



สำนักงานนโยบาย
และแผนพลังงาน
กระทรวงพลังงาน

โครงการการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ
ด้านพลังงานเสริมในหลักสูตรประถมและมัธยมศึกษา (ปีที่๒)

คู่มือครู วิชาวิทยาศาสตร์

ประถมศึกษาปีที่
๑



รถโรงเรียน
School Bus

สนับสนุนโดย

กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน

ดำเนินการโดย

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 อนิเมชันและโปรแกรมอินเตอร์แอคทีฟต่างๆ) 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

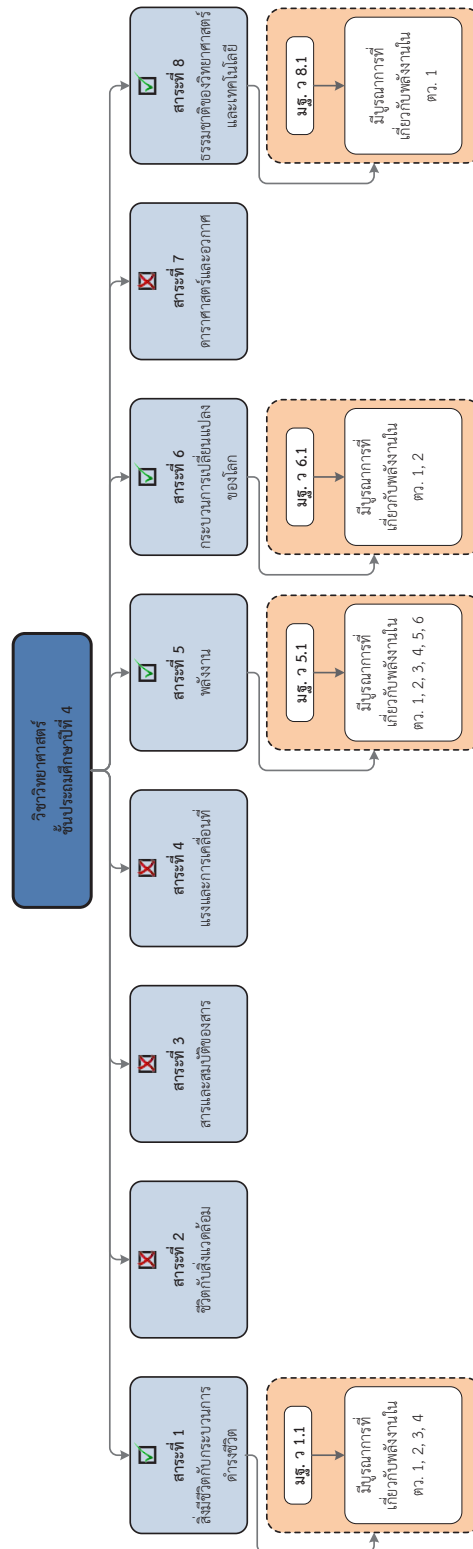
คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น ป.4

1.	แผนผังสาระการเรียนรู้.....	1
1.1	สาระการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551.....	1
1.2	กรอบองค์ความรู้ด้านพลังงานที่บูรณาการเข้ากับสาระวิชาภายใต้ 5 หัวข้อหลักดังแผนภาพ.	2
2.	สาระด้านพลังงานที่บูรณาการเข้ากับสาระวิชาวิทยาศาสตร์	3
2.1	พลังงานจากรังสีอาทิตย์ให้โลกและสิ่งมีชีวิต.....	4
	สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551).....	4
	สาระที่ 5 พลังงาน (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551)	5
	สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551).....	6
	สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551).....	7
	กิจกรรมที่ 1: เกมคำถาม/สาระดีๆ ของสิ่งมีชีวิต	10
	กิจกรรมที่ 2: ตัวแทนสิ่งมีชีวิต.....	12
	กิจกรรมที่ 3: โลกเปลี่ยนได้/นานาจิตตัง/ยางเนื้อชอบกลางยา.....	13
	กิจกรรมที่ 4: คุณทำ เราสรุป.....	14
2.2	แสงและพลังงาน.....	15
	สาระที่ 5 พลังงาน (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551)	15
	กิจกรรมที่ 5: เตาอบพลังงานรังสีอาทิตย์.....	16
	กิจกรรมที่ 6: สีสันสวย (อย่างง่าย).....	17
3.	ตารางกิจกรรมการเรียนรู้	18
4.	แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม	20

