลา	$\bar{X}$	S.D.	T
ก่อนเข้าร่วม	103	64.83	10.59*
หลังเข้าร่วม	123	16.55	

* $\alpha = .05$ (มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 = 1.69)

จากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ด้านที่ 2 ด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเข้าร่วม กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เท่ากับ 103 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เท่ากับ 123 จากคะแนนเต็ม 125 คะแนน และเมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนจากส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 64.83 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้ เท่ากับ 16.55 จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า หลังเข้าร่วมกระบวนการ เรียนรู้แบบมีส่วนร่วมสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเข้าร่วมกระบวนการ และหลังเข้าร่วมกระบวนการ จะมีคะแนนการกระจายน้อยกว่าก่อนเข้าร่วมกระบวนการ แสดงให้เห็นว่าหลังจากเข้าร่วม กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมแล้ว นักเรียนมีพฤติกรรมด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า ไกล่เคียงกันมากขึ้นและจากการทดสอบทางสถิติแสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มี พฤติกรรมด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าภายหลังการเข้าร่วมกระบวนการแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนา พฤติกรรมด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้สูงขึ้นได้

ตาราง 11 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านการใช้พลังงานอย่างรู้ คุณค่าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ก่อนและหลังการเข้าร่วมการจัดกระบวนการเรียนรู้ แบบมีส่วนร่วม (n = 95)

เวลา	$\bar{X}$	S.D.	T
ก่อนเข้าร่วมโปรแกรม	101.58	88.43	20.88*
หลังเข้าร่วมโปรแกรม	123.55	9.5	

* $\alpha = .05$ (มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 = 1.66)

จากตาราง 11 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ด้านที่ 2 ด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 ก่อนเข้าร่วม กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเท่ากับ 101.58 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เท่ากับ 123.55 จากคะแนนเต็ม 125 คะแนน และเมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนจากส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 88.43 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้ เท่ากับ 9.50 จะเห็นได้ว่า หลังเข้าร่วมกระบวนการนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 มีคะแนนเฉลี่ย มากขึ้น และหลังเข้าร่วมกระบวนการมีคะแนนการกระจายมากกว่าหลังเข้าร่วมกระบวนการ ซึ่ง แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีคะแนนใกล้เคียงกันมากขึ้น จากการทดสอบทางสถิติแสดงให้เห็นว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีพฤติกรรมด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าภายหลังการเข้าร่วม

กิจกรรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนาพฤติกรรมด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ให้สูงขึ้นได้

จากตาราง 8 – 11 นั้น แสดงให้เห็นว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนาพฤติกรรมด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ให้สูงขึ้นได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สะท้อนและอภิปรายตามความคิดของตนเองอย่างเต็มตามศักยภาพและไร้ขีดจำกัด จนผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดด้วยตนเอง สามารถพัฒนาพฤติกรรมด้านการใช้พลังงานของตนเองอย่างรู้คุณค่า รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกหัวข้อที่ตนเองจะร่วมกันนำเสนอหลังจากที่ได้ร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่มเรียบร้อยแล้ว ทำให้นักเรียนมีความเป็นอิสระในการเรียนรู้ ไม่รู้สึกถูกกดดันหรือถูกบังคับจากครูผู้สอน ดังแนวทางการเรียนรู้ของ โนลส์ (Knowles) ที่ว่าผู้เรียนจะเรียนรู้ได้มากหากมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นกระบวนการภายในอยู่ในความควบคุมของผู้เรียนแต่ละคน ผู้เรียนจะนำประสบการณ์ ความรู้ ทักษะและค่านิยมต่างๆ เข้ามาสู่การเรียนรู้ของตนเองและจะเรียนรู้ได้ดีหากมีอิสระที่จะเรียนในสิ่งที่ตนต้องการและด้วยวิธีการที่ตนพอใจ คนทุกคนมีลักษณะเฉพาะตน ความเป็นเอกัตบุคคลเป็นสิ่งที่มีความหมายควรได้รับการส่งเสริมในการพัฒนาความเป็นเอกัตบุคคลของตน มนุษย์เป็นผู้มีความสามารถและเสรีภาพที่จะตัดสินใจและเลือกกระทำสิ่งต่างๆ ตามที่ตนพอใจและรับผิดชอบในผลของการกระทำนั้นสามารถนำมาใช้ในการมีส่วนร่วม ในการเรียนการสอนของนักเรียน (ทิสนา แคมมณี. 2545: 68–78)

ดังนั้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน รับผิดชอบร่วมกันในกระบวนการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ในกระบวนการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสและส่งเสริมให้ผู้เรียนนำประสบการณ์ ความรู้ทักษะ เจตคติและค่านิยมต่างๆ ของตน เข้ามาใช้ในการทำความเข้าใจสิ่งใหม่ ประสบการณ์ใหม่การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกสิ่งที่เรียนและวิธีเรียนด้วยตนเอง ด้านกระบวนการเรียนการสอนครูควรเข้าใจและส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคลควรเปิดโอกาสและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาคุณสมบัติเฉพาะตน ไม่ควรปิดกั้นเพียงเพราะเขาไม่เหมือนคนอื่น ในกระบวนการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสและส่งเสริมให้ผู้เรียนตัดสินใจด้วยตัวเองลงมือกระทำและยอมรับผลของการตัดสินใจหรือการกระทำนั้น ซึ่งนอกจากผู้วิจัยจะได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นสะท้อนและอภิปรายตามทฤษฎีดังกล่าวข้างต้นแล้วยังสอดคล้องกับแนวคิดของอลิสรา ชูชาติ (2545: 150-151) กล่าวว่า ขั้นการพิจารณาประสบการณ์เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้พิจารณาประสบการณ์ว่าเกิดอะไรขึ้น บุคคลได้กระทำอะไรพูดอะไร คิดอย่างไร รู้สึกอย่างไรต่อประสบการณ์ รู้สึกอย่างไรต่อบุคคลที่อยู่ในสถานการณ์คนอื่น ทำอะไร อย่างไร พูดอย่างไร รู้สึกอย่างไร และเหตุการณ์นี้มีความสำคัญอย่างไร มีอะไรบ้างที่ยังไม่เข้าใจในเหตุการณ์นั้น การอธิบายแลกเปลี่ยนประสบการณ์จะช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ เข้าด้วยกัน รวมทั้งในขั้นการ

วิเคราะห์ประสบการณ์ เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนพยายามทำความเข้าใจกับประสบการณ์นั้นอย่างลึกซึ้งเพื่อให้เกิดความหยั่งรู้และเข้าสถานการณ์อย่างแท้จริง

ตอนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ด้านการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน

ตาราง 12 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 30)

เวลา	$\bar{X}$	S.D.	T
ก่อนเข้าร่วม	72.87	58.39	16.51*
หลังเข้าร่วม	95.03	6.48	

* $\alpha = .05$ (มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 = 1.69)

จากตาราง 12 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานด้านที่ 3 ด้านการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เท่ากับ 72.87 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เท่ากับ 95.03 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน และเมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 58.39 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 6.48 จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยด้านการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืนหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเข้าร่วมกระบวนการ และหลังเข้าร่วมกระบวนการมีคะแนนการกระจายน้อยกว่าก่อนเข้าร่วมกระบวนการ แสดงให้เห็นว่าหลังจากเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมแล้ว นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน ใกล้เคียงกันมากขึ้นและจากการทดสอบทางสถิติแสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีจัดการพลังงานอย่างยั่งยืนภายหลังการเข้าร่วมกระบวนการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนาพฤติกรรมด้านการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้สูงขึ้นได้

ตาราง 13 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านการจัดการพลังงาน
อย่างยั่งยืนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการเข้าร่วมการจัดกระบวนการเรียนรู้
แบบมีส่วนร่วม (n = 35)

เวลา	$\bar{X}$	S.D.	T
ก่อนเข้าร่วม	72.91	28.9	20.05*
หลังเข้าร่วม	95.43	6.61	

* $\alpha = .05$ (มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 = 1.69)

จากตาราง 13 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน
ด้านที่ 3 การจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเข้าร่วมกระบวนการ
เรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เท่ากับ 72.91 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเท่ากับ
95.43 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน และเมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนจากส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐานก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 28.9 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ
6.61 จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยด้านการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืนหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้
แบบมีส่วนร่วมสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเข้าร่วมกระบวนการ และหลังเข้าร่วมกระบวนการมี
คะแนนการกระจายน้อยกว่าก่อนเข้าร่วมกระบวนการ แสดงให้เห็นว่าหลังจากเข้าร่วมกระบวนการ
เรียนรู้แบบมีส่วนร่วมแล้ว นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน ใกล้เคียงกัน
มากขึ้นและจากการทดสอบทางสถิติแสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีการจัดการ
พลังงานอย่างยั่งยืนภายหลังการเข้าร่วมกระบวนการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
.05 แสดงว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนาพฤติกรรมด้านการจัด
การพลังงานอย่างยั่งยืนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้สูงขึ้นได้

ตาราง 14 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านการจัดการพลังงาน
อย่างยั่งยืนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการเข้าร่วมการจัดกระบวนการเรียนรู้
แบบมีส่วนร่วม (n = 30)

เวลา	$\bar{X}$	S.D.	T
ก่อนเข้าร่วม	74.93	35.03	20.27*
หลังเข้าร่วม	95.50	6.47	

* $\alpha = .05$ (มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 = 1.69)

จากตาราง 14 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ด้านที่ 3 การจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เท่ากับ 74.93 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเท่ากับ 95.50 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน และเมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 35.03 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 6.47 จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยด้านการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืนหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเข้าร่วมกระบวนการ และหลังเข้าร่วมกระบวนการมีคะแนนการกระจายน้อยกว่าก่อนเข้าร่วมกระบวนการ แสดงให้เห็นว่าหลังจากเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมแล้ว นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน ใกล้เคียงกันมากขึ้นและจากการทดสอบทางสถิติแสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืนภายหลังการเข้าร่วมกระบวนการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนาพฤติกรรมด้านการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้สูงขึ้นได้

ตาราง 15 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 95)

เวลา	$\bar{X}$	S.D.	T
ก่อนเข้าร่วมโปรแกรม	73.54	40.19	32.25*
หลังเข้าร่วมโปรแกรม	95.55	6.39	

* $\alpha = .05$ (มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 = 1.66)

จากตาราง 15 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ด้านที่ 3 การจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เท่ากับ 73.54 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเท่ากับ 95.55 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน และเมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 40.19 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 6.39 จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยด้านการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืนหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเข้าร่วมกระบวนการ และหลังเข้าร่วมกระบวนการมีคะแนนการกระจายน้อยกว่าก่อนเข้าร่วมกระบวนการ แสดงให้เห็นว่าหลังจากเข้าร่วมกระบวนการ

เรียนรู้แบบมีส่วนร่วมแล้ว นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 มีจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน ใกล้เคียงกันมากขึ้นและจากการทดสอบทางสถิติแสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 มีจัดการพลังงานอย่างยั่งยืนภายหลังการเข้าร่วมกระบวนการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนาพฤติกรรมด้านการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ให้สูงขึ้นได้

จากตาราง 12 – 15 แสดงให้เห็นว่า การจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนาพฤติกรรมด้านการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ให้สูงขึ้นได้ในทุกระดับชั้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในชั้นเรียนนั้น ผู้วิจัยได้จัดการกระบวนการตามแนวคิดของอริสตรา ซุซาดิ (2545: 150-151) ที่ได้แบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือ 1) ขั้นสรุปบทเรียน เป็นการประมวลประสบการณ์ที่เกิดขึ้น แล้วเปรียบเทียบกับประสบการณ์อื่นและสรุปเป็นบทเรียนที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง 2) ขั้นวางแผน เป็นขั้นที่นำบทเรียนที่ได้จากขั้นสรุปบทเรียนมาประยุกต์ใช้ในการกำหนดแนวทางในการปฏิบัติงาน 3) ขั้นลงมือปฏิบัติ เป็นการนำแผนที่กำหนดให้ไปปฏิบัติจริง รวมทั้งการติดตามผลของการปฏิบัติซึ่งเป็นประสบการณ์ใหม่ที่ผู้เรียนจะได้รับ เป็นจุดเริ่มต้นของวงจรของการเรียนรู้ในขั้นต่อไปที่สะท้อนถึงการไม่สิ้นสุดของกระบวนการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาพฤติกรรมด้านการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืนได้อย่างคงทน

ตอนที่ 6 การเปรียบเทียบพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนก่อนและหลังการเข้าร่วมการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมจากแบบประเมินตนเองและประเมินโดยผู้ปกครองนักเรียน

จากการประเมินตนเองและการประเมินโดยผู้ปกครองด้านพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียน นำคะแนนจากแบบประเมินทั้งสอง ก่อนและหลังการเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนก่อนและหลังการเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ดังต่อไปนี้

ตาราง 16 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมินตนเองด้านพฤติกรรม
การอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลัง การเข้าร่วมการจัด
กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 30)

เวลา	$\bar{X}$	S.D.	T
ก่อนเข้าร่วม	56.97	64.86	10.93*
หลังเข้าร่วม	75.03	11.34	

* $\alpha = .05$ (มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 = 1.69)

จากตาราง 16 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินตนเองด้านพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เท่ากับ 56.97 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเท่ากับ 75.03 จากคะแนนเต็ม 80 คะแนน และเมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 64.86 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 11.34 จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินตนเองด้านพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเข้าร่วมกระบวนการ และหลังเข้าร่วมกระบวนการมีคะแนนการกระจายน้อยกว่าก่อนเข้าร่วมกระบวนการ แสดงให้เห็นว่าหลังจากเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมแล้ว นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานใกล้เคียงกันมากขึ้นและจากการทดสอบทางสถิติแสดงให้เห็นว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนาพฤติกรรมด้านการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้สูงขึ้นได้

ตาราง 17 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมินตนเองด้านพฤติกรรม
การอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลัง การเข้าร่วมการจัด
กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 35)

เวลา	$\bar{X}$	S.D.	T
ก่อนเข้าร่วม	63.37	37.18	9.69*
หลังเข้าร่วม	74.97	7.68	

* $\alpha = .05$ (มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 = 1.69)

จากตาราง 17 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินตนเองด้านพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเท่ากับ 63.37 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเท่ากับ 74.97 จากคะแนนเต็ม 80 คะแนน และเมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 37.18 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 7.68 จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินตนเองด้านพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเข้าร่วมกระบวนการ และหลังเข้าร่วมกระบวนการมีคะแนนการกระจายน้อยกว่าก่อนเข้าร่วมกระบวนการ แสดงให้เห็นว่าหลังจากเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมแล้ว นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานใกล้เคียงกันมากขึ้นและจากการทดสอบทางสถิติแสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนาพฤติกรรมด้านการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้สูงขึ้นได้

ตาราง 18 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมินตนเองด้านพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลัง การเข้าร่วมการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 30)

เวลา	$\bar{X}$	S.D.	T
ก่อนเข้าร่วม	65.63	18.58	11.19*
หลังเข้าร่วม	76.60	9.42	

* $\alpha = .05$ (มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 = 1.69)

จากตาราง 18 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินตนเองด้านพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเท่ากับ 65.63 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเท่ากับ 76.60 จากคะแนนเต็ม 80 คะแนน และเมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 18.58 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 9.42 จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินตนเองด้านพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเข้าร่วมกระบวนการ และหลังเข้าร่วมกระบวนการมีคะแนนการกระจายน้อยกว่าก่อนเข้าร่วมกระบวนการ แสดงให้เห็นว่าหลังจากเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมแล้ว นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

มีพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานใกล้เคียงกันมากขึ้นและจากการทดสอบทางสถิติแสดงให้เห็นว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนาพฤติกรรมด้านการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้สูงขึ้นได้

ตาราง 19 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมินตนเองด้านพฤติกรรม การอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ก่อนและหลัง การเข้าร่วมการจัด กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 95)

เวลา	$\bar{X}$	S.D.	T
ก่อนเข้าร่วม	62.03	52.18	16.59*
หลังเข้าร่วม	75.51	9.74	

* $\alpha = .05$ (มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 = 1.66)

จากตาราง 19 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินตนเองด้านพฤติกรรม การอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เท่ากับ 62.03 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเท่ากับ 75.51 จากคะแนนเต็ม 80 คะแนน และเมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเข้าร่วม กระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 52.18 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 9.74 จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินตนเองด้านพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 หลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเข้าร่วม กระบวนการ และหลังเข้าร่วมกระบวนการมีคะแนนการกระจายน้อยกว่าก่อนเข้าร่วมกระบวนการ แสดงให้เห็นว่าหลังจากเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมแล้ว นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 มีพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานใกล้เคียงกันมากขึ้นและจากการทดสอบทางสถิติแสดงให้เห็นว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 มีพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนาพฤติกรรมด้านการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ให้สูงขึ้นได้

ตาราง 20 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมินโดยผู้ปกครอง
นักเรียนด้านพฤติกรรมการณ์การอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลัง
การเข้าร่วมการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 30)

เวลา	$\bar{X}$	S.D.	T
ก่อนเข้าร่วม	60.07	43.58	13.01*
หลังเข้าร่วม	72.60	24.04	

* $\alpha = .05$ (มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 = 1.69)

จากตาราง 20 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินโดยผู้ปกครองด้านพฤติกรรมการณ์การอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เท่ากับ 60.07 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเท่ากับ 72.60 จากคะแนนเต็ม 80 คะแนน และเมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 43.58 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 24.04 จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินโดยผู้ปกครองนักเรียนด้านพฤติกรรมการณ์การอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเข้าร่วมกระบวนการ และหลังเข้าร่วมกระบวนการมีคะแนนการกระจายน้อยกว่าก่อนเข้าร่วมกระบวนการ แสดงให้เห็นว่าหลังจากเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมแล้ว นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีพฤติกรรมการณ์การอนุรักษ์พลังงานใกล้เคียงกันมากขึ้นและจากการทดสอบทางสถิติแสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีพฤติกรรมการณ์การอนุรักษ์พลังงานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนาพฤติกรรมการณ์การอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้สูงขึ้นได้

ตาราง 21 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมินโดยผู้ปกครอง
นักเรียนด้านพฤติกรรมการณ์การอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลัง
การเข้าร่วมการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 35)

เวลา	$\bar{X}$	S.D.	T
ก่อนเข้าร่วม	66.97	31.44	2.87*
หลังเข้าร่วม	70.46	14.37	

* $\alpha = .05$ (มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 = 1.69)

จากตาราง 21 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินโดยผู้ปกครองด้านพฤติกรรม การอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เท่ากับ 66.97 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเท่ากับ 70.46 จากคะแนนเต็ม 80 คะแนน และเมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเข้าร่วม กระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 31.44 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 14.37 จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินโดยผู้ปกครองนักเรียนด้านพฤติกรรม การอนุรักษ์พลังงานของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อน การเข้าร่วมกระบวนการ และหลังเข้าร่วมกระบวนการมีคะแนนการกระจายน้อยกว่าก่อนเข้าร่วม กระบวนการ แสดงให้เห็นว่าหลังจากเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมแล้ว นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 มีพฤติกรรม การอนุรักษ์พลังงานใกล้เคียงกันมากขึ้นและจากการทดสอบทางสถิติ แสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีพฤติกรรม การอนุรักษ์พลังงานแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนา พฤติกรรมด้านการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้สูงขึ้นได้

ตาราง 22 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมินโดยผู้ปกครอง นักเรียนด้านพฤติกรรม การอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลัง การเข้าร่วมการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 30)

เวลา	$\bar{X}$	S.D.	T
ก่อนเข้าร่วม	68.07	51.51	5.27*
หลังเข้าร่วม	74.77	8.33	

* $\alpha = .05$ (มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 = 1.69)

จากตาราง 22 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินโดยผู้ปกครองด้านพฤติกรรม การอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เท่ากับ 68.07 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเท่ากับ 74.77 จากคะแนนเต็ม 80 คะแนน และเมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเข้าร่วม กระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 51.51 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 8.33 จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินโดยผู้ปกครองนักเรียนด้านพฤติกรรม การประหยัดพลังงานของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อน การเข้าร่วมกระบวนการ และหลังเข้าร่วมกระบวนการมีคะแนนการกระจายน้อยกว่าก่อนเข้าร่วม กระบวนการ แสดงให้เห็นว่าหลังจากเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมแล้ว นักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 3 มีพฤติกรรมการณ์การอนุรักษ์พลังงานใกล้เคียงกันมากขึ้นและจากการทดสอบทางสถิติแสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีพฤติกรรมการณ์การอนุรักษ์พลังงานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนาพฤติกรรมการณ์การอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้สูงขึ้นได้

ตาราง 23 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมินโดยผู้ปกครอง
นักเรียนด้านพฤติกรรมการณ์การอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ก่อนและหลัง
การเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (n = 95)

เวลา	$\bar{X}$	S.D.	T
ก่อนเข้าร่วม	65.14	52.91	9.54*
หลังเข้าร่วม	72.49	18.38	

* $\alpha = .05$ (มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 = 1.66)

จากตาราง 23 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินโดยผู้ปกครองด้านพฤติกรรมการณ์การอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เท่ากับ 65.14 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเท่ากับ 72.49 จากคะแนนเต็ม 80 คะแนน และเมื่อพิจารณาการกระจายของคะแนนจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 52.91 และหลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ 18.38 จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินโดยผู้ปกครองนักเรียนด้านพฤติกรรมการณ์การอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 หลังเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเข้าร่วมกระบวนการ และหลังเข้าร่วมกระบวนการมีคะแนนการกระจายน้อยกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรม แสดงให้เห็นว่าหลังจากเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมแล้ว นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 มีพฤติกรรมการณ์การอนุรักษ์พลังงานใกล้เคียงกันมากขึ้นและจากการทดสอบทางสถิติแสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 มีพฤติกรรมการณ์การอนุรักษ์พลังงานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนาพฤติกรรมการณ์การอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ให้สูงขึ้นได้

จากตาราง 17 - 24 แสดงให้เห็นว่าการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม สามารถพัฒนาพฤติกรรมการณ์การอนุรักษ์พลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ให้สูงขึ้นได้ ทั้งจากคะแนนการประเมินตนเองและประเมินโดยผู้ปกครอง ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมแบบมีส่วนร่วมแบบสมบูรณ์ (Full Participation) ซึ่งเป็นการมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนเริ่มตั้งแต่การกำหนดปัญหาความต้องการ การตัดสินใจในแนวทางการแก้ปัญหาและความเท่าเทียม

กันทุกฝ่าย ตามแนวคิดของ เจลีย์ว บุรีภักดี และคณะ (เจลีย์ว บุรีภักดี และคณะ. 2545: 115) และการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมที่ผู้วิจัยจัดขึ้น ยังเป็นการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาทั้งองค์ความรู้ ทักษะ ทักษะ และพฤติกรรมของผู้เรียนได้สูงสุด เนื่องจากการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ ศักยภาพของผู้เรียนออกมาได้อย่างเต็มที่ ตามเป้าหมายสำคัญของการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม คือ ส่งเสริมพลังอำนาจภายในตัวบุคคล เพื่อปลูกจิตสำนึกของผู้เรียนและก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมของบุคคลไม่ว่าจะเป็นเรื่องของความรู้สึก ค่านิยมตลอดจนการรับรู้บทบาทของตนเองเพื่อการพัฒนา นอกจากนี้จะพัฒนาชีวิตของตนเองแล้วจะต้องพัฒนาสังคมให้ดีขึ้นด้วย

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้จัดกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับขั้นตอนโดยประยุกต์จากแนวคิดของ อลิศรา ชูชาติ (2545: 150-151) ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นเตรียมการ เป็นขั้นที่ผู้วิจัยได้ชี้แจงให้นักเรียนดำเนินการสัมภาษณ์ สอบถาม หรือเตรียมข้อมูลล่วงหน้า เพื่อที่จะนำมาอภิปรายในชั้นเรียน
- 2) ขั้นนำ เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยกระตุ้นหรือทบทวนนักเรียนให้นักเรียนก่อนที่จะเรียนเนื้อหาต่อไป โดยการถามนำ การถามทบทวน การเล่นเกม ปริศนาคำทาย ทายปริศนาภาพ
- 3) ขั้นประสบการณ์ เป็นขั้นที่นักเรียนได้รับประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น การสำรวจ การลงมือปฏิบัติ การได้เห็นได้ยิน การสัมผัส การศึกษาเนื้อหา การสร้างสถานการณ์จำลอง การแสดงบทบาทสมมุติ การเล่นเกม การใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลาย ฯลฯ
- 4) ขั้นสะท้อนและอภิปราย เป็นขั้นที่นักเรียนทุกคนในกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็นและแสดงความรู้สึกของตนเองจากประสบการณ์ที่ได้รับ แลกเปลี่ยนกับสมาชิกในกลุ่มช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลายและกว้างขวางขึ้น ทำให้ข้อสรุปที่ได้มีน้ำหนักมากขึ้น
- 5) ขั้นความคิดรวบยอด เป็นขั้นที่นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหา โดยได้รับจากประสบการณ์หรือการสะท้อนอภิปราย เกิดเป็นความคิดรวบยอด ในขั้นนี้นักเรียนทุกกลุ่มจะต้องเสนอผลการอภิปรายของกลุ่มตนให้เพื่อนทั้งชั้นทราบ และผู้วิจัยเป็นผู้นำอภิปรายเพื่อสรุปความคิดรวบยอดให้นักเรียนอีกครั้งในส่วนที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ หรือเพิ่มเติมเนื้อหาในส่วนที่จำเป็น เป็นการประมวลประสบการณ์ที่เกิดขึ้น แล้วเปรียบเทียบกับประสบการณ์อื่นและสรุปเป็นบทเรียนที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง
- 6) ขั้นประยุกต์ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนใช้ความคิดรวบยอดเพื่อผลิตความคิดรวบยอดในด้านต่าง ๆ เช่น ผังความคิด การเขียนบรรยาย การจัดนิทรรศการ การสร้างสรรค์ชิ้นงาน ฯลฯ เป็นการแสดงถึงผลสำเร็จของการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย การวางแผนและกำหนดแนวทางในการปฏิบัติงาน แล้วลงมือปฏิบัติซึ่งเป็นประสบการณ์ใหม่ที่ผู้เรียนจะได้รับ เป็นจุดเริ่มต้นของวงจรของการเรียนรู้ในขั้นต่อไปที่สะท้อนถึงการไม่สิ้นสุดของกระบวนการเรียนรู้

จากกระบวนการเรียนรู้ทั้ง 6 ขั้นตอน ผู้วิจัยได้สอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 10 แผนการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

ตาราง 24 แผนประกอบการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

แผน/ ชื่อเรื่อง	ผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง	กิจกรรมการเรียนรู้	ผลงาน	วิธีการวัดและ ประเมินผล
แผนที่ 1 ความ หมายและ ความ สำคัญ ของ พลังงาน	- สรุปความหมาย และความสำคัญ ของพลังงานได้ - จำแนกประเภท ของพลังงานได้	- อภิปรายตามใบงาน และใบความรู้ เรื่อง ความหมายและ ประเภทของพลังงาน	- ตารางจำแนก ประเภทของ พลังงาน - แผนผัง ความคิด แสดง ความสำคัญของ พลังงานต่อการ ดำรงชีวิตของ มนุษย์	- สังเกตการ ทำงานของ กลุ่ม - การนำเสนอ ผลงาน - ตรวจผลงาน
แผนที่ 2 พลังงาน แสง อาทิตย์	- ระบุแหล่งที่มา และประโยชน์ ของพลังงาน แสงอาทิตย์ได้	- เรียนรู้จากสิ่งประดิษฐ์เตา อบพลังงานแสงอาทิตย์ - ศึกษาใบความรู้และ อภิปรายตามใบงานที่ 2 เรื่อง พลังงานแสงอาทิตย์	- ชิ้นงานหรือ สิ่งประดิษฐ์ที่ใช้ ประโยชน์จาก พลังงาน แสงอาทิตย์	- สังเกตการ ทำงานของกลุ่ม - การนำเสนอ ผลงาน - ตรวจผลงาน
แผนที่ 3 พลังงาน ลม	- ระบุแหล่งที่มา และประโยชน์ ของพลังงานลม ได้	- อภิปรายตามใบงาน และใบความรู้ เรื่อง พลังงานลม	- เครื่องวัด อัตราเร็วลม อย่างง่าย - ชิ้นงานการ ใช้ประโยชน์ จากพลังงาน ลม	- สังเกตการ ทำงานของ กลุ่ม - การนำเสนอ ผลงาน - ตรวจผลงาน
แผนที่ 4 พลังงาน น้ำ	- ระบุแหล่งที่มา และประโยชน์ของ พลังงานน้ำได้	- อภิปรายตามใบงาน และใบความรู้ เรื่อง พลังงานน้ำ	- แผนผังความคิด เรื่อง การใช้ ประโยชน์จาก พลังงานน้ำ	- สังเกตการ ทำงานของ กลุ่ม - การนำเสนอ ผลงาน - ตรวจผลงาน

