



สำนักงานนโยบาย
และแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน

โครงการการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ
ด้านพลังงานเสริมในหลักสูตรประถมและมัธยมศึกษา (ปีที่๒)

คู่มือครู วิชาวิทยาศาสตร์

ประถมศึกษาปีที่
๒



สนับสนุนโดย

ดำเนินการโดย

กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

คำนำ

คู่มือครูนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เสริมในการเรียน การสอน ด้านพลังงานแบบบูรณาการของโครงการวิจัย “โครงการพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบบูรณาการด้านพลังงานเสริมในหลักสูตรประถมและมัธยมศึกษา (ปีที่ 2)” ซึ่งได้รับการสนับสนุนจาก กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักนโยบายและแผนพลังงาน ดำเนินการโดย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

คู่มือครูนี้ได้ออกแบบและจัดทำให้สอดคล้องกับความรู้ของนักเรียนในแต่ละระดับชั้นการศึกษาตาม สาระการเรียนรู้แกนกลางตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ของสำนักวิชาการและ มาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ คำศัพท์วิชาการที่ใช้ ส่วนใหญ่อ้างอิงจาก พจนานุกรมศัพท์พลังงาน (อังกฤษ-ไทย) ราชบัณฑิตยสถาน (2551) โดยชุดคู่มือครูนี้ ได้ ถูกแบ่งออกเป็น 8 สาระวิชาเพื่อให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้แกนกลาง ดังที่กล่าวมาข้างต้น คือ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพ และเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ และคณะทำงานได้จัดทำชุดสื่อการสอน (บัตรรูปภาพ/บัตรคำศัพท์, ชุด ทดลอง, สื่อภาพเคลื่อนไหว อนิเมชันและโปรแกรมอินเทอร์แอกทีฟต่างๆ) เพื่อใช้ประกอบการสอนในชุดคู่มือ ครูนี้

นอกจากนี้คณะทำงานได้จัดทำหนังสือความรู้พื้นฐานด้านพลังงานสำหรับครูเพื่อใช้ในการอบรมครู โดยแบ่งเนื้อหาเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับที่1 สำหรับชั้นประถมศึกษาและผู้ไม่มีพื้นฐานด้านพลังงาน ระดับที่2 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับที่3 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณ กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักนโยบายและแผนพลังงาน ที่ ให้ทุนสนับสนุนการดำเนินโครงการนี้ ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิและคุณครูทุกท่านที่กรุณาให้ข้อคิดเห็นและ ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในโครงการนี้

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือครูชุดนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน ในประเทศไทยโดยมีการเพิ่มสาระด้านพลังงานเพื่อทำให้คุณครูสามารถนำไปใช้เพื่อประกอบการเรียน การ สอน ให้แก่นักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถทำให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้องในเรื่องของ พลังงาน ตลอดจนสามารถนำไปปรับใช้กับชีวิตประจำวันทั้งในปัจจุบันและในอนาคตซึ่งจะส่งผลให้เกิดการ พัฒนาพลังงานของประเทศไทยอย่างยั่งยืนสืบไป

คณะผู้จัดทำ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สารบัญ

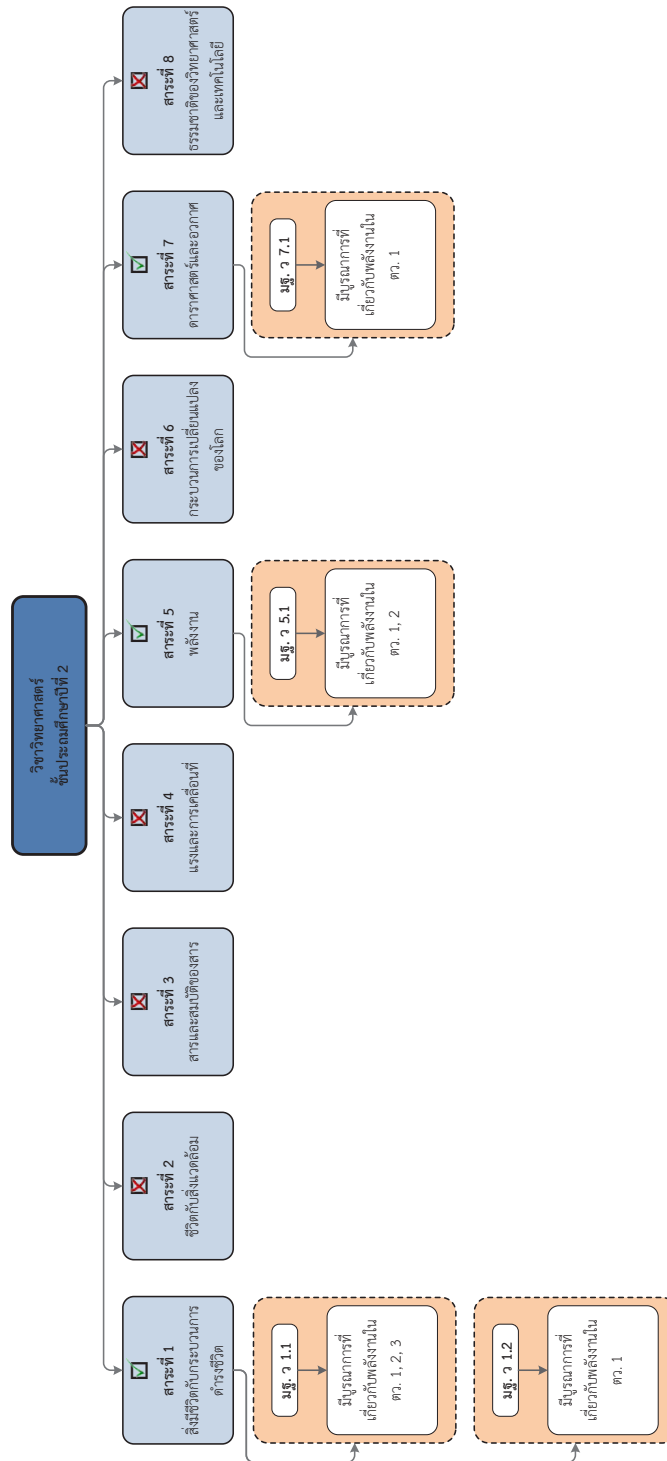
คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น ป.2