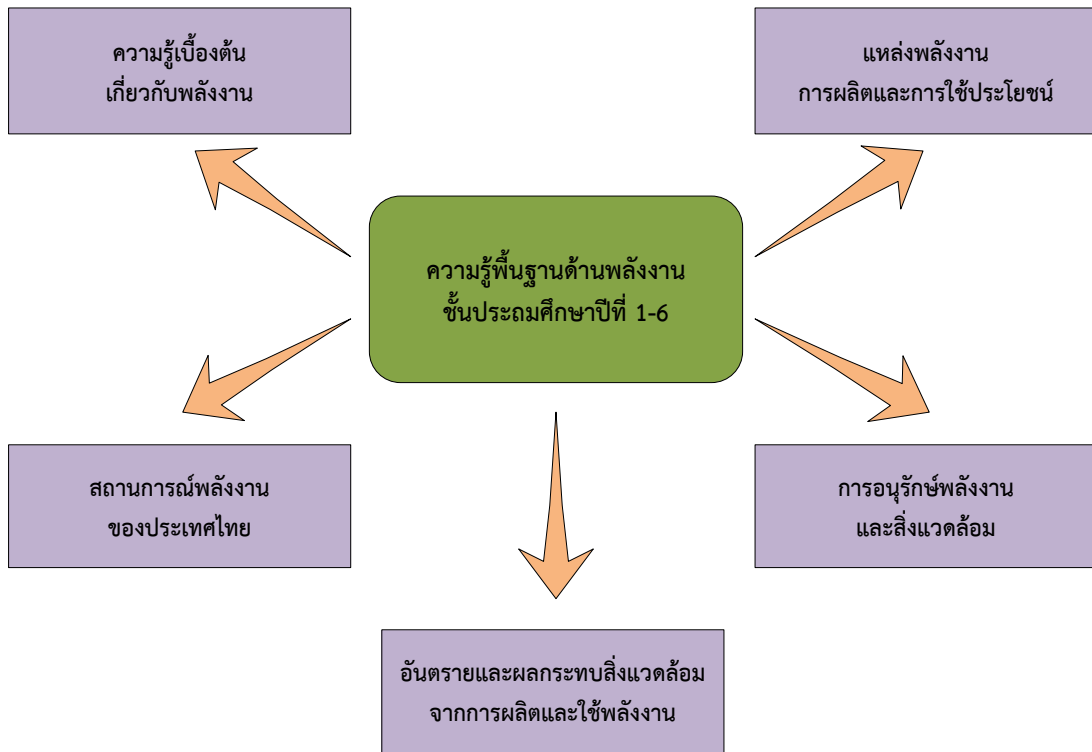
คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น ป.4

1. แผนผังสาระการเรียนรู้

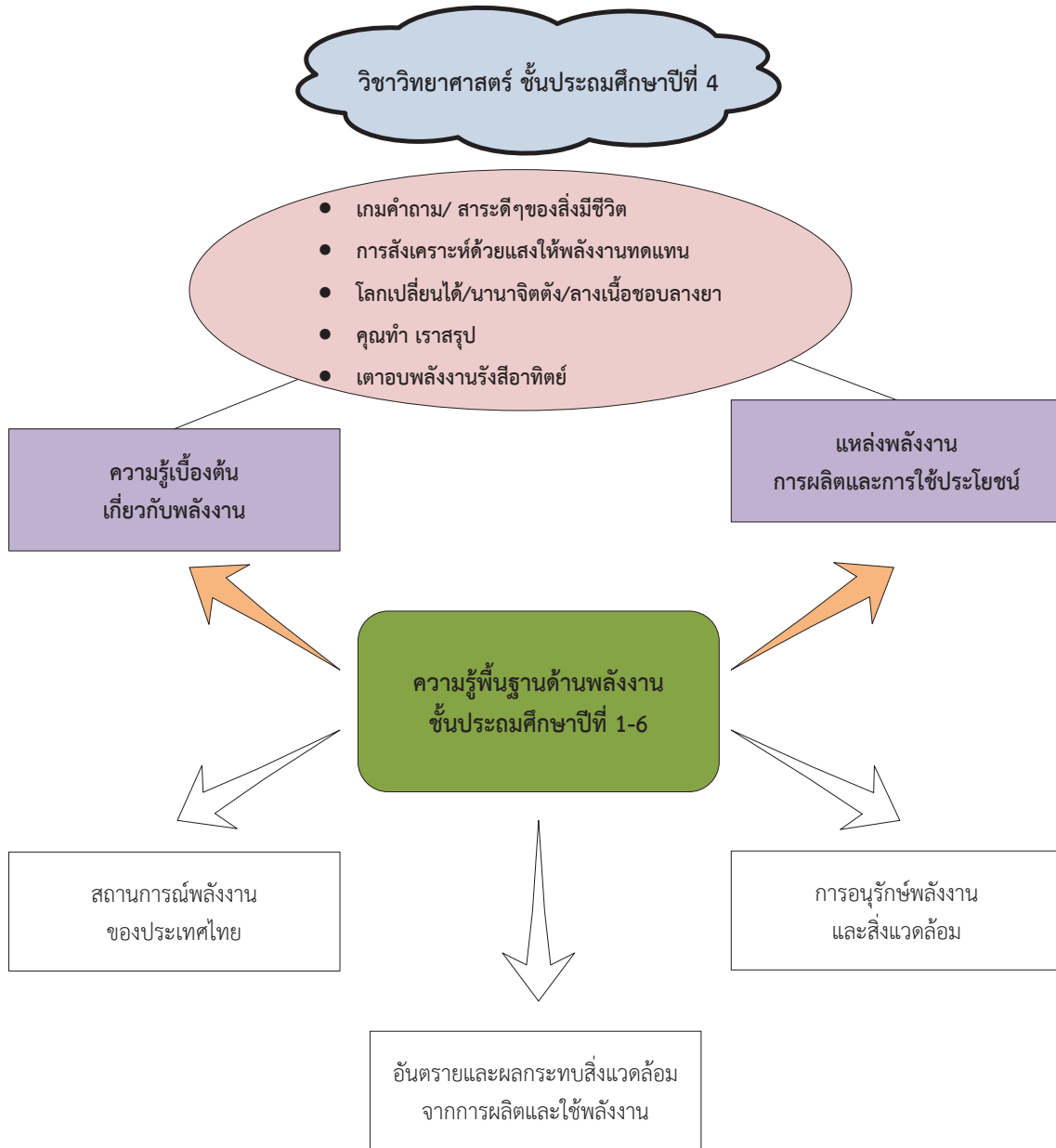
1.1 สาระการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551