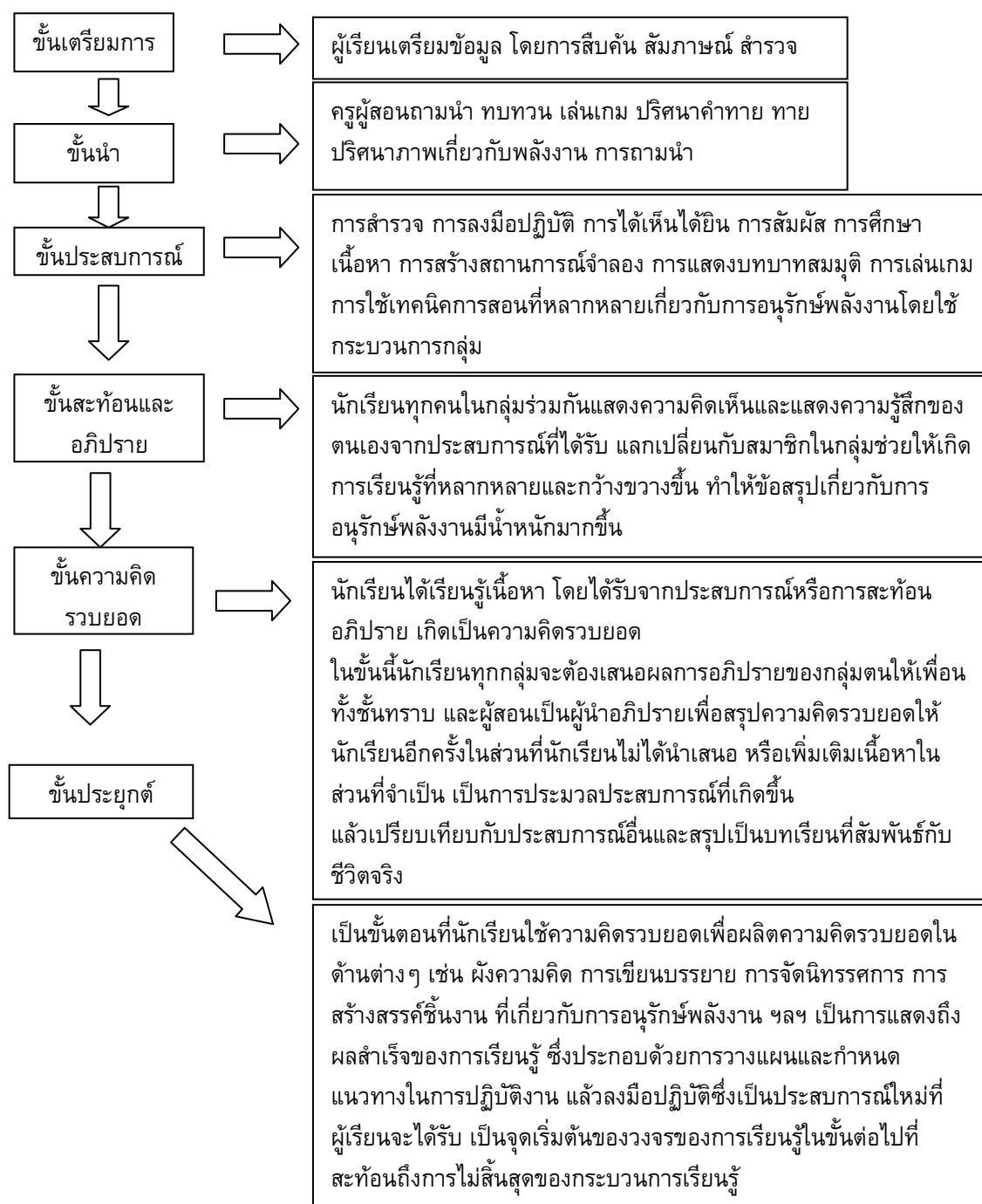
ตาราง 24 (ต่อ)

แผน/ ชื่อเรื่อง	ผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง	กิจกรรมการเรียนรู้	ผลงาน	วิธีการวัดและ ประเมินผล
แผนที่ 5 พลังงาน ชีวมวล	- ระบุแหล่งที่มา และประโยชน์ ของพลังงานชีว มวลได้	- อภิปรายเกี่ยวกับ ประโยชน์ของพลังงาน ชีวมวลตามใบความรู้ และใบงานที่ 5 เรื่อง พลังงานชีวมวล	-แผนผังความคิด เรื่อง ประโยชน์ ของพลังงาน ชีวมวล	- สังเกตการ ทำงานของ กลุ่ม - การนำเสนอ ผลงาน - ตรวจผลงาน
แผนที่ 6 พลังงาน นิวเคลียร์	- ระบุแหล่งที่มา และประโยชน์ ของพลังงาน นิวเคลียร์ได้	- อภิปรายเกี่ยวกับ ประโยชน์และโทษของ พลังงานนิวเคลียร์ตาม ใบความรู้และใบงานที่ 6 เรื่อง พลังงาน นิวเคลียร์	-แผนผัง ความคิดเรื่อง ประโยชน์และ โทษของ พลังงาน นิวเคลียร์	- สังเกตการ ทำงานของ กลุ่ม - การนำเสนอ ผลงาน - ตรวจผลงาน
แผนที่ 7 พลังงาน ฟอสซิล	- ระบุแหล่งที่มา และประโยชน์ของ พลังงานฟอสซิล ได้	- อภิปรายเกี่ยวกับ ประโยชน์ของพลังงาน ฟอสซิลตามใบความรู้ และใบงานที่ 7 เรื่อง พลังงานฟอสซิล	-แผนผังความคิด เรื่อง เกี่ยวกับ ประเภทของ พลังงานฟอสซิล พร้อมทั้งบอก ประโยชน์ของ พลังงานฟอสซิล แต่ละประเภท	- สังเกตการ ทำงานของ กลุ่ม - การนำเสนอ ผลงาน - ตรวจผลงาน
แผนที่ 8 พลังงาน ที่ใช้ใน ชีวิตประ จําวัน	- บอกชนิดของ พลังงานที่ใช้ใน การทํากิจกรรม ต่าง ๆ จากภาพได้ - ระบุพลังงานที่ ใช้ใน ชีวิตประจําวันได้	- อภิปรายเกี่ยวกับ ประโยชน์ของพลังงานที่ ใช้ในชีวิตประจำวันตาม ภาพ	- ตารางการใช้ ประโยชน์จาก พลังงาน - แผนผัง ความคิดเรื่อง ประเภทของ พลังงานที่ใช้ใน ชีวิตประจําวัน พร้อมทั้งบอก ประโยชน์ของ พลังงานชนิด นั้นๆ	- สังเกตการ ทำงานของ กลุ่ม - การนำเสนอ ผลงาน - ตรวจผลงาน

ตาราง 24 (ต่อ)

แผน/ ชื่อเรื่อง	ผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง	กิจกรรมการเรียนรู้	ผลงาน	วิธีการวัดและ ประเมินผล
แผนที่ 9 การ อนุรักษ์ พลังงาน	- บอกสาเหตุของ ปัญหาพลังงานได้ - เสนอแนะ แนวทางในการ อนุรักษ์พลังงาน ได้	- อภิปรายตามหัวข้อต่อไปนี้ 1. พลังงานมีบทบาทต่อการ ดำรงชีวิตมนุษย์อย่างไร 2. การสร้างพลังงานแต่ละ ชนิดขึ้นมา มีผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อมอย่างไร 3. สาเหตุของปัญหาพลังงาน มีอะไรบ้าง	- วางแผนการ อนุรักษ์ พลังงานแบบมี ส่วนร่วม	- สังเกตการ ทำงานของ กลุ่ม - การนำเสนอ ผลงาน - ตรวจใบงาน
แผนที่ 10 การ ประหยัด พลังงาน ที่ใช้ใน ชีวิต ประจำวัน	- บอกวิธีการ ประหยัดพลังงาน ในชีวิตประจำวัน ได้ - ปฏิบัติตนในการ อนุรักษ์พลังงาน ได้	- เข้ากลุ่มบ้านตาม เทคนิคการสอนแบบ จิ๊กซอว์แล้วสร้างสรรค์ ชิ้นงาน รวมทั้งการ อภิปรายตามหัวข้อการ ประหยัดพลังงาน เรื่อง พลังงาน พลังแห่งชีวิต	- แผ่นพับหรือ ชิ้นงาน - ผลงานของ ห้องเกี่ยวกับ การอนุรักษ์ พลังงานแบบมี ส่วนร่วม	- สังเกตการ ทำงานของ กลุ่ม - การนำเสนอ ผลงาน - ตรวจผลงาน

จากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถสรุปเป็นภาพประกอบได้ดังนี้



ภาพประกอบ 9 ผลที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

บทที่ 5

สรุปผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. นักเรียนได้รับความรู้และมีจิตสำนึกเกี่ยวกับการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า
2. เป็นแนวทางสำหรับนักเรียนได้นำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนแบบมีส่วนร่วมไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
3. เป็นแนวทางสำหรับครูและผู้ที่เกี่ยวข้องในการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม จะได้นำผลการวิจัยไปพัฒนาการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
4. กระตุ้นคนในชุมชนและผู้ที่เกี่ยวข้องให้เกิดความตื่นตัวในการอนุรักษ์พลังงานในชีวิตประจำวัน

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่ผ่านการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการอนุรักษ์พลังงานสูงกว่าก่อนเข้าร่วมการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่ผ่านการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมีพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานสูงกว่าก่อนการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบ้านทัพหลวง จ.สระแก้ว จำนวน 110 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนโรงเรียนบ้านทัพหลวง จ.สระแก้ว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โดยมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 35 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน รวม 95 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ

1. แบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้
 - ด้านที่ 1 ความรู้ ความเข้าใจในความสำคัญของพลังงาน มีข้อคำถาม 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ อยู่ระหว่าง .52 - .70 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .87
 - ด้านที่ 2 ด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า มีข้อคำถาม 25 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .48 - .71 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .82
 - ด้านที่ 3 ด้านการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน มีข้อคำถาม 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ อยู่ระหว่าง .34 - .70 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .84
2. แบบประเมินตนเองและแบบประเมินโดยผู้ปกครองเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน มีข้อคำถาม 40 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ อยู่ระหว่าง .34 - .72 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .81
3. แบบบันทึกพฤติกรรมการใช้พลังงานของนักเรียน
4. แผนการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ให้ผู้เรียนทำแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ก่อนการเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม
2. ให้ผู้เรียนทำแบบประเมินตนเองและแบบประเมินโดยผู้ปกครองเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ก่อนการเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม
3. มอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบบันทึกพฤติกรรมการใช้พลังงานของนักเรียนทุกวัน ตลอดระยะเวลาตั้งแต่ก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมจนกระทั่งสิ้นสุดระยะเวลาการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม
4. จัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 10 แผน ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2552 – เดือนกุมภาพันธ์ 2553
5. ให้ผู้เรียนทำแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน หลังการเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม
6. ให้ผู้เรียนทำแบบประเมินตนเองและแบบประเมินโดยผู้ปกครองเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน หลังการเข้าร่วมกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม
7. ผู้วิจัยทำการตรวจให้คะแนนแบบสอบถามและแบบประเมินพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานการวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง โดยการคำนวณร้อยละ
2. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหา ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละข้อคำถาม
3. เปรียบเทียบพฤติกรรมการณ์การอนุรักษ์พลังงานของผู้เรียนด้านความรู้ ความเข้าใจใน ความสำคัญของพลังงาน ด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า ด้านการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน รวมทั้งคะแนนที่ได้จากการประเมินตนเองและประเมินโดยผู้ปกครองเกี่ยวกับพฤติกรรมการณ์การอนุรักษ์พลังงาน ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ด้วยสถิติทดสอบแบบ t – test Independent

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เรียงตามลำดับดังต่อไปนี้

1. นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ประกอบด้วยนักเรียนส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 57.9 และเพศชายจำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 42.1 โดยนักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีจำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 31.6 นักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีจำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 36.8 นักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีจำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 31.6
2. ผลงานของนักเรียนแต่ละระดับชั้น หลังจากที่ได้เข้าร่วมการจัดกระบวนการการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมครบทั้ง 6 ชั้น และครบทุกกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยกำหนดให้แต่ละระดับชั้นจะต้องมีผลงานที่เป็นของห้องเรียน 1 ผลงานที่เป็นประโยชน์ต่อโรงเรียนหรือชุมชน เพื่อเป็นการแสดงการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงานของนักเรียน โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จัดทำโครงการเรื่อง ซุดรีไซเคิลสุดเก๋ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จัดทำโครงการ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้ารักษ์โลก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จัดทำโครงการ อนุรักษ์พลังงานตัวจิ๋ว จะเห็นได้ว่านักเรียนแต่ละระดับชั้นได้นำเสนอโครงการและโครงการที่คำนึงถึงการอนุรักษ์พลังงาน รวมทั้งมีส่วนร่วมในโครงการหรือโครงการนั้นอย่างแท้จริง
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 ที่เข้าร่วมการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมีความรู้ ความเข้าใจใน重要性ของพลังงาน หลังการเข้าร่วมกระบวนการสูงกว่าก่อนเข้าร่วมกระบวนการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 ที่เข้าร่วมการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมีความเข้าใจด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า หลังการเข้าร่วมกระบวนการสูงกว่าก่อนเข้าร่วมกระบวนการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 ที่เข้าร่วมการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมี

ส่วนร่วมมีความเข้าใจด้านการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน หลังการเข้าร่วมกระบวนการสูงกว่าก่อนเข้าร่วมกระบวนการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 ที่เข้าร่วมการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมีพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน หลังการเข้าร่วมกระบวนการสูงกว่าก่อนเข้าร่วมกระบวนการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครู ผู้บริหารโรงเรียน หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง สามารถนำการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเกี่ยวกับการสร้างพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นไปใช้ ควรมีการศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดของการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมให้เข้าใจทุกองค์ประกอบ เพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้ถูกต้อง และเกิดประโยชน์สูงสุด

2. ครูสามารถนำการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเกี่ยวกับการสร้างพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นไปใช้จัดกิจกรรมในหลักสูตรการเรียนขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นวิชาเพิ่มเติมในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ตามความเหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษาและชุมชน

3. ครูสามารถนำการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเกี่ยวกับการสร้างพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการได้ เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง พลังงานและไฟฟ้า การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย จัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการแต่งคำขวัญ การเขียนเรียงความเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการคำนวณอัตราค่าไฟฟ้าภายในบ้าน โดยครูสามารถนำกระบวนการต่างๆ ของงานวิจัยไปปรับใช้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้สอดคล้องกับหลักสูตรและสภาพของชุมชนได้

4. ผู้จัดกระบวนการเรียนรู้สามารถปรับเนื้อหาให้สอดคล้องกับสถานการณ์พลังงาน และสามารถยืดหยุ่นในเรื่องต่างๆ ให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาถึงการนำการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมไปใช้กับนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ เช่น ประถมศึกษา และอุดมศึกษา

2. ควรมีการศึกษบทบาทการมีส่วนร่วมของชุมชนในการสร้างเสริมจิตสำนึกเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานให้กับนักเรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน . (2552) . สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย.

สืบค้นเมื่อ 5 สิงหาคม 2552, จาก <http://www.dede.go.th>.

กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน. (2535). ความรู้เรื่องพลังงานและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ:

กระทรวงพลังงาน.

กรมวิชาการ. กระทรวงศึกษาธิการ . (2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 .

กรุงเทพฯ: ครูสภา.

กาญจนา แก้วเทพ. (2538). การทำงานพัฒนาแนววัฒนธรรมชุมชน โดยถ้อยมนุษย์เป็นศูนย์กลาง.

กรุงเทพฯ: สมาคมคาทอลิกแห่งประเทศไทยเพื่อการพัฒนา.

เกศินี จุฑาวิจิตร. (2537). การสื่อสารเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สถาบัน
ราชภัฏนครปฐม.

จุฑารัตน์ กัมพลานนท์. (2540). ประสิทธิภาพของกระบวนการช่วยเหลือตนเองต่อพฤติกรรมการ

ดูแลตนเองของผู้สูงอายุ จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ:

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

เจิมศักดิ์ ปิ่นทอง. (2527). การระดมประชาชนเพื่อพัฒนาชนบท การบริหารงานพัฒนาชนบท.

กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

เจลิยว บุรีภักดี; และคณะ. (2545). ชุมชนการวิจัยชุมชน. *Community Research Study*.

กรุงเทพฯ: เอส. อาร์. ฟรินดิง แมสโปรดักส์ .

ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2550). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. นนทบุรี: ไทยเนรมิตกิจ อินเตอร์

โปรเกรสซิฟ จำกัด.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2526). เอกสารประกอบการสอนวิชาประสบการณ์วิชาชีพศึกษาศาสตร์

(หน่วยที่ 4). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ชวนการพิมพ์.

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์. (2549). การวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

ดวงพร แอกทอง. (2547). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา

ศาสนาและวัฒนธรรม สาระที่ 5 หน่วยการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมโดยใช้การเรียนรู้แบบมี
ส่วนร่วมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการ
สอน). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.

ดามินทร์ กิจนิชี. (2540). การเปิดรับสาร ความรู้ ทัศนคติ และการอนุรักษ์พลังงานในโครงการรวม

พลังงานหารสองของประชาชนในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ นิเทศศาสตร์

มหาบัณฑิต ภาควิชาการประชาสัมพันธ์. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย.

- ถวัลย์ มาศจรัส. (2546). *PDCA นวัตกรรมการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการเขียนหนังสือสำหรับครูและผู้บริหาร. การค้นคว้าแบบอิสระ* ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. กรุงเทพฯ: 21 เซนจูรี จำกัด.
- ทศนา แคมมณี. (2545). *กลุ่มสัมพันธ์เพื่อการทำงานและการจัดการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: นิชนแอตเวอร์ไทซิ่ง กรุ๊ป.
- (2545). *ศาสตร์การสอน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นคร พันธุ์รงค์. (2549). *การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และการเรียนรู้อย่างมีความสุข*. สืบค้นเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2550. จาก <http://www.yupparaj.ac.th/education/topic102.doc>.
- นริศว์ ปรารมภ์. (2548). *การพัฒนาบทบาทการมีส่วนร่วมของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนระดับชั้นเรียนมัธยมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ วท.ด. (วิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นฤมล มณีงาม. (2547). *การพัฒนาโปรแกรมสร้างจิตสำนึกเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานตามหลักการเรียนรู้ด้วยการรับใช้สังคม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ คม. (หลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- นิรมล กลัปทุม. (2534). *ความรู้และพฤติกรรมของนักศึกษาวิทยาลัยครูเกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อมในกรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเชิด ภัฏญโณนันทพงษ์. (2540). *“การเรียนรู้แบบสรรค์สร้างความรู้.” ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม : ต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านหลักทฤษฎีและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2537). *เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย*. กรุงเทพฯ: B&B Publishing.
- ปฐมพร กิจวรรณ. (2552). *การศึกษาผลกระทบของระบบแอดมิชชั่นของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 เขตกรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการแนะแนว). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประคอง กรรณสูตร. (2542). *สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2540). *“กระบวนการกลุ่ม.” ใน ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม : ต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านหลักทฤษฎีและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

- ประภาเพ็ญ สุวรรณ. (2520). *ทัศนคติ: การวัด การเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรมอนามัย*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ปรีวัตร เชื้อนแก้ว. (2550). *แนวทางการจัดการเรียนรู้และประเมินผล*. สืบค้นเมื่อ 31 ตุลาคม 2550, จาก http://www.wijai48.com/learning_style/learningstyle.html.
- ปาริชาติ วลัยเสถียร และคณะ. (2543). *กระบวนการและเทคนิคการทำงานของนักพัฒนา*. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว).
- ปิยะพงษ์ ไสยโสภณ. (2551). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม หมวดวิชา พัฒนาทักษะชีวิต 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อเสริมสร้าง ทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนนอกโรงเรียนในทัศนสถานวัยหนุ่มกลาง*. ปรินิพนธ์ กศ.ด. (การศึกษาผู้ใหญ่). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ฝ่ายวางแผนระบบไฟฟ้า. (2550). *แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2550-2564*. กรุงเทพฯ: ฝ่ายวางแผนระบบไฟฟ้า การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย.
- ภาสินี เปี่ยมพงศ์สานต์. (2548). *สิ่งแวดล้อมศึกษา: แนวการสอน สารการเรียนรู้ และกิจกรรม การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- มาลี บานชื่น. (2528). *พลังงานและมลพิษ*. กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. บัณฑิตวิทยาลัย. (2550). *คู่มือการจัดทำปรินิพนธ์และสาร นิพนธ์*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย.
- ราชันย์ บุญธิมา. (2542). *ปัจจัยที่เอื้อต่อผลสำเร็จของการนำหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นไป ปฏิบัติ : กรณีศึกษาโรงเรียนมัธยมศึกษาจังหวัดเชียงราย*. ปรินิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิต (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รักษ์ ห้วยเรไร. (2551). *การศึกษาและการสร้างโปรแกรมพัฒนาการตระหนักรู้ในการอนุรักษ์ ทรัพยากรป่าไม้ ของนักเรียนวัยรุ่น*. ปรินิพนธ์ กศ.ม.(จิตวิทยาการแนะแนว). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รัตนา เส่งสุข. (2540). *การศึกษาแนวคิดเรื่อง พลังงาน ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 6 โรงเรียนดอนฉิมพลีพิทยาคม อำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา : กรณีศึกษา*. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม). กรุงเทพฯ: บัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ; อังคณา สายยศ. (2540). *สถิติวิทยาทางการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

- วิญญา วิศาลาภรณ์. (2540). *การวิจัยทางการศึกษา : หลักการและแนวทางการปฏิบัติการ*.
กรุงเทพฯ: ตันอ้อ แกรมมี.
- วัฒนาพร ระบุทับทิม. (2543). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- วาสนา เพิ่มพูน. (2542). *พฤติกรรมการสอนกลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย*. กรุงเทพฯ: สถาบัน
ราชภัฏธนบุรี.
- วีณา วโรตมะวิชญ์. (2535). *กลวิธีในการเรียนการสอนในโรงเรียนประถมศึกษา*. เชียงใหม่:
งานส่งเสริมกองวิจัยและตำรา กองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สมใจ ปราบพล. (2544). *การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ “การสอนแบบทักษะ
ชีวิตแบบมีส่วนร่วม”*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนัก
นายกรัฐมนตรี.
- สรญา เชี่ยวสุทธิ. (2547). *การพัฒนาแผนการสอนเรื่อง การสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์จากขยะแยก
ประเภท สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. การค้นคว้าแบบอิสระ ศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต*. เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. (2526). *การปรับปรุงพฤติกรรม*. กรุงเทพฯ: ภาควิชา ศึกษาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุกัญญา ชื้อสัตย์. (2546). *การศึกษาพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าของนักเรียนโรงเรียน
อรรณมิตร. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุขใจ บุญฤทธิ์. (2543). *การมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของ
นักเรียนโรงเรียนบ้านหนองขาม ตำบลป่าหวาย อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี. ปริญา
นิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- สุดาวรรณ ศุภเกสร; และคณะ. (2544). *เอกสารโครงการรณรงค์ชุดที่ 2 แนวทางส่งเสริมการ
ปฏิบัติงานเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมเล่มที่ 6 การจัดกิจกรรมการเรียนการ
สอน*. กรุงเทพฯ: ดี เอ็มเพอเรียรี่ พี กรุ๊ป.
- สุนทนา พรหมบุญ. (2540). *ทฤษฎีและแนวคิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม*. กรุงเทพฯ: สำนักงาน
คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สุนทนา พรหมบุญ; อรพรรณ พรสีมา. (2540). *การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม*. กรุงเทพฯ: คณะครุ
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2549). *การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม. ใน ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม : ต้นแบบการ
เรียนรู้ทางด้านหลักทฤษฎีและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการ
การศึกษาแห่งชาติ.

- สมณฑา พรหมบุญ; อรพรรณ พรสีมา. (2549). การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม. สืบค้นเมื่อ 8 มีนาคม 2550, จาก <http://library.uru.ac.th/webdb/images/party.htm>.
- สุรพงษ์ โสธนะเสถียร. (2533). การสื่อสารกับสังคม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุเทพ อ่วมเจริญ. (2544). การสอนแบบไม่นำทาง หรือ *Nondirective teaching*. สืบค้นเมื่อ 28 มกราคม 2550, จาก <http://learners.in.th/blog/pnrutechedu/121031?page=4>.
- สำนักงานโครงการรุ่งอรุณ. (2541). การบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนโครงการรุ่งอรุณ. กรุงเทพฯ: แปลน พรินติ้ง.
- (2542ก). ยุทธศาสตร์ใหม่ทางการศึกษาเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม เล่ม 1. กรุงเทพฯ: แปลน พรินติ้ง.
- (2542ข). การพัฒนาโรงเรียนทั้งระบบเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม เล่ม 2. กรุงเทพฯ: แปลน พรินติ้ง.
- (2542ค). การใช้กรอบหลักสูตรการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม เล่ม 4. กรุงเทพฯ: แปลน พรินติ้ง.
- สำนักพัฒนาระบบบริหาร สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). ชุดฝึกอบรมด้วยตนเอง การพัฒนาการเรียนรู้สู่ครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- สำนักงานพลังงานภูมิภาคที่ 4 (ราชบุรี); มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (2550). โครงการการจัดทำแผนพลังงาน 80 ชุมชน สนองพระราชดำริ เศรษฐกิจพอเพียง กรณีศึกษา : องค์การบริหารส่วนตำบลหนองสาหร่าย อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สำนักพัฒนาสุขภาพจิต; กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข. (2541). รายงานผลการประชุมวิชาการ เรื่อง ทักษะชีวิตและการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ครั้งที่ 1. นนทบุรี: สำนักพัฒนาสุขภาพจิต , กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข.
- สำลี ทองธิว. (2548). โครงการการสร้างพฤติกรรมประหยัดพลังงานโดยการจัดโครงการพลังงานศึกษาตามแนวคอนสแตนต์วิสต์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา โรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาเอกชน จังหวัดเชียงใหม่. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำลี รักสุทธี. (2544). เทคนิควิธีการเขียนหลักสูตร. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- (2544). เทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอนและเขียนแผนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: บริษัท เอ็น.ที.พี.เพลส จำกัด.
- ไสว พักขาว. (2544). หลักการสอนสำหรับการเป็นครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: เอกพันธ์.

