

ภาคผนวก จ

หลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง “การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง “การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ”
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชยากานต์ เปี่ยมถาวรพจน์

นิสิตคุษภีบัณฑิต

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

คำนำ

คู่มือการจัดการเรียนรู้หลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของเอกสารและสื่อประกอบหลักสูตรการใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจ และจิตสำนึกในการใช้พลังงานของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย เอกสาร 2 รายการ ดังนี้

1. หลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เอกสารประกอบการเรียนรู้หลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ” สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3

คู่มือการจัดการเรียนรู้นี้ จัดทำขึ้นเพื่อให้ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับหลักสูตร

ผู้จัดทำขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อารมย์ เพชรชื่น และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุษาวดี ดันติวานุรักษ์ ที่กรุณาให้แนวคิด และข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ในการจัดทำ คู่มือการจัดการเรียนรู้ และขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความกรุณาตรวจสอบ และประเมินคู่มือการจัดการเรียนรู้ ฉบับนี้ จนคู่มือการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ชยากานต์ เปี่ยมถาวรพจน์

นิสิตปริญญาเอก

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	182
สารบัญ	183
หลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “การใช้พลังงาน อย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	
กรอบแนวคิด	184
ความนำ	186
วิสัยทัศน์	187
หลักการ	187
จุดมุ่งหมายของหลักสูตร	187
มาตรฐานการเรียนรู้	187
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	188
เนื้อหา	188
กิจกรรมการเรียนรู้	191
สื่อการเรียนรู้	912
การวัดและประเมินผล	193
ข้อเสนอแนะในการใช้หลักสูตร	194
แผนการจัดการเรียนรู้	196
คำอธิบาย รายวิชา การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ	197
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สถานการณ์พลังงาน	198
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องของพลังงานกับ	222
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 มนุษย์กับการใช้พลังงาน	306
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงาน	345
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงาน	371
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การอยู่ร่วมกันของมนุษย์กับธรรมชาติ	410

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นักเรียนตระหนักถึงผลกระทบของพลังงานแอบแฝงที่มีต่อการดำรงชีวิต
2. นักเรียนตระหนักถึงการใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติได้

เนื้อหา 1. พลังงานแอบแฝง
2. อยู่อย่างไรให้เป็นมิตรกับธรรมชาติ

กิจกรรม constructionism
วัดผล ใบประเมินผลิตภัณฑ์โครงการ

การอยู่ร่วมกันของมนุษย์กับธรรมชาติ

การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

นักเรียนสามารถวิเคราะห์และเสนอแนวทางการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงานได้

เนื้อหา การแก้ไขปัญหาสีเขียวสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงาน

กิจกรรม 5 E
วัดผล แผนผังทางความคิด

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นักเรียนตระหนักถึงปัญหาสีเขียวสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงาน

เนื้อหา ปัญหาสีเขียวสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงาน

กิจกรรม 5 E
วัดผล แผนผังทางความคิด

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นักเรียนสามารถวิเคราะห์และอธิบายสถานการณ์พลังงานในปัจจุบันได้

เนื้อหา วิฤตพลังงานในสถานการณ์ปัจจุบัน
กิจกรรม 4 MAT
วัดผล แผนผังทางความคิด

สถานการณ์พลังงาน

เรื่องของพลังงาน

การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ

ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการใช้พลังงาน

มนุษย์กับการใช้พลังงาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์และสรุปความหมายของพลังงานได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายรูปแบบของพลังงานและการเปลี่ยนรูปพลังงานได้
3. นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่า แหล่งกำเนิดพลังงานที่สำคัญคือดวงอาทิตย์
4. นักเรียนสามารถอธิบายแหล่งพลังงานแต่ละชนิดและเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสียของแหล่งพลังงานแต่ละชนิดได้

เนื้อหา 1. พลังงานคืออะไร
2. รูป และการเปลี่ยนรูปของพลังงาน
3. พลังงานมาจากไหน
4. แหล่งพลังงาน

กิจกรรม 5 E
วัดผล แผนผังทางความคิด

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นักเรียนมีความตระหนักถึงความสำคัญของพลังงานที่มีต่อชีวิตมนุษย์

เนื้อหา มนุษย์กับการใช้พลังงาน
กิจกรรม พัฒนาจิตพิสัยของบรูม
วัดผล แผนการใช้พลังงาน

ส่วนที่ 1 รายละเอียดของหลักสูตร

ความนำ

ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก (Climate Change) และภาวะโลกร้อน (Global Warming) กลายเป็นประเด็นสำคัญที่ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกกำลังให้ความสนใจ เนื่องจากได้มีเหตุการณ์หลายอย่างเกิดขึ้นบนโลก เช่น การเกิดพายุที่รุนแรงขึ้น การเกิดน้ำท่วมมากในหลายพื้นที่ที่ไม่เคยเกิด การเกิดสึนามิ การเกิดหิมะตกในประเทศเขตร้อน เป็นต้น ส่งผลให้เกิดความเสียหายอย่างมากมายแก่ชีวิตและทรัพย์สินของประชากรโลก รวมทั้งประชาชนของประเทศไทยของเราด้วย ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ได้ทำการศึกษา ค้นคว้า หาสาเหตุที่ทำให้เหตุการณ์ต่าง ๆ เกิดขึ้นพบว่า สาเหตุมาจากการที่โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น

นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบ และมีหลักฐานยืนยันว่า การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ที่มีการใช้พลังงานเพื่อการผลิต บริโภค และการขนส่งของมนุษย์เป็นสำคัญ ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ล้วนเพิ่มการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases) ออกสู่บรรยากาศ ส่งผลให้รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ถูกกักเก็บอยู่ในบริเวณผิวโลกของเรามากขึ้น ทำให้อุณหภูมิโดยเฉลี่ยของพื้นผิวโลกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเมื่อสาเหตุของปัญหาอยู่ที่ “มนุษย์” ดังนั้นเราจึงต้องแก้ไขที่ “มนุษย์” เป็นอันดับแรก และรูปแบบการแก้ไขปัญหที่สำคัญและยั่งยืน คือ “การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงานของมนุษย์” ซึ่งวิธีการนี้สามารถทำได้ในทันทีรวมทั้งส่งผลดีในระยะยาว เพราะการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงานจะติดตัว และสามารถถ่ายทอดสู่คนรุ่นต่อไปได้ โดยการปลูกฝังตั้งแต่ในวัยเด็ก

การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงานของนักเรียนจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อ นักเรียนมีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน การสร้างจิตสำนึกให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนนั้น เริ่มต้นจากกระบวนการศึกษาสถานการณ์พลังงาน ความสำคัญของพลังงาน การได้มาและการหมดไปของพลังงาน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ให้นักเรียนมีความรู้ที่มากพอที่จะเป็นผู้มีส่วนร่วมในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงานอย่างเต็มอกเต็มใจ

หลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ” นี้ จัดทำขึ้นเพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในการพัฒนา นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้เป็นผู้มีคุณภาพด้านความรู้ มีทักษะขั้นพื้นฐานที่จำเป็น ตลอดจนมีจิตสำนึกที่ยั่งยืนที่จะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงาน

วิสัยทัศน์

หลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ” นี้ มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีความรู้ ความเข้าใจ และจิตสำนึกในการใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ โดยใช้ความรู้ ทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงานของตนเองจนเป็นแบบอย่างแก่สังคมได้

หลักการ

หลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ” มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรสถานศึกษา ที่มีเป้าหมายสำหรับพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ ทักษะ จิตสำนึกต่อการใช้พลังงาน จนสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้พลังงานได้
2. เป็นหลักสูตรสถานศึกษา ที่มีความสอดคล้องกับหลักสูตรท้องถิ่นของโรงเรียน ดอนฉิมพลีพิทยาคม อ.บางน้ำเปรี้ยว จ.ฉะเชิงเทรา
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

หลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจ และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน

มาตรฐานการเรียนรู้

สำหรับมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จะอิงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยเน้นไปที่มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์และอธิบายสถานการณ์พลังงานในปัจจุบันได้
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์และสรุปความหมายของพลังงานได้
3. นักเรียนสามารถอธิบายรูปแบบของพลังงาน และการเปลี่ยนรูปพลังงานได้
4. นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่า แหล่งกำเนิดพลังงานที่สำคัญคือ ดวงอาทิตย์
5. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ และสรุปความสำคัญของพลังงานกับการดำรงชีวิตของมนุษย์ได้
6. นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของพลังงานที่มีต่อมนุษย์ได้
7. นักเรียนตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงานได้
8. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ และหาแนวทางการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงานได้
9. นักเรียนสามารถอธิบายการอยู่ร่วมกันของมนุษย์กับธรรมชาติได้

เนื้อหา

สำหรับเนื้อหาที่นำมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย 6 หน่วยการเรียนรู้ รวมเป็นเวลา 38 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียดดังนี้

หน่วย การเรียนรู้	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
1	สถานการณ์ พลังงาน	พลังงานนับเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในชีวิตประจำวันของมนุษย์ในปัจจุบัน การใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือยของมนุษย์เป็นเหตุให้ปริมาณพลังงานลดลงอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดวิกฤตการณ์ขาดแคลนพลังงานที่มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจในระดับครอบครัว ระดับประเทศ และระดับโลก	6