1.2 กรอบองค์ความรู้ด้านพลังงานที่บูรณาการเข้ากับสาระวิชาภายใต้ 5 หัวข้อหลักดังแผนภาพ



2. สารคดีด้านพลังงานที่บูรณาการเข้ากับสาระวิชาวิทยาศาสตร์



2.1 พลังงานจากรังสีอาทิตย์ให้โลกและสิ่งมีชีวิต

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551)

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลาง
ป.4	1. ทดลองและอธิบายหน้าที่ของท่อลำเลียงและปากใบของพืช	<ul style="list-style-type: none"> ภายในลำต้นของพืชมีท่อลำเลียงเพื่อลำเลียงน้ำและอาหารและใบมีปากใบทำหน้าที่คายน้ำ
	2. อธิบาย น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสง และคลอโรฟิลล์ เป็นปัจจัยที่จำเป็นบางประการต่อการเจริญเติบโตและการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	<ul style="list-style-type: none"> ปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตและการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้แก่ น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสง และคลอโรฟิลล์
	3. ทดลองและอธิบาย การตอบสนองของพืชต่อแสง เสียง และการสัมผัส	<ul style="list-style-type: none"> พืชมีการตอบสนองต่อแสง เสียงและการสัมผัส ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมภายนอก
	4. อธิบายพฤติกรรมของสัตว์ที่ตอบสนองต่อแสง อุณหภูมิ การสัมผัส และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> พฤติกรรมของสัตว์ เป็นการแสดงออกของสัตว์ในลักษณะต่างๆ เพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า เช่น แสง อุณหภูมิ การสัมผัส นำความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมของสัตว์ไปใช้ประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์และเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตร

สาระที่ 5 พลังงาน (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551)

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลาง
ป.4	1. ทดลองและอธิบายการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิด	<ul style="list-style-type: none"> แสงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดทุกทิศทาง และเคลื่อนที่เป็นแนวตรง
	2. ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสงที่ตกกระทบวัตถุ	<ul style="list-style-type: none"> แสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนของแสง โดยมีมุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน
	3. ทดลองและจำแนกวัตถุตามลักษณะการมองเห็นจากแหล่งกำเนิดแสง	<ul style="list-style-type: none"> เมื่อแสงกระทบวัตถุต่างกัน จะผ่านวัตถุแต่ละชนิดได้ต่างกัน ทำให้จำแนกวัตถุออกเป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง
	4. ทดลอง และอธิบายการหักเหของแสงเมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสสองชนิด	<ul style="list-style-type: none"> เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่ต่างชนิดกันทิศทางการเคลื่อนที่ของแสงเปลี่ยน เรียกว่าการหักเหของแสง
	5. ทดลอง และอธิบายการเปลี่ยนแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> เซลล์สุริยะเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนรังสีอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าหลายชนิดมีเซลล์สุริยะเป็นส่วนประกอบ เช่น เครื่องคิดเลข
	6. ทดลองและอธิบายแสงสีขาวประกอบด้วยแสงสีต่างๆ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> แสงสีขาวเมื่อผ่านปริซึมจะเกิดการกระจายของแสงเป็นแสงสีต่างๆ นำไปอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น การเกิดสีรุ้ง

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551)

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลาง
ป.4	1. สำรวจและอธิบายการเกิดดิน 2. ระบุชนิดและสมบัติของดินที่ใช้ปลูกพืชในท้องถิ่น	<ul style="list-style-type: none"> • ดินเกิดจากหินที่ผุพังผสมกับซากพืชซากสัตว์ • ดินมีส่วนประกอบของเศษหินอินทรีย์วัตถุ น้ำ และอากาศในสัดส่วนที่แตกต่างกันทำให้เกิดดินหลายชนิดพืชแต่ละชนิดเจริญเติบโตในดินที่แตกต่างกัน ดังนั้นการปลูกพืชจึงควรเลือกใช้ดินให้เหมาะสม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551)

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลาง
ป.4	1. ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ	-
	2. วางแผน การสังเกตเสนอวิธีสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ	-
	3. เลือกอุปกรณ์ ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบ	-
	4. บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณ นำเสนอ ผลสรุปผล	-
	5. สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป	-
	6. แสดงความคิดเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้	-
	7. บันทึกและอธิบาย ผลการสำรวจ ตรวจสอบอย่างตรงไปตรงมา	-
	8. นำเสนอจัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจาหรือเขียนอธิบายกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ	-

หมายเหตุ: ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่เน้นในแถบสีเป็นสาระที่นำเอาองค์ความรู้ด้านพลังงานและกิจกรรมบูรณาการภายใต้หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551 เฉพาะที่เกี่ยวข้อง