- ศิริกาญจน์ โกสุมภ์. (2542). *การมีส่วนร่วมของชุมชนและโรงเรียนเพื่อการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ด. (พัฒนาศึกษาศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง. (2545). *สุดยอดพัฒนาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: เอ็กสเปอร์เน็ทบุคส์.
- อรรธรณ ปิลันธน์โอวาท. (2542). *การสื่อสารเพื่อการโน้มน้าวใจ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อดิน รพีพัฒน์; และคณะ. (2539). *การศึกษาและการวิเคราะห์ชุมชนในการวิจัยเชิงคุณภาพในคู่มือการวิจัยเชิงคุณภาพเพื่องานพัฒนา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.
- อริศรา ชูชาติ. (2544). *การเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาค่านิยมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุทุมพร จามรมาน. (2530). *แบบสอบถาม : การสร้างและการใช้*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Buch, M.B. (1973). *Review of Research on Theory of Teaching*. Baroda: Centre of Advanced Study of Baroda.
- Cranton, Charles M; & Barclay, Mccort. (1985, April). *A Learner Analysis Experiment : Cognitive Style Versus Learning Style in Undergraduate Nursing Education*. Journal of Nursing Education. 24(4) : 136-138.
- Cronbach, L.J. (1990). *Essential of Psychological Testing*. 3rd ed. New York: Harper & Row.
- Kim, Simon and other. (1996). *Effects Of Participatory Learning Programs in Middle and High School Civic Education*. The Social Studies (Washington, D.C.). 87(July/Aug), 171 – Retrieved June 15, 2003, from Wilson Ommi File: Full Text Select – Document.
- Kolb, A. and D. A Kolb. (2001). *Experiential learning theory bibliography 1971-2001*. Boston: McBer.
- Kolb, David. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- _____. (1994). *experiential learning*. [Online]. Available : <http://www.infed.org/biblio/b-explrn.htm> [July 1, 2006].
- Petersen, John L. (1994). *The road to 2015: Profile of the future*. California : Waite Group Press. P 145, 147.

Raze, Robert Edward, Jr. (1990). *The Influence of a Public School Resident Outdoor Environment Education Program on the Attitude of Fifth – Grads Student.*

Dissertation Abstracts International 50: 3898 -B

Roger,R. (1970). *Encounter Group.* New York: Harper and Row.

Smith, C. Patricia. (1992). *“in Pursuit of Happiness : Why Study General Job Satisfaction.* in Job Satisfaction : How people Feel About Their Jobs and How It Affects Their Performance. New York: Maxwell Macmillan International.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

1. หนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย
2. รายนามผู้เชี่ยวชาญ
3. หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. อาจารย์ ดร.วิชากร จารุศิริ
 อาจารย์ประจำสาขาการจัดการทางวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิธินาถ เจริญโภคธาต
 อาจารย์ประจำภาควิชาสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรีสุวรรณ เกษมสวัสดิ์
 อาจารย์ประจำภาควิชาสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพันธ์วีดี ไวยรูป
 อาจารย์สังกัดคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
5. อาจารย์บุญฤฤดี อุดมผล
 อาจารย์สังกัดคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา



ที่ ศธ 0519.12/258 /

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ชุมพรวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

12 เมษายน 2553

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านทัพหลวง

เนื่องด้วย นางสาวสุณัฐวรรณ พรหมภักดี นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม (พลังงานและสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์เรื่อง “การสร้างพฤติกรรมประหยัดพลังงานแก่นักเรียนโดยการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านทัพหลวง จังหวัดสระแก้ว” โดยมี อาจารย์ ดร.วิชากร จารุศิริ และ อาจารย์ ดร.กิตติ สถาพรประสาธน์ เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยขอใช้สถานที่เพื่อทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม / แบบสอบถาม พฤติกรรมการประหยัดพลังงาน และ แบบประเมินตนเองด้านพฤติกรรมประหยัดพลังงาน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 จำนวน 110 คน ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2552 - กุมภาพันธ์ 2553

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวสุณัฐวรรณ พรหมภักดี ได้เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติ โทรศัทพ์ 089-225-9908



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5730

ที่ ศธ 0519.12/238๐

วันที่ 12 เมษายน 2553

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

เนื่องด้วย นางสาวสุณัฐวรรณ พรหมภักดี นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม (พลังงานและสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างพฤติกรรมประหยัดพลังงานแก่นักเรียน โดยการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษา โรงเรียนบ้านห้วยหลวง จังหวัดสระแก้ว” โดยมี อาจารย์ ดร.วิชากร จารุศิริ และ อาจารย์ ดร.กิตติ สถาพรประสาธน์เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์ ดร.วิชากร จารุศิริ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบตามพฤติกรรมประหยัดพลังงาน / แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และ แบบประเมินตนเองด้านพฤติกรรมประหยัดพลังงาน

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวสุณัฐวรรณ พรหมภักดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ตันติวัฒนกุล)

คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ 0519.12/2379

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ตลิ่งชัน 23 กรุงเทพฯ 10110

/2 เมษายน 2553

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

เนื่องด้วย นางสาวสุณัฐวรรณ พรหมภักดี นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม (พลังงานและสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างพฤติกรรมประหยัดพลังงานแก่นักเรียนโดยการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านห้วยหลวง จังหวัดสระแก้ว” โดยมี อาจารย์ ดร.วิชากร จารุศิริ และ อาจารย์ ดร.กิตติ สถาพรประสาธน์ เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุพันธุ์ชาติ ไวยรูป และ อาจารย์บุญฤดี อุดมผล เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบสอบถามพฤติกรรมประหยัดพลังงาน / แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และ แบบประเมินตนเองด้านพฤติกรรมประหยัดพลังงาน

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวสุณัฐวรรณ พรหมภักดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิสิต โทรศัพท์ 089-225-9908

ที่ ศธ 0519.12/ ๒378



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๑๒ เมษายน 2553

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

เนื่องด้วย นางสาวสุนัฐวรรณ พรหมภักดี นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม (พลังงานและสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์เรื่อง “การสร้างพฤติกรรมประหยัดพลังงานแก่นักเรียนโดยการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม : กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านทัพหลวง จังหวัดสระแก้ว” โดยมี อาจารย์ ดร.วิชากร จารุศิริ และ อาจารย์ ดร.กิตติ สถาพรประสาธน์ เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นิธินาถ เจริญโภคราช และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรีสุวรรณ เกษมสวัสดิ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบตามพฤติกรรมประหยัดพลังงาน / แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และ แบบประเมินตนเองด้านพฤติกรรมประหยัดพลังงาน

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวสุนัฐวรรณ พรหมภักดี และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 089-225-9908

ภาคผนวก ข

1. แบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน
2. แบบประเมินตนเองด้านพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน
3. แบบบันทึกพฤติกรรมการใช้พลังงานของนักเรียน
4. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

แบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

ชั้น ม.....โรงเรียน.....ปีการศึกษา 2552

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง

1. แบบวัดพฤติกรรมฉบับนี้ เป็นแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ของนักเรียน เพื่อนำไปประกอบการวิจัยเรื่อง “การพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน : กรณีศึกษา โรงเรียนบ้านทัพหลวง จังหวัดสระแก้ว” โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนอ่านข้อความที่ละเอียดและพิจารณาเลือกตอบในช่องที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้องเพียงคำตอบเดียวเท่านั้น ถ้านักเรียนเลือกตอบเกิน 1 คำตอบจะถือว่านักเรียนตอบข้อนั้นผิด แล้วโปรดทำเครื่องหมายถูก (/) ลงในช่องว่างทางขวามือของใดช่องหนึ่ง ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ขีดเครื่องหมายเท่ากับ (=) ทับเครื่องหมายเดิม แล้วจึงทำเครื่องหมายถูกลงในช่องคำตอบใหม่ที่ต้องการ

ตอนที่ 2 และ ตอนที่ 3 ให้นักเรียนอ่านข้อความที่ละเอียดและพิจารณาตอบตามความคิด ความรู้สึกที่เป็นจริงของนักเรียนมากที่สุด แล้วโปรดทำเครื่องหมายถูก (/) ลงในช่องว่างทางขวามือของใดช่องหนึ่ง โดยแต่ละข้อให้ตอบเพียงคำตอบเดียวและตอบให้ครบทุกข้อ ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ขีดเครื่องหมายเท่ากับ (=) ทับเครื่องหมายเดิม แล้วจึงทำเครื่องหมายถูกลงในช่องคำตอบใหม่ที่ต้องการ ซึ่งแบบสอบถามตอนนี้ไม่มีคำตอบใดถูกหรือผิด นักเรียนสามารถแสดงความคิด ความรู้สึกได้อย่างอิสระ คำตอบแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่

มากที่สุด หมายถึง ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนในระดับมากที่สุด

มาก หมายถึง ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนในระดับมาก

ปานกลาง หมายถึง ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนในระดับปานกลาง

น้อย หมายถึง ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนในระดับน้อย

น้อยที่สุด หมายถึง ไม่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน

2. การทำแบบวัดพฤติกรรมในครั้งนี้จะไม่มีผลกระทบต่อการเรียนแต่อย่างใด คำตอบทั้งหมดจะเก็บไว้เป็นความลับที่จะนำมาใช้ในการวิจัยเท่านั้น

ผู้วิจัยขอขอบคุณนักเรียนที่ได้ให้ความร่วมมือด้วยดี

นางสาวสุนันฐวรรณ พรหมภักดี

นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม (พลังงานและสิ่งแวดล้อม)

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ด้านที่ 1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ ในความสำคัญของพลังงาน

ข้อที่	ข้อความ	ใช่	ไม่ใช่
1	พลังงานเป็นรากฐานสำคัญที่ทำให้ชีวิตเจริญเติบโตเคลื่อนไหวทำงานได้		
2	หากขาดพลังงาน มนุษย์จะไม่สามารถดำรงชีวิตได้		
3	แสงอาทิตย์ช่วยสร้างอาหารสำหรับพืช		
4	การหมุนเวียนของน้ำและธาตุต่างๆ เช่น คาร์บอน ไม่มีความเกี่ยวข้องกับพลังงานแสงอาทิตย์		
5	พลังงานแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ พลังงานหมุนเวียน และพลังงานสิ้นเปลือง		
6	พลังงานมีบทบาทและความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในการประกอบกิจกรรมหรือการปฏิบัติงานต่างๆ		
7	พลังงานทำให้สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติคงที่ ไม่เปลี่ยนแปลง		
8	น้ำมันดิบ ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ และพลังงานนิวเคลียร์ จัดเป็นพลังงานสิ้นเปลือง		
9	พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังน้ำ พลังงานคลื่นในทะเล พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง พลังงานชีวมวล พลังงานความร้อนใต้พิภพ จัดเป็นพลังงานหมุนเวียน		
10	พลังงานลมเป็นพลังงานหมุนเวียน แต่ไม่สะอาด		
11	ปัจจุบันนี้พลังงานน้ำส่วนมากจะถูกใช้เพื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้า		
12	เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร หรือกากจากกระบวนการผลิต ในอุตสาหกรรมการเกษตรสามารถนำมาใช้ผลิตพลังงานได้		
13	อุปกรณ์ทางการแพทย์ไม่ได้ใช้พลังงาน		
14	ปิโตรเลียม หมายถึง เชื้อเพลิงฟอสซิล ที่มนุษย์รู้จักนำมาใช้เป็นพวกแรก		
15	ประเทศไทยยังไม่ยอมรับเรื่องความปลอดภัยของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จึงทำให้ยังไม่มีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์		
16	พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานนิวเคลียร์ จัดว่าเป็นพลังงานสะอาด		
17	พลังงานจากกระแสไฟฟ้าสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานกล พลังงานความร้อน และพลังงานแสงได้		
18	การผลิตกระแสไฟฟ้าอาจส่งผลกระทบต่อประชาชนได้ เช่น ผลกระทบต่อพืชผลทางการเกษตร ฝนกรด หมอกควันพิษ		
19	ในชีวิตประจำวันต้องอาศัยพลังงานในทุกกิจกรรม		
20	เมื่อจำนวนประชากรโลกเพิ่มขึ้น ความต้องการพลังงานก็เพิ่มมากขึ้นด้วย		

ด้านที่ 2 ด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	เราควรเสียบปลั๊กหม้อหุงข้าวให้อุ่นตลอดเวลาเป็นสิ่งที่ควรทำเพราะทำให้ข้าวร้อน นำรับประทาน					
2	เราไม่ควรปล่อยให้น้ำแข็งเกาะในช่องแช่แข็งของตู้เย็น เพราะจะทำให้ตู้เย็นทำงานหนัก กินไฟมาก					
3	เราควรปั่นจักรยานแทนการใช้จักรยานยนต์เวลาไปซื้อของ ที่ร้านค้าใกล้บ้าน					
4	เราปิดโทรทัศน์ เมื่อไม่มีคนดู					
5	เราควรเลือกใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์(Fluorescent) เพราะ ประหยัดไฟกว่าการใช้หลอดไส้(Incandescent) ได้ถึง 3 เท่า					
6	เราควรเลือกใช้ไบโอดีเซลและแก๊สโซฮอล์ เพราะเป็นการช่วยประหยัดพลังงาน					
7	เราควรนำสิ่งที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่(Recycle) เพราะเป็น การประหยัดพลังงาน					
8	เราควรแช่ผ้าไว้ก่อนเพื่อให้สิ่งสกปรกหลุดจากผ้าได้ง่ายขึ้น ก่อนซักด้วยเครื่อง					
9	เราควรหมั่นทำความสะอาดของใบพัดลม เพื่อช่วยในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า					
10	เราควรวางตู้เย็นห่างจากฝาผนัง 25 เซนติเมตร ช่วย ประหยัดพลังงานไฟฟ้า					
11	โรงเรียนบ้านทัพหลวงมีมาตรการให้นักเรียนจูง รถจักรยานยนต์เมื่อเข้ามาในเขตโรงเรียน ถือว่าการประหยัดพลังงาน					
12	เราช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้โดยการปิดทุกอย่างที่ไม่ จำเป็น					
13	การถอดปลั๊กเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกครั้งหลังใช้งานเป็นการ อนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า					
14	เมื่อปรุงอาหารเสร็จแล้วเราควรปิดวาล์วที่หัวถังก๊าซก่อน แล้วค่อยปิดวาล์วที่หัวเตา					
15	เราควรใช้โคมไฟในการอ่านหนังสือแทนการเปิดไฟทั้งห้อง					

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
16	เราควรขับรถด้วยความเร็วคงที่ เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน					
17	เราควรเร่งเครื่องทุกครั้งก่อนออกรถ เพราะเป็นการอนุรักษ์พลังงาน					
18	การเปิดน้ำใส่ภาชนะแล้วล้างฝักเป็นการอนุรักษ์พลังงาน					
19	เราควรเอาน้ำสุดท้ายที่ซักผ้าไปรดน้ำต้นไม้เพื่อเป็นการอนุรักษ์พลังงาน					
20	เราควรสระผมแล้วถูสบู่ และล้างออกพร้อม ๆ กัน เพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน					
21	เราควรซักผ้าแล้วล้างด้วยน้ำสะอาดเพียงครั้งเดียวเพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน					
22	การเลือกใช้ภาชนะประกอบอาหารที่เหมาะสม มีผลต่อการอนุรักษ์พลังงาน					
23	เราควรทำความสะอาดกาน้ำอย่างสม่ำเสมอเพื่อเป็นการอนุรักษ์พลังงาน					
24	เราควรเตรียมเครื่องปรุงและวัตถุดิบให้เรียบร้อยก่อนเปิดแก๊สหุงต้ม เพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน					
25	ปัญหาการขาดแคลนพลังงาน เกิดจากพฤติกรรมการใช้พลังงานของมนุษย์					

ด้านที่ 3 ด้านการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	เราควรชักชวนผู้อื่นให้ร่วมกันประหยัดพลังงานอย่างถูกวิธี					
2	หน้าที่ประหยัดพลังงานเป็นเรื่องของผู้ใหญ่เท่านั้น					
3	พลังงานจะหมดไปอย่างรวดเร็วหากเราใช้อย่างฟุ่มเฟือย					
4	การขนส่งโดยใช้เรือหรือรถไฟจะช่วยประหยัดพลังงานได้มากกว่าการขนส่งทางเครื่องบิน					
5	พลังงานความร้อนใต้พิภพสามารถนำมาผลิตกระแสไฟฟ้าได้					
6	หากเราหันมาใช้วัสดุรีไซเคิลมากขึ้น จะช่วยให้การใช้พลังงานของประเทศลดลง					
7	เราควรใช้กระดาษทั้งสองหน้าจนหมดเนื้อที่กระดาษเพื่อเป็นการอนุรักษ์พลังงาน					
8	บ้านทรงไทยเป็นบ้านที่ประหยัดพลังงานมากที่สุด					
9	เราควรนำกระดาษที่ใช้หมดทั้งสองหน้าแล้วไปใช้ทำงานศิลปะได้อีกเพราะเป็นการใช้ทรัพยากรป่าไม้อย่างคุ้มค่าและประหยัด					
10	การเข้าร่วมเป็นสมาชิกในองค์กรเครือข่ายอนุรักษ์พลังงานเท่านั้นจึงถือว่าเป็นอนุรักษ์พลังงานอย่างแท้จริง					
11	การให้ทุกคนมีโอกาสเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน จะช่วยให้การใช้พลังงานลดลง					
12	เราควรสนับสนุนให้มีการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน					
13	เราควรมีส่วนร่วมในการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของพลังงานไปสู่บุคคลอื่น					
14	การเข้าร่วมกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานกับองค์กรอนุรักษ์พลังงานเป็นเรื่องของนักอนุรักษ์เท่านั้น					
15	หากเราช่วยเผยแพร่วิกฤตการขาดแคลนพลังงานที่โลกกำลังเผชิญ จะทำให้การใช้พลังงานลดลง					

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
16	เราควรจัดกิจกรรมรณรงค์การอนุรักษ์พลังงานเพื่อให้ ความรู้แก่นักเรียนคนอื่นๆ					
17	เราควรเข้าร่วมกิจกรรมอนุรักษ์พลังงาน เพื่อจะได้มีพลังงานไว้ใช้อย่างยั่งยืน					
18	เราควรนำความรู้เกี่ยวกับผลกระทบจากการขาดแคลน พลังงานไปเผยแพร่แก่ชาวบ้าน ในท้องถิ่น					
18	เราควรชักชวนชาวบ้านในท้องถิ่น ให้ช่วยกันอนุรักษ์ พลังงาน					
20	เราทุกคนควรมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์พลังงาน					

เกณฑ์การให้คะแนน

ด้านที่ 1

การให้คะแนนแต่ละข้อควมมีน้ำหนักตั้งแต่ 0 – 1

ข้อความทางบวก

ตอบข้อใช่	ให้	1	คะแนน
ตอบข้อไม่ใช่	ให้	0	คะแนน

ข้อความทางลบ

ตอบข้อใช่	ให้	0	คะแนน
ตอบข้อไม่ใช่	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนน

เกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนนพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ด้านความรู้ความเข้าใจ ในความสำคัญของพลังงาน มีเกณฑ์การพิจารณาโดยใช้คะแนนเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	18 - 20	หมายความว่า	มีความรู้ ความเข้าใจ ในความสำคัญของพลังงานอยู่ในระดับสูงมาก
คะแนนเฉลี่ย	15 – 17.99	หมายความว่า	มีความรู้ ความเข้าใจ ในความสำคัญของพลังงานอยู่ในระดับสูง
คะแนนเฉลี่ย	6 – 14.99	หมายความว่า	มีความรู้ ความเข้าใจ ในความสำคัญของพลังงานในระดับต่ำ
คะแนนเฉลี่ย	0 – 5.99	หมายความว่า	มีความรู้ ความเข้าใจ ในความสำคัญของพลังงานอยู่ในระดับต่ำมาก

ด้านที่ 2

การให้คะแนนแต่ละข้อความมีน้ำหนักตั้งแต่ 1 - 5

		ข้อความทางบวก	ข้อความทางลบ	
ตอบช่องมากที่สุด	ให้	5	1	คะแนน
ตอบช่องมาก	ให้	4	2	คะแนน
ตอบช่องปานกลาง	ให้	3	3	คะแนน
ตอบช่องน้อย	ให้	2	4	คะแนน
ตอบช่องน้อยที่สุด	ให้	1	5	คะแนน

เกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนน

เกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนนพฤติกรรมการประหยัดพลังงาน ด้านการใช้พลังงาน
อย่างรู้คุณค่า มีเกณฑ์การพิจารณาโดยใช้คะแนนเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.5 - 5	หมายความว่า	มีการตระหนักรู้ในการอนุรักษ์พลังงาน อยู่ในระดับสูงมาก
คะแนนเฉลี่ย	4.0 – 4.49	หมายความว่า	มีการตระหนักรู้ในการอนุรักษ์พลังงาน อยู่ในระดับสูง
คะแนนเฉลี่ย	3.5 – 3.99	หมายความว่า	มีการตระหนักรู้ในการอนุรักษ์พลังงาน อยู่ในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	3.0 – 3.49	หมายความว่า	มีการตระหนักรู้ในการอนุรักษ์พลังงาน อยู่ในระดับต่ำ
คะแนนเฉลี่ย	0 – 2.99	หมายความว่า	มีการตระหนักรู้ในการอนุรักษ์พลังงาน อยู่ในระดับต่ำมาก

ด้านที่ 3

เกณฑ์การให้คะแนน

การให้คะแนนแต่ละข้อความมีน้ำหนักตั้งแต่ 1 - 5

		ข้อความทางบวก	ข้อความทางลบ	
ตอบช่องมากที่สุด	ให้	5	1	คะแนน
ตอบช่องมาก	ให้	4	2	คะแนน
ตอบช่องปานกลาง	ให้	3	3	คะแนน
ตอบช่องน้อย	ให้	2	4	คะแนน
ตอบช่องน้อยที่สุด	ให้	1	5	คะแนน

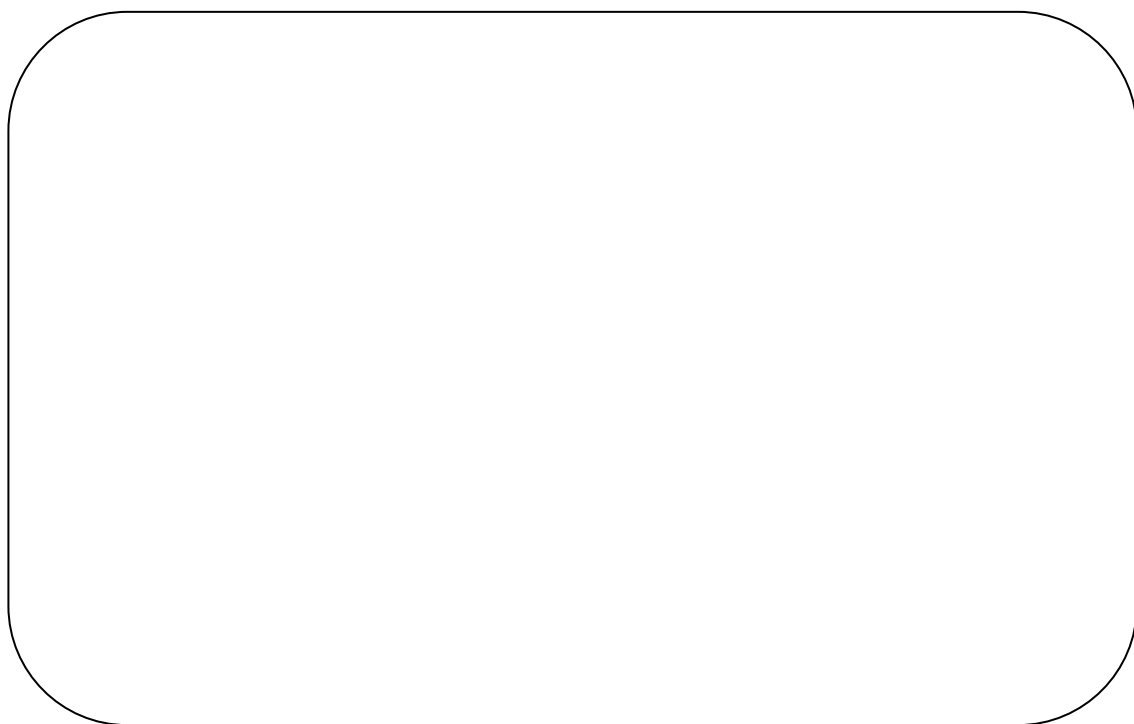
เกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนน

เกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนนพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ด้านการใช้พลังงาน
อย่างรู้คุณค่า มีเกณฑ์การพิจารณาโดยใช้คะแนนเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.5 - 5	หมายความว่า	มีการตระหนักรู้ในการอนุรักษ์พลังงาน อยู่ในระดับสูงมาก
คะแนนเฉลี่ย	4.0 - 4.49	หมายความว่า	มีการตระหนักรู้ในการอนุรักษ์พลังงาน อยู่ในระดับสูง
คะแนนเฉลี่ย	3.5 - 3.99	หมายความว่า	มีการตระหนักรู้ในการอนุรักษ์พลังงาน อยู่ในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	3.0 - 3.49	หมายความว่า	มีการตระหนักรู้ในการอนุรักษ์พลังงาน อยู่ในระดับต่ำ
คะแนนเฉลี่ย	0 - 2.99	หมายความว่า	มีการตระหนักรู้ในการอนุรักษ์พลังงาน อยู่ในระดับต่ำมาก

แบบบันทึก

พฤติกรรมการใช้พลังงานของนักเรียน



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

โรงเรียนบ้านทัพหลวง

ต.ตาหลังใน อ.วังน้ำเย็น จ.สระแก้ว

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระแก้ว เขต 1

แผนการจัดการเรียนรู้ ชุมhuri อนุรักษ์พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3
หน่วยการเรียนรู้ พลังงาน (ความหมายและประเภทของพลังงาน) ครั้งที่ 1 จำนวน 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การเรียนรู้เรื่องพลังงานเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในโลกปัจจุบัน พลังงานประเภทต่าง ๆ ทำให้มนุษย์สามารถนำพลังงานต่าง ๆ เหล่านั้นมาก่อให้เกิดสิ่งทีอำนวยความสะดวก เพื่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สรุปความหมายและความสำคัญของพลังงานได้
2. จำแนกประเภทของพลังงานได้

3. สาระการเรียนรู้

พลังงาน หมายถึง แรงงานที่ได้มาจากธรรมชาติ เช่น ได้จากน้ำ แสงแดด คลื่นลม และเชื้อเพลิงธรรมชาติ (fossil fuel) ซึ่งได้แก่ ถ่านหิน น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ นอกจากนั้น ยังได้พลังงานจากความร้อนใต้พิภพ แร่นิวเคลียร์ ไม้ฟืน แกลบ และขานอ้อย พลังงานที่ได้จากแหล่งต่าง ๆ ดังกล่าว เรียกว่า พลังงานต้นกำเนิด (primary energy) ส่วนพลังงานที่ได้มาโดยการนำพลังงานต้นกำเนิดดังกล่าวมาแปรรูปเพื่อใช้ประโยชน์ในลักษณะต่าง ๆ เช่น พลังงานไฟฟ้า ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม ถ่านโค้ก และก๊าซหุงต้ม เราเรียกว่าพลังงานแปรรูป (secondary energy)

พลังงานสามารถเปลี่ยนรูปได้ เช่น การเคลื่อนที่ของวัตถุบางอย่างจะเกิดพลังงานจลน์ และเปลี่ยนพลังงานจลน์เป็นพลังงานความร้อน พลังงานความร้อนที่ได้ในสภาวะที่เหมาะสมจะเกิดพลังงานแสงสว่าง

พลังงานมีความสำคัญควบคู่กับการดำเนินชีวิตของมนุษย์มาตลอดเวลา แหล่งของพลังงานหรือแหล่งของเชื้อเพลิงจึงมีความสำคัญต่อความก้าวหน้าและการพัฒนาของสังคมมนุษย์โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสังคมของมนุษย์ไปสู่อารยธรรมที่เจริญขึ้น ความต้องการเชื้อเพลิงหรือพลังงานก็มากขึ้นตามไปด้วยประเทศหรือภูมิภาคใดทีไม่มีแหล่งเชื้อเพลิงจำเป็นต้องจัดหาและซื้อมาจากแหล่งทีมีเหลือใช้หรือพัฒนาพลังงานรูปแบบอื่นมาทดแทน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังลม พลังงานจากชีวมวล เป็นต้น