1.	แผนผังสาระการเรียนรู้.....	1
	1.1 สาระการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551	1
	1.2 กรอบองค์ความรู้ด้านพลังงานที่บูรณาการเข้ากับสาระวิชาภายใต้ 5 หัวข้อหลักดังแผนภาพ. 2	
2.	สาระพลังงานที่บูรณาการเข้ากับสาระวิชาวิทยาศาสตร์	3
	2.1 พลังงานจากสิ่งมีชีวิตและสิ่งที่ไม่มีชีวิต	5
	สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551).....	5
	สาระที่ 5 พลังงาน (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551)	6
	สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551)	6
	กิจกรรมที่ 1: ต้นถั่วโตเร็ว.....	7
	กิจกรรมที่ 2: ถ่านดำจากต้นไม้ กับพลาสติก.....	8
	กิจกรรมที่ 3: พลังงานหลายรูปแบบ และประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	10
	สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551)	12
	กิจกรรมที่ 4: โลกมีสิ่งมีชีวิต ดวงอาทิตย์ให้พลังงาน	13
3.	ตารางกิจกรรมการเรียนรู้	14
4.	แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม	16

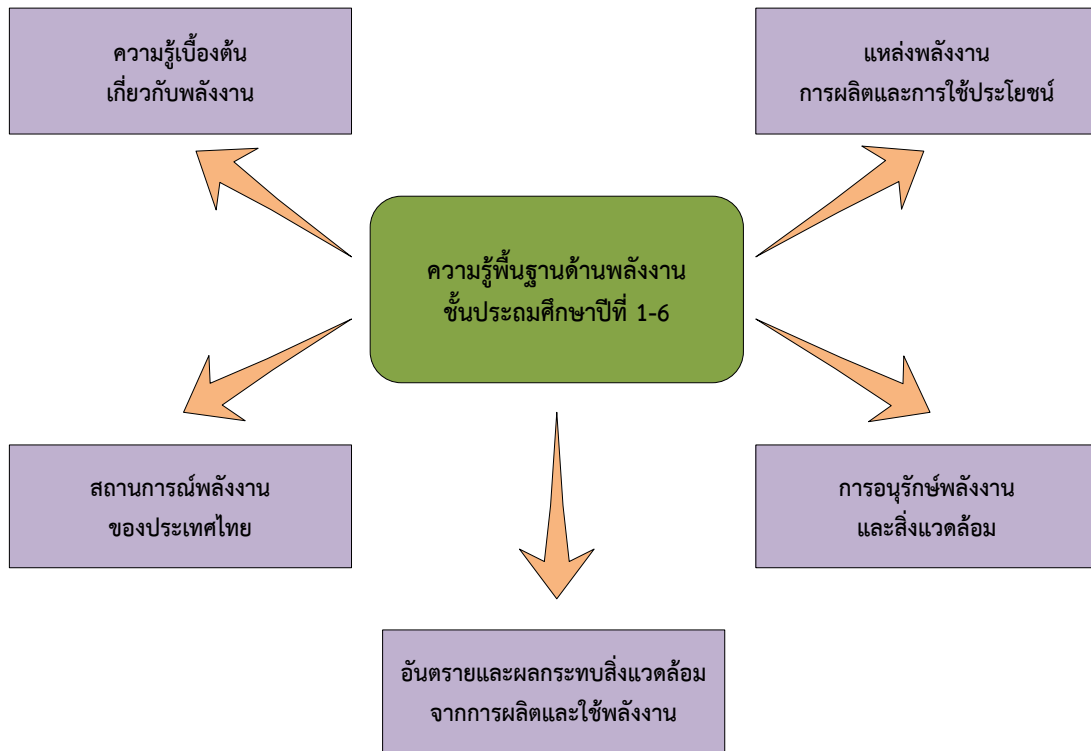
คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น ป.2