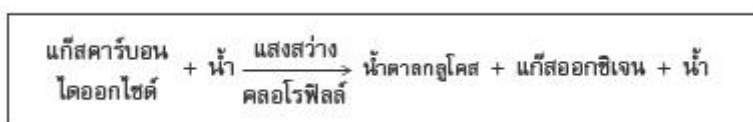
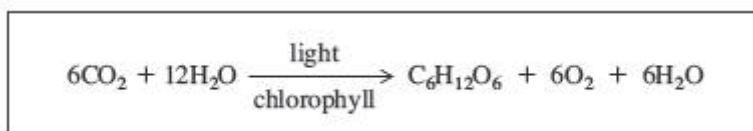
ความรู้ด้านพลังงานที่สามารถนำมาใช้ร่วมกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

พลังงาน คือ ความสามารถในการทำงาน เช่น ไฟฟ้า แสงสว่าง ความร้อน เป็นต้น ที่สามารถผลิตได้จากแหล่งต่างๆ ทั้งจากธรรมชาติและมนุษย์ผลิตหรือสร้างขึ้น ไม่ว่าจะเป็น เชื้อเพลิงฟอสซิล (น้ำมันดิบ แก๊สธรรมชาติ ถ่านหิน) พลังงานจากดวงอาทิตย์ (รังสีอาทิตย์) พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานจากชีวมวล (มวลชีวภาพ แก๊สชีวภาพ ไบโอดีเซล) เป็นต้น

ชีวมวล หรือ มวลชีวภาพ เป็นแหล่งกักเก็บพลังงานจากดวงอาทิตย์ที่สำคัญ โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อสร้างอาหารที่ใช้ในการเจริญเติบโตและดำรงชีวิตของพืช หรือสิ่งมีชีวิตที่สามารถสังเคราะห์แสงอื่นๆ ได้แก่ สาหร่ายขนาดใหญ่ (macroalgae) สาหร่ายขนาดเล็ก (microalgae) และแบคทีเรียสังเคราะห์แสง มวลชีวภาพดังกล่าวนี้ สามารถถูกใช้เป็นแหล่งผลิต พลังงานหมุนเวียน (Renewable energy source) ยกตัวอย่างเช่น การเผาไหม้ไม้โดยตรง การหมักมันสำปะหลัง หรืออ้อย แล้วกลั่นให้ได้เอทานอลเพื่อใช้ผสมน้ำมันเบนซินเรียกว่า แก๊ซฮอล (ตามศัพท์ราชบัณฑิตยสถาน) การใช้ปาล์มน้ำมัน/สบู่ดำ/สาหร่ายเพื่อผลิตไบโอดีเซล การหมักขยะอินทรีย์จากอุตสาหกรรมเกษตรต่างๆ/เศษพืชผัก/มูลสัตว์ต่างๆ ให้เกิดการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจนเพื่อผลิตแก๊สชีวภาพ ซึ่งมีแก๊สมีเทนเป็นองค์ประกอบหลัก นำไปนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการให้ความร้อน หรือผลิตไฟฟ้าได้

พลังงานและการเปลี่ยนรูปของพลังงานจากแหล่งพลังงานต่างๆ มีความสัมพันธ์กับการดำรงชีวิตของมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตต่างๆ และการใช้ประโยชน์ต่างๆ ตัวอย่างเช่น

- กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงในพืช เกิดขึ้นบริเวณที่มีคลอโรฟิลล์ เมื่อพืชได้รับรังสีอาทิตย์ (ในช่วงความยาวคลื่นแสงที่มองเห็นได้ (visible light) ประกอบด้วยแสงหลายสี ได้แก่ ม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง แสด และแดง) คลอโรฟิลล์จะทำหน้าที่ดูดกลืนแสง เพื่อทำการสร้างอาหารจากแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ เพื่อให้ได้ น้ำตาล แก๊สออกซิเจน และน้ำ (ตั้งสมการในกล่องข้างล่าง) ซึ่งพืชจะลำเลียงน้ำตาลไปยังส่วนต่างๆ และเก็บสะสมในรูปของแป้ง ส่วนแก๊สออกซิเจนและน้ำจะคายออกทางปากใบสู่บรรยากาศ ทำให้บริเวณนั้นมีอากาศบริสุทธิ์และความชุ่มชื้น



- พืชยังต้องการธาตุอาหารอื่นๆ ในดินหรือน้ำที่ใช้ปลูก เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม เป็นต้น ธาตุต่างๆ ดังกล่าวล้วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างสารอาหารและพลังงานต่างๆ ที่พืชต้องใช้
- พืชหลายชนิดสามารถเปลี่ยนธาตุที่อยู่ในรูปสารประกอบที่เป็นพิษ ให้เป็นสารประกอบที่ไม่เป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตและธรรมชาติ
- สัตว์หลายชนิดกินพืชเป็นอาหาร เพื่อการเจริญเติบโตและถ่ายมูลออกมาที่สามารถใช้เป็นพลังงานชีวมวล หรือส่วนผสมในการผลิตแก๊สชีวภาพ
- พลังงานในรูปแบบอื่นๆ เช่น แผลงหิ่งห้อยที่มีแสงที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาของสารต่างๆ ที่อยู่ในท้องส่วนกลางของแมลง (เอนไซม์ลูซิเฟอเรส (Luciferase) กับสารลูซิเฟอริน (Luciferin) โดยมีแมกนีเซียม อีออน และพลังงานในรูป ATP และออกซิเจน) แล้วปล่อยแสงเรืองออกมา สารให้แสงเรืองในแมลงหิ่งห้อยนี้ถูกนำไปใช้ประโยชน์ต่างๆ ทั้งด้านงานวิจัย และการแพทย์ โดยเฉพาะนิติวิทยาศาสตร์และภาวาด เป็นต้น