พลังงานมีความสำคัญและบทบาทต่อสิ่งมีชีวิต ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนโลกในด้านต่างๆ อย่างมากมาย เช่น

1) พลังงานมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตซึ่งจำเป็นที่จะต้องใช้พลังงานในการประกอบกิจกรรมหรือการปฏิบัติงานต่างๆ เช่น

(1) ในการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ซึ่งอาจเป็นส่วนที่เคลื่อนไหวของอวัยวะ เช่น การเต้นของหัวใจ การหายใจของปอด การไหลของไซโตพลาสซึม ที่เรียกว่าไซโคลซิส หรือการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกาย เช่น การเคลื่อนไหวแขน ขา การเดิน การหุบของใบ และการเคลื่อนที่ของยอดพืชเข้าหาแสง

(2) ในกระบวนการทางสรีรวิทยาต่าง ๆ เช่น การแบ่งเซลล์ การหดตัวของเซลล์กล้ามเนื้อ การทำงานของเซลล์ประสาทการสังเคราะห์แสง การดูดแร่ธาตุและสารอาหารด้วยกระบวนการซึ่งใช้พลังงานของพืช

(3) ในการติดต่อสื่อสารซึ่งจะต้องใช้พลังงานในด้านต่างๆ เช่น การใช้พลังงานเสียงเพื่อการพูดคุย พลังงานแสงช่วยในการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ การติดต่อสื่อสาร โดยการใช้การแสดงออกด้วยท่าทางต่างๆ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจะใช้ประโยชน์สำหรับการส่งวิทยุและโทรทัศน์และเมื่อมีการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยเทคโนโลยีการสื่อสาร ก็จะเกิดเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศ

2) พลังงานมีความสำคัญสำหรับการทำงานของเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องยนต์ ยานพาหนะ อุปกรณ์ทางการแพทย์ เป็นต้น

3) พลังงานทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติ

(1) การเกิดฟ้าร้องฟ้าแลบ และฟ้าผ่า ซึ่งเกิดจากการที่ก้อนเมฆถูกพลังลมพัดเคลื่อนที่เกิดการเสียดสีกันกับอากาศและเกิดไฟฟ้าสถิตขึ้นในที่สุดจะมีการกระโดดของอิเล็กตรอน จากก้อนเมฆที่มีประจุไฟฟ้าลบ ไปสู่ก้อนที่มีประจุบวกหรือลงสู่พื้นดิน ซึ่งในขณะที่กระแสอิเล็กตรอนเคลื่อนที่ผ่านอากาศและผ่านพื้นไปแล้วอากาศจะเคลื่อนที่เข้ามกระแทกกัน เป็นผลทำให้เกิดเสียง

(2) การถูกกัดเซาะและพังทลายของพื้นที่ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากพลังงานน้ำที่อาจเป็นพลังงานจากฝน หรือกระแสน้ำ และพลังงานลม จะทำให้เกิดการถูกกัดเซาะและการพังทลายของพื้นที่

(3) ความเสียหายที่เกิดขึ้นเนื่องจากพลังงานลมและกระแสน้ำซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายขึ้นกับอาคาร สิ่งปลูกสร้างพื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ป่าไม้ได้

ในที่นี้จะจำแนกพลังงานออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. พลังงานหมุนเวียน (Renewable energy) คือ พลังงานที่ได้จากธรรมชาติรอบตัวเรา หามาได้ไม่มีวันหมด ซึ่งสามารถสร้างทดแทนได้ในเวลาสั้นๆ โดยธรรมชาติหลังจากมีการใช้ไป

จึงมีหลายชื่อที่ใช้เรียกพลังงานทดแทนและพลังงานใช้ไม่หมด รวมถึง พลังงานสะอาดและพลังงานสีเขียว เนื่องจากไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม นั่นเอง

ตัวอย่างของพลังงาน ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานคลื่น ในทะเล พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง พลังงานชีวมวล พลังงานความร้อนใต้พิภพ

2. พลังงานสิ้นเปลือง (Nonrenewable energy) คือ แหล่งพลังงานจากใต้พื้นดิน เมื่อใช้หมดแล้วไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่หรือหามาทดแทนโดยธรรมชาติได้ทันความต้องการในเวลาอันรวดเร็ว ต้องใช้เวลานานกว่าร้อยล้านปีที่จะสร้างขึ้นมาได้และมีปริมาณจำกัด ชื่อที่ใช้แทนพลังงานกลุ่มนี้จึงมีทั้งพลังงานฟอสซิล และพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป

ตัวอย่างของพลังงาน ได้แก่ น้ำมันดิบ (ปิโตรเลียม) ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ และพลังงานนิวเคลียร์ (แรงแม่เหล็ก)

4. กิจกรรมการเรียนรู้

4.1 ขั้นเตรียมการ

- ครูได้มอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับพลังงานในห้องสมุดหรืออินเทอร์เน็ตมาแล้วล่วงหน้า

4.2 ขั้นนำ

นำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนเล่นทายคำเกี่ยวข้องกับพลังงาน ดังนี้

- อะไรเอ่ย ให้แสงสว่างตอนกลางคืน
- อะไรเอ่ย ใช้สำหรับทำอาหารให้สุก
- อะไรเอ่ย มีความสำคัญต่อการสังเคราะห์แสงของพืช
- อะไรเอ่ย ใช้สำหรับต้มกินและอาบ
- อะไรเอ่ย ทำให้รถวิ่งได้

เป็นต้น

4.3 ขั้นประสบการณ์

4.3.1 ครูเขียนคำเฉลยในชั้นนำลงบนกระดาน และซักถามนักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้ทราบความหมายของพลังงาน โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนตอบมาเหล่านี้ นักเรียนพบที่ไหน
- สิ่งเหล่านี้เกี่ยวข้องกับนักเรียนอย่างไร
- เราเรียกสิ่งเหล่านี้ว่าอะไร
- อธิบายว่าสิ่งเหล่านี้ คือ พลังงาน

4.3.2 นักเรียนเขียนพลังงานที่ตนเองรู้จักคนละหนึ่งอย่าง แล้วศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ประเภทของพลังงาน

4.4 ขั้นสะท้อนและอภิปราย

แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน โดยการจับสลาก ร่วมกันอภิปรายตาม ใบงานที่ 1 โดยใช้เวลา 20 นาที โดยใช้ความคิดรวบยอดที่ได้จากใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ประเภทของ พลังงาน คือ

1) ให้นักเรียนนำพลังงานที่ได้เขียนไว้ในกระดาษเขียนลงในใบงานเพื่อจำแนก ประเภทของพลังงาน

2) นักเรียนคิดว่าพลังงานมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตหรือไม่ อย่างไร

4.5 ขั้นความคิดรวบยอด

1) สุ่มนักเรียนออกมานำเสนอผลงานที่ละกลุ่ม

2) ครูร่วมอภิปรายกับนักเรียนในประเด็นที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ โดยใช้คำถาม

ต่อไปนี้

- พลังงานไฟฟ้ามีความสำคัญต่อเราอย่างไร

- พลังงานน้ำมีความสำคัญต่อเราอย่างไร

- เชื้อเพลิงต่างๆมีความสำคัญต่อเราอย่างไร

4.6 ขั้นประยุกต์

นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนแผนผังความคิด แสดงความสำคัญของพลังงานต่อการ ดำรงชีวิตของมนุษย์ พร้อมทั้งตกแต่งชิ้นงานให้สวยงาม

5. การวัดและประเมินผล

5.1 วิธีการวัดและการประเมินผล

5.1.1 สังเกตการทำงานของกลุ่ม

5.1.2 การนำเสนอผลงาน

5.1.3 ตรวจผลงาน

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล

5.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มีองค์ประกอบ ดังนี้

- ความร่วมมือ

- การแสดงความคิดเห็น

- การตั้งใจทำงาน

- การร่วมปรับปรุงผลงานของกลุ่ม

5.2.2 แบบตรวจผลงาน โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

- ความคิดสร้างสรรค์

- ความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระ
- ความสะอาดเรียบร้อย

6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. คำทนายอะไรเอ่ยเกี่ยวกับพลังงาน
2. ใบความรู้
3. ใบงาน
4. อุปกรณ์สำหรับการเขียนผังความคิด ได้แก่ กระดาษบรูฟ สี

พฤติกรรมการทำงานของกลุ่ม
เรื่อง ความหมายและประเภทของพลังงาน

1. ความร่วมมือของกลุ่ม

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....

2. การแสดงความคิดเห็น

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....

3. การตั้งใจทำงาน

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....

4. การร่วมปรับปรุงผลงานของกลุ่ม

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....

แบบประเมินผลงาน

เรื่อง ความหมายและประเภทของพลังงาน ชุมนุม รู้รักษ์พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3

เลขที่	ชื่อกลุ่ม	รายการประเมิน									รวมเฉลี่ย
		ความคิดสร้างสรรค์			ความถูกต้องของเนื้อหา			ความสะอาดเรียบร้อย			
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	

หมายเหตุ 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ควรปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)



ใบงานที่ 1

ความหมายและประเภทของพลังงาน

ให้นักเรียนเขียนพลังงานที่ตนเองรู้จักลงในตาราง เพื่อจำแนกประเภทของพลังงานคนละ 1 ชื่อ

[illegible]

เพื่อนๆ คิดว่าพลังงานมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตหรือไม่ อย่างไร

[illegible]

ช่วยกันระดมความคิดนะคะ



ใบความรู้ที่ 1

ความหมายและประเภทของพลังงาน

ความหมายของพลังงาน

พลังงานหมายถึงแรงงานที่ได้มาจากธรรมชาติ เช่น ได้จากน้ำ แสงแดด คลื่นลม และเชื้อเพลิงธรรมชาติ (fossil fuel) ซึ่งได้แก่ ถ่านหิน น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ นอกจากนั้น ยังได้พลังงานจากความร้อนใต้พิภพ แร่นิวเคลียร์ ไม้ฟืน แกลบ และชานอ้อย พลังงานที่ได้จากแหล่งต่าง ๆ ดังกล่าวเรียกว่า พลังงานต้นกำเนิด (primary energy)

พลังงานที่ได้มาโดยการนำพลังงานต้นกำเนิดดังกล่าวมาแปรรูปเพื่อใช้ประโยชน์ในลักษณะต่าง ๆ เช่น พลังงานไฟฟ้า ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม ถ่านโค้ก และก๊าซหุงต้ม เราเรียกว่าพลังงานแปรรูป (secondary energy)

พลังงานสามารถเปลี่ยนรูปได้ เช่น การเคลื่อนที่ของวัตถุบางอย่างจะเกิดพลังงานจลน์ และเปลี่ยนพลังงานจลน์เป็นพลังงานความร้อน พลังงานความร้อนที่ได้ในสภาวะที่เหมาะสมจะเกิดพลังงานแสงสว่าง

ความสำคัญของพลังงาน

พลังงานมีความสำคัญต่อสรรพสิ่งในโลกเป็นรากฐานสำคัญที่ทำให้ชีวิตเจริญเติบโต เคลื่อนไหว ทำงานได้ ไม่มีอะไรในโลกที่ไม่เกี่ยวข้องกับพลังงาน ดังนั้น หากขาดพลังงาน มนุษย์ก็ต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่เลวร้ายอย่างใหญ่หลวง

ก่อนการปฏิวัติอุตสาหกรรม พลังงานจากดวงอาทิตย์ พลังงานน้ำและพลังงานจากลมเป็นแหล่งพลังงานที่มนุษยชาติรู้จักนำมาใช้ แสงอาทิตย์ช่วยสร้างอาหารสำหรับพืช แสงอาทิตย์มีประโยชน์ต่อมวลมนุษยชนอย่างมากมาย ตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ 5,000 ปีที่ผ่านมา มนุษย์รู้จักใช้เรือที่แล่นโดยใช้พลังงานลม ต่อมาอีก 2,000 ปี รู้จักใช้กังหันลม กังหันน้ำ มารู้จัก หลังจากนั้น ถ่านหินก็มานำใช้เมื่อไม่กี่ร้อยปีที่ผ่านมา ส่วนน้ำมันและก๊าซเป็นพลังงานที่ใช้กันมาเมื่อ 100 กว่าปีมานี้

นับได้ว่าพลังงานเป็นสิ่งจำเป็นของมนุษย์ในโลกปัจจุบันและทวีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์มากขึ้น เมื่อโลกพัฒนามากขึ้น แหล่งพลังงานเริ่มค่อยๆเปลี่ยนไปเป็นแหล่งพลังงานที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีในการผลิตมากยิ่งขึ้น แหล่งของพลังงานหรือแหล่งของเชื้อเพลิงจึงมีความสำคัญต่อความก้าวหน้าและการพัฒนาของสังคมมนุษย์โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสังคมของมนุษย์ไปสู่อารยธรรมที่เจริญขึ้น ความต้องการเชื้อเพลิงหรือพลังงานก็มากขึ้นตามไปด้วย ประเทศหรือใดที่ไม่มีแหล่งเชื้อเพลิงจำเป็นต้องจัดหาและซื้อมาจากแหล่งที่มีเหลือใช้หรือพัฒนาพลังงานรูปแบบอื่นมาทดแทน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังลม พลังงานจากชีวมวล เป็นต้น

ประเภทของพลังงาน

พลังงานแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. พลังงานหมุนเวียน (Renewable energy) คือ พลังงานที่ได้จากธรรมชาติรอบตัวเรา หามาได้ไม่มีวันหมด ซึ่งสามารถสร้างทดแทนได้ในเวลาสั้นๆ โดยธรรมชาติหลังจากมีการใช้ไป จึงมีหลายชื่อที่ใช้เรียกพลังงานทดแทนและพลังงานใช้ไม่หมด รวมถึง พลังงานสะอาดและพลังงานสีเขียว เนื่องจากไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม นั่นเอง

ตัวอย่างของพลังงาน ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานคลื่นในทะเล พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง พลังงานชีวมวล พลังงานความร้อนใต้พิภพ

2. พลังงานสิ้นเปลือง (Nonrenewable energy) คือ แหล่งพลังงานจากใต้พื้นดิน เมื่อใช้หมดแล้วไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่หรือหามาทดแทนโดยธรรมชาติได้ทันความต้องการในเวลาอันรวดเร็ว ต้องใช้เวลานานกว่าร้อยล้านปีที่จะสร้างขึ้นใหม่ได้และมีปริมาณจำกัด ชื่อที่ใช้แทนพลังงานกลุ่มนี้จะมีทั้งพลังงานฟอสซิล และพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป

ตัวอย่างของพลังงาน ได้แก่ น้ำมันดิบ (ปิโตรเลียม) ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ และพลังงานนิวเคลียร์ (แรงแม่เหล็ก)

แผนการจัดการเรียนรู้ ชุมชม อนุรักษ์พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3
หน่วยการเรียนรู้ พลังงาน (พลังงานแสงอาทิตย์) ครั้งที่ 2 จำนวน 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ พลังงานนี้เป็นต้นกำเนิดของวัฏจักรของสิ่งมีชีวิต ทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำและธาตุต่างๆ เช่น คาร์บอน พลังงานแสงอาทิตย์จัดเป็นหนึ่งในพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพสูง ปราศจากมลพิษอีกทั้งเกิดใหม่ได้ไม่มีที่สิ้นสุด

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ระบุแหล่งที่มาและประโยชน์ของพลังงานแสงอาทิตย์ได้

3. สาระการเรียนรู้

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์เฉลี่ยประมาณวันละ 400 แคลอรีต่อตารางเซนติเมตร ประเทศไทยรู้จักใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์มาตั้งแต่อดีตแล้ว เช่น การผลิตเกลือจากน้ำทะเล การตากผลิตผลทางการเกษตร เช่น ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง เป็นต้น

ในปัจจุบันได้มีเทคโนโลยีในการแปรรูปพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยใช้เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell) เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการสูบน้ำ ไฟฟ้าแสงสว่าง วิทยุสื่อสาร เป็นต้น นอกจากนี้ยังได้มีการพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์ไปใช้ในการผลิตน้ำร้อนอุณหภูมิต่ำในเชิงพาณิชย์แล้ว โดยส่วนใหญ่มีการติดตั้งใช้งานในโรงพยาบาล โรงแรม โรงงานอุตสาหกรรม มีการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมการอบแห้งและการกลั่นน้ำ เหตุที่การใช้ยังไม่แพร่หลายนักเนื่องจากต้นทุนอยู่ในเกณฑ์สูง ประสิทธิภาพยังต่ำจึงจำเป็นต้องมีการวิจัยและพัฒนาทั้งทางด้านเทคโนโลยีและเศรษฐกิจต่อไป

4. กิจกรรมการเรียนรู้

4.1 ขั้นเตรียมการ

- ครูมอบหมายให้นักเรียนไปค้นคว้าเกี่ยวกับดวงอาทิตย์จากห้องสมุดและอินเทอร์เน็ตมาแล้วล่วงหน้า

4.2 ขั้นนำ

นำเข้าสู่บทเรียนโดยการให้นักเรียนดูภาพสิ่งประดิษฐ์ เตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ แล้วถามนักเรียนว่า นักเรียนรู้จักสิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้หรือไม่

4.3 ขั้นประสบการณ์

4.3.1 ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับต้นกำเนิดของพลังงานต่าง ๆ บนโลก โดยใช้คำถาม
ต่อไปนี้

- นักเรียนคิดว่าต้นกำเนิดของพลังงานต่าง ๆ บนโลกใบนี้ คืออะไร

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจนได้ข้อสรุปว่า คือ พลังงานแสงอาทิตย์

4.3.2 นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่อง พลังงานแสงอาทิตย์

4.3.3 ครูยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากแสงอาทิตย์แทนพลังงานไฟฟ้าจากงาน
ประดิษฐ์ของ อาจารย์ชลิตา บุญสุข จากวารสารการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี
พร้อมทั้งอธิบายหลักการของเตาอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

4.4 ขั้นสะท้อนและอภิปราย

- แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน โดยการจับสลาก ร่วมกันอภิปรายตามใบ
งานที่ 2 โดยใช้เวลา 15 นาที

4.5 ขั้นความคิดรวบยอด

4.5.1 สุ่มนักเรียนออกมานำเสนอผลงานที่ละกลุ่ม

4.5.2 ครูร่วมอภิปรายกับนักเรียนในประเด็นที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ โดยใช้คำถาม

ต่อไปนี้

- มนุษย์ใช้ประโยชน์จากดวงอาทิตย์ในด้านใดบ้าง

- หากไม่มีดวงอาทิตย์ โลกของเราจะเป็นอย่างไร

4.6 ขั้นประยุกต์

นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบชิ้นงานเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากแสงอาทิตย์แล้ว
นำมาส่งครูในชั่วโมงหน้า

5. การวัดและประเมินผล

5.1 วิธีการวัดและการประเมินผล

5.1.1 สังเกตการทำงานของกลุ่ม

5.1.2 การนำเสนอผลงาน

5.1.3 ตรวจผลงาน

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล

5.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มีองค์ประกอบ ดังนี้

- ความร่วมมือ

- การแสดงความคิดเห็น

- การตั้งใจทำงาน

- การร่วมปรับปรุงผลงานของกลุ่ม

5.2.2 แบบตรวจผลงาน โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

- ความคิดสร้างสรรค์
- ความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระ
- ความสะอาดเรียบร้อย

6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

5. ใบความรู้

6. ใบงาน

7. อุปกรณ์สำหรับการออกแบบชิ้นงาน เช่น กระดาษ A4 สี

พฤติกรรมการทำงานของกลุ่ม
เรื่อง พลังงานแสงอาทิตย์

1. ความร่วมมือของกลุ่ม

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....
.....	
.....	

2. การแสดงความคิดเห็น

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....
.....	
.....	

3. การตั้งใจทำงาน

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....
.....	
.....	

4. การร่วมปรับปรุงผลงานของกลุ่ม

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....
.....	
.....	

แบบประเมินผลงาน

เรื่อง ผลงานแสงอาทิตย์ ชุมชุม อนุรักษ์พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3

เลขที่	ชื่อกลุ่ม	รายการประเมิน									รวมเฉลี่ย
		ความคิดสร้างสรรค์			ความถูกต้องของเนื้อหา			ความสะอาดเรียบร้อย			
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	

หมายเหตุ 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ควรปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

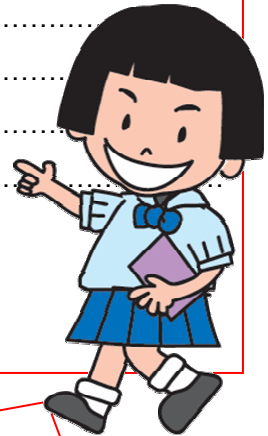
(.....)



ใบงานที่ 2

พลังงานแสงอาทิตย์

เพื่อนๆร่วมกันเขียนประโยชน์ของพลังงานแสงอาทิตย์ลงในช่องว่างด้านล่างๆให้ได้มากที่สุด พร้อมทั้งบอกด้วยว่า ดวงอาทิตย์มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไรบ้าง

A cartoon girl with black hair, wearing a light blue shirt with a blue bow and a blue skirt, pointing her right index finger towards the left. She is holding a purple book or folder under her left arm. The background is white with horizontal dotted lines for writing.

เพื่อนๆคิดว่า ถ้าเราช่วยกันประดิษฐ์ เตาอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ได้สำเร็จแล้ว จะมีประโยชน์
อย่างไรบ้าง ช่วยกันคิดนะคะ

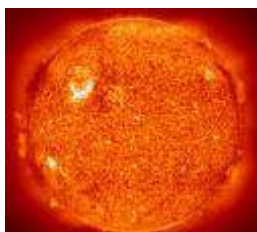
This image shows a blank sheet of white paper designed for handwriting practice. It features ten sets of horizontal dashed lines spaced evenly down the page. A solid red vertical line runs along the left edge, creating a margin. The paper is otherwise empty of any text or markings.

ใบความรู้ที่ 2

พลังงานแสงอาทิตย์

พลังงานแสงอาทิตย์

พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ พลังงานนี้เป็นต้นกำเนิดของวัฏจักรของสิ่งมีชีวิต ทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำและธาตุต่างๆ เช่น คาร์บอน พลังงานแสงอาทิตย์จัดเป็นหนึ่งในพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพสูง ปราศจากมลพิษ อีกทั้งเกิดใหม่ได้ไม่สิ้นสุด

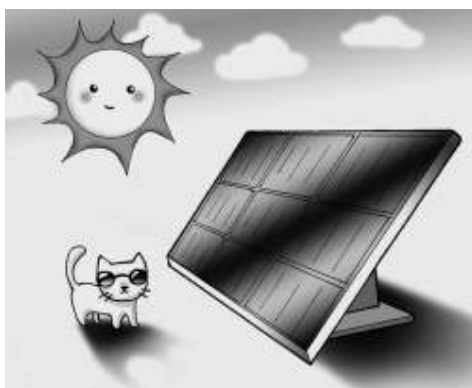


รูปที่ 1 การแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์

แสงอาทิตย์ถูกใช้อย่างหนักแล้วในหลายส่วนของโลก และมีศักยภาพในการผลิตพลังงานมากกว่าการบริโภคพลังงานของโลกในปัจจุบันหลายเท่า หากใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสม พลังงานแสงอาทิตย์สามารถใช้โดยตรง เพื่อผลิตไฟฟ้าหรือสำหรับทำความร้อน หรือทำความเย็น

มีวิธีการมากมายที่สามารถนำพลังงานจากแสงอาทิตย์มาใช้งานได้ พืชเปลี่ยนแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทางเคมีโดยใช้การสังเคราะห์แสง เราใช้ประโยชน์จากพลังงานนี้โดยการกินพืชและเผาฟืน

อย่างไรก็ตามคำว่า “พลังงานแสงอาทิตย์” หมายถึงการเปลี่ยนแสงอาทิตย์โดยตรงมากกว่าเปลี่ยนไปเป็นพลังงานความร้อนหรือพลังงานไฟฟ้าสำหรับใช้งานประเภทพื้นฐานของพลังงานแสงอาทิตย์ คือ “พลังงานความร้อนแสงอาทิตย์” และ “เซลล์แสงอาทิตย์”



ประโยชน์ของพลังงานแสงอาทิตย์

ประโยชน์พลังงานแสงอาทิตย์

1. การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาผลิตไฟฟ้า โดยใช้เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) เป็นตัวกลางในการเปลี่ยนพลังงานรังสีดวงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า



รูปที่ 2 แผงโซลาร์เซลล์



รูปที่ 3 บ้านใช้พลังงานจากดวงอาทิตย์

2. การนำความร้อนพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้โดยตรง เช่น ระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น



รูปที่ 4 เตอบพลังงานแสงอาทิตย์



รูปที่ 4 ระบบผลิตน้ำร้อนแสงอาทิตย์

ภาพเตาอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์
ของอาจารย์ชลิตา บุญสุข จากวารสารการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี



แผนการจัดการเรียนรู้ ชุมชม อนุรักษ์พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3
หน่วยการเรียนรู้ พลังงาน (พลังงานลม) ครั้งที่ 3 จำนวน 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

พลังงานลมเป็นพลังงานหมุนเวียนและสะอาด ที่มีต้นกำเนิดมาจากการเคลื่อนที่ของอากาศ โดยอากาศในส่วนที่ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ จะมีความหนาแน่นลดลง จึงเบาและลอยตัวขึ้นสู่เบื้องบน ขณะเดียวกันอากาศที่เย็นกว่าจะมีน้ำหนักมากกว่า จึงเคลื่อนตัวเข้ามาแทนที่ ก่อให้เกิดกระแสลมพัดผ่านกระจายอยู่ทั่วไปในชั้นบรรยากาศ

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ระบุแหล่งที่มาและประโยชน์ของพลังงานลมได้

3. สาระการเรียนรู้

พลังงานลมเป็นพลังงานตามธรรมชาติที่เกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิซึ่งปัจจุบันได้มีการนำเอาพลังงานลมมาใช้ประโยชน์มากขึ้น เนื่องจากพลังงานลมไม่จำเป็นต้องมีค่าใช้จ่ายในการซื้อ เหมือนกับพลังงานแสงอาทิตย์ แต่ในประเทศไทยบางพื้นที่ยังมีปัญหาในการวิจัยพัฒนานำเอาพลังงานลมมาใช้งานเนื่องจากพลังงานลมไม่สม่ำเสมอตลอดปี แต่ก็ยังคงมีบางพื้นที่ที่สามารถนำเอาพลังงานลมมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ เช่น พื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเล เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์ที่ช่วยในการเปลี่ยนจากพลังงานลมออกมาเป็นพลังงานในรูปแบบอื่นๆ เช่น พลังงานไฟฟ้า หรือพลังงานกล ได้แก่ กังหันลม

ประโยชน์พลังงานลม

สถานภาพการนำพลังงานลมมาประยุกต์ใช้งาน ในประเทศไทย จัดแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

1. กังหันลมเพื่อการสูบน้ำ
2. กังหันลมเพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้า
3. การใช้พลังงานลมเพื่อการระบายอากาศจากหลังคา

4. กิจกรรมการเรียนรู้

4.3 ขั้นเตรียมการ

ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับพลังงานลม จากห้องสมุดและอินเทอร์เน็ตมาแล้วล่วงหน้า

4.4 ขั้นนำ

นำเข้าสู่บทเรียนโดยถามทบทวนเกี่ยวกับการจำแนกประเภทของพลังงานที่นักเรียนเคยเรียนรู้ไปแล้วว่าพลังงานลมจัดเป็นพลังงานประเภทใด

4.3 ชั้นประสบการณ์

4.3.1 ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับการเกิดลม โดยการให้นักเรียนสังเกตใบไม้ไหว และการเคลื่อนไหวของโคมบาย แล้วร่วมกันอภิปราย

4.3.2 นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 3 เรื่อง พลังงานลม

4.4 ชั้นสะท้อนและอภิปราย

แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน โดยการจับสลาก ร่วมกันอภิปรายตามใบงานที่ 3 โดยใช้เวลา 15 นาที

4.5 ชั้นความคิดรวบยอด

4.5.1 สุ่มนักเรียนออกมานำเสนอผลงานที่ละกลุ่ม

4.5.2 ครูร่วมอภิปรายกับนักเรียนในประเด็นที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ โดยใช้คำถาม

ต่อไปนี้

- พลังงานลมมีโทษต่อมนุษย์หรือไม่ อย่างไร
- นักเรียนรู้จักเครื่องมือหรือสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวกับลมหรือไม่ อะไรบ้าง
- ในหมู่บ้านของเรามีกังหันลมหรือไม่ แล้วนำมาใช้ประโยชน์ในเรื่องใด

4.6 ชั้นประยุกต์

นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบชิ้นงานเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานลมหรือการวัดอัตราเร็วลมแล้วนำมาส่งครูในชั่วโมงหน้า

5. การวัดและประเมินผล

5.3 วิธีการวัดและการประเมินผล

5.1.1 สังเกตการทำงานของกลุ่ม

5.1.2 การนำเสนอผลงาน

5.1.3 ตรวจผลงาน

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล

5.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มีองค์ประกอบ ดังนี้

- ความร่วมมือ
- การแสดงความคิดเห็น
- การตั้งใจทำงาน
- การร่วมปรับปรุงผลงานของกลุ่ม

5.2.2 แบบตรวจผลงาน โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

- ความคิดสร้างสรรค์

- ความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระ
- ความสะอาดเรียบร้อย

6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

8. ใบความรู้

9. ใบงาน

10. อุปกรณ์สำหรับการออกแบบชิ้นงาน เช่น กระดาษ A4 สี

พฤติกรรมการทำงานของกลุ่ม
เรื่อง พลังงานลม

1. ความร่วมมือของกลุ่ม

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....
.....	
.....	