1. แผนผังสาระการเรียนรู้

1.1 สาระการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551

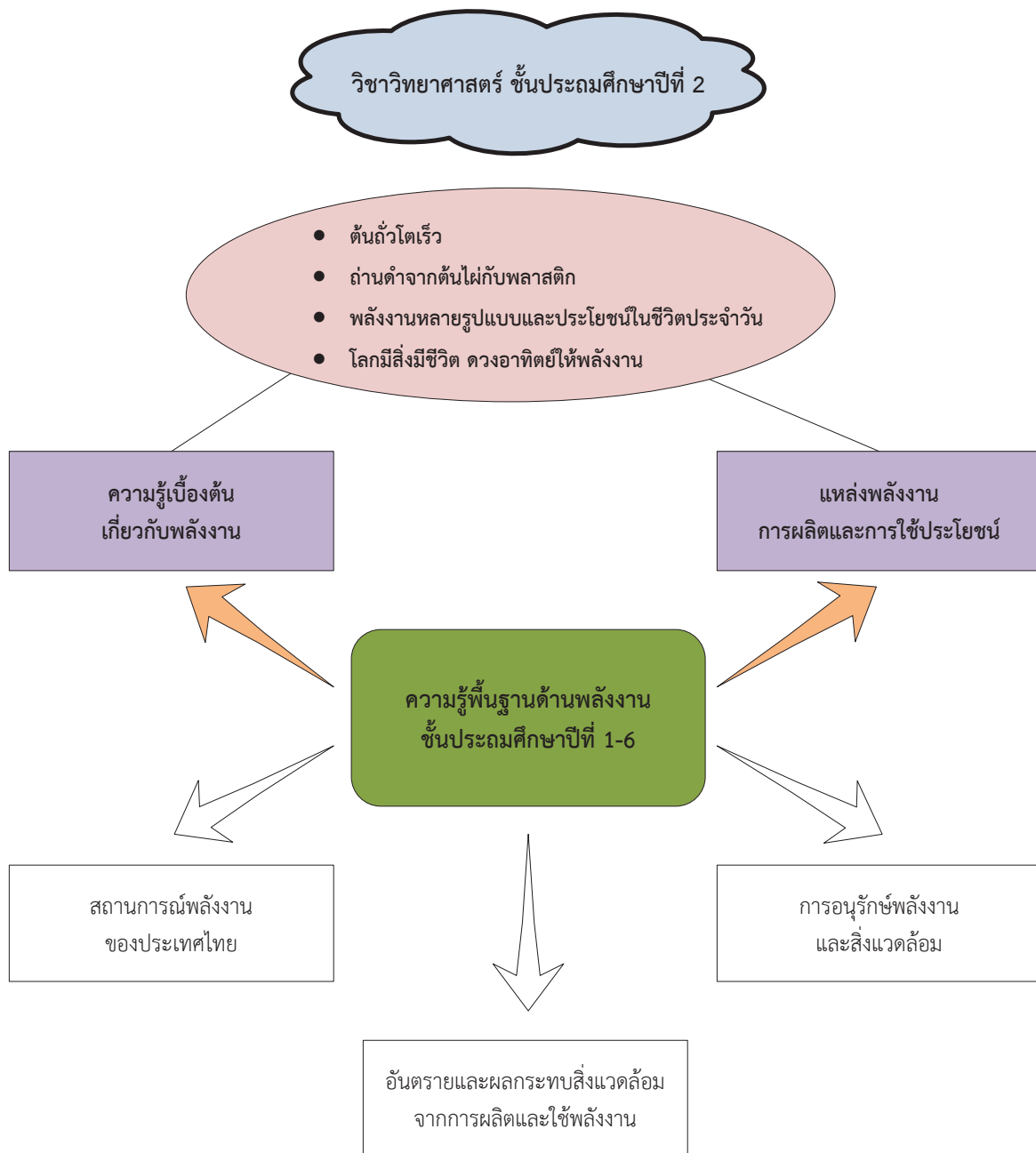


1.2 กรอบองค์ความรู้ด้านพลังงานที่บูรณาการเข้ากับสาระวิชาภายใต้ 5 หัวข้อหลักดังแผนภาพ



2. สาระพลังงานที่บูรณาการเข้ากับสาระวิชาวิทยาศาสตร์

เน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับพลังงานใกล้ตัวในชีวิตประจำวัน ได้แก่ พลังงานจากรังสีอาทิตย์ พลังงานจากสิ่งมีชีวิตและสิ่งที่ไม่มีชีวิต เป็นต้น ความเชื่อมโยงของแหล่งพลังงานกับการดำรงชีวิตของตนเอง และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ รวมทั้งสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการใช้ประโยชน์ ซึ่งสามารถบูรณาการในสาระการเรียนรู้แกนกลางในสาระต่างๆ ดังหัวข้อต่อไปนี้