รังสีอาทิตย์เป็นพลังงานที่ได้รับจากดวงอาทิตย์จากการแผ่รังสีมาถึงโลกในรูปคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รังสีอาทิตย์ประกอบด้วยรังสีหลายความยาวช่วงคลื่น เช่น แสงสว่างเป็นรังสีในช่วงคลื่นที่เราสามารถมองเห็นได้ รังสีเอกซ์ รังสีอัลตราไวโอเล็ตหรือที่เรียกโดยย่อว่ารังสียูวี รังสีอินฟราเรดหรือรังสีความร้อน

รังสีอาทิตย์มีอยู่มากมายมหาศาลใช้อย่างไรก็ไม่หมด ดังนั้นรังสีอาทิตย์จึงจัดอยู่ในกลุ่มพลังงานหมุนเวียน นอกจากนี้รังสีอาทิตย์ไม่ต้องซื้อหามาใช้และเป็นพลังงานที่สะอาด

รังสีอาทิตย์ เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของโลก เช่น ให้ความอบอุ่นแก่โลก สร้างอาหารโดยผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ซึ่งเป็นอาหารที่สำคัญของคนและสัตว์นอกจากนี้ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของมวลอากาศซึ่งเรียกว่าลม รวมทั้งเกิดวัฏจักรต่างๆ เช่น วัฏจักรน้ำ

การใช้ประโยชน์จากรังสีอาทิตย์สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มหลัก ได้แก่

ด้านความร้อน เช่น การตากแห้งเสื้อผ้า ตากแห้งผลไม้ ตากแห้งเนื้อสัตว์ ผลิตน้ำร้อนโดยแผงเก็บรังสีอาทิตย์ ระเหยน้ำจากนาเกลือทำให้ได้เกลือสมุทร

ด้านการผลิตไฟฟ้า เช่น การผลิตไฟฟ้าโดยใช้ เซลล์สุริยะ (Solar cells) หรือเซลล์โฟโตวอลเทอิก (Photovoltaic cells) หรือเรียกโดยย่อว่า เซลล์พีวี (PV cells)

ด้านแสงสว่าง ปัจจุบันมีการออกแบบอาคารเพื่อให้มีการใช้แสงสว่างจากธรรมชาติ เพื่อลดการใช้ความสว่างจากหลอดไฟฟ้าในช่วงเวลากลางวัน

กิจกรรมที่ 1-4 เป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่องกัน ในรูปแบบของกิจกรรมเชิงปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนอกจากเนื้อหาด้านพลังงาน นักเรียนได้ฝึกทักษะการวิเคราะห์และสังเคราะห์ภายใต้คำแนะนำของครู เวลาขึ้นอยู่กับแต่ละกิจกรรมที่นักเรียนเลือกทดลองศึกษาเรียนรู้

กิจกรรมที่ 1: เกมคำถาม/สาระดีๆ ของสิ่งมีชีวิต

ครอบคลุมสาระที่ 1 มาตรฐาน ว 1.2 ตัวชี้วัดที่ 1

ครอบคลุมสาระที่ 5 มาตรฐาน ว 5.1 ตัวชี้วัดที่ 1 และ 2

เวลาที่แนะนำให้ใช้ในการทำกิจกรรม: 60 นาที

วัตถุประสงค์ เพื่อให้เรียนรู้และเข้าใจ กระบวนการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตที่เกี่ยวข้อง และ/หรือ สัมพันธ์กับพลังงานจากธรรมชาติ หรือพลังงานรูปแบบต่างๆ

คำอธิบายกิจกรรม:

ครูให้นักเรียนกลุ่มย่อย 3-5 คน ตั้งคำถาม และหารือ/ถกเถียงกันในโจทย์ที่เป็นข้อสรุปของกลุ่ม โดยมีคุณครูคอยแนะนำ เช่น “การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตต้องใช้พลังงานหรือผลิตพลังงาน?”

ตั้งคำถาม: การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตต้องใช้พลังงาน หรือผลิตพลังงาน?