หน่วย การ เรียนรู้	ชื่อ หน่วย การ เรียนรู้	สาระการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
2	เรื่องของ พลังงาน	นักวิทยาศาสตร์ได้ให้ความหมายของพลังงานไว้ว่า พลังงาน คือ ความสามารถในการทำงาน โดยการทำงานนี้จะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ เคลื่อนไหว เปลี่ยนแปลง และเจริญเติบโตได้ ซึ่งพลังงานแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ พลังงานจลน์และ พลังงานศักย์ ซึ่งพลังงานทั้งสองนี้ อาจจะอยู่ในรูปพลังงานหลายรูปแบบ เช่น พลังงานกล พลังงานความร้อน พลังงานเคมี พลังงานไฟฟ้า พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า และพลังงานนิวเคลียร์ เราไม่สามารถนำพลังงานมาใช้ประโยชน์ได้โดยตรง เราจะใช้ประโยชน์ได้ก็ต่อเมื่อ พลังงานเหล่านั้นเกิดการเปลี่ยนรูปจากรูปแบบหนึ่งไปสู่อีกรูปแบบหนึ่ง เช่น การหุงต้มอาหาร มีการเปลี่ยนรูปพลังงานจากพลังงานเคมีไปเป็น พลังงานความร้อน หรือพลังงานไฟฟ้าไปเป็นพลังงานความร้อน เป็นต้น ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานของโลกที่สำคัญที่สุด มนุษย์ได้อาศัยพลังงานจากดวงอาทิตย์ตั้งแต่ดึกดำบรรพ์ สิ่งมีชีวิตทั้งหมดที่เกิดขึ้นในโลกล้วนแล้วแต่ต้องอาศัยพลังงานจากดวงอาทิตย์เป็นปัจจัยในการดำรงชีวิตทั้งสิ้น มนุษย์ใช้พลังงานจากดวงอาทิตย์ในรูปของแหล่งพลังงาน และแบ่งแหล่งพลังงานออกเป็น แหล่งพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป และแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วไปไม่หมดไป	8
3	มนุษย์ กับ การใช้ พลังงาน	พลังงานมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เป็นอย่างมาก พลังงานทำทุกสิ่งทุกอย่างให้เราคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น มนุษย์ใช้พลังงานเพื่อการมีคุณภาพชีวิตที่ดี ดังนั้นในปัจจุบันมนุษย์จึงมีการใช้พลังงานในปริมาณ ที่มากกว่าในอดีตเป็นอย่างมาก และถึงเวลาแล้วที่เราจะต้องมีการวางแผนการใช้พลังงาน เพื่อให้เรามีพลังงานใช้ต่อไป	8

หน่วย การเรียนรู้	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
4	ปัญหา สิ่งแวดล้อม ที่เกิดจาก การใช้ พลังงาน	ความต้องการมีคุณภาพชีวิตที่ดีของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มี การใช้พลังงานจำนวนมหาศาล ซึ่งการใช้พลังงานของ มนุษย์ส่วนใหญ่จะเป็นการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิง ฟอสซิลทั้งสิ้น เป็นที่รู้กันดีว่า ผลเสียที่เกิดจากการใช้ เชื้อเพลิงฟอสซิลนี้ล้วนแล้วแต่เป็นผลเสียที่เกิดกับ สิ่งแวดล้อม เช่น ภาวะเรือนกระจก โลกร้อน ฝนกรด เป็น ต้น	4
5	การ แก้ปัญหา สิ่งแวดล้อม ที่เกิดจาก การใช้ พลังงาน	ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงานที่เกิดขึ้นมี สาเหตุสำคัญมาจาก “พฤติกรรมการใช้พลังงานของ มนุษย์” ดังนั้นในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้ พลังงาน ต้องเริ่มจากการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ พลังงานของมนุษย์เป็นสิ่งแรกและอีกแนวทางหนึ่งก็คือ การศึกษาค้นคว้าหาพลังงานที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมา ทดแทนพลังงานฟอสซิลที่เราใช้อยู่ในปัจจุบัน	2
6	การอยู่ ร่วมกันของ มนุษย์กับ พลังงาน	พลังงานและสิ่งแวดล้อมกับการดำรงชีวิตของมนุษย์ เกี่ยวข้องกันแทบแยกไม่ออก พลังงานเป็นตัวกำหนด กิจกรรมของมนุษย์ โดยธรรมชาติ มนุษย์ควรปรับสภาพ ตัวมนุษย์เองเข้ากับธรรมชาติ แต่ปัจจุบันมนุษย์ กำลังพยายามปรับธรรมชาติให้เข้ากับตัวมนุษย์ โดยหา ความสะดวกสบายใส่ตัวจนลืมความเป็นจริงของ ธรรมชาติ ในที่สุดสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติกำลังถูก ทำลายลง ยากแก่การเยียวยาแก้ไข ผลกระทบที่ตามมาก็คือ การขาดแคลนพลังงาน การเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม ดังนั้น นักเรียนต้องใช้พลังงานอย่างมีจิตสำนึก เป็นแบบอย่าง ในการมีพฤติกรรมการใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด มีความคุ้มค่ามากที่สุด ใช้ให้นานที่สุด ผลกระทบ น้อยที่สุด และเหมาะสมกับกาลเวลามากที่สุด รวมทั้ง ขณะใช้พลังงานที่ใช้แล้วหมดไป ต้องพยายามคิดหา พลังงานอื่น ๆ มาทดแทนเสมอ	10

กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และจิตสำนึกในการใช้พลังงาน โดยในกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรได้กำหนดดังตาราง

ตารางที่ 15 กิจกรรมการเรียนรู้แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	เรื่อง	กิจกรรมการเรียนรู้	เวลา
1	สถานการณ์พลังงาน	รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT	6 ชั่วโมง
2	พลังงานคืออะไร	การเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน	2 ชั่วโมง
3	รูปและการเปลี่ยนรูป พลังงาน	การเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน	2 ชั่วโมง
4	พลังงานมาจากไหน	การเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน	2 ชั่วโมง
5	แหล่งพลังงาน	การเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน	2 ชั่วโมง
6	มนุษย์กับการใช้พลังงาน	รูปแบบการสอนเน้นจิตพิสัย ตามแนวคิดของบลูม	8 ชั่วโมง
7	ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจาก การใช้พลังงาน	การเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน	4 ชั่วโมง
8	การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ที่เกิดจากการใช้พลังงาน	การจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา	2 ชั่วโมง
9	พลังงานแบบแฝง	การจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา	2 ชั่วโมง
10	การอยู่ร่วมกันของมนุษย์กับ พลังงาน	การจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา	8 ชั่วโมง

สื่อการเรียนรู้

การกำหนดสื่อการเรียนรู้ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และสามารถสร้างความรู้ ความเข้าใจ และจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ซึ่งประกอบด้วย

1. ภาพเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับภัยพิบัติที่เกิดขึ้นบนโลก เช่น ภาพการเกิดสึนามิ ที่ภาคใต้ของประเทศไทย เหตุการณ์หิมะตกในประเทศพม่า ภาพน้ำท่วมที่จังหวัดนครราชสีมา
2. วีดีโอ เรื่อง สถานการณ์พลังงาน เป็นวีดีโอที่กล่าวถึง ความสำคัญของพลังงานที่มีต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ การใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลือง การทำลายทรัพยากร และการเกิดมลพิษ และระยะเวลาที่เหลือที่เรามีก่อนจะมีเชื้อเพลิงฟอสซิลใช้
3. ใบความรู้ เรื่อง สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย
4. ใบกิจกรรม เรื่อง การเปรียบเทียบการใช้พลังงานของประเทศไทย
5. ใบกิจกรรม เรื่อง ฉันทน์กับวิกฤตพลังงานของไทย
6. ใบกิจกรรม เรื่อง บทบาทของฉันทน์ต่อวิกฤตพลังงานไทย
7. ภาพการเคลื่อนที่ เคลื่อนไหว การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต
8. ใบกิจกรรม เรื่อง พลังงานคืออะไร
9. ใบความรู้ เรื่อง พลังงานคืออะไร
10. แบบฝึกหัด เรื่อง พลังงานคืออะไร
11. ภาพการใช้พลังงานในชีวิตประจำวัน
12. ใบกิจกรรม เรื่อง กิจกรรมประจำวันของเป้ง
13. ใบความรู้ เรื่อง รูปและการเปลี่ยนรูปพลังงาน
14. ใบกิจกรรม เรื่อง รูปและการเปลี่ยนรูปพลังงาน
15. ภาพคนวิ่ง
16. ใบกิจกรรม เรื่อง พลังงานมาจากไหน
17. ใบความรู้ เรื่อง พลังงานมาจากไหน
18. ใบกิจกรรม เรื่อง แหล่งพลังงาน
19. บัตรคำเกี่ยวกับแหล่งพลังงานชนิดต่าง ๆ
20. ใบความรู้ เรื่อง แหล่งพลังงาน
21. ใบกิจกรรม เรื่อง เรื่องของพลังงาน
22. ใบกิจกรรม เรื่อง การใช้พลังงานของฉันทน์
23. ใบกิจกรรม เรื่อง ใช้เหมือนหรือต่าง
24. ภาพการใช้พลังงานของมนุษย์ในอดีตและปัจจุบัน
25. ใบความรู้ เรื่อง มนุษย์กับการใช้พลังงาน

26. ใบกิจกรรม เรื่อง โลกร้อนเป็นอย่างไร
27. มิวสิควีดีโอเพลง โลกป่วย กล่าวถึงสภาพการใช้พลังงานที่มากเกินไปจนโลกเราทนไม่ไหว โดยมีภาพการตัดไม้ทำลายป่า การทำลายสัตว์ป่า การเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ
28. กราฟแสดงราคาน้ำมันเฉลี่ยระหว่างปี 2543 – 2552
29. กราฟปริมาณการใช้น้ำมันขั้นสุดท้ายระหว่างปี 2543 – 2552
30. กราฟปริมาณการปล่อยมลพิษออกสู่อากาศระหว่างปี 2543 – 2552
31. ใบกิจกรรมการค้นคว้าศาสตร์ “เราช่วยลดโลกร้อนได้”
32. ใบกิจกรรม เรื่อง ฉันทกับการใช้พลังงาน
33. ภาพโลกก่อนและหลังยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม
34. ใบกิจกรรม เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงานที่ฉันทกันพบ
35. อินเทอร์เน็ต
36. ใบความรู้ เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงานที่ฉันทกันพบ
37. ใบกิจกรรม เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงาน
38. ใบความรู้ เรื่อง การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงาน
39. ใบกิจกรรม เรื่อง การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงานของฉัน
40. ใบความรู้ เรื่อง พลังงานแอบแฝง
41. ใบกิจกรรม เรื่อง พลังงานกับของที่ฉันทเลือก
42. ใบกิจกรรม เรื่อง ใช้อย่างไรให้เป็นมิตรกับธรรมชาติ
43. ใบความรู้ เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับเยาวชน
44. ใบกิจกรรม เรื่อง อยู่อย่างไรให้เป็นมิตรกับธรรมชาติ