2.1 พลังงานจากสิ่งมีชีวิตและสิ่งที่ไม่มีชีวิต

เพื่อให้นักเรียนเข้าใจสิ่งมีชีวิตที่มีคุณสมบัติแตกต่างกับสิ่งที่ไม่มีชีวิต แต่ทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งที่ไม่มีชีวิตเกี่ยวข้องกับการสร้างพลังงานโดยตรง และสามารถถูกใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อผลิตพลังงาน หัวข้อนี้สามารถใช้แทนหรือเพิ่มเติมในแผนการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจอย่างบูรณาการในสาระที่ 1 สาระที่ 5 และสาระที่ 7 ยกตัวอย่างเช่น พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่ใช้พลังงานรังสีอาทิตย์เพื่อการเจริญเติบโตขณะเดียวกันพืชก็เป็นแหล่งพลังงานหมุนเวียน อาทิ การใช้ทำเป็นฟืน การใช้ผลิตแก๊สชีวภาพ การผลิตไบโอดีเซลจากพืช หรือสาหร่าย ฯลฯ

นอกจากนี้ เรายังสามารถใช้ประโยชน์ของพลังงานดังกล่าวในรูปแบบต่างๆ ยกตัวอย่างเช่น แก๊สชีวภาพ หรือไบโอแก๊ส (biogas) จากพืช หรือเศษอาหารชนิดต่างๆ สามารถนำไปเป็นเชื้อเพลิงในการหมุนเครื่องจักรและผลิตไฟฟ้าซึ่งสามารถถูกเปลี่ยนไปเป็นพลังงานรูปอื่นต่อไปได้แก่

- หลอดไฟ เปลี่ยนไฟฟ้าเป็นแสงสว่าง
- เตารีด เปลี่ยนไฟฟ้าเป็นความร้อน
- พัดลม เปลี่ยนไฟฟ้าเป็นพลังงานกล (แรง) ในการหมุน โบกพัดอากาศมาสัมผัสร่างกายทำให้ช่วยระบายความร้อน เราจึงรู้สึกเย็นขึ้น เป็นต้น

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551)

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลาง
ป.2	1.ทดลองและอธิบาย น้ำ แสง เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช	● พืชต้องการน้ำและแสงในการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต
	2.อธิบายอาหาร น้ำ อากาศ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	● พืชและสัตว์ต้องการอาหาร น้ำ อากาศ เพื่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต ● นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดูแลพืชและสัตว์เพื่อให้เจริญเติบโตได้ดี
	3.สำรวจและอธิบาย พืชและสัตว์สามารถตอบสนองต่อแสง อุณหภูมิ และการสัมผัส	● พืชและสัตว์มีการตอบสนองต่อแสง อุณหภูมิ และการสัมผัส
	4. ทดลองและอธิบาย ร่างกายของมนุษย์สามารถตอบสนองต่อแสง อุณหภูมิ และการสัมผัส	● ร่างกายมนุษย์สามารถตอบสนองต่อแสง อุณหภูมิ และการสัมผัส
	5. อธิบายปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของมนุษย์	● มนุษย์ต้องการอาหาร น้ำ อากาศ เพื่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลาง
ป.2	1. อธิบายประโยชน์ของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น	<ul style="list-style-type: none"> พืชและสัตว์มีประโยชน์ต่อมนุษย์ในแง่ของปัจจัยสี่ คือ เป็นอาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค

สาระที่ 5 พลังงาน (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551)

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลาง
ป.2	1. ทดลองและอธิบายได้ว่าไฟฟ้าเป็นพลังงาน	<ul style="list-style-type: none"> ไฟฟ้าจากเซลล์ไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่สามารถทำงานได้ ไฟฟ้าจึงเป็นพลังงาน
	2. สำรวจและยกตัวอย่างเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น	<ul style="list-style-type: none"> พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่นได้ซึ่งตรวจสอบได้จากเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน เช่น พัดลม หม้อหุงไฟฟ้า

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551)

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลาง
ป.2	1. สืบค้นและอภิปรายความสำคัญของดวงอาทิตย์	<ul style="list-style-type: none"> ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานสำคัญของโลก เพราะให้ทั้งพลังงานความร้อนและแสงสว่างซึ่งช่วยในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

หมายเหตุ: ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่เน้นในแถบสีเป็นสาระที่นำเอาองค์ความรู้ด้านพลังงานและกิจกรรมบูรณาการภายใต้หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551 เฉพาะที่เกี่ยวข้อง