วางแผน: การใช้พืชเป็นตัวแทนสิ่งมีชีวิต

- พืชใช้พลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานในรูปสารอาหารต่างๆ เพื่อการเจริญเติบโต
- พืชเป็นแหล่งพลังงาน

ทำการทดสอบ

ปลูกพืช เช่น ถั่ว หรือพืชโตเร็ว อื่นๆ

- ในที่มีแสงและอาหาร
- ในที่มีแสง ไม่มีอาหาร
- ไม่มีแสง มีอาหาร
- ไม่มีแสง ไม่มีอาหาร

เลือกใช้อุปกรณ์

- วัดการเจริญเติบโตแบบง่ายๆ ด้วยไม้บรรทัด หรือหากมีเครื่องมือ เช่น เครื่องวัดความชื้น หรือ เครื่องวัดออกซิเจน เพื่อวัดความชื้น/น้ำหรือออกซิเจนที่เพิ่มมากขึ้น
- สังเกตสีของใบ หรือการสักรสี/รงควัตถุ เช่น คลอโรฟิลล์ คาโรทีนอยด์ ด้วยตัวทำละลาย เช่น เมทานอล หรืออะซิโตน แล้ววัดความเข้มของสีรงควัตถุที่สกัดได้

บันทึกข้อมูล นำเสนอ สรุปผล : บันทึกข้อมูลต่างๆ ทุกครั้งในการวัดการเจริญเติบโต และวัดความเข้มของสีใบ/รงควัตถุ

สร้างคำถามใหม่: เช่น เหตุใดพืชจึงต้องใช้พลังงานในรูปแบบแสง และ/หรือสารอาหาร หรือเหตุใดพืชจึงสามารถเป็นแหล่งผลิตพลังงานได้ เป็นต้น

แสดงความคิดเห็น/ สรุป

บันทึกและอธิบาย

นำเสนอ จัดแสดงผลงาน ให้ผู้อื่นเข้าใจ : รายงาน หรือแสดงโปสเตอร์ หรือบรรยายปากเปล่าโดย ภาพและผล/ข้อมูล power point

แนวทางการประเมินผล:

ประเมินผลจากกิจกรรมที่นักเรียนเลือกทำ และสามารถเข้าใจกระบวนการทำงานในกิจกรรมที่เลือก หรือทำตามที่ได้รับมอบหมายสำเร็จถือว่าผ่าน

กิจกรรมที่ 2: ตัวแทนสิ่งมีชีวิต

ครอบคลุมสาระที่ 5 มาตรฐาน ว 5.1 ตัวชีวิตที่ 1 2 3 4 5 และ 6

เวลาที่แนะนำให้ใช้ในการทำกิจกรรม: 60 นาที

วัตถุประสงค์ เพื่อให้เรียนรู้และเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต หรือกิจกรรมต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต

คำอธิบายกิจกรรม:

จากกิจกรรมที่ 1 ให้นักเรียนเสนอความคิดในการเลือกทำกิจกรรม เช่น

- เลือกปลูกถั่วหรือพืชขนาดเล็กโตเร็วอื่นๆ เป็นตัวแทนสิ่งมีชีวิต ลองทดสอบช่วงคลื่นแสงที่พืชชอบเพื่อการเติบโต/ชอบเพื่อการสร้างสีรงควัตถุ
- เลือกใช้มวลชีวภาพเพื่อผลิตแก๊สชีวภาพ
- เลือกศึกษาแสงเรืองจากแมลงหิ่งห้อยได้อย่างไร

แนวทางการประเมินผล:

ประเมินผลจากกิจกรรมที่นักเรียนเลือกทำ และสามารถเข้าใจกระบวนการทำงานในกิจกรรมที่เลือกหรือทำตามที่ได้รับมอบหมายสำเร็จถือว่าผ่าน

กิจกรรมที่ 3: โลกเปลี่ยนได้/นานาจิตตัง/ล้างเนื้อชอบล้างยา

ครอบคลุมสาระที่ 6 มาตรฐาน ว 6.1 ตัวชี้วัดที่ 1 และ 2

เวลาที่แนะนำให้ใช้ในการทำกิจกรรม: 60 นาที

วัตถุประสงค์ เพื่อให้เรียนรู้และเข้าใจ ความสัมพันธ์ของพลังงานจากรังสีอาทิตย์กับสิ่งมีชีวิต

คำอธิบายกิจกรรม:

ครูให้นักเรียนเลือกทำกิจกรรมปลูกต้นไม้ภายใต้สภาวะต่างๆ เช่น

1. ในที่มีแสง และอาหาร
2. ในที่มีแสง ไม่มีอาหาร
3. ไม่มีแสง มีอาหาร
4. ไม่มีแสง ไม่มีอาหาร

เป็นต้น

แนวทางการประเมินผล:

ประเมินผลจากกิจกรรมที่นักเรียนเลือกทำ และสามารถเข้าใจกระบวนการทำงานในกิจกรรมที่เลือกหรือทำตามที่ได้รับมอบหมายสำเร็จถือว่าผ่าน

กิจกรรมที่ 4: คุณทำ เราสรุป

ครอบคลุมสาระที่ 8 มาตรฐาน ว 8.1 ตัวชี้วัดที่ 1

เวลาที่แนะนำให้ใช้ในการทำกิจกรรม: 60 นาที

วัตถุประสงค์ เพื่อให้รู้และเข้าใจการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการอธิบายด้วยเหตุและผล

คำอธิบายกิจกรรม:

จากกิจกรรมทั้งหมดที่นักเรียนแบ่งกลุ่มกันศึกษา และ/หรือทดลองเพื่อให้รู้และเข้าใจการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา สามารถเข้าใจได้ว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันและอธิบายได้ด้วยเหตุและผล