การวัดและการประเมินผล

การวัดและการประเมินผลตามหลักสูตร ผู้วิจัยใช้แนวคิดการประเมินที่มุ่งพัฒนา
นักเรียนซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. การประเมินก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การประเมินก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการประเมินความรู้ ความเข้าใจ
และจิตสำนึกของนักเรียน โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ แบบวัดจิตสำนึกในการใช้
พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ เพื่อเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบกับผลการประเมินหลังการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้

2. การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการประเมินหลังจัดกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินผลงานของนักเรียน โดยกำหนดเกณฑ์ให้คะแนนแบบรูปรีคโดยให้คะแนนเป็น 3 ระดับ คือ ระดับ 3 แทน ดี ระดับ 2 แทน พอใช้ และระดับ 1 แทน ปรับปรุง เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนเรียนรู้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ และจะเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขในหลักสูตร

3. การประเมินหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การประเมินหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการประเมินหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้ โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ แบบวัดจิตสำนึกในการใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ เพื่อนำผลการประเมินหลังเรียนไปเปรียบเทียบกับผลการประเมินก่อนเรียน

ข้อเสนอแนะในการใช้หลักสูตร

การใช้หลักสูตรเพิ่มเติมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีข้อควรทราบ ดังนี้

1. หลักสูตรนี้เป็นหลักสูตรระดับห้องเรียนที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ และจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร คือ 38 ชั่วโมง
3. ผู้เรียนตามหลักสูตรนี้คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรนี้ ครูควรคำนึงถึงข้อจำกัดต่าง ๆ และปรับเปลี่ยนกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียน
5. เตรียมสื่อการเรียนการสอนให้ครบ และสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้
6. บทบาทของครู
 - 6.1 ครูเป็นผู้กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ และผู้ชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจเกี่ยวกับจุดมุ่งหมาย วิธีการในการเรียนรู้ ระเบียบ กติกา และข้อตกลงต่าง ๆ
 - 6.2 ครูเป็นผู้สร้างแรงบันดาลใจแก่ผู้เรียน
 - 6.3 ครูเป็นผู้นำนักเรียนเข้าไปเผชิญสถานการณ์จริง และปัญหาจริง และเป็นผู้จัดกิจกรรมในห้องเรียน ให้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิด และกระบวนการพื้นฐานต่าง ๆ

6.4 ครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาแนะนำ ช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการแสวงหา แหล่งข้อมูล การศึกษาข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

6.5 ครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และพิจารณาเลือกวิธีที่เหมาะสม

6.6 ครูเป็นผู้ให้การเสริมแรงแก่นักเรียนเช่น การชมเชย การด้อย่างสร้างสรรค์

6.7 ครูเป็นผู้ให้โอกาส และเวลาแก่นักเรียน ในการใช้ความคิด และแสดงความคิด

6.8 ครูเป็นผู้จัดเอกสาร วัสดุ สื่อ หรืออุปกรณ์ ที่นักเรียนสามารถใช้ประกอบการคิด วิเคราะห์ หรือการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ในเรื่องที่เรียน

6.9 ครูเป็นผู้ช่วยในการพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในการศึกษาวิเคราะห์ และสรุปข้อมูล หรือสร้างความรู้ที่มีความหมายต่อตัวนักเรียน

6.10 ครูเป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยบอกข้อดี ข้อบกพร่องให้แก่ นักเรียน

6.11 ครูเป็นผู้ทำการวัดและประเมินผลการเรียนทั้งด้านเนื้อหาสาระและกระบวนการ สืบสอบหาความรู้

ส่วนที่ 2 รายละเอียดของแผนจัดการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา

การใช้พลังงานอย่างเป็นมิตรกับธรรมชาติ

ศึกษา วิเคราะห์ สถานการณ์การใช้พลังงาน ความหมาย ที่มา รูป การเปลี่ยนรูป และแหล่งกำเนิดพลังงานรวมถึงการใช้พลังงานของมนุษย์ในอดีตและปัจจุบัน วิวัฒนาการการใช้พลังงาน ปัญหาและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงาน การอยู่ร่วมกันของมนุษย์กับธรรมชาติ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย และมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT, การเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E's of Inquiry Approach), รูปแบบการสอนเน้นจิตพิสัยตามแนวคิดของบลูม, เทคนิคการใช้แผนผังความคิด, เทคนิคการใช้คำถาม, การจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism)

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และจิตสำนึกในการใช้พลังงาน สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชา วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สถานการณ์พลังงาน

เวลา 6 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

พลังงานนับเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในชีวิตประจำวันของมนุษย์ในปัจจุบัน การใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือยของมนุษย์เป็นเหตุให้ปริมาณพลังงานลดลงอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดวิกฤตการณ์ขาดแคลนพลังงานที่มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจในระดับครอบครัว ระดับประเทศ และระดับโลก

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

นักเรียนสามารถวิเคราะห์ และอธิบายสถานการณ์พลังงานในปัจจุบันได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. ด้านความรู้ | 1. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิกฤตพลังงาน |
| 2. ด้านทักษะกระบวนการ | 2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์และอธิบายสถานการณ์ปัจจุบันได้ |
| 3. ด้านจิตสำนึก | 1. นักเรียนสามารถจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล |
| | 2. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูล |
| | 1. นักเรียนรู้คุณค่าของพลังงาน |
| | 2. นักเรียนตระหนักถึงผลกระทบที่เกิดจากการใช้พลังงาน |

สาระการเรียนรู้

วิกฤตพลังงานในสถานการณ์ปัจจุบัน

ชิ้นงาน/ภาระงาน

ผังความคิด เกี่ยวกับสถานการณ์พลังงาน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์

1. นักเรียนศึกษาเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับภัยพิบัติที่เกิดขึ้นบนโลกจากวิดีโอ เช่น ภาพการเกิดสึนามิ ที่ภาคใต้ของประเทศไทย เหตุการณ์หิมะตกในประเทศพม่า ภาพน้ำท่วมที่จังหวัดนครราชสีมา เป็นต้น
2. นักเรียนตอบคำถามครูว่า “เหตุการณ์ต่าง ๆ เกิดขึ้นได้จากอะไร” (ภาวะโลกร้อน อุณหภูมิของโลกเปลี่ยนไป มนุษย์ทำลายธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติมากเกินไป การเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก เป็นต้น)

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์

1. ครูนำการอภิปรายว่า นักเรียนเรียนรู้อะไรจากเหตุการณ์ทั้งหมด (เราต้องหยุดทำลายธรรมชาติ เราต้องใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้น้อยลง เราต้องลดการปล่อยสารเรือนกระจก เป็นต้น)
2. นักเรียนตอบคำถามว่า ทรัพยากรธรรมชาติใดที่ส่งผลกระทบทำให้เกิดภัยพิบัติต่าง ๆ (น้ำมัน เชื้อเพลิงฟอสซิล เป็นต้น)

ขั้นที่ 3 ปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

1. นักเรียนศึกษาวิดีโอ เรื่อง สถานการณ์พลังงาน
2. นักเรียนตอบคำถามครูว่า จากเรื่องราวในวิดีโอ มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนหรือไม่ อย่างไร
3. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความสัมพันธ์ของการใช้พลังงานในชีวิตประจำวันของนักเรียนกับสถานการณ์พลังงานที่นักเรียนศึกษา

ขั้นที่ 4 มุ่งสู่หลักการ

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สถานการณ์พลังงาน
2. นักเรียนร่วมกันทำใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การเปรียบเทียบการใช้พลังงานของประเทศไทย

ขั้นที่ 5 ลงมือปฏิบัติตามหลักการ

นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ฉันทักกับวิกฤตพลังงานของไทย

ขั้นที่ 6 สร้างผลงานตามความถนัด

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลที่ได้จากกิจกรรมที่ 2 มาเป็นข้อมูลในการทำใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง บทบาทของฉันท่อวิกฤตพลังงานของไทย

ขั้นที่ 7 วิเคราะห์ชิ้นงานและแนวทางในการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานต่อเพื่อนในชั้นเรียน อธิบายถึงรายละเอียดของงาน เช่น จุดประสงค์ ความหมาย ที่มาของชิ้นงานนี้ ปัญหาและอุปสรรค ตลอดจนแนวทางการเอาไปใช้ จากนั้นเปิดโอกาสให้เพื่อนซักถามเพิ่มเติม และวิจารณ์ในเชิงสร้างสรรค์ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาให้ดีขึ้นอีก

ขั้นที่ 8 แลกเปลี่ยนประสบการณ์

นำผลงานที่ได้จากการทำใบกิจกรรมที่ 3 ไปจัดแสดงที่ป้ายนิเทศ เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ และประสบการณ์กับเพื่อนนักเรียนในโรงเรียน

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ภาพเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับภัยพิบัติที่เกิดขึ้นบนโลก เช่น ภาพกรเกิดสึนามิ ที่ภาคใต้ของประเทศไทย เหตุการณ์หิมะตกในประเทศพม่า ภาพน้ำท่วมที่จังหวัดนครราชสีมา
2. วีดีโอ เรื่อง สถานการณ์พลังงาน
3. ใบความรู้ เรื่อง สถานการณ์พลังงานของประเทศไทย
4. ใบกิจกรรม เรื่อง การเปรียบเทียบการใช้พลังงานของประเทศไทย
5. ใบกิจกรรม เรื่อง ฉันท่อวิกฤตพลังงานของไทย
6. ใบกิจกรรม เรื่อง บทบาทของฉันท่อวิกฤตพลังงานไทย

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิกฤตพลังงาน 2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์และอธิบายสถานการณ์ปัจจุบันได้	การตรวจผลงาน	ใบกิจกรรมที่ 1 2 และ 3	ตามรายละเอียดท้ายใบกิจกรรมที่ 1, 2 และ 3
3. นักเรียนสามารถจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 4. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูล	การสังเกต	แบบสังเกตพฤติกรรม	ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไปผ่าน
5. นักเรียนรู้คุณค่าของพลังงาน 6. นักเรียนตระหนักถึงผลกระทบที่เกิดจากการใช้พลังงาน	การสังเกต	แบบสังเกตพฤติกรรม	ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไปผ่าน