กิจกรรมที่ 1: ต้นถั่วโตเร็ว

ครอบคลุมสาระที่ 1 มาตรฐาน ว 1.1 ตัวชี้วัดที่ 1 2 และ 3

ครอบคลุมสาระที่ 1 มาตรฐาน ว 1.2 ตัวชี้วัดที่ 1

ครอบคลุมสาระที่ 5 มาตรฐาน ว 5.1 ตัวชี้วัดที่ 1 และ 2

ครอบคลุมสาระที่ 7 มาตรฐาน ว 7.1 ตัวชี้วัดที่ 1

โดยกิจกรรมนี้ให้นักเรียนเข้าใจว่าสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ต้องการอาหารน้ำและอากาศ ใช้สร้างพลังงานเพื่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต สามารถตอบสนองต่อปัจจัยต่างๆ เช่น แสง อุณหภูมิ และการสัมผัส เป็นต้น ในกิจกรรมนี้สามารถใช้ถั่ว หรือพืชโตเร็วอื่นๆ ที่หาได้ง่ายในพื้นที่เป็นตัวอย่างในการเรียนรู้ที่ครอบคลุมทั้ง 3 สาระข้างต้น

เวลาที่แนะนำให้ใช้ในการทำกิจกรรม: 50 นาที (1 คาบ)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและการใช้พลังงานเพื่อการเจริญเติบโต
2. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและการใช้พลังงานเพื่อการเจริญเติบโต

คำอธิบายกิจกรรม:

ผู้สอนให้นักเรียนเพาะต้นพืช เช่น ต้นถั่ว ซึ่งโตเร็ว เป็นตัวอย่างของสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งที่ใช้พลังงานจากรังสีอาทิตย์ และแร่ธาตุต่างๆ เพื่อการเจริญเติบโตโดยทำการทดลองเปรียบเทียบชุดการทดลองที่ได้รับแสงกับไม่ได้รับแสง หรือชุดการทดลองที่เติมปุ๋ยกับน้ำเปล่า

แนวทางการประเมินผล

ให้นักเรียนบันทึกผลการทดลองและตอบคำถาม เช่น

1. บันทึกผลการเติบโตของต้นไม้ (ความสูง หรือความยาว) แตกต่างกันหรือไม่ นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใด
2. บันทึกสีของใบของต้นไม้ (สีเขียว หรือซีด) แตกต่างกันหรือไม่ นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใด
3. บันทึกความแข็งแรงของต้นไม้ (ต้นแข็งแรง หรือเหี่ยวเฉา) แตกต่างกันหรือไม่ นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใด
4. นักเรียนคิดว่าการทดลองเกี่ยวข้องกับตนเองอย่างไร เพราะอะไร

กิจกรรมที่ 2: ถ่านดำจากต้นไม้ กับพลาสติก

ครอบคลุมสาระที่ 7 มาตรฐาน ว 7.1 ตัวชี้วัดที่ 1

ครอบคลุมสาระที่ 1 มาตรฐาน ว 1.2 ตัวชี้วัดที่ 1

ครอบคลุมสาระที่ 5 มาตรฐาน ว 5.1 ตัวชี้วัดที่ 1 และ 2

ครอบคลุมสาระที่ 7 มาตรฐาน ว 7.1 ตัวชี้วัดที่ 1

โดยกิจกรรมนี้ให้นักเรียนเข้าใจสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างจากสิ่งไม่มีชีวิต และมีประโยชน์ต่างๆ เช่น สามารถใช้เป็นอาหารและพลังงาน เป็นต้น ในกิจกรรมนี้สามารถใช้ถ่านดำจากต้นไม้ หรือไม้อื่นๆ กับพลาสติกที่หาได้ง่ายในพื้นที่ เป็นตัวอย่างในการเรียนรู้ที่ครอบคลุมทั้ง 3 สาระข้างต้น

เวลาที่แนะนำให้ใช้ในการทำกิจกรรม: 50 นาที

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างจากสิ่งไม่มีชีวิต

คำอธิบายกิจกรรม:

ผู้สอนให้นักเรียนแยกแยะสิ่งที่มีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตออกจากกัน และประโยชน์ต่างๆ โดยยกตัวอย่างถึงต้นไม้ที่มีหลากหลายพันธุ์เป็นตัวอย่างชนิดหนึ่งของสิ่งมีชีวิตที่สามารถใช้อธิบายถึงความสามารถที่มีลูกหลานได้ เปรียบเทียบกับสิ่งไม่มีชีวิต เช่น พลาสติก (รูปที่ 1)

นอกจากนี้ยังอธิบายถึงประโยชน์มากมายของไม้ไผ่ เช่น หน่อไม้เป็นอาหาร ลำต้นเป็นเชื้อเพลิงให้พลังงาน เผาทำเป็นถ่าน (รูปที่ 2) ต้นหรือรากบางส่วนใช้ทำอุปกรณ์ครัว เครื่องดนตรี และเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ



รูปที่ 1 ถ่านเชื้อเพลิงจากไม้ไผ่ (ทำจากสิ่งมีชีวิต) และพลาสติก (สิ่งไม่มีชีวิต)