2. การแสดงความคิดเห็น

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....
.....	
.....	

3. การตั้งใจทำงาน

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....

4. การร่วมปรับปรุงผลงานของกลุ่ม

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....

แบบประเมินผลงาน

เรื่อง พลังงานลม ชุมชุม อนุรักษ์พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3

เลขที่	ชื่อกลุ่ม	รายการประเมิน									รวมเฉลี่ย
		ความคิดสร้างสรรค์			ความถูกต้องของเนื้อหา			ความสะอาดเรียบร้อย			
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	

หมายเหตุ 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ควรปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)



ใบงานที่ 3 พลังงานลม

เพื่อนๆ คิดว่าพลังงานลมมีประโยชน์ต่อมนุษย์หรือไม่ อย่างไร และเรามีวิธีใช้ประโยชน์จากพลังงานลมได้อย่างไรบ้าง

Area for writing answers, featuring horizontal dotted lines for text entry.

ช่วยกันระดมความคิดนะคะ



ใบความรู้ที่ 3 พลังงานลม

พลังงานลม

ประเทศไทยได้ใช้ประโยชน์จากพลังงานลมมานานแล้วซึ่งส่วนใหญ่ใช้ในงานด้านการเกษตรกรรม เช่น ติดตั้งกังหันชักน้ำเข้านาหรือการทำนาเกลือเนื่องจากความเร็วลมโดยเฉลี่ยในประเทศไทยค่อนข้างสูงคือประมาณ 6 – 15 กิโลเมตรต่อชั่วโมง สำหรับแถบชายฝั่งภาคใต้และอำเภอไทยบางแห่งจะมีความเร็วลมเฉลี่ยสูงกว่านี้

การใช้พลังงานลมในประเทศไทยมีความเหมาะสมเพื่อการสูบน้ำซึ่งมีพื้นที่การใช้งานและโอกาสใช้งานมากกว่าการใช้เพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้าและคุ้มค่ากว่าในทางเศรษฐกิจ การใช้จุดระเหิดสูบน้ำเข้านาข้าวใช้มากในแถบจังหวัดฉะเชิงเทรา สำหรับนาเกลือ นากุ้ง มีมากแถบจังหวัดชลบุรี สมุทรปราการ สมุทรสงคราม เพชรบุรีและปัตตานี กังหันลมแบบหลายใบมีการใช้มากสำหรับสูบน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค และการปลูกผักสวนครัว ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ ส่วนการผลิตไฟฟ้าเหมาะสมในการใช้กังหันลมขนาดเล็กในพื้นที่แถบชายฝั่งหรือตามเกาะต่างๆ ที่มีศักยภาพดีบางแห่งที่ไม่มีไฟฟ้าใช้หรือไม่สะดวกในการนำเชื้อเพลิงอื่นเข้าไปเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าได้ ซึ่งกระทำได้ในรูปแบบของการประจุแบตเตอรี่หรือเดินร่วมกับระบบดีเซลหรือเซลล์แสงอาทิตย์ ปัจจุบันได้มีการเริ่มทดลองใช้พลังงานลมผลิตกระแสไฟฟ้ากำลังต่ำที่สถานีสาริตและประเมินความเหมาะสมที่จังหวัดภูเก็ตเพื่อเก็บข้อมูลและศึกษาความเป็นไปได้เนื่องจากการนำกังหันลมไปใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าต้องใช้เทคโนโลยีสูงกว่าการใช้กังหันลมสูบน้ำเข้านาดังที่เคยใช้มา

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าในปัจจุบันการใช้ประโยชน์จากพลังงานลมยังอยู่ในวงจำกัดและศักยภาพในการนำมาใช้ยังต่ำ แต่หากมีการพัฒนาเทคโนโลยีและวางแผนการใช้ที่ดีแล้ว คาดว่าจะเป็นพลังงานทดแทนอีกชนิดหนึ่งที่เหมาะสมในการนำมาใช้ในอนาคตเพราะเป็นพลังงานที่ปราศจากมลพิษใดๆ อันจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ประโยชน์ของพลังงานลม

สถานการณ์การนำพลังงานลมมาประยุกต์ใช้งานในประเทศไทย จัดแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

1. กังหันลมเพื่อการสูบน้ำการใช้กังหันลมเพื่อการสูบน้ำ ปัจจุบันได้มีการติดตั้งใช้งานในประเทศไทยไม่น้อยกว่า 6,000 ตัว



รูปที่ 1 กังหันลมสูบน้ำ



รูปที่ 2 กังหันลมผลิตกระแสไฟฟ้า

2. กังหันลมเพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้าเมื่อลมมาปะทะจนทำให้กังหันหมุน ทำให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงที่มีอยู่ติดกับส่วนของกังหันผลิตและทำการจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสตรงผ่านเครื่องควบคุมไฟฟ้ากระแสตรงที่ติดตั้งทางด้านล่างเพื่อสะสมพลังงานโดยการอัดประจุไฟฟ้าให้แก่แบตเตอรี่แล้วจึงเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับอีกทอดหนึ่งซึ่งเป็นไฟฟ้าที่เราใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

3. การใช้พลังงานลมเพื่อการระบายอากาศจากหลังคา ปัจจุบันได้มีการติดตั้งกังหันลมระบายอากาศบนหลังคาของโรงงาน และบ้านพักอาศัยอยู่บ้าง สำหรับการระบายอากาศอื่นภายในตัวอาคารออกสู่ภายนอก และเป็นเทคโนโลยีที่สามารถใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างหนึ่ง



แผนการจัดการเรียนรู้ ชุมชม อนุรักษ์พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3
หน่วยการเรียนรู้ พลังงาน (พลังงานน้ำ) ครั้งที่ 4 จำนวน 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

พลังน้ำเป็นพลังงานที่ได้จากธรรมชาติเพื่อใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยการสร้างเขื่อนกั้นน้ำให้มีระดับสูงจึงเกิดเป็นพลังงานศักย์ของน้ำเหนือเขื่อนที่สามารถขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ทำงานได้

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ระบุแหล่งที่มาและประโยชน์ของพลังงานน้ำได้

3. สาระการเรียนรู้

พลังงานน้ำ เป็นรูปแบบหนึ่งของการสร้างกำลังโดยการอาศัยพลังงานของน้ำที่เคลื่อนที่ ปัจจุบันนี้พลังงานน้ำส่วนมากจะถูกใช้เพื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้า นอกจากนี้แล้วพลังงานน้ำยังถูกนำไปใช้ในการชลประทาน การสี การทอผ้า และใช้ในโรงเลื่อย พลังงานของมวลน้ำที่เคลื่อนที่ได้ถูกมนุษย์นำมาใช้มานานแล้วนับศตวรรษโดยได้มีการสร้างกังหันน้ำ (Water Wheel) เพื่อใช้ในการงานต่างๆ

การผลิตพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยพลังน้ำ โดยการสร้างเขื่อนนั้น เป็นวิธีการซึ่งให้ได้มาซึ่งพลังงาน พลังน้ำจะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าในราคาต้นทุนต่ำ แต่มีปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ควรคำนึงเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการสูญเสียเนื้อที่ป่าเป็นจำนวนมาก เพื่อใช้เป็นอ่างเก็บน้ำเหนือเขื่อน

ประโยชน์พลังงานน้ำ

1. พลังงานน้ำเป็นพลังงานหมุนเวียนที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ไม่หมดสิ้น คือเมื่อใช้พลังงานของน้ำส่วนหนึ่งไปแล้วน้ำส่วนนั้นก็จะไหลลงสู่ทะเลและน้ำในทะเลเมื่อได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ก็จะระเหยกลายเป็นไอน้ำ เมื่อไอน้ำรวมตัวเป็นเมฆจะตกลงมาเป็นฝนหมุนเวียนกลับมาทำให้เราสามารถใช้น้ำได้ตลอดไปไม่หมดสิ้น

2. เครื่องกลพลังงานน้ำสามารถเริ่มดำเนินการผลิตพลังงานได้ในเวลาอันรวดเร็ว และควบคุมให้ผลิตกำลังงานออกมาได้ใกล้เคียงกับความต้องการ อีกทั้งยังมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงมาก ชิ้นส่วนของเครื่องกลพลังงานน้ำส่วนใหญ่จะมีความคงทน และมีอายุการใช้งานนานกว่าเครื่องจักรกลอย่างอื่น

3. เมื่อนำพลังงานน้ำไปใช้แล้ว น้ำยังคงมีคุณภาพเหมือนเดิมทำให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้อีก เช่น เพื่อการชลประทาน การรักษาระดับน้ำในแม่น้ำให้ไหลลึกพอแก่การเดินเรือ เป็นต้น

4. การสร้างเขื่อนเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า กักเก็บน้ำและทดน้ำให้สูงขึ้น สามารถช่วยกักน้ำเอาไว้ใช้ในช่วงที่ไม่มีฝนตก ทำให้ได้แหล่งน้ำขนาดใหญ่สามารถใช้เลี้ยงสัตว์น้ำหรือใช้เป็นสถานที่ท่องเที่ยวได้ และยังช่วยรักษาระบบนิเวศของแม่น้ำได้โดยการปล่อยน้ำจากเขื่อนเพื่อให้น้ำไหลลงสู่โครก

ในแม่น้ำที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม นอกจากนี้ยังสามารถใช้ใส่น้ำเค็มซึ่งขึ้นมาจากทะเลก็ได้

4. กิจกรรมการเรียนรู้

4.5 ขั้นเตรียมการ

ครูมอบหมายให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับพลังงานน้ำจากห้องสมุดและอินเทอร์เน็ตมาแล้วล่วงหน้า

4.6 ขั้นนำ

นำเข้าสู่บทเรียนโดยถามเกี่ยวกับเชื่อว่า

- นักเรียนรู้จักเขื่อนหรือไม่
- เขื่อนมีประโยชน์อย่างไรบ้าง

4.3 ขั้นประสบการณ์

4.2.1 ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับวัฏจักรน้ำ และร่วมกันอภิปราย

4.2.2 นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 4 เรื่อง พลังงานน้ำ พร้อมทั้งศึกษาเอกสาร วารสาร ที่ครูให้นักเรียนไปศึกษาจากห้องสมุดมาแล้วล่วงหน้า

4.4 ขั้นสะท้อนและอภิปราย

แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน โดยการจับสลาก ร่วมกันอภิปรายตามใบงานที่ 4 โดยใช้เวลา 15 นาที

4.5 ขั้นความคิดรวบยอด

1) สุ่มนักเรียนออกมานำเสนอผลงานที่ละกลุ่ม

2) ครูร่วมอภิปรายกับนักเรียนในประเด็นที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ โดยใช้คำถาม

ต่อไปนี้

- นอกจากการปล่อยน้ำเพื่อหมุนไดนาโมเหมือนในประเทศเราแล้ว ยังมีการใช้พลังงานน้ำมาผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยวิธีใดอีกบ้าง

4.5 ขั้นประยุกต์

นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนแผนผังความคิดเกี่ยวกับประโยชน์ของพลังงานน้ำ พร้อมทั้งตกแต่งชิ้นงานให้สวยงาม

5. การวัดและประเมินผล

5.4 วิธีการวัดและการประเมินผล

5.1.1 สังเกตการทำงานของกลุ่ม

5.1.2 การนำเสนอผลงาน

5.1.3 ตรวจผลงาน

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล

5.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มีองค์ประกอบ ดังนี้

- ความร่วมมือ
- การแสดงความคิดเห็น
- การตั้งใจทำงาน
- การร่วมปรับปรุงผลงานของกลุ่ม

5.2.2 แบบตรวจผลงาน โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

- ความคิดสร้างสรรค์
- ความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระ
- ความสะอาดเรียบร้อย

6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

11. ใบความรู้

12. ใบงาน

13. อุปกรณ์สำหรับการเขียนแผนผังความคิด เช่น กระดาษบรูฟ สี

พฤติกรรมการทำงานของกลุ่ม
เรื่อง พลังงานน้ำ

1. ความร่วมมือของกลุ่ม

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....
.....	
.....	

2. การแสดงความคิดเห็น

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....
.....	
.....	

3. การตั้งใจทำงาน

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....
.....	
.....	

4. การร่วมปรับปรุงผลงานของกลุ่ม

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....
.....	
.....	

แบบประเมินผลงาน

เรื่อง พลังงานน้ำ ชุมชุม อนุรักษ์พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3

เลขที่	ชื่อกลุ่ม	รายการประเมิน									รวมเฉลี่ย
		ความคิดสร้างสรรค์			ความถูกต้องของเนื้อหา			ความสะอาดเรียบร้อย			
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	

หมายเหตุ 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ควรปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)



ใบงานที่ 4

พลังงานน้ำ

เพื่อนๆ คิดว่าพลังงานน้ำมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตหรือไม่ อย่างไร

[illegible]

ช่วยกันระดมความคิดนะคะ

ใบความรู้ที่ 4 พลังงานน้ำ

พลังงานน้ำ

พลังงานน้ำ เป็นรูปแบบหนึ่งการสร้างกำลังโดยการอาศัยพลังงานของน้ำที่เคลื่อนที่ ปัจจุบันนี้พลังงานน้ำส่วนมากจะถูกใช้เพื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้า นอกจากนี้แล้วพลังงานน้ำยังถูกนำไปใช้ในการชลประทาน การสี การทอผ้า และใช้ในโรงเลื่อย พลังงานของมวลน้ำที่เคลื่อนที่ได้ถูกมนุษย์นำมาใช้มานานแล้วนับศตวรรษ โดยได้มีการสร้างกังหันน้ำ (Water Wheel) เพื่อใช้ในการงานต่าง ๆ

ในอินเดีย และชาวโรมันก็ได้มีการประยุกต์ใช้เพื่อใช้ในการโมแบ่งจากเมล็ดพืชต่าง ๆ ส่วนผู้คนในจีนและตะวันออกไกลก็ได้มีการใช้พลังงานน้ำเพื่อสร้าง Pot Wheel เพื่อใช้ในวิดน้ำเพื่อการชลประทานโดยในช่วงทศวรรษ 1830 ซึ่งเป็นยุคที่การสร้างคลองเฟื่องฟูถึงขีดสุด ก็ได้มีการประยุกต์เอาพลังงานน้ำมาใช้เพื่อขับเคลื่อนเรือขึ้นและลงจากเขา โดยอาศัยรางรถไฟที่ลาดเอียง (Inclined Plane Railroad : Funicular) โดยตัวอย่างของการประยุกต์ใช้แบบนี้ อยู่ที่คลอง Tyrone ในไอร์แลนด์เหนือ อย่างไรก็ตามเนื่องจากการประยุกต์ใช้พลังงานน้ำในยุคแรกนั้นเป็นการส่งต่อพลังงานโดยตรง (Direct Mechanical Power Transmission) ทำให้การใช้พลังงานน้ำในยุคนี้ต้องอยู่ใกล้แหล่งพลังงาน เช่น น้ำตก เป็นต้น ปัจจุบันนี้ พลังงานน้ำได้ถูกใช้เพื่อการผลิตไฟฟ้า ทำให้สามารถส่งต่อพลังงานไปใช้ในที่ที่ห่างจากแหล่งน้ำได้

พลังน้ำเป็นพลังงานที่ได้จากธรรมชาติเพื่อใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยการสร้างเขื่อนกั้นน้ำให้มีระดับสูงจึงเกิดเป็นพลังงานศักย์ของน้ำเหนือเขื่อนที่สามารถขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ทำงานได้

ประเทศไทยมีแหล่งพลังน้ำหลายแห่งที่สามารถจะพัฒนามาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าโดยการสร้างเขื่อนเพราะลักษณะภูมิประเทศทางภาคเหนือและภาคตะวันตกเป็นเทือกเขาซึ่งเป็นต้นน้ำของแม่น้ำหลายสายที่ไหลลงสู่อ่าวไทย เช่น แม่น้ำปิง น่าน ยม ปาย แควใหญ่ แควน้อย และแม่กลอง ส่วนทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีแม่น้ำมูล แม่น้ำชี ทางภาคใต้มีแม่น้ำปัตตานี หลังสวนและสายบุรี เป็นต้น

ประโยชน์ของพลังงานน้ำ

1. พลังงานน้ำเป็นพลังงานหมุนเวียนที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ไม่หมดสิ้น คือเมื่อใช้พลังงานของน้ำส่วนหนึ่งไปแล้วน้ำส่วนนั้นก็จะไหลลงสู่ทะเลและน้ำในทะเลเมื่อได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ก็จะระเหยกลายเป็นไอน้ำ เมื่อไอน้ำรวมตัวเป็นเมฆจะตกลงมาเป็นฝน หมุนเวียนกลับมาทำให้เราสามารถนำพลังงานน้ำได้ตลอดไปไม่หมดสิ้น
2. เครื่องกลพลังงานน้ำสามารถเริ่มดำเนินการผลิตพลังงานได้ในเวลาอันรวดเร็ว และควบคุมให้ผลิตกำลังงานออกมาได้ใกล้เคียงกับความต้องการ อีกทั้งยังมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงมาก ชิ้นส่วนของเครื่องกลพลังงานน้ำส่วนใหญ่จะมีความคงทน และมีอายุการใช้งานนานกว่าเครื่องจักรกลอย่างอื่น
3. เมื่อนำพลังงานน้ำไปใช้แล้ว น้ำยังคงมีคุณภาพเหมือนเดิมทำให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้อีก เช่น เพื่อการชลประทาน การรักษาระดับน้ำในแม่น้ำให้ไหลลึกพอแก่การเดินเรือ เป็นต้น
4. การสร้างเขื่อนเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า กักเก็บน้ำและทดน้ำให้สูงขึ้น สามารถช่วยกักน้ำเอาไว้ในช่วงที่ไม่มีฝนตก ทำให้ได้แหล่งน้ำขนาดใหญ่สามารถใช้เลี้ยงสัตว์น้ำหรือใช้เป็นสถานที่ท่องเที่ยวได้ และยังช่วยรักษาระบบนิเวศของแม่น้ำได้โดยการปล่อยน้ำจากเขื่อนเพื่อไล่น้ำโสโครกในแม่น้ำที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรม นอกจากนี้ยังสามารถใช้ไล่น้ำเค็มซึ่งขึ้นมาจากทะเลก็ได้



รูปที่ 1 เขื่อนภูมิพล

แผนการจัดการเรียนรู้ ชุมชน อนุรักษ์พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3
หน่วยการเรียนรู้ พลังงาน (พลังงานชีวมวล) ครั้งที่ 5 จำนวน 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

พลังงานชีวมวล หมายถึง พลังงานที่ได้จากชีวมวลชนิดต่างๆ โดยกระบวนการแปรรูปชีวมวลไปเป็นพลังงานรูปแบบต่างๆ พลังงานจากชีวมวล

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ระบุแหล่งที่มาและประโยชน์ของพลังงานชีวมวลได้

3. สาระการเรียนรู้

มวลชีวภาพ หรือ ชีวมวล (biomass) คือ สารอินทรีย์ที่เป็นแหล่งกักเก็บพลังงานจากธรรมชาติและสามารถนำมาใช้ผลิตพลังงานได้ เช่น เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร หรือกากจากกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการเกษตร เช่น

- แกลบ ได้จากการสีข้าวเปลือก
- ชานอ้อย ได้จากการผลิตน้ำตาลทราย
- เศษไม้ ได้จากการแปรรูปไม้ยางพาราหรือไม้ยูคาลิปตัสเป็นส่วนใหญ่ และบางส่วนได้

จากสวนป่าที่ปลูกไว้

- กากปาล์ม ได้จากการสกัดน้ำมันปาล์มดิบออกจากผลปาล์มสด
- กากมันสำปะหลัง ได้จากการผลิตแป้งมันสำปะหลัง
- ชังข้าวโพด ได้จากการสีข้าวโพดเพื่อนำเมล็ดออก
- กาบและกะลามะพร้าว ได้จากการนำมะพร้าวมาปอกเปลือกออกเพื่อนำเนื้อมะพร้าวไป

ผลิตกะทิ และน้ำมันมะพร้าว

- สำเหล้า ได้จากการผลิตแอลกอฮอล์เป็นต้น

ประโยชน์พลังงานชีวมวล

- ผลิตความร้อน
- ผลิตไฟฟ้า
- ผลิตเชื้อเพลิง

4. กิจกรรมการเรียนรู้

4.1 ขั้นเตรียมการ

ครูมอบหมายให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับพลังงานชีวมวล จากห้องสมุดและ

อินเทอร์เน็ตมาแล้วล่วงหน้า

4.2 ขั้นนำ

นำเข้าสู่บทเรียนโดยถามเกี่ยวกับการนำวัสดุธรรมชาติมาใช้เป็นเชื้อเพลิง ว่านักเรียนรู้จักชนิดใดบ้าง และนำมาใช้ทำอะไร

4.3 ขั้นประสบการณ์

4.3.1 ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับการใช้เชื้อเพลิงทั้งที่บ้านและที่นักเรียนรู้จัก แล้วร่วมกันอภิปราย

4.3.2 นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 5 เรื่อง พลังงานชีวมวล พร้อมทั้งศึกษาเอกสารวารสาร ที่ครูให้นักเรียนไปศึกษาจากห้องสมุดมาแล้วล่วงหน้า

4.4 ขั้นสะท้อนและอภิปราย

แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน โดยการจับสลาก ร่วมกันอภิปรายตามใบงานที่ 5 โดยใช้เวลา 15 นาที โดยใช้ความคิดรวบยอดที่ได้จากใบความรู้ที่ 5 เรื่อง พลังงานชีวมวล

4.5 ขั้นความคิดรวบยอด

- 1) สุ่มนักเรียนออกมานำเสนอผลงานที่ละกลุ่ม
- 2) ครูร่วมอภิปรายกับนักเรียนในประเด็นที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ โดยใช้คำถาม

ต่อไปนี้

- ในหมู่บ้านของเรา มีการใช้ประโยชน์จากพลังงานชีวมวลหรือไม่ อย่างไร
- ถ่านหุงต้มในหมู่บ้านของเรา จัดว่าเป็นพลังงานชีวมวลหรือไม่

4.5 ขั้นประยุกต์

นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนแผนผังความคิดเกี่ยวกับประโยชน์ของพลังงานชีวมวล พร้อมทั้งตกแต่งชิ้นงานให้สวยงาม

5. การวัดและประเมินผล

5.5 วิธีการวัดและการประเมินผล

5.1.1 สังเกตการทำงานของกลุ่ม

5.1.2 การนำเสนอผลงาน

5.1.3 ตรวจผลงาน

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล

5.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มีองค์ประกอบ ดังนี้

- ความร่วมมือ
- การแสดงความคิดเห็น
- การตั้งใจทำงาน

- การร่วมปรับปรุงผลงานของกลุ่ม

5.2.2 แบบตรวจผลงาน โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

- ความคิดสร้างสรรค์
- ความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระ
- ความสะอาดเรียบร้อย

6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้
2. ใบงาน
3. อุปกรณ์สำหรับการเขียนแผนผังความคิด เช่น กระดาษบรู๊ฟ สี

พฤติกรรมการทำงานของกลุ่ม
เรื่อง พลังงานชีวมวล

1. ความร่วมมือของกลุ่ม

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....
.....	
.....	

2. การแสดงความคิดเห็น

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....
.....	
.....	

3. การตั้งใจทำงาน

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....

4. การร่วมปรับปรุงผลงานของกลุ่ม

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....

แบบประเมินผลงาน

เรื่อง ผลงานชีวมวล ชุมนุม อนุรักษ์พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3

เลขที่	ชื่อกลุ่ม	รายการประเมิน									รวมเฉลี่ย
		ความคิดสร้างสรรค์			ความถูกต้องของเนื้อหา			ความสะอาดเรียบร้อย			
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	

หมายเหตุ 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ควรปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)



ใบงานที่ 5 พลังงานชีวมวล

เพื่อนๆ คิดว่าพลังงานชีวมวลมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตหรือไม่ อย่างไร

Handwriting practice area with 15 sets of dotted lines for writing.