เกณฑ์การให้คะแนนและระดับคุณภาพ

ระดับคะแนน	3	2	1
ระดับคุณภาพ	ดี	พอใช้	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	3	2	1
1. การจัดกระทำและสื่อความหมาย	นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาจัดกระทำและสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ด้วยตนเอง	นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาจัดกระทำได้ด้วยตนเอง	นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาจัดกระทำได้ด้วยความช่วยเหลือจากผู้อื่น
2. การสืบค้นข้อมูล	สืบค้นข้อมูลได้ถูกต้องด้วยตนเองและส่งทันเวลา	สืบค้นข้อมูลได้ถูกต้องด้วยตนเอง	สืบค้นข้อมูลได้ถูกต้องด้วยความช่วยเหลือจากผู้อื่น
3. รู้คุณค่าพลังงาน	เสนอแนวทางการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า	บอกประโยชน์ของพลังงานได้	เห็นประโยชน์ของพลังงาน
4. ตระหนักถึงผลกระทบจากการใช้พลังงานที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	เสนอแนวทางการเลือกและหลีกเลี่ยงการใช้พลังงานที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	บอกผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงาน	เห็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงาน

เกณฑ์สรุประดับคุณภาพพฤติกรรมการเรียนรู้

ระดับคะแนน	9 - 12	ระดับคุณภาพ	ดี
ระดับคะแนน	5 - 8	ระดับคุณภาพ	พอใช้
ระดับคะแนน	0 - 4	ระดับคุณภาพ	ปรับปรุง

เอกสารประกอบ

การศึกษาวิดีโอ เรื่อง สถานการณ์พลังงาน

ที่มา : กรมส่งเสริมสิ่งแวดล้อม

พลังงานเป็นสิ่งจำเป็น ทำให้มนุษย์เราดำเนินชีวิตประจำวันไปได้อย่างราบรื่น พลังงานทวีความสำคัญขึ้นเรื่อย ๆ จนอาจจะกล่าวได้ว่า หากวันใดไม่มีพลังงาน โลกทั้งโลกคงจะหยุดความเคลื่อนไหว แต่ตอนนี้กำลังมีปัญหา เราใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลืองทำลายทรัพยากร และทำให้เกิดมลพิษ ที่สำคัญที่สุดก็คือ แหล่งพลังงานมีปริมาณลดลง

มนุษย์รู้จักอนุภาคความร้อนของไฟ เมื่อ 4 แสนปีก่อน หลังจากนั้นก็พัฒนาพลังงานที่มีอยู่ในโลกมาใช้ประโยชน์ให้กับตัวเองมากขึ้นในทุก ๆ ที่ และเกือบตลอดเวลา

พลังงานที่มนุษย์นำมาใช้กันทุกวันนี้จะอยู่ในรูปของน้ำมันสำเร็จรูป ไฟฟ้า ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน และพลังงานทดแทน พลังงาน 1 ใน 4 ที่ใช้กันทั่วโลกสูญไปกับการขนส่ง ในช่วงปี 2547 ถึง 2552 ในประเทศไทยใช้พลังงานไปกับการขนส่งมากกว่าครึ่งหนึ่งของพลังงานที่อยู่ในรูปของน้ำมันสำเร็จรูป

ถึงแม้ประเทศไทยจะสามารถผลิตพลังงานได้เองบ้าง คือ ก๊าซธรรมชาติ น้ำมันดิบ ก๊าซเหลว ลิกไนต์ และพลังน้ำ แต่ก็ยังไม่เพียงพอต่อการใช้จ่ายในประเทศ ในปี 2552 ยังมีการนำเข้าพลังงานอยู่ถึง 66,698 พันตันเทียบเท่ากับน้ำมันดิบ อัตราการใช้พลังงานยังคงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

ดร.พงษ์พิสิฐ วัชรกุล ได้กล่าวว่า “ถามว่าพึ่งพาได้ไหม ตอบว่าได้แค่ระยะสั้น ถามว่าระยะยาวเป็นอย่างไร ก็หมดสิครับ ก็มันมีอยู่แค่นี้ จะไปหาเพิ่มอะไร มีคนให้ความหวังเรา แต่เราจะหวังตามเขาหรือเปล่า สมมติว่าหาเพิ่มไม่ได้ ใช้กันอย่างนี้ มีอยู่เท่านั้น อีก 20 ปีก็หมด ก่อนจะหมดมันจะแสดงอาการว่ามันแพงขึ้น”

ร้อยละ 95 ของพลังงาน ถูกนำมาใช้ในภาคเศรษฐกิจของประเทศ ได้แก่ การคมนาคมขนส่ง อุตสาหกรรม ธุรกิจการพาณิชย์ และที่อยู่อาศัย ที่เหลือจากนั้น ถูกนำมาใช้ในภาคเกษตรกรรม

แหล่งพลังงานของประเทศที่มีอยู่ในขณะนี้ ได้แก่ น้ำมันปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน ลิกไนต์ พลังน้ำ ไม้และถ่าน

ประเทศไทยมีน้ำมันปิโตรเลียมอยู่ในแหล่งต่าง ๆ ที่พบแล้วไม่น้อยกว่า 174 ล้านบาร์เรล ได้แก่ น้ำมันจากอ่าวไทย ที่อำเภอฝางจังหวัดเชียงใหม่ ที่แหล่งสิริกิติ์จังหวัดกำแพงเพชร และมีความเป็นไปได้ที่จะพบอีกหลายแห่ง เช่น จังหวัดสุพรรณบุรี จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ก๊าซธรรมชาติ เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญที่สุดในประเทศมีอยู่ประมาณ 100 พันล้านลูกบาศก์เมตร และโอกาสที่จะพบเพิ่มเติมมีสูงมาก โดยเฉพาะบริเวณอ่าวไทย ก๊าซธรรมชาติสามารถนำมาผลิตเป็นก๊าซหุงต้ม , ก๊าซฮีเทน และแอลพีจีที่ใช้ในการหุงต้ม และยานพาหนะ และในกระบวนการผลิตจะเกิดละอองน้ำมัน ที่เรียกกันว่า ก๊าซเหลว ซึ่งมีลักษณะเหมือนน้ำมันเบนซินธรรมชาติ สามารถนำไปผสมน้ำมันดิบ เพื่อกลั่นเป็นน้ำมันเบนซินได้

ถ่านหินในดิน ประเทศไทยมีแหล่งถ่านหินลิกไนต์รวม 72 แหล่ง กระจายอยู่ทั่วประเทศ แหล่งที่จัดว่ามีถ่านหินลิกไนต์มากได้แก่ แหล่งหม่มะแฮะแหล่งกะบี่ ซึ่งได้มีการนำมาผลิตเป็นกระแสไฟฟ้า การนำถ่านหินมาใช้มักก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยทำปฏิกิริยากับอากาศกลายเป็นสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ทำให้เกิดฝนกรด และก่อให้เกิดปัญหาทางน้ำ โดยเฉพาะน้ำบาดาล

พลังงาน ประเทศไทยมีการผลิตพลังงานจากการสร้างเขื่อนมานานแล้ว โดยเขื่อนแรกได้แก่ เขื่อนภูมิพลจังหวัดตาก ต่อมาเมื่อเขื่อนสิริกิติ์จังหวัดอุตรดิตถ์ เขื่อนศรีนครินทร์จังหวัดกาญจนบุรี พลังน้ำสามารถนำมาผลิตกระแสไฟฟ้าในราคาต้นทุนที่ต่ำ แต่มีผลต่อสภาพแวดล้อมอย่างมาก เพราะการสร้างเขื่อนต้องใช้พื้นที่เก็บกักน้ำมาก ทำให้สูญเสียพื้นที่ป่าจำนวนมากศาลต้องสูญเสียพืชและสัตว์ไปด้วย และที่สำคัญมีปัญหาระบบกักเก็บน้ำที่พังทลายเสียหายอันที่อยู่อาศัยตลอดจนบรรดาที่อยู่ในดินก็ไม่มีโอกาสที่จะนำมาใช้ได้อีก ซึ่งเมื่อเทียบกันแล้ว อาจทำให้ต้นทุนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานน้ำสูงกว่าการผลิตไฟฟ้าด้วยวิธีอื่นอีก

ไม้และถ่าน เป็นแหล่งพลังงานของประเทศที่ค่อยพัฒนาเป็นส่วนใหญ่ แต่การใช้พลังงานจากไม้และถ่านก่อให้เกิดการตัดไม้ทำลายป่าอย่างรวดเร็ว จึงเป็นแหล่งพลังงานที่ไม่น่าจะพัฒนาให้มีการใช้ในอีกปัจจุบัน

นี่คือ แหล่งพลังงานทั้งหมดที่มีอยู่ในประเทศ เมื่อพิจารณาแหล่งพลังงานที่สำคัญ ๆ แล้ว เราจะมีพลังงานใช้ได้อีกไม่นาน สำหรับประเทศไทย ถ่านหินลิกไนต์มีปริมาณสำรองอยู่ที่ 2,075 ล้านตัน หากอ้างอิงจากการผลิตในปี 2552 อยู่ที่ 47 ล้านตันต่อปีการผลิต ดังนั้นจะมีถ่านหินสำรองใช้ได้เพียง 44 ปี ในทำนองเดียวกันเราก็มีก๊าซธรรมชาติใช้ได้อีกแค่ 36 ปี และเรามีน้ำมันดิบสำรองใช้ในประเทศในเวลาแค่ 19 ปี เท่านั้น