- นักเรียนแสดงความรู้ และ/หรือข้อมูล ที่จดบันทึกได้
- นักเรียนอธิบายสมมติฐาน และผลการวิเคราะห์ที่ได้ทำหรือ/ถกเถียงกันในกลุ่ม
- เปิดโอกาสรับฟังความคิดของเพื่อนกลุ่มอื่นต่อผล/บทสรุปการทดลองของกลุ่มตนเอง
- นักเรียนได้ข้อสรุปร่วมกัน

แนวทางการประเมินผล:

นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการและหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่นำมาเสนอได้อย่างมีเหตุผลได้
ถือว่าผ่าน

2.2 แสงและพลังงาน

สาระที่ 5 พลังงาน (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551)

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลาง
ป.4	1. ทดลองและอธิบายการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิด	• แสงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดทุกทิศทาง และเคลื่อนที่เป็นแนวตรง
	2. ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสงที่ตกกระทบวัตถุ	• แสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนของแสง โดยมีมุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน
	3. ทดลองและจำแนกวัตถุตามลักษณะการมองเห็นจากแหล่งกำเนิดแสง	• เมื่อแสงกระทบวัตถุต่างกัน จะผ่านวัตถุแต่ละชนิดได้ต่างกัน ทำให้จำแนกวัตถุออกเป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง
	4. ทดลอง และอธิบายการหักเหของแสงเมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสสองชนิด	• เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่ต่างชนิดกันทิศทางการเคลื่อนที่ของแสงเปลี่ยน เรียกว่าการหักเหของแสง
	5. ทดลอง และอธิบายการเปลี่ยนแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าและนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์	• เซลล์สุริยะเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานเป็นพลังงานไฟฟ้าอุปกรณ์ไฟฟ้าหลายชนิดมีเซลล์สุริยะเป็นส่วนประกอบ เช่น เครื่องคิดเลข
	6. ทดลองและอธิบายแสงขาวประกอบด้วยแสงสีต่างๆ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	• แสงขาวผ่านปริซึมจะเกิดการกระจายของแสงเป็นแสงสีต่างๆ นำไปอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น การเกิดสีรุ้ง

หมายเหตุ: ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่เน้นในแถบสีเป็นสาระที่นำเอาองค์ความรู้ด้านพลังงานและกิจกรรมมาบูรณาการภายใต้หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551 เฉพาะที่เกี่ยวข้อง

กิจกรรมที่ 5: เตาอบพลังงานรังสีอาทิตย์

ครอบคลุมสาระที่ 5 มาตรฐาน ว 5.1 ตัวชี้วัดที่ 1 และ 2

เวลาที่แนะนำให้ใช้ในการทำกิจกรรม:

กรณีที่คุณครูสร้างชุดทดลองให้นักเรียนตามแบบที่ให้

- นักเรียนวางเทอร์โมมิเตอร์ที่จุ่มรวมแสงดูอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป (10 นาที)
- นักเรียนวางวัตถุที่ต้องการตากแห้งไว้ที่จุ่มรวมแสง (1 - 6 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของวัตถุที่วาง)

กรณีที่ให้นักเรียนสร้างอุปกรณ์เองนักเรียนกลุ่มละ 4 - 5 คน (1 ชั่วโมง)

- นักเรียนใช้กระดาษดำทำกล่องและใช้กระดาษขาวจัดทำมุมเพื่อให้สะท้อนแสงไปที่จุดจุดหนึ่ง ชุดทดลองของนักเรียนที่สามารถทำให้อุณหภูมิเพิ่มขึ้นสูงกว่าในเวลาเท่ากัน เช่น 10 นาที

วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและสามารถประยุกต์หลักการสะท้อนแสงในการใช้ประโยชน์จากพลังงานที่ได้จากรังสีดวงอาทิตย์

คำอธิบายกิจกรรม:

รังสีอาทิตย์ซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง การที่แสงตกกระทบกับวัตถุแล้วแสงบางส่วนจะสะท้อนออกจากวัตถุ ถ้าแสงตกกระทบวัตถุที่บดแสงจะเป็นไปตามกฎการสะท้อน คือ

1. รังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน และเส้นปกติอยู่ในระนาบเดียวกัน
2. มุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน ณ ตำแหน่งที่แสงตกกระทบ

ถ้าแสงตกกระทบวัตถุที่มีผิวเรียบ เป็นมันจะทำให้แสงเกิดรังสีสะท้อนอย่างเป็นระเบียบ

ดังนั้นเมื่อใช้วัตถุที่มีผิวเรียบ เช่น แผ่นกระดาษ โลหะ และวางให้เกิดมุมสะท้อนทำให้เกิดการรวมรังสีที่จุดจุดหนึ่งจะทำให้ความเข้มรังสี ณ จุดนั้นมีความเข้มสูงหรือพลังงานสูง เมื่อนำวัตถุที่มีความชื้นไปวางที่จุดนั้นพลังงานสูงจะทำให้วัตถุนั้นแห้ง

แนวทางการประเมินผล:

ประเมินผลจากกิจกรรมที่นักเรียนเลือกทำ และสามารถเข้าใจกระบวนการทำงานในกิจกรรมที่เลือกหรือทำตามที่ได้รับมอบหมายสำเร็จถือว่าผ่าน