ช่วยกันระดมความคิดนะคะ

ใบความรู้ที่ 5

พลังงานชีวมวล

พลังงานชีวมวล

มวลชีวภาพ หรือ ชีวมวล (biomass) คือ สารอินทรีย์ที่เป็นแหล่งกักเก็บพลังงานจากธรรมชาติและสามารถนำมาใช้ผลิตพลังงานได้ เช่น เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร หรือกากจากกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการเกษตร เช่น

- แกลบ ได้จากการสีข้าวเปลือก
- ชานอ้อย ได้จากการผลิตน้ำตาลทราย
- เศษไม้ ได้จากการแปรรูปไม้ยางพาราหรือไม้ยูคาลิปตัสเป็นส่วนใหญ่ และบางส่วนได้จากสวนป่าที่ปลูกไว้
- กากปาล์ม ได้จากการสกัดน้ำมันปาล์มดิบออกจากผลปาล์มสด
- กากมันสำปะหลัง ได้จากการผลิตแป้งมันสำปะหลัง
- ชังข้าวโพด ได้จากการสีข้าวโพดเพื่อนำเมล็ดออก
- กาบและกะลามะพร้าว ได้จากการนำมะพร้าวมาปอกเปลือกออกเพื่อนำเนื้อมะพร้าวไปผลิตกะทิ และน้ำมันมะพร้าว
- ลำเล้า ได้จากการผลิตแอลกอฮอล์เป็นต้น

ประโยชน์พลังงานชีวมวล

นำมาใช้ในการ

- ผลิตความร้อน
- ผลิตไฟฟ้า
- ผลิตเชื้อเพลิง



รูปที่ 1 โรงไฟฟ้าชีวมวล



รูปที่ 2 แกลบอัดแท่ง

แผนการจัดการเรียนรู้ ชุมhuri รัชภักษ์พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3
หน่วยการเรียนรู้ พลังงาน (พลังงานนิวเคลียร์) ครั้งที่ 6 จำนวน 1 ชั่วโมง

1. สารสำคัญ

พลังงานนิวเคลียร์ หมายถึง พลังงานไม่ว่าในลักษณะใดซึ่งเกิดจากการปลดปล่อยออกมาเมื่อมีการแยกหรือแปลงนิวเคลียส (หรือแกน) ของปรมาณู คำที่ใช้แทนกันได้อีกคือ พลังงานปรมาณู (atomic energy)

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ระบุแหล่งที่มาและประโยชน์ของพลังงานนิวเคลียร์ได้

3. สารการเรียนรู้

ประเทศอุตสาหกรรมนิยมใช้ไฟฟ้าจากพลังงานนิวเคลียร์เป็นส่วนใหญ่เนื่องจากใช้พื้นที่น้อย แต่ให้พลังงานมากและเป็นการผลิตกระแสไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง แม้แต่ในทวีปเอเชียยังมีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์หลายแห่ง เช่น ในประเทศญี่ปุ่น อินเดีย เกาหลีใต้ ไต้หวัน จีน เป็นต้น

ในกระบวนการทางนิวเคลียร์ที่ให้พลังงานความร้อนมาใช้งานได้นั้นเกิดจากกระบวนการที่สำคัญ 2 กระบวนการ คือ การแตกตัว (Fission) และการรวมตัว (Fusion) ของแร่กัมมันตรังสีหรือธาตุที่เหมาะสมที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง

ประโยชน์พลังงานนิวเคลียร์

1. กิจกรรมอุตสาหกรรม ประโยชน์ในทางสันติ สำหรับประเทศไทย ได้มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในกิจการต่างๆ ดังนี้

- ใช้วัดระดับของไหล สารเคมีต่างๆ ในขบวนการผลิตในโรงงานเส้นใยสังเคราะห์ด้วยรังสีแกมมา

- ควบคุมการไหลผ่านของส่วนผสมในการผลิตปูนซีเมนต์
- วัดและควบคุมความหนาแน่นของน้ำโคลนที่จะใช้ในการขุดเจาะอุโมงค์ส่งน้ำใต้ดิน
- ควบคุมขบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์เครื่องแก้วให้มีความหนาสม่าเสมอ
- วัดหาปริมาณสารตะกั่วหรือธาตุกัมมันต์ในผลิตภัณฑ์น้ำมันปิโตรเลียม

ฯลฯ

2. ด้านการแพทย์อนามัย เวชศาสตร์นิวเคลียร์ (Nuclear medicine) คือการนำเอาสารรังสีหรือ รังสีมาใช้ในการตรวจ การรักษา และด้านการค้นคว้าศึกษาการทำงานของระบบอวัยวะในร่างกายเพื่อช่วยในการตรวจวินิจฉัยหรือรักษาโรค บรรเทาความทุกข์ทรมานของผู้ป่วย และย่นระยะเวลาการรักษาในโรงพยาบาล ตัวอย่างบางส่วนของการใช้สารรังสี หรือรังสีด้านการแพทย์ เช่น

- การรักษาโรคมะเร็งด้วย โคบอลต์-60
- ลวดแทนทาลัม-182 ในการรักษามะเร็งปากมดลูก
- ไอโอดีน-131 ใช้ตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคคอพอก
- ไอโอดีน-123 ตรวจการทำงานของต่อมไทรอยด์
- การรักษาโรคมะเร็งและเนื้องอกในส่วนลึกของร่างกายด้วยรังสีนิวตรอน

3. ด้านการเกษตร ชีววิทยาและอาหาร ประเทศไทยมีการเกษตรเป็นอาชีพหลักของประชากร โครงการใช้นิวเคลียร์เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมกิจการเกษตร เป็นต้นว่าการเพิ่มผลผลิตและเพิ่มคุณภาพ ของผลิตผลซึ่งกำลังแพร่ขยายออกไปสู่ชนบทมากขึ้น

- การใช้เทคนิคนิวเคลียร์วิเคราะห์ดิน เพื่อการจำแนกพื้นที่ปลูก ทำให้ทราบว่า พื้นที่ที่ศึกษาเหมาะสมต่อการเพาะปลูกพืชชนิดใด ควรเพิ่มปุ๋ยชนิดใดลงไป
- การฉายรังสีแกมมาเพื่อฆ่าแมลงและไข่ในเมล็ดพืช ซึ่งเก็บไว้ในยุ้งฉาง และภายหลังจากบรรจุในภาชนะเพื่อการส่งออกจำหน่าย
- การใช้รังสีเพื่อการกำจัดแมลงศัตรูพืชบางชนิดโดยวิธีทำให้ตัวผู้เป็นหมัน
- การถนอมเนื้อสัตว์ พืชผัก และผลไม้ โดยการฉายรังสีเพื่อเก็บไว้ได้นานยิ่งขึ้น เป็นประโยชน์ในการขนส่งทางไกล และการเก็บอาหารไว้บริโภคนอกฤดูกาล

4. กิจกรรมการเรียนรู้

4.7 ขั้นเตรียมการ

ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้า เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์ จากห้องสมุดและอินเทอร์เน็ตมาแล้วล่วงหน้า

4.8 ขั้นนำ

นำเข้าสู่บทเรียนโดยถามว่านักเรียนเคยได้ยินคำว่า พลังงานนิวเคลียร์หรือไม่ แล้วร่วมกันอภิปรายจากความรู้เดิมของนักเรียน

4.2 ขั้นประสบการณ์

4.2.1 นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 6 เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์

4.2.2 นักเรียนศึกษาเอกสาร วารสาร ที่ครูให้นักเรียนไปศึกษาจากห้องสมุดมาแล้วล่วงหน้า

4.3 ขั้นสะท้อนและอภิปราย

แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน โดยการจับสลาก ร่วมกันอภิปรายตามใบงานที่ 6 โดยใช้เวลา 15 นาที

4.4 ขั้นสะท้อนและอภิปราย

- 1) สุ่มนักเรียนออกมานำเสนอผลงานที่ละกลุ่ม

2) ครูร่วมอภิปรายกับนักเรียนในประเด็นที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- แหล่งพลังงานนิวเคลียร์ในธรรมชาติมีที่ใดบ้าง
- นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่ หากประเทศไทยของเรา จะสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

แล้วควรสร้างที่ไหน

4.5 ขั้นประยุกต์

นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนแผนผังความคิดเกี่ยวกับประโยชน์ของพลังงานนิวเคลียร์ พร้อมทั้งตกแต่งชิ้นงานให้สวยงาม

5. การวัดและประเมินผล

5.6 วิธีการวัดและการประเมินผล

5.1.1 สังเกตการทำงานของกลุ่ม

5.1.2 การนำเสนอผลงาน

5.1.3 ตรวจผลงาน

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล

5.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มีองค์ประกอบ ดังนี้

- ความร่วมมือ
- การแสดงความคิดเห็น
- การตั้งใจทำงาน
- การร่วมปรับปรุงผลงานของกลุ่ม

5.2.2 แบบตรวจผลงาน โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

- ความคิดสร้างสรรค์
- ความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระ
- ความสะอาดเรียบร้อย

6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้
2. ใบงาน
3. อุปกรณ์สำหรับการเขียนแผนผังความคิด เช่น กระดาษบรูฟ สี

พฤติกรรมการทำงานของกลุ่ม
เรื่อง พลังงานนิวเคลียร์

1. ความร่วมมือของกลุ่ม

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....
.....	
.....	

2. การแสดงความคิดเห็น

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....
.....	
.....	

3. การตั้งใจทำงาน

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....
.....	
.....	

4. การร่วมปรับปรุงผลงานของกลุ่ม

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
.....	
.....	
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....
.....	
.....	

แบบประเมินผลงาน

เรื่อง ผลงานนิเวศลิขร ชุมชน รุรักษ์พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3

เลขที่	ชื่อกลุ่ม	รายการประเมิน									รวมเฉลี่ย
		ความคิดสร้างสรรค์			ความถูกต้องของเนื้อหา			ความสะอาดเรียบร้อย			
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	

หมายเหตุ 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ควรปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)



ใบงานที่ 6

พลังงานนิวเคลียร์

เพื่อนๆ คิดว่าพลังงานนิวเคลียร์มีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตหรือไม่ อย่างไร

[illegible]

ช่วยกันระดมความคิดนะคะ

ใบความรู้ที่ 6 พลังงานนิวเคลียร์

พลังงานนิวเคลียร์

พลังงานนิวเคลียร์ หมายถึง พลังงานไม่ว่าในลักษณะใดซึ่งเกิดจากการปลดปล่อยออกมาเมื่อมีการแยกหรือแปลงนิวเคลียส (หรือแกน) ของปรมาณู คำที่ใช้แทนกันได้คือ พลังงานปรมาณู(atomic energy) ซึ่งเป็นคำที่เกิดขึ้นก่อนและใช้กันมาจนติดปากโดยอาจเป็น เพราะมนุษย์เรียนรู้ถึงเรื่องของปรมาณู (atom) มานานก่อนที่จะเจาะลึกลงไปถึงระดับนิวเคลียสแต่การใช้ศัพท์ให้ถูกต้องควรใช้คำว่า พลังงานนิวเคลียร์

ประเทศอุตสาหกรรมใช้ไฟฟ้าจากพลังงานนิวเคลียร์เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากการใช้พื้นที่น้อย ให้ปริมาณความร้อนสูง และเป็นการผลิตกระแสไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง โดยจะไม่ได้รับอิทธิพลจากองค์ประกอบนอกกระบวนการ เนื่องจากระบบการผลิตเป็นการควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติแม้แต่ประเทศต่าง ๆ ในเอเชียด้วยกันยังมีโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ เช่น ไต้หวัน มาเลเซีย ปัจจุบันกำลังไฟฟ้าจากพลังงานนิวเคลียร์รวมกันประมาณร้อยละ 20 ของกำลังผลิตของโลก ประเทศไทยได้เคยทำการศึกษาความเหมาะสมเพื่อก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ที่อ่าวไผ่ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี แต่ปัจจุบันยังไม่มีโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์แต่อย่างใด เนื่องจากมีความไม่มั่นใจในมาตรการป้องกันผลเสียที่จะเกิดจากโรงไฟฟ้า การใช้พลังงานนิวเคลียร์อาจจะมีปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ควรได้รับการพิจารณาเป็นพิเศษ เช่น การกำจัดกากเชื้อเพลิง ซึ่งจะต้องมีสถานที่ที่เหมาะสม อาจจะเป็นในทะเลลึกโดยฝังในชั้นหินที่ไม่ซึมน้ำ หรือการรั่วไหลของกัมมันตภาพรังสีจากโรงไฟฟ้า แต่ปัญหาเหล่านี้สามารถที่จะป้องกันแก้ไขได้โดยการวางแผนและการเลือกทำเลที่ตั้งที่เหมาะสม ประเทศไทยจึงควรพิจารณาการใช้พลังงานนิวเคลียร์ไว้เป็นทางเลือกสำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้าในอนาคตแทนการสร้างเขื่อนซึ่งอาจจะมีปัญหาการใช้พื้นที่หรือการใช้ถ่านหินที่อาจจะก่อให้เกิดผลกระทบมลพิษด้านอากาศ



รูปที่ 1 โรงไฟฟ้านิวเคลียร์

ประโยชน์พลังงานนิวเคลียร์

ประโยชน์ในทางสันติ สำหรับประเทศไทย ได้มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในกิจการต่างๆ ดังนี้

1. กิจการอุตสาหกรรม

- ใช้วัดระดับของไหล สารเคมีต่างๆ ในขบวนการผลิตในโรงงานเส้นใยสังเคราะห์ด้วยรังสีแกมมา

- ควบคุมการไหลผ่านของส่วนผสมในการผลิตปูนซีเมนต์
- วัดและควบคุมความหนาแน่นของน้ำโคลนที่จะใช้ในการขุดเจาะอุโมงค์ส่งน้ำใต้ดิน
- ควบคุมขบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์เครื่องแก้วให้มีความหนาสม่ำเสมอ
- วัดหาปริมาณสารตะกั่วหรือธาตุกำมะถันในผลิตภัณฑ์น้ำมันปิโตรเลียม

2. ด้านการแพทย์อนามัย

เวชศาสตร์นิวเคลียร์ (Nuclear medicine) คือการนำเอาสารรังสีหรือ รังสีมาใช้ในการตรวจ การรักษา และด้านการค้นคว้าศึกษาการทำงานของระบบอวัยวะในร่างกายเพื่อช่วยในการตรวจวิเคราะห์หรือรักษาโรค บรรเทาความทุกข์ทรมานของผู้ป่วย และย่นระยะเวลาการรักษาในโรงพยาบาล ตัวอย่างบางส่วนของการใช้สารรังสี หรือรังสีด้านการแพทย์ เช่น

- การรักษาโรคมะเร็งด้วย โคบอลต์-60
- ลวดแทนทาลัม-182 ในการรักษามะเร็งปากมดลูก
- ไอโอดีน-131 ใช้ตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคคอพอก
- ไอโอดีน-123 ตรวจการทำงานของต่อมไทรอยด์
- การรักษาโรคมะเร็งและเนื้องอกในส่วนลึกของร่างกายด้วยรังสีนิวตรอน

3. ด้านการเกษตร ชีววิทยาและอาหาร

ประเทศไทยมีการเกษตรเป็นอาชีพหลักของประชากร โครงการใช้นิวเคลียร์เทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมกิจการเกษตร เป็นต้นว่าการเพิ่มผลผลิตและเพิ่มคุณภาพ ของผลิตผลซึ่งกำลังแพร่ขยายออกไปสู่ชนบทมากขึ้น

- การใช้เทคนิคนิวเคลียร์วิเคราะห์ดิน เพื่อการจำแนกพื้นที่ปลูก ทำให้ทราบว่า พื้นที่ที่ศึกษาเหมาะสมต่อการเพาะปลูกพืชชนิดใด ควรเพิ่มปุ๋ยชนิดใดลงไป
- การฉายรังสีแกมมาเพื่อฆ่าแมลงและไข่ในเมล็ดพืช ซึ่งเก็บไว้ในยุ้งฉาง และภายหลังจากบรรจุในภาชนะเพื่อการส่งออกจำหน่าย
- การใช้รังสีเพื่อการกำจัดแมลงศัตรูพืชบางชนิดโดยวิธีทำให้ตัวผู้เป็นหมัน
- การถนอมเนื้อสัตว์ พืชผัก และผลไม้ โดยการฉายรังสีเพื่อเก็บไว้ได้นานยิ่งขึ้น เป็นประโยชน์ในการขนส่งทางไกล และการเก็บอาหารไว้บริโภคนอกฤดูกาล

พลังงานนิวเคลียร์ แม้ว่าจะมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ แต่มีปัญหาในเรื่องการจัดการและการยอมรับจากประชาชน เนื่องจากกากนิวเคลียร์มีอันตรายมาก กว่าที่กากนิวเคลียร์จะแผ่กัมมันตภาพรังสีจนหมด ต้องใช้เวลานานกว่า 25,000 ปี ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีวิธีการกำจัดกากนิวเคลียร์ที่มีประสิทธิภาพดีพอ



แผนการจัดการเรียนรู้ ชุมhuri รัชภักษ์พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3
หน่วยการเรียนรู้ พลังงาน (พลังงานฟอสซิล) ครั้งที่ 7 จำนวน 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

พลังงานฟอสซิล หมายถึง พลังงานของสารเชื้อเพลิงที่เกิดจากซากพืชซากสัตว์ที่ทับถมจมอยู่ใต้พื้นพิภพเป็นเวลานานหลายพันล้านปี โดยอาศัยแรงอัดของเปลือกโลกและความร้อนใต้ผิวโลก มีทั้งของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ได้แก่ ถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ระบุแหล่งที่มาและประโยชน์ของพลังงานฟอสซิลได้

3. สาระการเรียนรู้

พลังงานฟอสซิล หมายถึง พลังงานของสารเชื้อเพลิงที่เกิดจากซากพืชซากสัตว์ที่ทับถมจมอยู่ใต้พื้นพิภพเป็นเวลานานหลายพันล้านปี โดยอาศัยแรงอัดของเปลือกโลกและความร้อนใต้ผิวโลก มีทั้งของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ได้แก่ ถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ ตามลำดับ แหล่งพลังงานนี้เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในการผลิตกำลังไฟฟ้าในปัจจุบัน สำหรับประเทศไทยใช้ในการผลิตกำลังไฟฟ้าประมาณ 70% ของแหล่งพลังงานทั้งหมด ในการนำพลังงานฟอสซิลมาใช้เป็นวัตถุดิบ (Fuel) ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าจะนำมาใช้ใน 3 รูปแบบ คือ ถ่านหิน (Coal) น้ำมันปิโตรเลียม (Petroleum Oil) และก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas)

4. กิจกรรมการเรียนรู้

4.9 ขั้นเตรียมการ

ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับปิโตรเลียม จากห้องสมุดและอินเทอร์เน็ตมาแล้วล่วงหน้า

4.10 ขั้นนำ

นำเข้าสู่บทเรียนโดยถามว่า

- ที่บ้านใครมีรถยนต์หรือรถจักรยานยนต์บ้าง
- ใช้้ำมันอะไรในการเติม
- รู้หรือไม่ว่าน้ำมันที่ใช้เติมเครื่องยนต์ได้มาจากไหน
- ปัจจุบันมีน้ำมันเชื้อเพลิงกี่ชนิด

4.3 ขั้นประสบการณ์

4.3.1 นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 7 เรื่อง พลังงานฟอสซิล

4.3.2 นักเรียนศึกษาเอกสาร วารสาร ที่ครูให้นักเรียนไปศึกษาจากห้องสมุดมาแล้ว
ล่วงหน้า

4.4 ขั้นสะท้อนและอภิปราย

แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน โดยการจับสลาก ร่วมกันอภิปรายตาม
ใบงานที่ 7 โดยใช้เวลา 15 นาที

4.5 ขั้นความคิดรวบยอด

- 1) สุ่มนักเรียนออกมานำเสนอผลงานที่ละกลุ่ม
- 2) ครูร่วมอภิปรายกับนักเรียนในประเด็นที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ โดยใช้คำถาม

ต่อไปนี้

- ผลงานฟอสซิลมีกี่ประเภท อะไรบ้าง
- นักเรียนมีวิธีประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงอย่างไรบ้าง
- นักเรียนรู้จักน้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91,95 หรือ E20 , B5 หรือไม่

4.5 ขั้นประยุกต์

นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนแผนผังความคิดเกี่ยวกับประเภทของพลังงานฟอสซิล
พร้อมทั้งบอกประโยชน์ของพลังงานฟอสซิลแต่ละประเภท พร้อมทั้งตกแต่งชิ้นงานให้สวยงาม

5. การวัดและประเมินผล

5.7 วิธีการวัดและการประเมินผล

5.1.1 สังเกตการทำงานของกลุ่ม

5.1.2 การนำเสนอผลงาน

5.1.3 ตรวจผลงาน

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล

5.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มีองค์ประกอบ ดังนี้

- ความร่วมมือ
- การแสดงความคิดเห็น
- การตั้งใจทำงาน
- การร่วมปรับปรุงผลงานของกลุ่ม

5.2.2 แบบตรวจผลงาน โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

- ความคิดสร้างสรรค์
- ความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระ
- ความสะอาดเรียบร้อย

6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้
2. ใบงาน
3. อุปกรณ์สำหรับการเขียนแผนผังความคิด เช่น กระดาษบรูฟ สี

พฤติกรรมการทำงานของกลุ่ม
เรื่อง พลังงานฟอสซิล

1. ความร่วมมือของกลุ่ม

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....

2. การแสดงความคิดเห็น

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....

3. การตั้งใจทำงาน

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....

4. การร่วมปรับปรุงผลงานของกลุ่ม

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....

แบบประเมินผลงาน

เรื่อง ผลงานฟอสซิล ชุมชุม อนุรักษ์พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3

เลขที่	ชื่อกลุ่ม	รายการประเมิน									รวมเฉลี่ย
		ความคิดสร้างสรรค์			ความถูกต้องของเนื้อหา			ความสะอาดเรียบร้อย			
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	

หมายเหตุ 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ควรปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)



ใบงานที่ 7

พลังงานฟอสซิล

เพื่อนๆคิดว่าพลังงานฟอสซิลมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตหรือไม่ อย่างไร

[illegible]

ช่วยกันระดมความคิดนะคะ

ใบความรู้ที่ 7 พลังงานฟอสซิล



พลังงานฟอสซิล

พลังงานฟอสซิลหมายถึง พลังงานของสารเชื้อเพลิงที่เกิดจากซากพืชซากสัตว์ที่ทับถมจมอยู่ใต้พื้นพิภพเป็นเวลานานหลายพันล้านปี โดยอาศัยแรงอัดของเปลือกโลกและความร้อนใต้ผิวโลก มีทั้งของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ได้แก่ ถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ ตามลำดับ แหล่งพลังงานนี้เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในการผลิตกำลังไฟฟ้าในปัจจุบัน

สำหรับประเทศไทยใช้ในการผลิตกำลังไฟฟ้าประมาณ 70% ของแหล่งพลังงานทั้งหมดในการนำพลังงานฟอสซิลมาใช้เป็นวัตถุดิบ (Fuel) ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าจะนำมาใช้ใน 3 รูปแบบ คือ ถ่านหิน (Coal) น้ำมันปิโตรเลียม (Petroleum Oil) และก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas)

1. ถ่านหิน ถ่านหินเป็นแหล่งเชื้อเพลิงธรรมชาติชนิดหนึ่ง ประกอบด้วยสารคาร์บอนมากกว่าร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก และมากกว่าร้อยละ 70 โดยปริมาตร มีสีน้ำตาลอ่อนจนถึงสีดำ ถ่านหินแบ่งออกตามค่าความร้อนที่ได้และร้อยละของจำนวนคาร์บอนเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1.1) แอนทราไซต์ (Anthracite) เป็นถ่านหินที่มีคุณภาพดีที่สุด ให้ค่าความร้อนมากกว่า 25,600 กิโลจูลต่อกิโลกรัม โดยมีค่าคาร์บอนคงที่มากกว่าร้อยละ 86

1.2) บิทูมินัส (Bituminous) เป็นถ่านหินที่ให้ค่าความร้อนมากกว่า 25,600 กิโลจูลต่อกิโลกรัม เช่นเดียวกับแอนทราไซต์ แต่มีคาร์บอนคงที่ต่ำกว่าร้อยละ 86

1.3) ซับบิทูมินัส (Subbituminous) เป็นถ่านหินที่ให้ค่าความร้อนระหว่าง 19,300 ถึง 25,600 กิโลจูลต่อกิโลกรัม และถ้าที่เหลือจากการเผาไหม้แล้วต้องไม่จับตัวเป็นก้อน

1.4) ลิกไนต์ (Lignite) เป็นถ่านหินที่มีคุณภาพต่ำสุด ให้ค่าความร้อนระหว่าง 7,000 ถึง 19,300 กิโลจูลต่อกิโลกรัม

ถ่านหินที่พบมากที่สุดในประเทศไทยได้แก่ ถ่านหินลิกไนต์ พบที่แม่เมาะ จ.ลำปาง และ จ.กระบี่ จัดว่าเป็นลิกไนต์ที่คุณภาพแย่ที่สุด ในประเภทถ่านหินลิกไนต์พบว่าส่วนใหญ่มีเก๊าปนอยู่มากแต่มีกำมะถันเพียงเล็กน้อย องค์ประกอบพอสรุปได้ว่ามีคาร์บอนคงที่อยู่ระหว่างร้อยละ 41 – 74 ปริมาณความชื้นอยู่ระหว่างร้อยละ 7 – 30 และเก๊าอยู่ระหว่างร้อยละ 2 – 45 โดยน้ำหนัก



รูปที่ 1 เมืองแร่ถ่านหิน

2. น้ำมันปิโตรเลียม น้ำมันปิโตรเลียมหรือน้ำมันดิบ มีสถานะเป็นของเหลวหนืดกึ่งของแข็ง ประกอบด้วยสารไฮโดรคาร์บอน มีสีเหลืองอ่อน สีนํ้าตาล สีนํ้าตาลแก่ไปจนถึงสีดำ แบ่งออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

2.1) แอสฟัลต์ เบส (Asphalt Base) มีพาราฟินหรือไซปนอยู่น้อย มีกำมะถัน ออกซิเจน และไนโตรเจนปนอยู่ สูง เมื่อนํ้ามากล้นจะได้น้ำมันแก๊สโซลีนคุณภาพดี แต่มีตะกอนแอสฟัลต์หรือยางมะตอยปริมาณมาก

2.2) พาราฟินเบส (Paraffin Base) มีพาราฟินหรือไซปนอยู่มาก เมื่อนํ้ามากล้นจะได้น้ำมันหล่อลื่นที่มีคุณภาพดีและให้น้ำมันก๊าดคุณภาพดีด้วย ขณะเดียวกันก็มีแอสฟัลต์น้อยหรือไม่มี

2.3) มิกซ์เบส (Mix Base) เป็นน้ำมันที่มีส่วนผสมของทั้งแอสฟัลต์และไซพาราฟินปนอยู่มากพอๆกัน เมื่อนํ้ามากล้นจะได้ผลิตภัณฑ์น้ำมันทุกชนิด แต่ปริมาณจะน้อยกว่า 2 ประเภทแรก

2.4) แนพธา (Naphthenic Crude) คล้ายก๊าซธรรมชาติเหลว พบไม่มาก

ในการนำน้ำมันปิโตรเลียมมาใช้งานจะต้องนำน้ำมันดิบมาผ่านกระบวนการเปลี่ยนแปลงเพื่อจัดระเบียบโมเลกุล ของสารประกอบในน้ำมันดิบเสียใหม่ให้เหมาะสม ในการนำไปใช้ประโยชน์ กระบวนการดังกล่าวนี้เรียกว่า การกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม ซึ่งจะให้ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ออกมา ได้แก่ ก๊าซหุงต้ม(Liquefied Petroleum Gas) น้ำมันเบนซิน(Gasoline) น้ำมันก๊าด (Kerozene) น้ำมันเครื่องบิน น้ำมันดีเซล(Diesel) น้ำมันเตา (Fuel Oil) ไขมัน (Paraffin) และยางมะตอย (Asphalt)

3. ก๊าซธรรมชาติ ก๊าซธรรมชาติเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนเช่นเดียวกับน้ำมันปิโตรเลียมและเป็นผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมเหมือนกัน มีสถานะเป็นก๊าซ ในการใช้งานก๊าซธรรมชาติจะทำการแยกก๊าซธรรมชาติออกตามประโยชน์การใช้งาน ดังนี้

3.1) ก๊าซมีเทน ใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานอุตสาหกรรม โดยใช้แทนน้ำมันเตาและใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตปุ๋ยเคมีและเมทานอล

3.2) ก๊าซอีเทน ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทิลีน

3.3) ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) และโพรเพน ใช้เป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้มในครัวเรือน และในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมผลิตเหล็กกล้า ซีเมนต์ ไฟฟ้า และใช้ในรถยนต์

3.4) ก๊าซธรรมชาติเหลว (Natura Gasoline) ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำมันเบนซินจากก๊าซธรรมชาติ

3.5) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์



รูปที่ 2 แทนจุดเจาะปิโตรเลียมและก๊าซธรรมชาติ

แผนการจัดการเรียนรู้ ชุมhuri อนุรักษ์พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3
หน่วยการเรียนรู้ พลังงาน (พลังงานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน) ครั้งที่ 8 จำนวน 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ในการดำเนินชีวิตประจำวันนั้นจะมีการใช้พลังงานในหลายรูปแบบเพื่ออำนวยความสะดวกและ
การใช้ประโยชน์ต่างๆ จากพลังงานทั้งทางตรงและทางอ้อม

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ผู้เรียนสามารถบอกชนิดของพลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ จากภาพได้
2. ระบุพลังงานที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้

3. สาระการเรียนรู้

พลังงานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

1. พลังงานไฟฟ้า
2. พลังงานน้ำมัน
3. พลังงานน้ำ
4. พลังงานก๊าซหุงต้ม

4. กิจกรรมการเรียนรู้

4.1 ขั้นเตรียมการ

ครูมอบหมายให้นักเรียนนำภาพของเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือการใช้พลังงานมาคนละ 1 ภาพ

4.2 ขั้นนำ

นำเข้าสู่บทเรียนโดยถามว่า ตั้งแต่ตื่นนอนตอนเช้า จนถึงขณะนี้นักเรียนทำกิจกรรมอะไรไป
แล้วบ้าง และเกี่ยวข้องกับพลังงานหรือไม่ อย่างไร

4.3 ขั้นประสบการณ์

4.3.1 ให้นักเรียนแต่ละคนนำภาพที่ตนเองนำมาเสนอที่ละคนว่า ภาพที่ตนนำมานั้นใช้
พลังงานอะไรบ้าง และใช้อย่างไร

4.4 ขั้นสะท้อนและอภิปราย

แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน โดยการจับสลาก ร่วมกันอภิปรายตามใบ
งานที่ 8 โดยใช้เวลา 15 นาที

4.5 ขั้นความคิดรวบยอด

- 1) สุ่มนักเรียนออกมานำเสนอผลงานที่ละกลุ่ม

4.6 ขั้นประยุกต์

นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนแผนผังความคิดเกี่ยวกับประเภทของพลังงานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งบอกประโยชน์ของพลังงานชนิดนั้นๆ พร้อมทั้งตกแต่งชิ้นงานให้สวยงาม

5. การวัดและประเมินผล

5.1 วิธีการวัดและการประเมินผล

5.1.1 สังเกตการทำงานของกลุ่ม

5.1.2 การนำเสนอผลงาน

5.1.3 ตรวจผลงาน

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล

5.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มีองค์ประกอบ ดังนี้

- ความร่วมมือ
- การแสดงความคิดเห็น
- การตั้งใจทำงาน
- การร่วมปรับปรุงผลงานของกลุ่ม

5.2.2 แบบตรวจผลงาน โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

- ความคิดสร้างสรรค์
- ความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระ
- ความสะอาดเรียบร้อย

6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบงาน
2. ภาพการใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน(นักเรียนเตรียมมาเอง)
3. อุปกรณ์สำหรับการเขียนแผนผังความคิด เช่น กระดาษบรูฟ สี

พฤติกรรมการทำงานของกลุ่ม
เรื่อง พลังงานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

1. ความร่วมมือของกลุ่ม

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....