ใบความรู้ที่ 1

สถานการณ์พลังงาน



น้ำมันจะหมดโลกแล้ว
จริงหรือไม่ครับ

เราก็ไม่รู้จะกะ ได้อัน
เขาพูดกันอย่างนั้น



ถ้าอยากรู้ว่าจะจริง
หรือไม่เราก็ต้องศึกษา
หาความรู้แล้วนะครับ



แล้วเราจะเริ่มต้น
เรื่องอะไรดีละ



เราต้องรู้สถานการณ์พลังงาน
ก่อนเป็นลำดับแรกครับ



สถานการณ์พลังงาน ของประเทศไทย

ข้อควรรู้

1. หน่วย “พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ” หรือ KTOE หมายถึง เปรียบเทียบพลังงานชนิดต่าง ๆ เช่น แก๊สธรรมชาติ ถ่านหิน ให้เทียบเท่ากับน้ำมันดิบ ตัวอย่างเช่น
 - ไฟฟ้า 4,191 MW (1,907 ktoe)
 - เชื้อเพลิงชีวภาพ 9.85 ล้านลิตร (2,831 ktoe)
 - NGV ได้ 596 ล้านลูกบาศก์ฟุต (5,260 ktoe)
2. พลังงานเชิงพาณิชย์ (Commercial energy) ประกอบด้วย น้ำมันดิบ คอนเดนเสท ผลิตภัณฑ์น้ำมันสำเร็จรูป ไฟฟ้าจากพลังน้ำ และถ่านหิน/ลิกไนต์
3. การใช้พลังงานพาณิชย์ขั้นสุดท้าย (Final Commercial energy Consumption) หมายถึง พลังงานขั้นสุดท้ายที่ผู้บริโภคใช้ โดยไม่รวมถึงเชื้อเพลิงที่นำไปใช้ในการผลิตพลังงานทุติยภูมิ เช่น เราใช้ไฟฟ้า แต่ไฟฟ้าผลิตจากแก๊สธรรมชาติ ก็จะคิดเฉพาะปริมาณไฟฟ้าที่ใช้เท่านั้น ไม่รวมเอาแก๊สธรรมชาติมาคิดซ้ำ หรือ ถ้าน้ำมันสำเร็จรูปมาเดิบรม ก็ถือว่าน้ำมันสำเร็จรูปเป็นพลังงานขั้นสุดท้าย โดยพลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้าย มักใช้หน่วยเป็น “พันบาร์เรลเทียบเท่าน้ำมันดิบ” หรือ “พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (KTOE)”

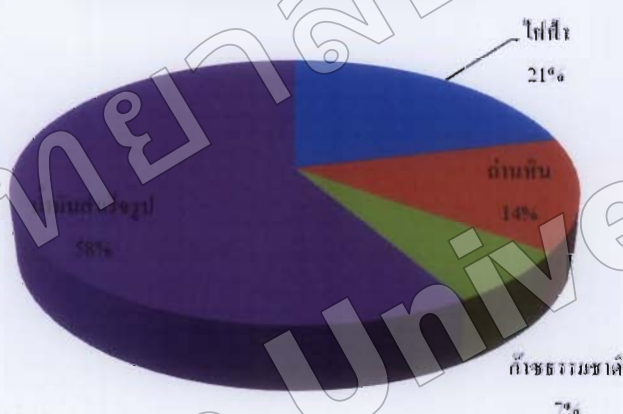
การใช้พลังงาน

การใช้พลังงานของไทยในปี 2552 มีปริมาณรวมทั้งสิ้น 66,698 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นจากปี 2551 ร้อยละ 1.2 ทั้งนี้เป็นการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ 54,243 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 81.3 ของปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมด ที่เหลือเป็นการใช้พลังงานหมุนเวียน 12,455 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 18.7

การใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้าย

การใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้ายในปี 2552 มีปริมาณรวมทั้งสิ้น 54,243 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ สำหรับสัดส่วนการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้าย ปี 2552 โดยน้ำมันสำเร็จรูปมีสัดส่วนการใช้มากที่สุดคือ 31,661 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบคิดเป็นร้อยละ 58.4 รองลงมาคือไฟฟ้า 11,521 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบคิดเป็นร้อยละ 21.2 ถ่านหิน 7,493 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบคิดเป็นร้อยละ 13.8 และก๊าซธรรมชาติ 3,568 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบคิดเป็นร้อยละ 6.6

สัดส่วนการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ปี 2552



ภาพ 1 กราฟที่แสดงสัดส่วนการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ ปี 2552

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

เมื่อสำรวจข้อมูลการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้ายตั้งแต่ปี 2548 ถึง 2552

ได้ผลดังตาราง

ตาราง 1 การใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้าย ปี 2548 - 2552

หน่วย : พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ

	2548	2549	2550	2551	2552
น้ำมันสำเร็จรูป	32,460	31,650	32,298	31,207	31,661
ไฟฟ้า	10,330	10,891	11,348	11,541	11,521
ถ่านหิน	6,757	7,489	6,981	7,744	7,493
ก๊าซธรรมชาติ	2,026	2,234	2,594	3,153	3,568

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

ราคาลดลงของพลังงานที่นำเข้า

ในด้านการจัดหาพลังงาน ซึ่งได้จากแหล่งในและต่างประเทศมีปริมาณสุทธิรวม 113,710 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ โดยมีการนำเข้าสุทธิ 48,820 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 42.9 ของการจัดหาพลังงานทั้งหมด และผลิตในประเทศ 64,890 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 57.1

สัดส่วนการจัดหาพลังงาน



ภาพ 2 กราฟแสดงสัดส่วนการจัดหาพลังงานของประเทศไทย

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

เมื่อสำรวจข้อมูลปริมาณการนำเข้าพลังงานจำแนกตามประเภท ตั้งแต่ปี 2548 ถึง 2552 ได้ผลดังตาราง

ตาราง 2 ปริมาณการนำเข้าพลังงานจำแนกตามประเภท ปี 2548 - 2552

หน่วย : พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ

	2548	2549	2550	2551	2552
น้ำมันดิบ	41,308	41,388	39,846	40,516	41,362
ไฟฟ้า	377	440	383	237	208
ถ่านโค้ก	45	35	43	34	77
ก๊าซธรรมชาติ	8,236	8,484	8,869	8,261	8,294

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

ปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศ

ในการปล่อยมลพิษทางอากาศจากการใช้พลังงานในปี 2552 โดยปริมาณมลพิษที่ปล่อยออกมามากที่สุดได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีปริมาณ 197,657 ตัน รองลงมาได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์มีปริมาณ 3,335 ตัน ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์มีปริมาณ 905 ตัน ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์มีปริมาณ 549 ตัน และก๊าซมีเทนมีปริมาณ 99 ตัน



ปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศจากการใช้พลังงาน

ภาพ 3 กราฟแสดงปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศจากการใช้พลังงานปี 2552

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

เมื่อสำรวจข้อมูลปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศจากการใช้ด้านการขนส่งตั้งแต่ปี 2548 ถึง 2552 ได้ผลดังตาราง

ตาราง 3 ปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศจากการใช้พลังงานในการขนส่ง

หน่วย : ตัน

	2548	2549	2550	2551	2552
คาร์บอนไดออกไซด์	56,318	53,818	54,554	52,380	55,342
คาร์บอนมอนอกไซด์	3,132	511	524	514	530
ไนโตรเจนออกไซด์	891	250	253	237	260
ซัลเฟอร์ไดออกไซด์	382	14	14	11	14
มีเทน	64	6	10	20	34

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

ใบกิจกรรมที่ 1

การเปรียบเทียบการใช้พลังงานของประเทศไทย

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์พลังงานของประเทศไทยได้
2. นักเรียนสามารถเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ดังต่อไปนี้ได้
 - ปริมาณการใช้น้ำมันสำเร็จรูประหว่างปี 2548 – 2552
 - ปริมาณการนำเข้าน้ำมันสำเร็จรูประหว่างปี 2548 – 2552
 - ปริมาณมลพิษที่ปล่อยออกมาจากการใช้น้ำมันสำเร็จรูประหว่างปี 2548 – 2552

คำชี้แจง

1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สถานการณ์พลังงาน
2. นักเรียนระดมความคิดเพื่อตอบคำถาม
3. นักเรียนร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนประสบการณ์ และเขียนกราฟความสัมพันธ์ดังนี้
 - ระหว่างปี พ.ศ. 2548 – 2553 กับปริมาณน้ำมันสำเร็จรูปที่มีการใช้ในเชิงพาณิชย์
 - ระหว่างปี พ.ศ. 2548 – 2553 กับปริมาณน้ำมันสำเร็จรูปที่มีการนำเข้า
 - ระหว่างปี พ.ศ. 2548 – 2553 กับปริมาณมลพิษที่ปล่อยทางอากาศจากการใช้พลังงานด้านการขนส่ง

คำถาม

- จากตารางที่ 1 นักเรียนพบว่า ประเทศไทยมีการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้ายตั้งแต่ปี 2548 ถึง 2552 มีปริมาณแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

- จากตารางที่ 1 นักเรียนพบว่า ในปี 2552 ประเทศไทยมีการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ชนิดใดมากที่สุด มีปริมาณเท่าใด

- จากตารางที่ 1 นักเรียนพบว่า ในปี 2552 ประเทศไทยมีการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ชนิดใด น้อยที่สุด มีปริมาณเท่าใด

- จากตารางที่ 1 ถ้าเรายังไม่ปรับเปลี่ยนการใช้พลังงาน นักเรียนคาดการณ์ได้หรือไม่ว่า ประเทศไทยมีการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ในปี 2553 ประมาณเท่าใด

- จากตารางที่ 2 นักเรียนพบว่า ประเทศไทยมีการนำเข้าพลังงานตั้งแต่ปี 2548 ถึง 2552 มี ปริมาณแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

- จากตารางที่ 2 นักเรียนพบว่า ในปี 2552 ประเทศไทยมีการนำเข้าพลังงานชนิดใดมากที่สุด มีปริมาณเท่าใด

- จากตารางที่ 2 นักเรียนพบว่า ในปี 2552 ประเทศไทยมีการนำเข้าพลังงานชนิดใดน้อย ที่สุด มีปริมาณเท่าใด

- จากตารางที่ 2 ถ้าเรายังไม่ปรับเปลี่ยนการใช้พลังงาน นักเรียนคาดการณ์ได้หรือไม่ว่า ในปี 2553 ประเทศไทยมีการนำเข้าน้ำมันดิบประมาณเท่าใด

- จากตารางที่ 3 นักเรียนพบว่า การขนส่งในประเทศไทยมีการปล่อยมลพิษทางอากาศตั้งแต่ปี 2548 ถึง 2552 มีปริมาณแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