รูปที่ 2 อธิบายวิธีการทำถ่านเชื้อเพลิงจากไม้ไผ่

แนวทางการประเมินผล

ให้นักเรียนตรวจสอบ สังเกต บันทึกผลและตอบคำถาม เช่น

1. บันทึกผลการตรวจสอบ สังเกตชนิดต้นไม้ที่บ้านหรือโรงเรียนที่แตกต่างกัน (นักเรียนสามารถแบ่งปันข้อมูลกัน) นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใด
2. บันทึกผลการเติบโตของต้นไม้ (ความสูง หรือความยาว) แตกต่างกันหรือไม่ นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใด
3. นักเรียนเปรียบเทียบสังเกตความแตกต่างของ “สิ่งมีชีวิต (ต้นไม้)” กับ “สิ่งที่ไม่มีชีวิต (พลาสติก)” ในสมบัติต่างๆ
4. นักเรียนชวนกันคิดประโยชน์มากมายของไม้ - เป็นอาหาร เช่น หน่อไม้ (ลำต้น) , เป็นเชื้อเพลิงให้พลังงาน เช่น เผาทำเป็นถ่านนักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใด
5. นักเรียนคิดว่าการทดลอง เกี่ยวข้องกับตนเองอย่างไร เพราะอะไร ตัวอย่างเช่น ต้น หรือราก บางส่วนใช้ทำอุปกรณ์ครัว เครื่องดนตรี และเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ เป็นต้น

กิจกรรมที่ 3: พลังงานหลายรูปแบบ และประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

ครอบคลุมสาระที่ 7 มาตรฐาน ว 7.1 ตัวชี้วัดที่ 1

ครอบคลุมสาระที่ 1 มาตรฐาน ว 1.2 ตัวชี้วัดที่ 1

ครอบคลุมสาระที่ 5 มาตรฐาน ว 5.1 ตัวชี้วัดที่ 1 และ 2

ครอบคลุมสาระที่ 7 มาตรฐาน ว 7.1 ตัวชี้วัดที่ 1

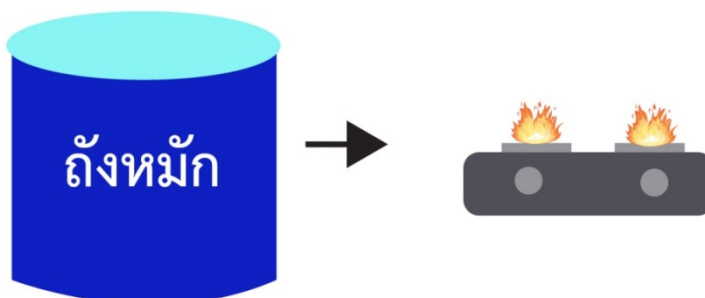
โดยกิจกรรมนี้ให้นักเรียนเข้าใจถึงพลังงานที่มีหลายรูปแบบ สามารถเปลี่ยนรูปและใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตประจำวันเช่นแก๊สชีวภาพ หรือไบโอแก๊ส (biogas) จากมูลสัตว์ เศษต้นไม้ ผัก หรือเศษอาหารชนิดต่างๆ สามารถนำไปใช้โดยตรง เช่น เป็นแก๊สหุงต้ม หรือเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานรูปอื่น เช่น นำไปเป็นเชื้อเพลิงในอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่สามารถผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้กับเครื่องไฟฟ้าในบ้านชนิดต่างๆ ได้แก่ หลอดไฟ เตารีด หม้อหุงข้าว เป็นต้นในกิจกรรมนี้ เป็นตัวอย่างในการเรียนรู้ที่ครอบคลุมทั้ง 3 สาระ ข้างต้น

เวลาที่แนะนำให้ใช้ในการทำกิจกรรม: 50 นาที

วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจสิ่งมีชีวิตซึ่งเป็นชีวมวล สามารถใช้เศษหรือซากเหลือใช้มาผลิตเป็นแหล่งพลังงาน

คำอธิบายกิจกรรม:

ผู้สอนให้นักเรียนทำการทดลองเก็บรวบรวมเศษพืชผัก (อาจผสมมูลสัตว์) หมักในขวด หรือถังปิด หรือผู้สอนใช้แผ่นภาพอธิบายขั้นตอน/กระบวนการผลิตแก๊สชีวภาพจากเศษพืชผัก/มูลสัตว์



รูปที่ 3 อธิบายวิธีการทำแก๊สชีวภาพจากมูลสัตว์ หรือเศษอาหาร หรือเศษผัก ต้นไม้

แนวทางการประเมินผล

1. นักเรียนสามารถเรียนรู้ สามารถยกตัวอย่าง วัตถุดิบที่สามารถใช้ผลิตแก๊สชีวภาพ
2. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างประโยชน์ของการใช้พลังงานจากแก๊สชีวภาพในชีวิตประจำวัน