กิจกรรมที่ 6: สีสันสวย (อย่างง่าย)

ครอบคลุมสาระที่ 5 มาตรฐาน ว 5.1 ตัวชี้วัดที่ 6

เวลาที่แนะนำให้ใช้ในการทำกิจกรรม: 20 นาที (อธิบาย 10 นาที และ ทดลอง 10 นาที)

วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเรื่องแสงธรรมชาติ แสงสีขาว และแสงสีต่างๆ ที่ประกอบเป็นแสงสีขาว

คำอธิบายกิจกรรม:

แสงสีขาวที่ตามองเห็น (Visible light) จากรังสีอาทิตย์ อยู่ในความยาวช่วงคลื่นที่ดวงตามนุษย์รับรู้ได้ เป็นแสงสีขาว โดยแสงสีขาวนี้เป็นการรวมกันของแสงสีที่มีความยาวช่วงคลื่นต่างๆ ในช่วงความยาวของสเปกตรัม น้ำเงิน เขียว เหลือง แสด และแดง หรือที่เรียกกันว่าสีรุ้ง ซึ่งเกิดจากการกระจายแสงผ่านตัวกลาง เช่น ปริซึม หรือหยดน้ำหลังฝนตก จึงทำให้สามารถมองเห็นแสงสีเป็นสีรุ้ง ดังนั้นเมื่อต้องการแยกแสงสีขาวให้เป็นสีรุ้ง อาจใช้ตัวแยกแสงเพื่อให้เห็นโดยใช้อุปกรณ์ เช่น ปริซึม หรือแผ่น CD

ให้นักเรียนนำปริซึม หรือแผ่น CD นำไปวางใต้รังสีอาทิตย์ หรือแสงนีออนสีขาว โดยวางแผ่น CD หรือแท่งปริซึมให้ทำมุมกับแสงสีขาว สังเกตแสงที่สะท้อนผ่านแท่งปริซึมหรือที่สะท้อนขึ้นมาจากแผ่น CD และให้นักเรียนอธิบายแสงสะท้อนที่เห็น

แนวทางการประเมินผล:

นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการและหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่นำมาเสนอได้ อย่างมีเหตุผลได้ ถือว่าผ่าน

3. ตารางกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรม	ชื่อกิจกรรม	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	เวลา	สาระที่/มฐ.	ตัวชี้วัดที่
1	เกมคำถาม/สาระดีๆ ของสิ่งมีชีวิต	เพื่อให้เรียนรู้และเข้าใจกระบวนการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตที่เกี่ยวข้องและ/หรือสัมพันธ์กับพลังงานจากธรรมชาติ หรือพลังงานรูปแบบต่างๆ	นักเรียนกลุ่มย่อย 3-5 คน ตั้งคำถาม และหารือ/อภิปรายกันในโจทย์ที่เป็นข้อสรุปของกลุ่ม	60 นาที	1 / ว 1.1	1, 2, 3, 4
2	ตัวแทนสิ่งมีชีวิต	เพื่อให้เรียนรู้และเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตหรือกิจกรรมต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต	จากกิจกรรมที่ 1 ให้นักเรียนเสนอความคิดเห็นในการเลือกทำกิจกรรม	60 นาที	5 / ว 5.1	1 - 6
3	โลกเปลี่ยนได้/นานาจิตตัง/ ฉากเนื้อชอบกลางยา	เพื่อให้เรียนรู้และเข้าใจความสัมพันธ์ของพลังงานจากรังสีอาทิตย์กับสิ่งมีชีวิต	นักเรียนเลือกทำกิจกรรมปลูกต้นไม้ภายใต้สภาวะต่างๆ	60 นาที	6 / ว 6.1	1, 2
4	คุณทำ เราสรุป	เพื่อให้รู้และเข้าใจการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการอธิบายด้วยเหตุและผล	การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา สามารถเข้าใจได้ว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันและอธิบายได้ด้วยเหตุและผล	60 นาที	8 / ว 8.1	1

กิจกรรม	ชื่อกิจกรรม	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	เวลา	สาระที่/มฐ.	ตัวชี้วัดที่
5	เตาอบพลังงานรังสีอาทิตย์	เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและสามารถประยุกต์หลักการสะท้อนแสงในการใช้ประโยชน์จากพลังงานที่ได้จากรังสีดวงอาทิตย์	การทดลองเตาอบพลังงานรังสีอาทิตย์	1-6 ชม.	5 / ว 5.1	1, 2
6	สีรุ้งแสนสวย (อย่างง่าย)	เพื่อให้นักเรียนเข้าใจแสงสีที่ตามองเห็น (visible light) ที่ประกอบด้วยความยาวช่วงคลื่นของแสงสีต่างๆ	การแยกแสงโดยใช้อุปกรณ์แยกแสงอย่างง่ายได้แก่ แ่งปริซึม หรือแผ่น CD	30 นาที	5 / ว 5.1	6

หมายเหตุ: กิจกรรมทุกกิจกรรมสามารถเลือกมาใช้ตามความเหมาะสม ไม่จำเป็นต้องใช้ตามลำดับของกิจกรรม

4. แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม

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)