- จากตารางที่ 3 นักเรียนพบว่า ในปี 2552 การขนส่งในประเทศไทยมีการปล่อยมลพิษทางอากาศชนิดใดมากที่สุด มีปริมาณเท่าใด

- จากตารางที่ 3 นักเรียนพบว่า ในปี 2552 การขนส่งในประเทศไทยมีการปล่อยมลพิษทางอากาศชนิดใดน้อยที่สุด มีปริมาณเท่าใด

- จากตารางที่ 3 ถ้าเรายังไม่ปรับเปลี่ยนการใช้พลังงาน นักเรียนคาดการณ์ได้หรือไม่ว่า ในปี 2553 การขนส่งในประเทศไทยมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณเท่าใด

การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	3	2	1
1. การตอบคำถาม			
2. การเขียนและวิเคราะห์กราฟ			
3. การนำเสนอ			

เกณฑ์การให้คะแนนและระดับคุณภาพ

ระดับคะแนน	3	2	1
ระดับคุณภาพ	ดี	พอใช้	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	3	2	1
1. การตอบคำถาม	ตอบคำถามถูกต้อง 4 ข้อ	ตอบคำถามถูกต้อง 3 ข้อ	ตอบคำถามถูกต้อง 2 ข้อ
2. การเขียนและวิเคราะห์กราฟ	เขียน และวิเคราะห์กราฟความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ได้ พร้อมกับพยากรณ์สถานการณ์พลังงานได้อย่างถูกต้องครบถ้วน	เขียน และวิเคราะห์กราฟความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ได้บางส่วน พร้อมกับพยากรณ์สถานการณ์พลังงานได้อย่างถูกต้องครบถ้วน	เขียน และวิเคราะห์กราฟความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ได้บางส่วน และพยากรณ์สถานการณ์พลังงานได้ถูกต้องบางส่วน
3. การนำเสนอ	ลำดับการนำเสนอต่อเนื่องเหมาะสม น่าสนใจมีความมั่นใจ เนื้อหาถูกต้องสื่อความหมายชัดเจน	ลำดับการนำเสนอต่อเนื่องมีความมั่นใจ เนื้อหาถูกต้องสื่อความหมายชัดเจน	ลำดับการนำเสนอไม่ต่อเนื่องมีความมั่นใจ เนื้อหาถูกต้องสื่อความหมายชัดเจน

เกณฑ์สรุประดับคุณภาพพฤติกรรมกรเรียน

ระดับคะแนน	7 - 9	ระดับคุณภาพ	ดี
ระดับคะแนน	4 - 6	ระดับคุณภาพ	พอใช้
ระดับคะแนน	0 - 3	ระดับคุณภาพ	ปรับปรุง

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ใบกิจกรรมที่ 2

ฉันกับวิกฤตพลังงานของไทย

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถเขียนอธิบายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนต่อวิกฤติพลังงานของประเทศไทยได้

คำชี้แจง

1. วางแผนในการสืบค้นข้อมูลความรู้เกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนต่อวิกฤตพลังงานของประเทศไทย
2. นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับวิกฤตพลังงานของไทย
3. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับ “บทบาทของฉันต่อวิกฤตพลังงานของไทย”

การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	3	2	1
1. จำนวนตัวอย่าง			

เกณฑ์การให้คะแนนและระดับคุณภาพ

ระดับคะแนน	3	2	1
ระดับคุณภาพ	ดี	พอใช้	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	3	2	1
จำนวนของตัวอย่าง	มากกว่า 3	3	2

แนวคำตอบ ใบกิจกรรมที่ 2 ฉันกับวิกฤตพลังงานของไทย

วิกฤตพลังงานไทย

สถานการณ์พลังงานไทยในปัจจุบัน เรากำลังเผชิญกับราคาน้ำมันที่สูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้ สืบเนื่องมาจากประเทศไทยเป็นประเทศที่ไม่มีแหล่งน้ำมัน เราจึงต้องมีการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศทั้งหมด แต่ต่อมาได้มีการค้นพบแหล่งก๊าซธรรมชาติที่อ่าวไทย เมื่อเราประสบกับปัญหาน้ำมันแพง เราจึงหันมาใช้ก๊าซธรรมชาติแทนน้ำมัน แต่เนื่องจากการบริโภคในประเทศเพิ่มมากขึ้น ทำให้ก๊าซที่เราค้นพบไม่เพียงพอต่อการบริโภคภายในประเทศ เราจึงต้องมีการนำเข้าก๊าซธรรมชาติเพิ่มขึ้น

บทบาทของฉันต่อวิกฤตพลังงานไทย

จากความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูล พบว่าเราในบทบาทของนักเรียนเราสามารถช่วยแก้ไขปัญหาวิกฤตพลังงานของไทยได้ดังตัวอย่าง

1. หาความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของพลังงาน
2. หาความรู้เกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดจากการใช้พลังงาน
3. รู้จักใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า
4. หลีกเลี่ยงการใช้พลังงานสิ้นเปลือง
5. ชักชวนผู้อื่นร่วมกันใช้พลังงานอย่างประหยัด
6. ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่าง

ใบกิจกรรมที่ 3

บทบาทของฉันทวิฤตพลังงานไทย



จุดประสงค์

นักเรียนสามารถเขียนแผนผังทางความคิดในหัวข้อ “บทบาทของฉันทวิฤตพลังงานไทย” ได้

คำชี้แจง

1. นักเรียนเขียนแผนผังทางความคิดในประเด็น “บทบาทของฉันทวิฤตพลังงานของไทย”
2. นักเรียนนำแผนผังทางความคิดมาจัดป้ายนิเทศ
3. นักเรียนนำเสนอแผนผังทางความคิด

การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	3	2	1
1. แผนผังทางความคิด			
2. ป้ายนิเทศ			
3. การนำเสนอ			

เกณฑ์การให้คะแนนและระดับคุณภาพ

ระดับคะแนน	3	2	1
ระดับคุณภาพ	ดี	พอใช้	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	3	2	1
1. แผนผังทางความคิด	สร้างแบบจำลองทางความคิดด้วยตนเอง และสามารถอธิบายให้ผู้ฟังได้	สร้างแบบจำลองทางความคิดด้วยตนเอง และอธิบายให้ผู้ฟังได้บางส่วน	ใช้คำแนะนำของครูในการสร้างแบบจำลองทางความคิดด้วยตนเอง
2. ป้ายนิเทศก์	มีความคิดสร้างสรรค์ ใช้วัสดุคุ้มค่า สวยงาม ดึงดูดความสนใจ เรียบเรียงข้อมูลโดยใช้ภาษาตนเองได้ครบตรงประเด็นตามเนื้อหา	มีความสวยงาม เรียบเรียงข้อมูลโดยใช้ภาษาตนเองได้ครบตรงประเด็นตามเนื้อหา	มีการใช้วัสดุไม่คุ้มค่า สวยงาม เรียบเรียงข้อมูลโดยใช้ภาษาตนเองไม่ครบ
3. การนำเสนอ	ลำดับการนำเสนอต่อเนื่องเหมาะสม น่าสนใจมีความมั่นใจ เนื้อหาถูกต้องสื่อความหมายชัดเจน	ลำดับการนำเสนอต่อเนื่องมีความมั่นใจ เนื้อหาถูกต้องสื่อความหมายชัดเจน	ลำดับการนำเสนอไม่ต่อเนื่องมีความมั่นใจ เนื้อหาถูกต้องสื่อความหมายชัดเจน

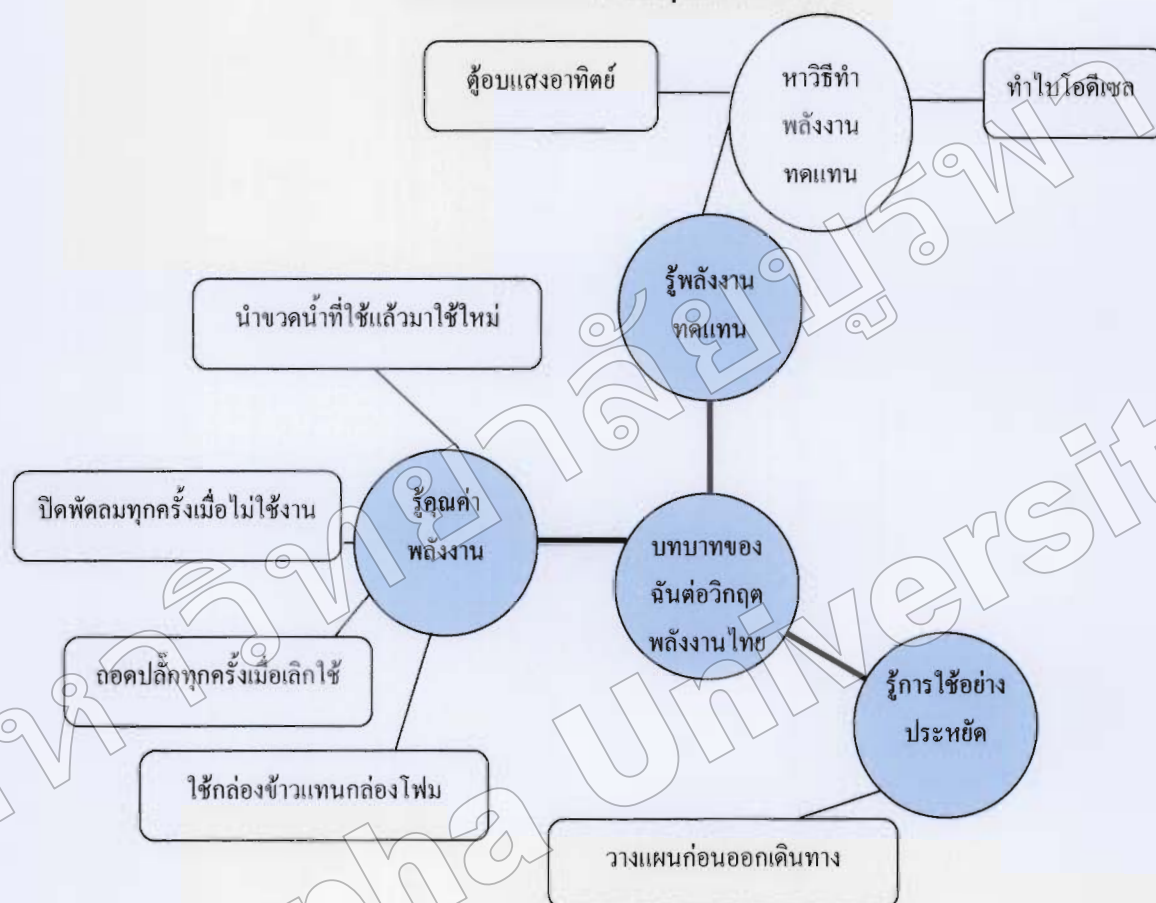
เกณฑ์สรุประดับคุณภาพพฤติกรรมกรเรียน

ระดับคะแนน	7 - 9	ระดับคุณภาพ	ดี
ระดับคะแนน	4 - 6	ระดับคุณภาพ	พอใช้
ระดับคะแนน	0 - 3	ระดับคุณภาพ	ปรับปรุง