นักเรียนสามารถยกตัวอย่างเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปอื่น

ให้นักเรียนตรวจสอบ สังเกต บันทึกผล และตอบคำถาม เช่น

1. บันทึกชนิดและสัดส่วนของเศษพืชผักมูลสัตว์ จากที่บ้านหรือโรงเรียนซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้สามารถยกตัวอย่าง วัตถุดิบที่สามารถใช้ผลิตแก๊สชีวภาพ
2. บันทึกผลการหมักแตกต่างกันหรือไม่ นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใด
3. นักเรียนเปรียบเทียบปริมาณแก๊สที่เกิดขึ้น (แบบง่ายๆ นับจำนวนฟองที่ปุดขึ้น)
4. นักเรียนชวนกันคิดประโยชน์มากมายของพลังงานที่มีหลายรูปแบบ สามารถเปลี่ยนรูปและใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตประจำวันเช่น แก๊สชีวภาพ หรือไบโอแก๊ส (biogas) ที่สามารถนำไปใช้โดยตรง เช่น เป็นแก๊สหุงต้ม หรือเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานรูปอื่น เช่น ใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องจักรที่ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้กับเครื่องไฟฟ้าในบ้านชนิดต่างๆ ได้แก่ หลอดไฟ เตารีด หม้อหุงข้าว เป็นต้น

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551)

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลาง
ป.2	1. สืบค้นและอภิปรายความสำคัญของดวงอาทิตย์	<ul style="list-style-type: none"> ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานสำคัญของโลก เพราะให้ทั้งพลังงานความร้อนและพลังงานรังสีซึ่งช่วยในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

หมายเหตุ: ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่เน้นในแถบสีเป็นสาระที่นำเอาองค์ความรู้ด้านพลังงานและกิจกรรมมาบูรณาการภายใต้หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551 เฉพาะที่เกี่ยวข้อง

กิจกรรมที่ 4: โลกมีสิ่งมีชีวิต ดวงอาทิตย์ให้พลังงาน

ครอบคลุมสาระที่ 7 มาตรฐาน ว 7.1 ตัวชี้วัดที่ 1

ระบบสุริยะจักรวาล มีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง และเป็นแหล่งพลังงานแหล่งใหญ่ที่สุดที่จำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบสุริยะ โดยดวงอาทิตย์ให้พลังงานความร้อน แสงสว่างที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ต่างๆ ในกิจกรรมนี้ เป็นตัวอย่างในการเรียนรู้ที่ครอบคลุมทั้งสาระที่ 7 มาตรฐาน ว 7.1 ตัวชี้วัดที่ 1

เวลาที่แนะนำให้ใช้ในการทำกิจกรรม: 50 นาที

วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจระบบสุริยะผ่านความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์กับโลกและสิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นและอาศัยอยู่บนโลก

คำอธิบายกิจกรรม: ผู้สอนใช้แผ่นภาพอธิบายระบบสุริยะที่มีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง และเป็นแหล่งพลังงานแหล่งใหญ่ที่สุดที่จำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบสุริยะ โดยดวงอาทิตย์ให้พลังงานความร้อน แสงสว่างที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ต่างๆ

แนวทางการประเมินผล

ให้นักเรียนชวนกันเสวนา บันทึก และตอบคำถาม เช่น

1. อธิบายองค์ประกอบของระบบสุริยะที่มีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง
2. อธิบายแหล่งพลังงานแหล่งใหญ่ที่สุดที่จำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก
3. อธิบายประโยชน์ พลังงานจากดวงอาทิตย์ :พลังงานความร้อน แสงสว่างที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ต่างๆ โดยนักเรียนสามารถยกตัวอย่างมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน

3. ตารางกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรม	ชื่อกิจกรรม	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	เวลา	สาระที่/มฐ.	ตัวชี้วัดที่
1	ต้นแก้วโตเร็ว	เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและการใช้พลังงานเพื่อการเจริญเติบโต	ใช้พืชเช่นต้นถั่วเป็นตัวอย่างของสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งที่ใช้พลังงานจากรังสีอาทิตย์และแร่ธาตุต่างๆ เพื่อการเจริญเติบโต	50 นาที	1 / ว 1.1 1 / ว 1.2 1 / ว 5.1 1 / ว 7.1	1-3 1 1, 2 1
2	ถาดดำจากต้นฝั่ กับ พลาสติก	เพื่อให้นักเรียนเข้าใจสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างจากสิ่งไม่มีชีวิต และมีประโยชน์ต่างๆ เช่น สามารถใช้เป็นอาหารและพลังงาน เป็นต้น	ใช้ต้นไม้ที่มีหลากหลายพันธุ์เป็นตัวอย่างชนิดหนึ่งของสิ่งมีชีวิตที่สามารถใช้อธิบายถึงความสามารถที่มีลูกหลานได้ เปรียบเทียบกับสิ่งไม่มีชีวิต เช่น พลาสติก นอกจากนี้ยังมีประโยชน์มากมาย - เป็นอาหาร เช่น หนอนไม้ (ลำต้น) เป็นเชื้อเพลิงให้พลังงาน เช่น เผาทำเป็นถ่าน ต้น หรือรากบางส่วนใช้ทำอุปกรณ์ครัว เครื่องดนตรี และเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ เป็นต้น	50 นาที	1 / ว 1.1 1 / ว 1.2 1 / ว 5.1 1 / ว 7.1	1-3 1 1, 2 1