2. การแสดงความคิดเห็น

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....

3. การตั้งใจทำงาน

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....

4. การร่วมปรับปรุงผลงานของกลุ่ม

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....

แบบประเมินผลงาน

เรื่อง ผลงานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ชุมนุม รู้รักพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3

เลขที่	ชื่อกลุ่ม	รายการประเมิน									รวมเฉลี่ย
		ความคิดสร้างสรรค์			ความถูกต้องของเนื้อหา			ความสะอาดเรียบร้อย			
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	

หมายเหตุ 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ควรปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)



ใบงานที่ 8 การใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน

เพื่อนๆในกลุ่มช่วยกันระดมความคิดแล้วบันทึกผลลงในตารางนะจ๊ะ

พลังงานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	ประโยชน์

สรุปผล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ ชุมhuri อนุรักษ์พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3
หน่วยการเรียนรู้ พลังงาน (การอนุรักษ์พลังงาน) ครั้งที่ 9 จำนวน 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การอนุรักษ์พลังงานคือการผลิตและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด การอนุรักษ์พลังงานนอกจากจะช่วยลดปริมาณการใช้พลังงาน ซึ่งเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายแล้ว ยังจะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากแหล่งที่ใช้และผลิตพลังงานด้วย

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกสาเหตุของปัญหาพลังงานได้
2. เสนอแนะแนวทางในการอนุรักษ์พลังงานได้

3. สาระการเรียนรู้

การอนุรักษ์ทรัพยากรพลังงาน ได้แก่

1. การอนุรักษ์พลังงานในด้านการขนส่ง
2. การอนุรักษ์พลังงานในด้านอุตสาหกรรม
3. การอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า
4. การอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในเคหสถาน

4. กิจกรรมการเรียนรู้

4.1 เตรียมการ

ครูมอบหมายให้นักเรียนสืบค้นความหมายของคำว่า อนุรักษ์ จากห้องสมุดหรืออินเทอร์เน็ตมาแล้วล่วงหน้า

4.2 ขั้นนำ

ครูถามน่านักเรียนว่า นักเรียนไปสืบค้นความหมายของคำว่า อนุรักษ์มาแล้ว มีความหมายว่าอย่างไร

4.3 ขั้นประสบการณ์

นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 9 เรื่อง การอนุรักษ์พลังงาน

4.4 ขั้นสะท้อนและอภิปราย

แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน โดยการจับสลาก ร่วมกันอภิปรายตามใบงานที่ 9 โดยใช้เวลา 15 นาที

4.5 ขั้นความคิดรวบยอด

- 1) สุ่มนักเรียนออกมานำเสนอผลงานที่ละกลุ่ม

2) ครูร่วมอภิปรายกับนักเรียนในประเด็นที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- ผลงานมีบทบาทต่อการดำรงชีวิตมนุษย์อย่างไร
- การสร้างผลงานแต่ละชนิดขึ้นมา มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร
- สาเหตุของปัญหาผลงานมีอะไรบ้าง

4.6 ชั้นประยุกต์

นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวางแผนการอนุรักษ์พลังงานตามความสนใจของแต่ละกลุ่ม แล้วเตรียมตัวนำเสนอในชั่วโมงหน้า

5. การวัดและประเมินผล

5.1 วิธีการวัดและการประเมินผล

5.1.1 สังเกตการทำงานของกลุ่ม

5.1.2 การนำเสนอผลงาน

5.1.3 ตรวจผลงาน

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล

5.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มีองค์ประกอบ ดังนี้

- ความร่วมมือ
- การแสดงความคิดเห็น
- การตั้งใจทำงาน
- การร่วมปรับปรุงผลงานของกลุ่ม

5.2.2 แบบตรวจผลงาน โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

- ความคิดสร้างสรรค์
- ความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระ
- ความสะอาดเรียบร้อย

6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้
2. ใบงาน
3. อุปกรณ์สำหรับวางแผนงาน เช่น กระดาษบรูฟ สี

พฤติกรรมการทำงานของกลุ่ม
เรื่อง การอนุรักษ์พลังงาน

1. ความร่วมมือของกลุ่ม

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....

2. การแสดงความคิดเห็น

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....

3. การตั้งใจทำงาน

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....

4. การร่วมปรับปรุงผลงานของกลุ่ม

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....

แบบประเมินผลงาน

เรื่อง การอนุรักษ์พลังงาน ชุมชนมูม อนุรักษ์พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3

เลขที่	ชื่อกลุ่ม	รายการประเมิน									รวมเฉลี่ย
		ความคิดสร้างสรรค์			ความถูกต้องของเนื้อหา			ความสะอาดเรียบร้อย			
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	

หมายเหตุ 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ควรปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)



ใบงานที่ ๑

การอนุรักษ์พลังงาน

เพื่อนๆมีส่วนช่วยในการอนุรักษ์พลังงานได้อย่างไรบ้าง ช่วยกันเขียนมานะคะ

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. A solid blue vertical line runs down the left side, creating a margin. The paper is otherwise blank, with no text or markings.



ใบความรู้ที่ 9 การอนุรักษ์ทรัพยากรพลังงาน



การอนุรักษ์พลังงาน คือ การผลิตและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด การอนุรักษ์พลังงานนอกจากจะช่วยลดปริมาณการใช้พลังงาน ซึ่งเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายแล้ว ยังจะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากแหล่งที่ใช้และผลิตพลังงาน

โลกทุกวันนี้ได้พัฒนาก้าวไปอย่างรวดเร็ว ขณะเดียวกันประชากรของโลกก็เพิ่มทวีมากขึ้น จึงเป็นที่หวัดวิตกว่าทรัพยากรพลังงานที่เป็นเชื้อเพลิงธรรมชาติ (fossil fuels) ซึ่งกำลังร่อยหรอลง จะต้องหมดไปในอนาคตอันใกล้แน่นอน ปัจจุบันอัตราการใช้พลังงานในโลกได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ย ร้อยละ 7 ต่อปี สมมุติว่าอัตรานี้คงที่ (ความจริงควรจะเพิ่มขึ้น) โลกเราจะต้องใช้พลังงานเพิ่มขึ้นอีก เท่าตัวทุก ๆ ปี เราลองมาคำนวณดูว่า ถ้าหากขณะนี้เราใช้พลังงานที่สะสมไว้ในโลกทั้งหมดไปแล้ว ครึ่งหนึ่งก็แสดงว่าพลังงานที่เหลืออีกครึ่งหนึ่งนั้นจะถูกใช้หมดไปภายในอีก 10 ปีข้างหน้า ซึ่งเป็นอนาคตที่ไม่ไกลเลย อย่างไรก็ตามถึงเราจะมีพลังงานสะสมเหลืออยู่มากกว่าครึ่งของที่ใช้ไปแล้ว ก็ดี ปัญหาสิ่งแวดล้อมจะเป็นตัวจำกัดในการผลิตและการใช้พลังงานทำให้เกิดการขาดแคลนพลังงาน ได้ และถ้าหากร้อยละ 90 ของเชื้อเพลิงธรรมชาติได้ถูกนำออกมาใช้หมดแล้ว เมื่อถึงเวลานั้น พลังงานที่ใช้ในการผลิตอาจเท่ากับหรือมากกว่าพลังงานที่ขุดค้นหรือผลิตมาได้ ซึ่งเป็นการไม่คุ้มค่า การเสาะแสวงหาแหล่งพลังงานอื่น ๆ โดยอาศัยเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้าช่วย เช่น พลังงานจาก แสงแดด น้ำ คลื่น และ ลม จึงเป็นสิ่งจำเป็นในอนาคต

นักวิทยาศาสตร์คาดว่าก๊าซธรรมชาติจะหมดไปจากโลกภายใน 35 ปี น้ำมันเชื้อเพลิงจะหมด ภายใน 50 ปี และถ่านหินจะหมดภายใน 350 ปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการใช้พลังงานในอนาคต ซึ่งยังมองไม่เห็นทางว่าแนวโน้มของการใช้พลังงานจะลดลงได้ ตรงกันข้าม กลับมีแต่จะสูงขึ้น เชื้อเพลิง ธรรมชาติที่สะสมไว้ในโลกนี้จะต้องหมดไปในอนาคตอันไม่ไกลนักอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การอนุรักษ์ หรือประหยัดในการใช้พลังงานจึงเป็นทางหนึ่งที่จะยืดอายุการใช้พลังงานเชื้อเพลิงให้ยาวนานออกไป ได้

การอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในการขนส่ง

สื่อกลางในการขนส่งที่เจริญรุดหน้าอย่างรวดเร็วในขณะนี้ ได้แก่ รถยนต์ และ เครื่องบิน การขนส่งทั้งสองประเภทนี้ถือได้ว่าเป็นประเภทที่มีประสิทธิภาพในการใช้พลังงานน้อยที่สุด จากการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ในประสิทธิภาพของการใช้พลังงานขนส่งสิ่งของจำนวนหนึ่งโดยวิธีการต่าง ๆ ปรากฏว่าการใช้เครื่องบินในการขนส่งสินค้าเปลืองพลังงานมากที่สุด

มาตรการบางประการในการอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในการขนส่ง ได้แก่

- 1) ปรับปรุงระบบการขนส่งสินค้าให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เช่น การส่งเสริมให้ขนส่งสินค้าโดยทางเรือหรือรถไฟมากกว่าขนส่งโดยทางรถยนต์หรือเครื่องบิน
- 2) จัดระบบการขนส่งมวลชนภายในเมืองหรือระหว่างเมืองใหญ่กับเมืองบริวารอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น จัดให้มีรถรางหรือรถไฟที่บรรทุกคนได้ที่เต็มมาก ๆ วิ่งรอบเมืองหรือระหว่างเมืองบริวารใกล้เคียง
- 3) การวางผังเมืองที่ดีเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ไขปัญหาการเดินทางไปมาระหว่างบ้านกับที่ทำงาน ทำให้ประหยัดเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเดินทางได้มาก
- 4) ลดการผลิตรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่มีกำลังสูงเกินความจำเป็นลง เนื่องจากโอกาสที่จะใช้รถเต็มขีดความสามารถของรถนั้นมีน้อยมาก กำลังแรงม้าที่เกินความจำเป็นจึงเป็นการสูญเปล่า ควรที่จะห้ามรถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่เกิน 2,000 ซีซี เข้าประเทศ ซึ่งจะช่วยให้การประหยัดน้ำมันได้เป็นอันมาก
- 5) การลดความเร็วในการขับขี่ยานลงบ้าง จะเป็นรถยนต์หรือเครื่องบินก็ตามจะช่วยประหยัดน้ำมันได้มาก
- 6) ส่งเสริมให้มีการติดต่อผ่านระบบสื่อสารและโทรคมนาคมโดยปรับปรุงประสิทธิภาพและอำนวยความสะดวกในการให้บริการให้ดียิ่งขึ้นเพื่อหลีกเลี่ยงการเดินทางติดต่อด้วยตนเอง
- 7) ปัญหาการจราจรติดขัดเป็นเหตุให้สูญเสียน้ำมันเชื้อเพลิงเพิ่มมากขึ้น การแก้ไขปัญหาการจราจรให้สำเร็จด้วยวิธีใดก็ตาม ย่อมเท่ากับเป็นการช่วยประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงในขณะเดียวกันด้วย

การอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในด้านอุตสาหกรรม

พลังงานเชื้อเพลิงเป็นรากฐานในการประกอบอุตสาหกรรมทุกประเภท และต้องการพลังงานเป็นจำนวนมากด้วย การที่ทรัพยากรแร่ที่มีคุณภาพสูงถูกนำมาใช้จนเหลือน้อยลงทุกที จึงมีความจำเป็นต้องใช้แร่ที่มีคุณภาพต่ำมาแทน เป็นเหตุให้ต้องสูญเสียพลังงานในการผลิตเพิ่มขึ้นมากกว่าแร่ต้นกำเนิดที่มีคุณภาพดี อย่างไรก็ตาม มาตรการในการอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในการอุตสาหกรรม สรุปได้ดังนี้

- 1) พยายามลดการสูญเสียความร้อน (heat waste) จากกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิต ปรากฏว่าประมาณครึ่งหนึ่งของพลังงานที่ใช้ในการอุตสาหกรรมได้สูญเสียไปในรูปของความร้อน การแก้ไขในเรื่องนี้ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการผลิตเป็นสำคัญ
- 2) พยายามนำผลพลอยได้ที่เกิดจากกระบวนการผลิตกลับมาใช้ประโยชน์อีก เช่น ก๊าซที่เกิดจากโรงงานถลุงเหล็ก เป็นต้น
- 3) ลดการใช้กระแสไฟฟ้าที่ไม่จำเป็นในโรงงานอุตสาหกรรม โดยเฉพาะในเวลากลางวัน ทั้งนี้ จะต้องมีการออกแบบก่อสร้างให้แสงผ่านเข้าถึงภายในโรงงานได้ก็จะเป็นการประหยัดพลังงานได้อีกทางหนึ่ง
- 4) พยายามนำสิ่งที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ (recycle) เนื่องจากของสำเร็จรูปพวกนี้ใช้พลังงานในการผลิตน้อยกว่าวัตถุดิบต้นกำเนิด อย่างไรก็ตาม พลังงานอาจสูญเสียไปในการขนส่ง แรงงาน และอื่น ๆ อีก ในปัจจุบันต้นทุนในการผลิตยังแพงกว่าการนำเอาวัตถุดิบต้นกำเนิดมาใช้อยู่
- 5) พยายามผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี มีความทนทาน เพื่อที่จะใช้ได้เป็นเวลานานเพราะการใช้ของดีที่ทนทานจะประหยัดพลังงานในการผลิตได้มากกว่าผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพต่ำและไม่ทนทาน นอกจากนี้ยังเป็นการลดเศษเหลือ (solid waste) ให้กับสิ่งแวดล้อมอีกด้วย เช่น การผลิตรถยนต์ที่มีอายุการใช้งานได้ 10 ปีขึ้นไป แทนที่จะเป็น 5 ปี เป็นต้น

การอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า

ในสังคมสมัยใหม่อย่างเช่นโลกปัจจุบันนี้ พลังงานไฟฟ้าเป็นสิ่งจำเป็นอันจะขาดเสียมิได้ เพราะอุปกรณ์การดำรงชีวิตที่สะดวกสบายต่าง ๆ ต้องอาศัยพลังงานไฟฟ้าทั้งสิ้น อัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ทวีมากขึ้นอย่างรวดเร็ว และมีแนวโน้มจะยิ่งเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ แหล่งพลังงานที่ใช้

ในการผลิตไฟฟ้าส่วนใหญ่ได้มาจากถ่านหิน น้ำมันเชื้อเพลิง ก๊าซธรรมชาติ และเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ เชื้อเพลิงเหล่านี้จะใช้ไปต้มน้ำให้กลายเป็นไอน้ำ เพื่อไปหมุนกังหันและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอีกทอดหนึ่ง ไอน้ำที่ผ่านกังหันไปแล้วจะถูกทำให้เย็นตัวลง เพื่อให้ได้น้ำกลับไปใช้ใหม่อีก พลังงานจึงสูญเสียไปในรูปของความร้อนโดยถ่ายเทไปสู่ น้ำที่ช่วยให้เกิดการควบแน่น (condensation) ประมาณว่าพลังงานที่สูญเสียไปในรูปของความร้อนมีถึงร้อยละ 60 ของพลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้ ที่เหลือร้อยละ 40 เท่านั้นที่เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า การเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานขึ้นอยู่กับคุณภาพของโลหะที่ใช้ทำกังหันว่าสามารถจะรับอุณหภูมิสูงสุดได้แค่ไหน ปกติไม่เกิน 1,000 องศาฟาเรนไฮต์ (538 องศาเซลเซียส) มาตรการอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า พอสรุปได้ดังนี้

- 1) ควรส่งเสริมให้มีการใช้หลอดไฟเรืองแสง (fluorescent) มากกว่าหลอดไฟฟ้าแบบมีไส้ (incandescent) เพราะสามารถประหยัดไฟฟ้าได้ถึง 3 เท่า
- 2) ควรจะจำกัดการใช้ไฟฟ้าที่ฟุ่มเฟือยและไม่จำเป็นลง เช่น ไฟโฆษณาสินค้า และการแสดงไฟในงานเฉลิมฉลองต่าง ๆ ให้น้อยลง
- 3) เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและแสวงหาแหล่งพลังงานที่นอกเหนือจากการใช้เชื้อเพลิงธรรมชาติ เช่น การใช้พลังน้ำ แสงแดด คลื่น และ ลม เป็นต้น
- 4) หาวิธีลดการสูญเสียพลังงานในการเดินสายไฟโดยเปลี่ยนการเดินสายไฟเหนือดินมาเป็นฝังในดิน แต่ขณะนี้ค่าใช้จ่ายในการเดินสายใต้ดินยังสูงกว่าเหนือดินเป็นอันมาก

การอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในเคหะสถาน

อุณหภูมิเป็นปัจจัยแวดล้อมที่สำคัญอย่างหนึ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์ มนุษย์ต้องการอาศัยอยู่ในที่ที่มีอุณหภูมิพอเหมาะไม่ร้อนจัดหรือหนาวจัดจนเกินไป บ้านเรือนในประเทศแถบหนาวจึงมีการปรับอุณหภูมิในบ้านให้อบอุ่นพอสมควร ส่วนในประเทศร้อนก็มีการใช้เครื่องปรับอากาศเพื่อให้เย็นสบาย การปรับอุณหภูมิในเคหะสถานเพื่อให้เย็นหรือให้อบอุ่นตามต้องการนี้จำเป็นต้องใช้พลังงานเชื้อเพลิงเป็นอันมาก นอกจากนั้นอุปกรณ์เครื่องใช้ไม่สอยต่าง ๆ ในบ้าน เช่น ตู้เย็น พัดลม วิทยุ โทรทัศน์ และอื่น ๆ อีกมาก ต่างก็อาศัยพลังงานเชื้อเพลิงทั้งสิ้น ปัจจุบันการใช้พลังงานในเคหะสถานได้เพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ มาตรการในการอนุรักษ์พลังงานที่ใช้ในเคหะสถานพอสรุปได้ดังนี้

1) การออกแบบเคหะสถานมีความสำคัญต่อการอนุรักษ์พลังงานเป็นอันมาก อาคารสถานที่ที่ได้รับการออกแบบให้มีการระบายถ่ายเทอากาศและใช้วัสดุที่เหมาะสมจะช่วยลดการสูญเสียพลังงาน ทำให้ประหยัดการใช้พลังงานไปได้เป็นอันมาก เช่น การใช้วัสดุที่เก็บความร้อนได้ดี และมีการก่อสร้างอย่างประณีตมิดชิด โดยเฉพาะประเทศหนาว การใช้วัสดุอื่นแทนกระจกจะเป็นการลดการสูญเสียความร้อนหรือความเย็นลง ซึ่งเท่ากับลดการสูญเสียพลังงานลงได้ไม่น้อย

2) การปลูกต้นไม้พุ่มผลัดใบให้ร่มในบริเวณบ้านจะช่วยลดอุณหภูมิในฤดูร้อน และช่วยให้แสงแดดส่องถึงบ้านในฤดูหนาว โดยเฉพาะในประเทศหนาว จะช่วยลดการใช้พลังงานในการปรับอากาศลงได้บ้างเหมือนกัน

3) มาตรการในการอนุรักษ์เพื่อให้เกิดการประหยัดอาจทำได้โดยการเพิ่มภาษี และควบคุมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ตัดการใช้พลังงานที่ไม่จำเป็นลง เป็นต้น

4) ควรจะเปลี่ยนทัศนคติในการดำเนินชีวิตในทางประหยัดการใช้พลังงานมากกว่าชีวิตที่ใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือย

5) ส่งเสริมให้มีการวิจัย คิดค้น เสาะแสวงหาแหล่งพลังงานธรรมชาติอื่น ๆ มาใช้แทนเชื้อเพลิงธรรมชาติที่กำลังจะหมดไปให้มากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามการประหยัดด้วยวิธีใด ๆ ก็ตาม เป็นทางเดียวเท่านั้นที่จะยืดอายุการใช้พลังงานเชื้อเพลิงที่มีอยู่ในโลกให้ยืดยาวออกไปได้

ปัญหาของพลังงาน

1) ปัญหาการเกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการพัฒนาพลังงาน เช่น การสำรวจและขุดเจาะน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ทำให้เกิดมลพิษ และกระทบต่อทรัพยากรอื่นๆ

2) ปัญหาเกี่ยวกับการประเมินศักยภาพของแหล่งพลังงาน ซึ่งยังขาดการสำรวจแหล่งทรัพยากรที่ครอบคลุม ทำให้ไม่ทราบปริมาณสำรองพลังงานของประเทศที่แน่นอน

3) ปัญหาการใช้พลังงานสิ้นเปลือง โดยเฉพาะในภาคการขนส่งและอุตสาหกรรม

4) ขาดการวิจัยและพัฒนาด้านพลังงานทางเลือกอย่างต่อเนื่อง เพราะต้องใช้งบประมาณสูง ปัญหาสิ่งแวดล้อมกับการใช้ทรัพยากรพลังงาน

ทรัพยากรพลังงานโดยเฉพาะพลังงานเชื้อเพลิงนอกจากจะมีประโยชน์มหาศาล สมควรที่จะได้รับการอนุรักษ์ดังกล่าวแล้ว ยังจำเป็นจะต้องคำนึงถึงปัญหาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมอันเกิดจากการสำรวจขุดค้น และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรพลังงานนั้น ๆ อีกด้วย ปัญหาสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้นจากสาเหตุใหญ่ ๆ หลายประการ เช่น การเพิ่มจำนวนของประชากร การรวมตัวของประชากรจัดตั้งถิ่นฐานเป็นชุมชนใหญ่ ๆ

การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการผลิตทั้งทางด้านการเกษตรและอุตสาหกรรม ตลอดจนการดำรงชีวิตในโลกสมัยใหม่ของมนุษย์ สาเหตุดังกล่าวล้วนเกี่ยวโยงถึงการใช้พลังงานอันก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น การใช้ประโยชน์ทรัพยากรพลังงานมีผลกระทบต่อคุณภาพของสิ่งแวดล้อมด้านต่าง ๆ พอสรุปได้ดังนี้

1) ปัญหาสภาพภูมิประเทศและดินถูกทำลาย การทำเหมืองถ่านหิน การสำรวจขุดค้นแหล่งน้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และแร่กัมมันตภาพรังสี เพื่อนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง เป็นสาเหตุให้ทรัพยากรอื่น ๆ ในบริเวณนั้นถูกทำลาย และภายหลังการทำเหมือง ที่ดินส่วนมากจะถูกปล่อยทิ้งไว้ทำให้เกิด

ปัญหาการพังทลายของดิน มีผลต่อเนื่องถึงคุณภาพของดินและน้ำในบริเวณใกล้เคียง ปัญหาดินเสียจึงนับเป็นปัญหาแรกที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรพลังงาน

2) ปัญหาเรื่องอากาศเป็นพิษ การใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า และตามโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทำให้เกิดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ออกมาสู่บรรยากาศถึงร้อยละ 10 ของน้ำหนักถ่านหินที่ถูกเผา การเผาผลาญน้ำมันเชื้อเพลิงของโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ รวมทั้งรถยนต์ตามท้องถนนหลวง ทำให้คาร์บอนมอนอกไซด์ และไนโตรเจนไดออกไซด์ และสารอื่น ๆ ที่เป็นพิษในอากาศเพิ่มมากขึ้น การใช้พลังงานเชื้อเพลิงเหล่านี้จึงทำให้อากาศเป็นพิษได้

3) ปัญหาเรื่องน้ำเสียและอุทกภัยของน้ำสูงขึ้น ปัญหาน้ำเสียอาจเกิดจากน้ำมันรั่วไหลในการขุดหาแหล่งน้ำมัน การขนถ่ายน้ำมัน การทำความสะอาดเครื่องยนต์ และการระบายถ่ายเทน้ำมัน

ของโรงกลั่นน้ำมัน และโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ นอกจากนั้นการระบายถ่ายเทความร้อนของ โรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทำให้อุณหภูมิของน้ำบริเวณใกล้เคียงสูงขึ้น เป็นผลให้ปริมาณออกซิเจน ในน้ำน้อยลง มาก ๆ เข้าอาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ เป็นการกระทบกระเทือนต่อระบบนิเวศ ในน้ำได้

4) ปัญหาแก๊สมันตภาพรังสี การใช้พลังงานเชื้อเพลิงจากแก๊สมันตภาพรังสี นอกจากจะก่อ ปัญหาเรื่องการระบายความร้อนที่ทำให้อุณหภูมิของน้ำสูงขึ้นเช่นเดียวกับการใช้เชื้อเพลิงชนิดอื่น แล้ว สิ่งที่ประชาชนวิตกกังวลก็คือ การแผ่รังสีจากโรงงานปฏิกรณ์ปรมาณู และวิธีการกำจัดเชื้อเพลิง ปรมาณูที่ใช้แล้ว ในเรื่องการแผ่รังสีจากโรงงานนั้น ถ้าหากได้มีการออกแบบก่อสร้างและมีผู้ชำนาญ งานดูแลอย่างรอบคอบแล้ว อันตรายคงจะมีน้อย แต่ถ้าหากเกิดอุบัติเหตุหรือผู้ดำเนินงานประมาท เลินเล่อ หรือขาดความรู้และประสบการณ์อย่างแท้จริงก็อาจเป็นอันตรายต่อประชาชนที่อยู่ใกล้เคียง ได้มากเหมือนกัน อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่สำคัญก็คือวิธีการกำจัดกากเชื้อเพลิงที่ใช้แล้ว ทำอย่างไรจึง จะเก็บรักษากากเชื้อเพลิงที่ใช้แล้วนี้ให้อยู่ในที่ปลอดภัยได้เป็นเวลานาน ๆ เนื่องจากกากเชื้อเพลิงที่ ใช้แล้วนี้ยังมีปฏิกิริยาอยู่อีกนานกว่าจะหมดอายุ ปัญหาเรื่องภาชนะที่ใช้เก็บรักษา สถานที่ที่จะใช้ฝัง เพื่อให้