แนวคำตอบ

กิจกรรมที่ 3

บทบาทของฉันท่อวิกฤตพลังงานไทย



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชา	วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	เรื่อง เรื่องของพลังงาน	เวลา 8 ชั่วโมง
หน่วยย่อยที่ 1	เรื่อง พลังงานคืออะไร	เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

พลังงานสามารถให้ทุกสิ่งทุกอย่างกับเรา พลังงานสามารถทำให้รถยนต์เคลื่อนที่ไปบนถนน และเรือเคลื่อนที่ไปได้บนน้ำ พลังงานอบขนมเค้กในเตาอบ และเก็บน้ำแข็งในตู้แช่แข็ง พลังงานทำให้เราได้ฟังเพลงที่เราชื่นชอบ และให้แสงสว่างแก่บ้านเราในตอนกลางคืน ขณะที่เรากำลังอ่านหนังสือ พลังงานช่วยให้ร่างกายเราเจริญเติบโต และให้ความคิดแก่เรา พลังงานทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ การเคลื่อนไหว การทำงานของสิ่งต่าง ๆ นักวิทยาศาสตร์ได้ให้ความหมายของพลังงานว่า พลังงาน คือ ความสามารถในการทำงาน โดยการทำงานนี้จะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ เคลื่อนไหว เปลี่ยนแปลง และเจริญเติบโตได้

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

นักเรียนสามารถวิเคราะห์และสรุปความหมายของพลังงานได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. ด้านความรู้ | 1. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของงานได้ |
| | 2. นักเรียนสามารถคำนวณค่าของงานได้ |
| 2. ด้านทักษะกระบวนการ | 1. นักเรียนสามารถจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล |
| | 2. นักเรียนสามารถคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการงาน |
| 3. ด้านจิตสำนึก | 1. นักเรียนรู้คุณค่าของพลังงาน |

สาระการเรียนรู้

พลังงานคืออะไร

ชิ้นงาน/ภาระงาน

แผนผังความคิด เรื่อง พลังงานคืออะไร

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูนำเสนอภาพตัวอย่าง ซึ่งเป็นภาพของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากพลังงาน แล้วทำข้อตกลงเบื้องต้นกับนักเรียนว่า “สิ่งที่มีการเคลื่อนที่ เคลื่อนไหว เปลี่ยนแปลง และเจริญเติบโต เราเรียกว่า พลังงาน”
2. นักเรียนพิจารณาภาพต่าง ๆ แล้วตอบคำถามครูว่า กิจกรรมต่าง ๆ ในภาพที่เห็นมีการใช้พลังงานหรือไม่ (มี)
3. นักเรียนยกตัวอย่างเพิ่มเติม
4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายคำตอบที่ได้จากภาพ จนสรุปได้ว่า ทุกภาพเกิดขึ้นได้ด้วยพลังงาน

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มทำกิจกรรมที่ 4 เรื่อง พลังงานคืออะไร
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอ ผลที่ได้จากการทำกิจกรรมที่ 4 เรื่อง พลังงานคืออะไร

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปราย สาระสำคัญที่ได้จากการทำกิจกรรมที่ 4 เรื่อง พลังงานคืออะไร จนได้ข้อสรุปเกี่ยวกับความหมายของพลังงานว่า “พลังงานคือ ความสามารถในการทำงาน โดยการทำงานนี้จะทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่ เคลื่อนไหว เปลี่ยนแปลง และเจริญเติบโตได้”

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่อง พลังงานคืออะไร
2. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับความหมายของพลังงาน
3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่อง พลังงานคืออะไร

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน

1. ครูเฉลยแบบฝึกหัด 1 เรื่อง พลังงานคืออะไร พร้อมตรวจสอบความถูกต้องของนักเรียน
2. ครูตรวจสอบความเข้าใจ จากการตอบคำถาม การอภิปรายของนักเรียนในห้องเรียน
3. ครูสังเกตความสนใจในการเรียน การทำงานร่วมกับผู้อื่น

สื่อการเรียนการสอน

1. ภาพการเคลื่อนที่ เคลื่อนไหว การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต
2. ใบกิจกรรม เรื่อง พลังงานคืออะไร
3. ใบความรู้ เรื่อง พลังงานคืออะไร
4. แบบฝึกหัด เรื่อง พลังงานคืออะไร

การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของงานได้ 2. นักเรียนสามารถคำนวณค่าของงานได้	การตรวจผลงาน	ใบกิจกรรมที่ 4 แบบฝึกหัดที่ 1	ตามรายละเอียดท้ายใบกิจกรรมที่ 4, แบบฝึกหัดที่ 1
3. นักเรียนสามารถจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 4. นักเรียนสามารถคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงาน	การสังเกต	แบบสังเกตพฤติกรรม	ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไปผ่าน
5. นักเรียนเห็นคุณค่าของพลังงาน	การสังเกต	แบบสังเกตพฤติกรรม	ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไปผ่าน

เกณฑ์การให้คะแนนและระดับคุณภาพ

ระดับคะแนน	3	2	1
ระดับคุณภาพ	ดี	พอใช้	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	3	2	1
1. การจัดกระทำและสื่อความหมาย	นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาจัดกระทำและสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ด้วยตนเอง	นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาจัดกระทำได้ด้วยตนเอง	นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาจัดกระทำได้ด้วยความช่วยเหลือจากผู้อื่น
2. การคำนวณ	คำนวณได้ด้วยตนเองและส่งทันเวลาที่กำหนด	คำนวณได้ด้วยตนเอง	คำนวณได้โดยความช่วยเหลือจากผู้อื่น
3. รู้คุณค่าพลังงาน	เสนอแนวทางการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า	บอกประโยชน์ของพลังงานได้	เห็นประโยชน์ของพลังงาน

เกณฑ์สรุประดับคุณภาพพฤติกรรมการเรียน

ระดับคะแนน	7 - 9	ระดับคุณภาพ	ดี
ระดับคะแนน	4 - 6	ระดับคุณภาพ	พอใช้
ระดับคะแนน	0 - 3	ระดับคุณภาพ	ปรับปรุง

ภาพประกอบการเรียนการสอน



ภาพที่ 2-1 รถยนต์เคลื่อนที่

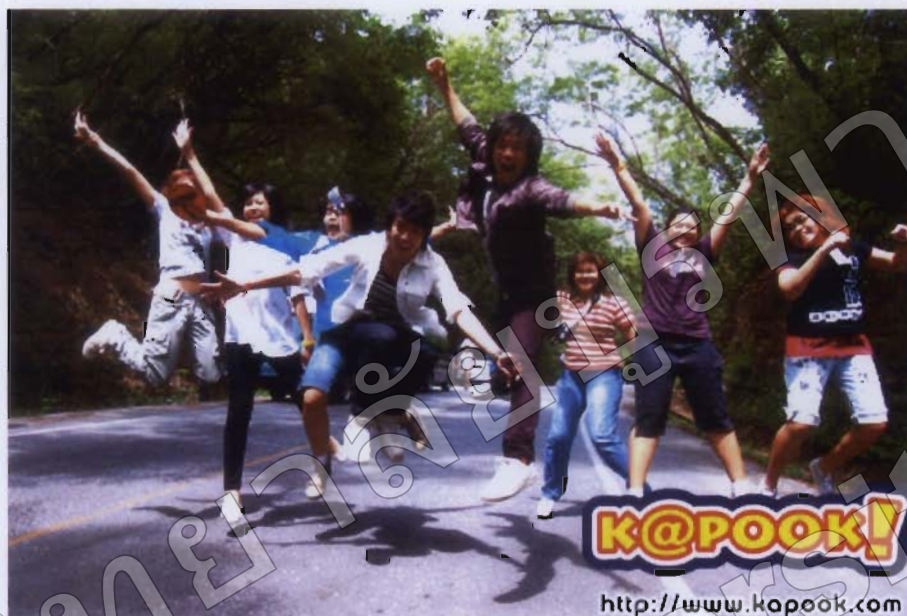
ที่มา: <http://www.hardcoregraphic.com/webboard/index.php?topic=18204.0>