กิจกรรม	ชื่อกิจกรรม	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	เวลา	สาระที่/มฐ.	ตัวชี้วัดที่
3	พลังงานหลายรูปแบบ และประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	เพื่อให้นักเรียนเข้าใจสิ่งมีชีวิตซึ่งเป็นชีวมวล สามารถใช้เศษหรือซากเหลือใช้มาผลิตพลังงาน ได้แก่ แก๊สชีวภาพ	พลังงานมีหลายรูปแบบ สามารถเปลี่ยนรูปและใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตประจำวันตัวอย่างเช่น แก๊สชีวภาพหรือไบโogas (biogas) จากมูลสัตว์ เศษต้นไม้ ผัก หรือเศษอาหารชนิดต่างๆ สามารถนำไปใช้โดยตรง เช่น เป็นแก๊สหุงต้ม หรือเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานรูปอื่น เช่น ใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องจักรเพื่อผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้กับเครื่องไฟฟ้าในบ้านชนิดต่างๆ ได้แก่ หลอดไฟ เตารีด หม้อหุงข้าว เป็นต้น	50 นาที	1 / ว 1.1 1 / ว 1.2 1 / ว 5.1 1 / ว 7.1	1-3 1 1, 2 1
4	โลกมีสิ่งมีชีวิต ดวงอาทิตย์ให้พลังงาน	เพื่อให้นักเรียนเข้าใจระบบสุริยะผ่านความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์กับโลกและสิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นและอาศัยอยู่บนโลก	- ดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง และเป็นแหล่งพลังงานแหล่งใหญ่ที่สุดที่จำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบสุริยะ - ดวงอาทิตย์ให้พลังงานความร้อน แสงสว่างที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ต่างๆ	50 นาที	7 / ว 7.1	1

หมายเหตุ: กิจกรรมทุกกิจกรรมสามารถเลือกมาใช้ตามความเหมาะสม ไม่จำเป็นต้องใช้ตามลำดับของกิจกรรม

4. แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม

โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว, สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่ม 1, เรื่องที่ 7 พลังงาน การควบคุม และการใช้ประโยชน์ [online], Available: <http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=1&chap=7&page=t1-7-infodetail01.html> [21 เมษายน 2556]

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) , 2556, คู่มือครูความรู้พื้นฐานด้านพลังงานระดับที่ 1, โครงการ การพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการด้านพลังงานเสริมในหลักสูตรประถมและมัธยมศึกษา (ปีที่ 2) ได้รับการสนับสนุนโดย กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน

คณะผู้จัดทำ

ผศ.ดร.จิรวรรณ	เตียรณ์สุวรรณ
รศ.วารุณี	เตีย
ดร.นันทน์	ถาวรังกูร
นางเครือวัลย์	มณีวัต
นางสาวจิตรลดา	เจริญวุฒิสัย
ดร.นคร	ศรีสุขุมบวรชัย
ผศ.ดร.ปรีชา	เต็มสุขสวัสดิ์
ผศ.ดร.สุพัฒน์พงษ์	ดำรงรัตน์
รศ.ดร.สร้อยดาว	วินิจันท์รัตน์
ผศ.จารุรัตน์	วรนิสรากุล
รศ.ดร.ยุวพิน	दानุสิตาพันธ์
ผศ.ดร.นงพงา	คุณจักร
ผศ.ดร.มารศรี	เรืองจิตช์ชวัลย์
รศ.นฤมล	จีโยโชค
อาจารย์ปัญญานีย์	พราพงษ์
รศ.ดร.พรนภิส	ดาราสว่าง
ผศ.วิลักษณ์	ศรีมาวิน
อาจารย์สุรัตน์	เพชรนิล
ดร.สุจินต์	จิระชีวะนันท์
ดร.มงคล	นามลักษณ์
นางอรุณี	โอฬารานนท์

หน่วยวิจัยระบบความร้อนเชิงนิเวศ
สายวิชาเทคโนโลยีอุณหภาพ คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ถนนประชาธิปไตย แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140
โทรศัพท์. 0-2470-8695-99 ต่อ 515, 518 โทรสาร. 0-2470-8674



สำนักงานนโยบาย
และแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน

โครงการการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ
ด้านพลังงานเสริมในหลักสูตรประถมและมัธยมศึกษา (ปีที่๒)