ปลอดภัยจากแผ่นดินไหวและภัยธรรมชาติอื่น ๆ ตลอดจนการก่อวินาศกรรมอันอาจทำให้เกิดการ รั่วไหลของแก๊สมันตภาพรังสี การใช้ประโยชน์จากพลังนิวเคลียร์จึงเป็นเรื่องที่ต้องใช้ความระมัดระวัง เป็นพิเศษ

การใช้ทรัพยากรพลังงานในประเทศไทย

ประเทศไทยได้ใช้พลังงานในรูปต่าง ๆ เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะตั้งแต่เริ่มมีการใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติเมื่อปี พ.ศ. 2504 เป็นต้นมา ส่วนใหญ่ได้ใช้พลังงานในรูปของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมถึงร้อยละ 81.7 ของพลังงานที่ใช้ทั้งหมดในประเทศ พลังงานที่ใช้รองลงมาได้แก่พลังน้ำซึ่งใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าประมาณร้อยละ 8.6 พลังงานจากขานอ้อยประมาณร้อยละ 6.2 ถ่านหินร้อยละ 2.5 ไม้พืนร้อยละ 0.5 แกลบร้อยละ 0.4 และถ่านไม้ร้อยละ 0.2

ในปี พ.ศ. 2543 ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุดมีทั้งสิ้นประมาณ 14,918.3 เมกกะวัตต์ และมีกำลังผลิตติดตั้งทั้งหมด 21,111.7 เมกกะวัตต์ จำแนกเป็นกำลังผลิตติดตั้งจากพลังงานน้ำ 2,879.9 เมกกะวัตต์ พลังความร้อน 7,962.5 เมกกะวัตต์ พลังความร้อนรวม 5,764.6 เมกกะวัตต์ เครื่องกังหันก๊าซ 656 เมกกะวัตต์ เครื่องดีเซลอีก 6 เมกกะวัตต์ และจากแหล่งอื่นอีก 3,848.7 เมกกะวัตต์ จากระบบการผลิตพลังงานไฟฟ้าดังกล่าว ปรากฏว่าต้องใช้เชื้อเพลิงในการผลิตคือ ก๊าซธรรมชาติ ถ่านลิกไนท์ น้ำมันเตา และน้ำมันดีเซล อยู่ในสัดส่วน 60 : 20 : 13 : 7 โดยมีสัดส่วนการใช้ก๊าซธรรมชาติค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตามพลังงานไฟฟ้าส่วนใหญ่ถึงร้อยละ 65 ใช้กันอยู่ในกรุงเทพฯ ในปัจจุบัน ประชาชนส่วนใหญ่ของชาติได้มีไฟฟ้าใช้เกือบจะทั่วถึง แต่ก็เป็นห่วงว่าเชื้อเพลิงจำพวกน้ำมันและก๊าซธรรมชาติที่ใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้าจะยังหลงเหลือให้เราใช้อยู่ได้อีกนานเท่าใด ขณะนี้ประเทศไทยยังไม่ได้มีการพัฒนาใช้ประโยชน์จากทรัพยากรพลังงานในด้านอื่น ๆ อย่างจริงจัง นอกเหนือจากที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นแต่อย่างใด การสำรวจแหล่งพลังงานและเชื้อเพลิงที่สำคัญที่มีอยู่ในประเทศ ได้แก่ พลังน้ำ ถ่านลิกไนต์ ก๊าซธรรมชาติ น้ำมันดิบ และหินน้ำมัน มีแหล่งพลังงานเหล่านั้นที่สามารถพัฒนานำมาใช้มากที่สุด ได้สร้างเขื่อนไฟฟ้าพลังน้ำแล้วเสร็จรวมกำลังผลิตติดตั้งได้ 2,879.9 เมกกะวัตต์ ส่วนถ่านหินที่พบในประเทศเป็นประเภทลิกไนต์ มีที่กระบี่ และลำปาง มีปริมาณสำรองรวมทั้งสิ้นประมาณ 170 ล้านตัน ส่วนใหญ่นำมาใช้ในการผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้า สำหรับแหล่งน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาตินั้น ได้สำรวจพบอยู่เรื่อย ๆ ในหลายจังหวัด เช่น ขอนแก่น พิจิตร และสุโขทัย เป็นต้น การใช้ผลิตภัณฑ์น้ำมันในประเทศ ปัจจุบันยังไม่มีมาตรการที่จะประหยัดการใช้ทั้งทางตรงและทางอ้อมเท่าที่ควร จึงทำให้ปริมาณการใช้ยังคงเพิ่มสูงขึ้น และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ขณะนี้ประเทศไทยยังต้องสั่งน้ำมันดิบจากต่างประเทศเป็นอันมาก ถึงแม้จะได้พบก๊าซธรรมชาติและพบน้ำมันดิบบ้างแล้วก็ตามแต่ยังจำเป็นต้องใช้เวลาอีกนานพอสมควรกว่าจะนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์เชิงการค้าได้อย่างเต็มที่ ขณะเดียวกันราคาน้ำมันดิบมีแนวโน้มสูงขึ้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการวางแผนการผลิต การจัดหา และการใช้น้ำมันอย่างประหยัดรอบคอบมากที่สุดไว้เป็นการล่วงหน้า

แผนการจัดการเรียนรู้ ชุมhuri อนุรักษ์พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3
หน่วยการเรียนรู้ พลังงาน (การประหยัดพลังงานในชีวิตประจำวัน)ครั้งที่ 10 จำนวน 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

พลังงานที่ใช้ในชีวิตประจำวันมีหลายชนิด เราจึงต้องเรียนรู้วิธีประหยัดพลังงานแต่ละชนิด เพื่อช่วยประหยัดเงินของตนเอง และเป็นการช่วยชาติประหยัดพลังงานอีกด้วย

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกวิธีการประหยัดพลังงานในชีวิตประจำวันได้
2. ปฏิบัติตนในการอนุรักษ์พลังงานได้

3. สาระการเรียนรู้

วิธีประหยัดพลังงาน

1. พลังงานไฟฟ้า
2. พลังงานน้ำมัน
3. พลังงานน้ำ
4. พลังงานก๊าซหุงต้ม

4. กิจกรรมการเรียนรู้

4.1 ขั้นเตรียมการ

4.1.1 ครูมอบหมายให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล โดยในแต่ละกลุ่มจะมีผู้เชี่ยวชาญด้านการประหยัดพลังงานแต่ละประเภท พร้อมทั้งเตรียมข้อมูลวิธีการประหยัดพลังงานที่ตนเองได้รับมอบหมายห้องสมุดและอินเทอร์เน็ตมาล่วงหน้า

4.1.2 ครูมอบหมายให้นักเรียนนำอุปกรณ์นำเสนอผลงานที่กลุ่มตนเองร่วมกันวางแผนไว้นำเสนอ

4.2 ขั้นนำ

นำเข้าสู่บทเรียนโดยถามว่า

- ที่บ้านใครมีรถยนต์หรือรถจักรยานยนต์บ้าง
- ใช้น้ำมันอะไรในการเติม
- รู้หรือไม่ว่าน้ำมันที่ใช้เติมเครื่องยนต์ได้มาจากไหน

4.3 ขั้นประสบการณ์

4.3.1 ครูให้นักเรียนอ่าน เรื่อง พลังงาน พลังแห่งชีวิต

4.4 ขั้นสะท้อนและอภิปราย

แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน โดยการจับสลาก ร่วมกันอภิปรายตามใบงานที่ 10 โดยใช้เวลา 15 นาที

4.5 ขั้นความคิดรวบยอด

- 1) สุ่มนักเรียนออกมานำเสนอผลงานที่ละกลุ่ม
- 2) ครูร่วมอภิปรายกับนักเรียนในประเด็นที่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ โดยใช้คำถาม

ต่อไปนี้

- หากเราไม่ช่วยกันประหยัดพลังงาน จะมีผลเสียอย่างไรบ้าง

4.6 ขั้นประยุกต์

4.6.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันจัดทำแผนพับหรือชิ้นงานที่เกี่ยวกับการประหยัดพลังงานต่างๆในชีวิตประจำวัน

4.6.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานที่ช่วยกันวางแผนการอนุรักษ์พลังงานตามความสนใจของแต่ละกลุ่ม เพื่อร่วมกันสรุปเป็นผลงานชิ้นสำคัญของห้องเรียน

5. การวัดและประเมินผล

5.1 วิธีการวัดและการประเมินผล

- 5.1.1 สังเกตการทำงานของกลุ่ม
- 5.1.2 การนำเสนอผลงาน
- 5.1.3 ตรวจผลงาน
- 5.1.4 ตรวจแบบบันทึกการใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล

- 5.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มีองค์ประกอบ ดังนี้
 - ความร่วมมือ
 - การแสดงความคิดเห็น
 - การตั้งใจทำงาน
 - การร่วมปรับปรุงผลงานของกลุ่ม
- 5.2.2 แบบตรวจผลงาน โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้
 - ความคิดสร้างสรรค์
 - ความถูกต้องและความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระ
 - ความสะอาดเรียบร้อย

6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เอกสารเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีประหยัดพลังงาน ได้แก่

- ไฟฟ้าแสงสว่าง
 - หม้อหุงข้าวไฟฟ้า
 - เตารีดไฟฟ้า
 - เครื่องซักผ้าและเครื่องอบผ้า
 - ตู้เย็น
 - คู่มือประหยัดน้ำมัน “รวมพลังหยุดรถซัดน้ำมัน”
 - เอกสารบ้านहारสอง
 - คู่มือแข่งขันประหยัดน้ำมัน รวมพลังหยุดรถซัดน้ำมัน
2. ไปงาน
3. อุปกรณ์สำหรับการทำแผนพับการประหยัดพลังงานต่างๆในชีวิตประจำวัน
- เช่น กระดาษ A4 สี

พฤติกรรมการทำงานของกลุ่ม
เรื่อง ประหยัดพลังงานในชีวิตประจำวัน

1. ความร่วมมือของกลุ่ม

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....

2. การแสดงความคิดเห็น

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....

3. การตั้งใจทำงาน

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....

4. การร่วมปรับปรุงผลงานของกลุ่ม

กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 5.....
กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 6.....
กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 7.....
กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 8.....

แบบประเมินผลงาน

เรื่อง การประหยัดพลังงานในชีวิตประจำวัน ชุมชนม รุ้รักษ์พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3

เลขที่	ชื่อกลุ่ม	รายการประเมิน									รวมเฉลี่ย
		ความคิดสร้างสรรค์			ความถูกต้องของเนื้อหา			ความสะอาดเรียบร้อย			
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	

หมายเหตุ 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ควรปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)



ใบงานที่ 10
การประหยัดพลังงานในชีวิตประจำวัน

เพื่อน ๆ ในกลุ่มช่วยกันระดมความคิดแล้วบันทึกผลลงในตารางนี้จะ

เครื่องใช้ไฟฟ้าและพลังงานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	แนวทางการประหยัด

สรุปผล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

พลังงาน พลังแห่งชีวิต

ในช่วงโม่ง วิชา “รู้รักษ์พลังงาน” ซึ่งเป็นวิชาเพิ่มเติม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เด็กชายพลังรักษ์ นั่งเรียนด้วยความกระวนกระวายในใจ คิดถึงแต่เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อเช้านี้ พ่อกับแม่ทะเลาะกันอีกแล้ว สาเหตุส่วนใหญ่ของความวุ่นวายในครอบครัว ก็มักจะมาจากเรื่องเดิม ๆ คือรายได้ของครอบครัวไม่เพียงพอต่อรายจ่าย ที่นับวันจะเพิ่มขึ้นทุกวัน ในขณะที่รายได้ของแม่ก็แสนจะน้อย และรายได้ของพ่อก็ไม่ค่อยแน่นอน แม่มีอาชีพเป็นสาวโรงงาน แม่บอกว่า การเรียนน้อยเป็นความผิดพลาดครั้งใหญ่ในชีวิตของแม่ ส่วนพ่อ ขับรถรับจ้าง รับส่งคนจากอำเภอสู่จังหวัด ทั้งพ่อและแม่ ต่างทำงานด้วยความขยันขันแข็ง แต่รายได้อาจไม่เพียงพอต่อการใช้จ่ายในครอบครัว จนเป็นสาเหตุของการหงุดหงิดและทะเลาะเบาะแว้ง

“ทำไม ไม่ช่วยประหยัดไฟฟ้า น้ำประปา กันบ้างนะ เห็นไหมล่ะ โบริ่งค่าน้ำ ค่าไฟ เพิ่มเอา เพิ่มเอา ไม่ช่วยกันประหยัดอย่างนี้จะเอาเงินที่ไหนมาใช้จ่าย เงินก็ไม่ช่วยกันหา ” แม่บ่นกับพ่อและพลังรักษ์ พร้อมทั้งยื่นโบริ่งค่าไฟฟ้าให้ดู ซึ่งค่าไฟฟ้ามากกว่าค่าแรงของแม่หลายวัน ส่วนพ่อก็บ่นถึงราคาน้ำมันที่พุ่งสูงขึ้นโดยไม่หยุดยั้ง

“คุณก็รู้ว่า ค่าเช่ารถ ค่าน้ำมันที่ขึ้นเอา ขึ้นเอา จะให้ผมเหลือมาเกี๊ยะบาท วันวันก็แทบจะไม่ได้กินข้าวกินปลาอยู่แล้ว เก็บเงินมาให้คุณ ให้ลูก อย่าเอาแต่บ่นดีกว่า เบื่อจะตายอยู่แล้ว”

แล้วทั้งคู่ก็เริ่มทะเลาะกัน พลังรักษ์ ไม่ทราบว่าจะช่วยพ่อและแม่ได้อย่างไร แต่การใช้ไฟฟ้าและน้ำประปา อย่างประหยัดน่าจะเป็นวิธีการที่จะช่วยแม่ และหวังว่าราคาน้ำมันลดลงมาบ้างคงจะเป็นหนทางที่จะทำให้ครอบครัว ของพลังรักษ์มีความสุขมากขึ้น.....

“มนุษย์รู้จักคุ้นเคยกับคำว่าพลังงานและการใช้พลังงาน แต่ยังคงมีความสับสนเกี่ยวกับความหมายจะ” เสียงคุณครูชาติยา ดังขึ้นมา ทำให้พลังรักษ์ต่อสลดความครุ่นคิดกลับมาสู่การเรียน

“นักเรียนต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับ พลังงาน(Energy) และแหล่งพลังงาน (Energy Resources) กันก่อนนะค่ะ”

คำว่า “พลังงาน (Energy)” ในทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการทำงานได้ ซึ่งความสามารถนี้อาจมีอยู่ในสสารหรือวัตถุบางอย่าง ซึ่งอาจเรียกว่า แหล่งพลังงาน หรืออีกความหมายหนึ่ง “พลังงาน (Energy) ” เป็นคำไทย ที่เกิดจากการนำคำสองคำมาผสมกัน คือ...คืออะไรใครทราบบ้าง”

“พลังกับงาน ครับ” ศุภวัตร หัวหน้าห้องเป็นผู้ลุกขึ้นตอบ

“ถูกต้องค่ะ หมายถึง พลังของสิ่งต่าง ๆ ที่นำมาทำให้เกิดเป็นงานขึ้น ได้แก่ น้ำมัน, ถ่าน, แสงอาทิตย์ ลม และน้ำ เป็นต้น”

“ครูครับ มีความหมายอื่นอีกไหมครับ ผมว่าครูต้องมีอีก” เสียงวีรยุทธ ตัวป่วนประจำห้องดังขึ้น

“ถ้าอยากรู้ ก็มีสิจ๊ะ ตามสารานุกรมไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2528 – 2529 บอกว่า พลังงานหมายถึงความสามารถของสิ่งใด ๆ ที่จะทำงานได้และเราสามารถวัดพลังงานของสิ่ง นั้น ๆ ด้วยปริมาณงานทั้งสิ้นที่สิ่งนั้นสามารถจะทำได้ อยากรู้อีกไหม วีรยุทธ”

“พอแล้วครับ แต่ผมอยากรู้เรื่องแหล่งพลังงานครับ ”

“ดีมาก แหล่งพลังงานที่ใหญ่ที่สุดของโลก คือดวงอาทิตย์ พลังงานจากดวงอาทิตย์สามารถแปลงสภาพเป็นพลังงานรูปแบบต่าง ๆ ที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้”

“คุณครูครับ น้ำมันเป็นแหล่งพลังงานไหมครับ แล้วมันจะหมดไหมครับ แล้วถ้ามันหมดจะมีอะไรแทนน้ำมันไหมครับ”

“พลังรักษ์ ถามทีละข้อก็ได้จ๊ะ เราสามารถแบ่งแหล่งพลังงานออกเป็น 2 ประเภท ใหญ่ ๆ คือ **หนึ่ง** แหล่งพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป (Non – Renewable energy) เช่น ถ่านหิน ปิโตรเลียม น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ พลังงานฟอสซิล ซึ่งเกิดจากการทับถมของสิ่งมีชีวิตใต้พื้นโลกเป็นเวลานานหลายปี รวมถึงพลังงานนิวเคลียร์ **สอง** พลังงานทดแทนหรือพลังงานหมุนเวียน (Renewable energy) เป็นพลังงานที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้โดยไม่มีวันหมดไปหรือสามารถนำมาแปรสภาพเพื่อหมุนเวียนกลับมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานชีวมวล เป็นต้น และพลังงานเหล่านี้ เรานำมาใช้ประโยชน์ ได้อย่างมากมายมหาศาล ทั้งในภาคการขนส่งและคมนาคม ภาคอุตสาหกรรม รวมไปถึงพลังงานในอาคารพาณิชย์และบ้านที่พวกเราอยู่อาศัย”

พลังรักษ์ นิ่งคิด น้ำมันเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป หากมนุษย์ใช้อย่างไม่รู้จักประหยัด ไม่นานน้ำมันก็คงจะหมดไปจากโลก น้ำมันจะเป็นสิ่งที่หายาก ราคาก็คงจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ พลังรักษ์ คิดถึงความวุ่นวายที่อาจจะเกิดขึ้นหากการใช้น้ำมันอย่างฟุ่มเฟือย พลังรักษ์ นึกไปถึงพ่อที่ชีวิตต้องพึ่งพาน้ำมัน นึกถึงพลังงานไฟฟ้าที่จำเป็น ต้องใช้...

สุนทร บุญญาริการและคณะ. **พลังงานใกล้ตัว**. กรุงเทพฯบริษัทเฟร็ดส์ ออฟเซท จำกัด. 2545.

หน้า 27.

ดร.จิรวรรณ เดียรธสุวรรณและคณะ. **ความรู้เรื่องพลังงาน**. สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. สำนักพิมพ์ผลึกไท จำกัด .

ภาคผนวก ค

ผลการหาคุณภาพเครื่องมือ

ตาราง 25 แสดงค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบสอบถาม
พฤติกรรมประหยัดพลังงานด้านความรู้ ความเข้าใจ ในความสำคัญของพลังงาน

ตาราง 26 แสดงค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบสอบถาม
พฤติกรรมประหยัดพลังงานด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า

ตาราง 27 แสดงค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบสอบถาม
พฤติกรรมประหยัดพลังงานด้านการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน

ตาราง 28 แสดงค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบประเมิน
ตนเองและประเมินโดยผู้ปกครองด้านพฤติกรรมประหยัดพลังงาน

ตาราง 29 ตารางแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดด้านความสอดคล้องในเนื้อหา
ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ตาราง 25 ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัดพฤติกรรม
การอนุรักษ์พลังงานด้านความรู้ ความเข้าใจ ในความสำคัญของพลังงาน

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r)	เกณฑ์การตัดสินใจ
1	.52	ผ่านการพิจารณา
2	.56	ผ่านการพิจารณา
3	.62	ผ่านการพิจารณา
4	.60	ผ่านการพิจารณา
5	.69	ผ่านการพิจารณา
6	.69	ผ่านการพิจารณา
7	.70	ผ่านการพิจารณา
8	.56	ผ่านการพิจารณา
9	.60	ผ่านการพิจารณา
10	.56	ผ่านการพิจารณา
11	.56	ผ่านการพิจารณา
12	.56	ผ่านการพิจารณา
13	.70	ผ่านการพิจารณา
14	.56	ผ่านการพิจารณา
15	.60	ผ่านการพิจารณา
16	.56	ผ่านการพิจารณา
17	.60	ผ่านการพิจารณา
18	.56	ผ่านการพิจารณา
19	.56	ผ่านการพิจารณา
20	.69	ผ่านการพิจารณา

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ .87

ตาราง 26 ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัดพฤติกรรม
การอนุรักษ์พลังงานด้านการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r)	เกณฑ์การตัดสินใจ
1	.48	ผ่านการพิจารณา
2	.57	ผ่านการพิจารณา
3	.51	ผ่านการพิจารณา
4	.64	ผ่านการพิจารณา
5	.69	ผ่านการพิจารณา
6	.60	ผ่านการพิจารณา
7	.71	ผ่านการพิจารณา
8	.54	ผ่านการพิจารณา
9	.62	ผ่านการพิจารณา
10	.48	ผ่านการพิจารณา
11	.57	ผ่านการพิจารณา
12	.51	ผ่านการพิจารณา
13	.64	ผ่านการพิจารณา
14	.56	ผ่านการพิจารณา
15	.60	ผ่านการพิจารณา
16	.69	ผ่านการพิจารณา
17	.60	ผ่านการพิจารณา
18	.71	ผ่านการพิจารณา
19	.54	ผ่านการพิจารณา
20	.69	ผ่านการพิจารณา
21	.48	ผ่านการพิจารณา
22	.57	ผ่านการพิจารณา
23	.51	ผ่านการพิจารณา
24	.64	ผ่านการพิจารณา
25	.48	ผ่านการพิจารณา

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ .82

ตาราง 27 ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัดพฤติกรรม
การอนุรักษ์พลังงานด้านการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r)	เกณฑ์การตัดสินใจ
1	.39	ผ่านการพิจารณา
2	.34	ผ่านการพิจารณา
3	.56	ผ่านการพิจารณา
4	.56	ผ่านการพิจารณา
5	.45	ผ่านการพิจารณา
6	.61	ผ่านการพิจารณา
7	.65	ผ่านการพิจารณา
8	.55	ผ่านการพิจารณา
9	.56	ผ่านการพิจารณา
10	.70	ผ่านการพิจารณา
11	.55	ผ่านการพิจารณา
12	.56	ผ่านการพิจารณา
13	.70	ผ่านการพิจารณา
14	.39	ผ่านการพิจารณา
15	.34	ผ่านการพิจารณา
16	.56	ผ่านการพิจารณา
17	.60	ผ่านการพิจารณา
18	.56	ผ่านการพิจารณา
19	.56	ผ่านการพิจารณา
20	.69	ผ่านการพิจารณา

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ .84

ตาราง 28 แสดงค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบประเมินตนเองและ
ประเมินโดยผู้ปกครองด้านพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r)	เกณฑ์การตัดสินใจ
1	.40	ผ่านการพิจารณา
2	.45	ผ่านการพิจารณา

ตาราง 28 (ต่อ)แสดงค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบประเมินตนเอง
และประเมินโดยผู้ปกครองด้านพฤติกรรมการณ์การอนุรักษ์พลังงาน

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r)	เกณฑ์การตัดสินใจ
3	.55	ผ่านการพิจารณา
4	.56	ผ่านการพิจารณา
5	.65	ผ่านการพิจารณา
6	.62	ผ่านการพิจารณา
7	.65	ผ่านการพิจารณา
8	.55	ผ่านการพิจารณา
9	.56	ผ่านการพิจารณา
10	.70	ผ่านการพิจารณา
11	.54	ผ่านการพิจารณา
12	.56	ผ่านการพิจารณา
13	.59	ผ่านการพิจารณา
14	.65	ผ่านการพิจารณา
15	.34	ผ่านการพิจารณา
16	.65	ผ่านการพิจารณา
17	.62	ผ่านการพิจารณา
18	.65	ผ่านการพิจารณา
19	.55	ผ่านการพิจารณา
20	.56	ผ่านการพิจารณา
21	.72	ผ่านการพิจารณา
22	.65	ผ่านการพิจารณา
23	.55	ผ่านการพิจารณา
24	.56	ผ่านการพิจารณา
25	.70	ผ่านการพิจารณา
26	.54	ผ่านการพิจารณา
27	.56	ผ่านการพิจารณา
28	.59	ผ่านการพิจารณา
29	.65	ผ่านการพิจารณา
30	.34	ผ่านการพิจารณา
31	.70	ผ่านการพิจารณา

ตาราง 28 (ต่อ)แสดงค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบประเมินตนเอง และประเมินโดยผู้ปกครองด้านพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r)	เกณฑ์การตัดสินใจ
32	.54	ผ่านการพิจารณา
33	.56	ผ่านการพิจารณา
34	.59	ผ่านการพิจารณา
35	.65	ผ่านการพิจารณา
36	.34	ผ่านการพิจารณา
37	.70	ผ่านการพิจารณา
38	.69	ผ่านการพิจารณา
39	.65	ผ่านการพิจารณา
40	.65	ผ่านการพิจารณา

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ .81

ตาราง 29 แสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดด้านความสอดคล้องในเนื้อหาของแผนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมด้านการอนุรักษ์พลังงาน

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$
	1	2	3	4	5	
1. กำหนดบทบาทของนักเรียนและกำหนดสิ่ง ที่ต้องเตรียมได้ชัดเจน	5	5	5	5	5	5
2. กำหนดแนวการประเมินผลการเรียนรู้ได้ ชัดเจน	5	5	5	5	5	5
3. ข้อปฏิบัติในกิจกรรมการเรียนรู้ชัดเจน	4	5	5	5	5	4.8
4. เนื้อหามีความละเอียดชัดเจนเหมาะสมกับวัย และเวลา	5	4	5	4	5	4.6

ตาราง 29 (ต่อ) แสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดด้านความสอดคล้องในเนื้อหาของ
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมด้านการอนุรักษ์พลังงาน

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{X}$
	1	2	3	4	5	
5. เนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้มีลำดับ ขั้นตอนจากง่ายไปหายาก	4	4	5	4	5	4.4
6. สื่อมีความเหมาะสมกับประสบการณ์ของผู้เรียนและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5
7. การวัดและประเมินผลเหมาะสมกับเนื้อหาและทักษะกระบวนการ	4	5	4	5	4	4.4
8. มีความสำคัญและมีประโยชน์ที่จะทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาพฤติกรรมอนุรักษ์พลังงานได้	5	5	5	5	5	5
9. มีความเป็นไปได้ในการฝึกปฏิบัติ	5	5	5	5	5	5
10. เอื้อต่อการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนไปสู่การบรรลุจุดมุ่งหมาย	5	5	5	5	5	5
11. มีแนวทางการปฏิบัติที่ครูและนักเรียนนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	5	5	4	5	5	4.8
12. วิธีการวัดและประเมินผลครอบคลุมสิ่งที่ต้องการประเมิน	5	5	5	5	5	5
13. เครื่องมือ, วิธีการ, เกณฑ์มีความเป็นไปได้	5	5	5	5	5	5
14. สามารถตรวจสอบการบรรลุจุดมุ่งหมายของแผนการจัดการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5
เฉลี่ย	4.79	4.86	4.86	4.86	4.93	4.86

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวสุณัฐวรรณ พรหมภักดี
วันเดือนปีเกิด	21 พฤษภาคม 2526
สถานที่เกิด	จังหวัดอุดรธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	72/804 ซอยเฟื่องฟ้า 10 หมู่บ้านพระปิ่น 2 ถนนศาลาธรรมสพน์ เขตทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10170
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	รับราชการครู ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านทัพหลวง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระแก้ว เขต 1
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2537	โรงเรียนบ้านหาดสภาพร จังหวัดอุดรธานี
พ.ศ. 2540	มัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนทมนางามวิทยาคม จังหวัดอุดรธานี
พ.ศ. 2543	มัธยมศึกษาตอนปลาย สายวิทย์ – คณิต จากโรงเรียนวัดสังเวช กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2547	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต (กศ.บ.) วิชาเอก วิทยาศาสตร์ – ฟิสิกส์ จากมหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดสงขลา
พ.ศ. 2553	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาการจัดการทางวิศวกรรม (พลังงานและสิ่งแวดล้อม) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