ภาพที่ 2-2 รถจักรยานเคลื่อนที่

ที่มา: <http://www.thaimtb.com/cgi-bin/viewkatoo.pl?id=32026&st=151>

ภาพประกอบการเรียนการสอน



ภาพที่ 2-3 คนกำลังเคลื่อนไหว

ที่มา: <http://bowzer.storythai.com/200807/>



ภาพที่ 2-4 เรือใบกำลังเคลื่อนที่และเคลื่อนไหว

ที่มา: <http://www.vigothailand.com/board/index.php?topic=14143.0>

ภาพประกอบการเรียนการสอน



ภาพที่ 2-5 คนกำลังเคลื่อนไหว

ที่มา: <http://healthsci.swu.ac.th/tigeg1.html>



ภาพที่ 2-6 ควายกำลังเคลื่อนที่

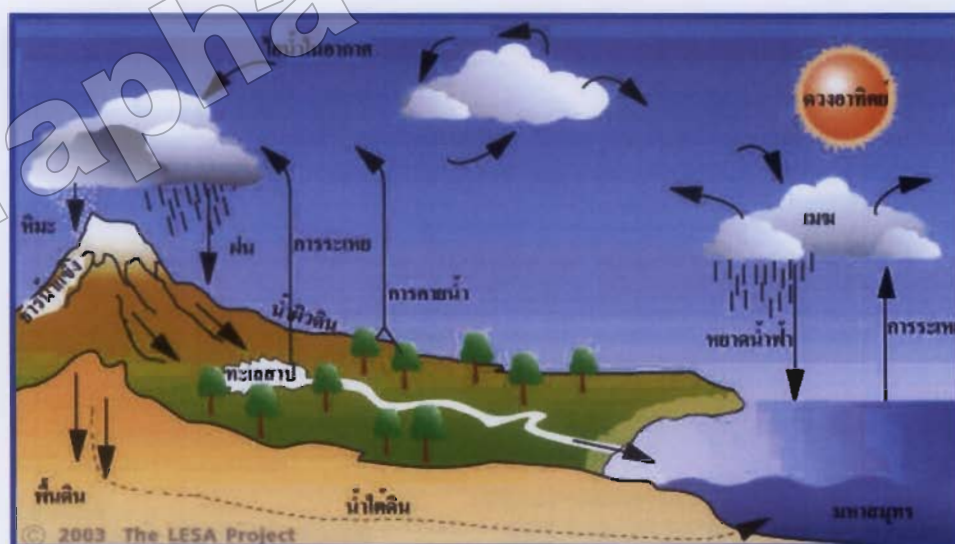
ที่มา: <http://www.dplusmag.com/digital-camera-photography-tips>

ภาพประกอบการเรียนการสอน



ภาพที่ 2-7 คนกำลังเคลื่อนที่และเคลื่อนไหว

ที่มา: <http://pirun.kps.ku.ac.th/~b4927021/Athletics.html>



ภาพที่ 2-8 วัฏจักรน้ำ

ที่มา: <http://lidear.wordpress.com/>

ภาพประกอบการเรียนการสอน



ภาพที่ 2-9 น้ำแข็งขั้วโลกเหนือกำลังละลาย

ที่มา: <http://www.oknation.net/blog/nunung/2009/02/18/entry-1>

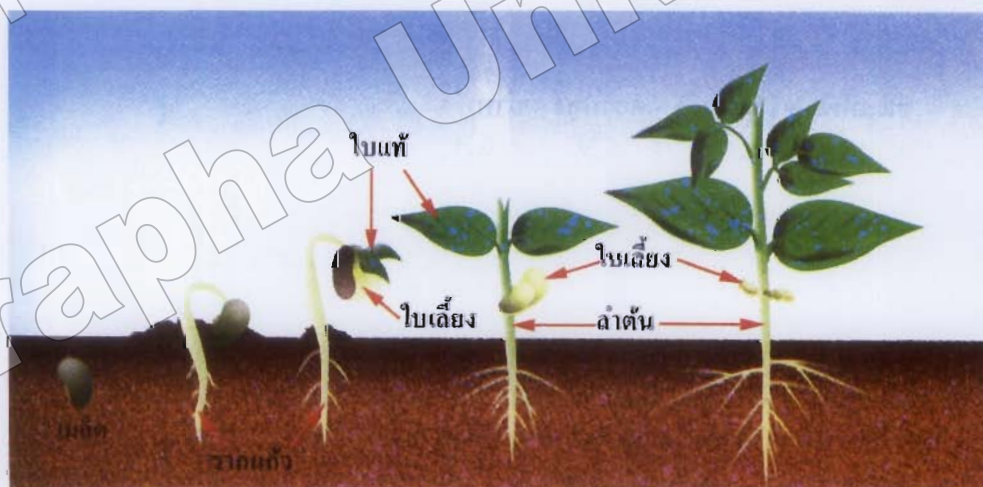
ภาพที่ 2-10 คนกำลังกินอาหาร

ที่มา: <http://www.saunawell.com/know.php?id=2&sub=61>

ภาพประกอบการเรียนการสอน



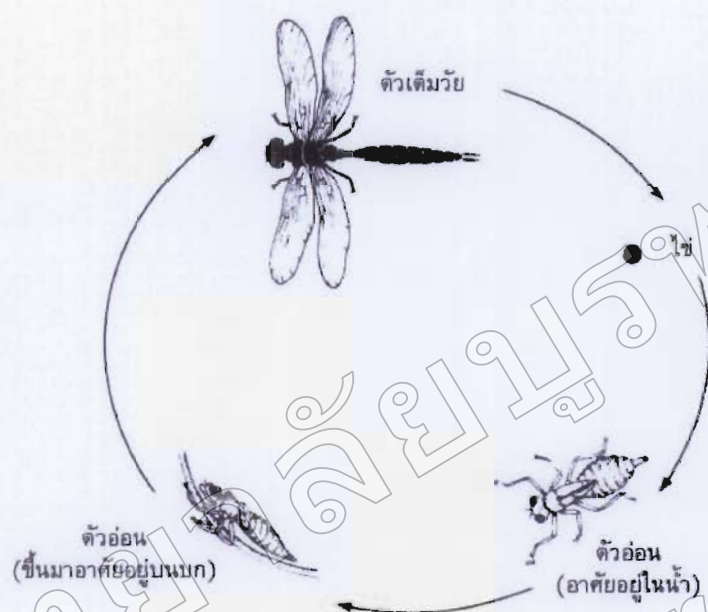
ภาพที่ 2-11 การเจริญเติบโตของคน

ที่มา: http://www.moomsci.com/msdata/index.php?option=com_content&view...

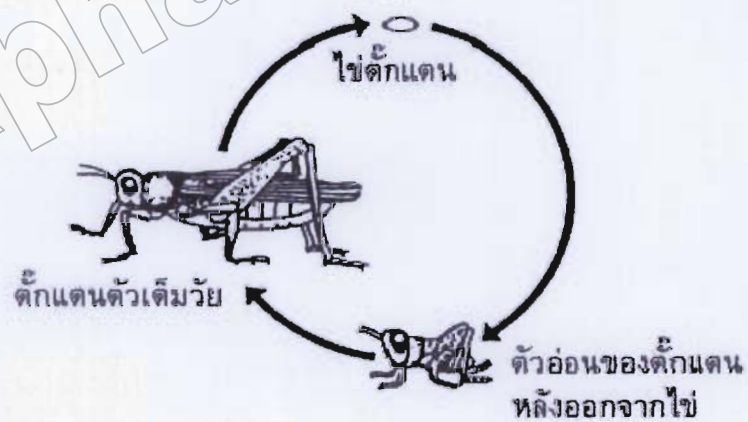
ภาพที่ 2-12 การเจริญเติบโตของต้นถั่ว

ที่มา: <http://www.bwc.ac.th/Science/sumena/cell5.htm>

ภาพประกอบการเรียนการสอน



ภาพที่ 2-13 การเจริญเติบโตของแมงปอ

ที่มา: <http://www.maceducation.com/e-knowledge/2422210100/13.htm>

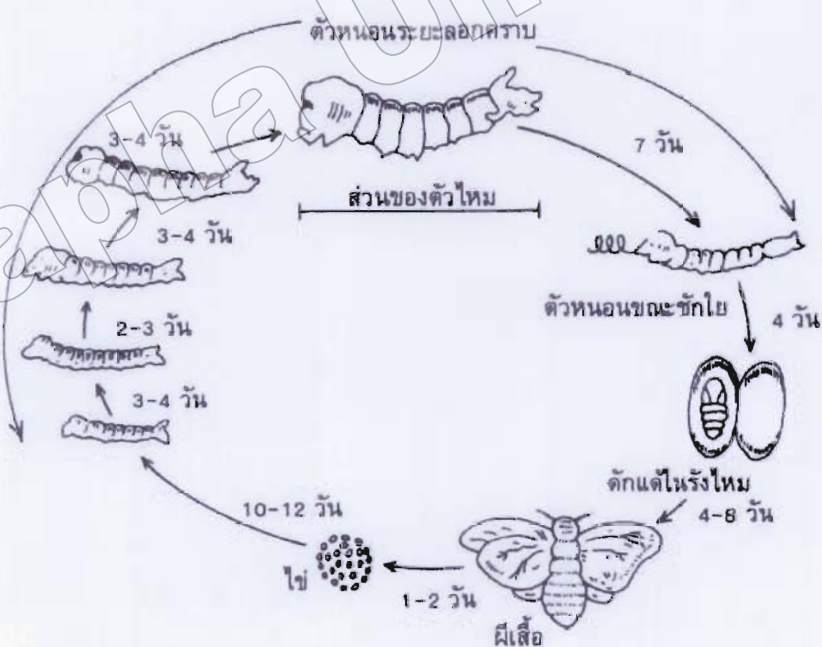
ภาพที่ 2-14 การเจริญเติบโตของตั๊กแตน

ที่มา: <http://www.maceducation.com/e-knowledge/2422210100/13.htm>

ภาพประกอบการเรียนการสอน



ภาพที่ 2-15 การเจริญเติบโตของกบ

ที่มา: <http://www.maceducation.com/e-knowledge/2422210100/13.htm>

ภาพที่ 2-16 การเจริญเติบโตของผีเสื้อ

ที่มา: <http://www.maceducation.com/e-knowledge/2422210100/13.htm>

ชื่อ..... เลขที่

กิจกรรมที่ 4

พลังงานคืออะไร

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถบอกความหมายของพลังงานได้

คำชี้แจง

1. นักเรียนศึกษาภาพตัวอย่าง ซึ่งเป็นภาพของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากพลังงาน พร้อมยกตัวอย่างเพิ่มเติม
2. นักเรียนจัดกลุ่มภาพต่าง ๆ พร้อมบอกเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม
3. นักเรียนเขียนแผนผังทางความคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของภาพตัวอย่าง
4. นักเรียนนำเสนอแผนผังทางความคิดที่ได้

การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	3	2	1
1. จำนวนของตัวอย่าง			
2. แผนผังทางความคิด			
3. การนำเสนอ			

เกณฑ์การให้คะแนนและระดับคุณภาพ

ระดับคะแนน	3	2	1
ระดับคุณภาพ	ดี	พอใช้	ปรับปรุง