



สำนักงานนโยบาย  
และแผนพลังงาน  
กระทรวงพลังงาน

โครงการการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ  
ด้านพลังงานเสริมในหลักสูตรประถมและมัธยมศึกษา (ปีที่๒)

# คู่มือครู วิชาวิทยาศาสตร์

ประถมศึกษาปีที่  
๒



สนับสนุนโดย

กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน  
สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน

ดำเนินการโดย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

## คำนำ

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

คู่มือครูนี้ได้ออกแบบและจัดทำให้สอดคล้องกับความรู้ของนักเรียนในแต่ละระดับชั้นการศึกษาตาม สาระการเรียนรู้แกนกลางตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ของสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ คำศัพท์วิชาการที่ใช้ ส่วนใหญ่อ้างอิงจาก พจนานุกรมศัพท์พลังงาน (อังกฤษ-ไทย) ราชบัณฑิตยสถาน (2551) โดยชุดคู่มือครูนี้ได้ 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 ที่ให้ทุนสนับสนุนการดำเนินโครงการนี้ ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิและคุณครูทุกท่านที่กรุณาให้ข้อคิดเห็นและ ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในโครงการนี้

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือครูชุดนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน ในประเทศไทยโดยมีการเพิ่มสาระด้านพลังงานเพื่อทำให้คุณครูสามารถนำไปใช้เพื่อประกอบการเรียน การสอน ให้แก่นักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถทำให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้องในเรื่องของ พลังงาน ตลอดจนสามารถนำไปปรับใช้กับชีวิตประจำวันทั้งในปัจจุบันและในอนาคตซึ่งจะส่งผลให้เกิดการ พัฒนาพลังงานของประเทศไทยอย่างยั่งยืนสืบไป

คณะผู้จัดทำ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

## สารบัญ

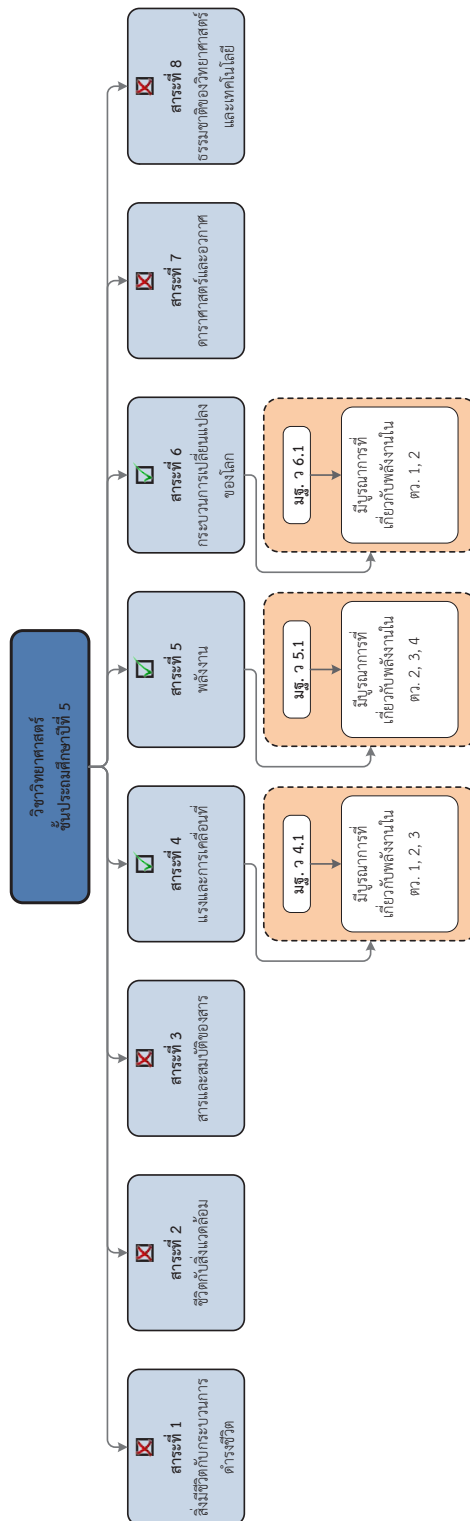
### คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น ป.5

1.	แผนผังสาระการเรียนรู้.....	1
	1.1 สาระการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551 .....	1
	1.2 กรอบองค์ความรู้ด้านพลังงานที่บูรณาการเข้ากับสาระวิชาภายใต้ 5 หัวข้อหลักดังแผนภาพ. 2	
2.	สาระด้านพลังงานที่บูรณาการเข้ากับสาระวิชาวิทยาศาสตร์ .....	3
	2.1 พลังงานจากธรรมชาติ .....	4
	สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551).....	4
	สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551).....	5
	กิจกรรมที่ 1: วัฏจักรน้ำ .....	9
	กิจกรรมที่ 2: มหัศจรรย์ของแรงน้ำ .....	10
	กิจกรรมที่ 3: เชื้อนจำลอง .....	11
	2.2 การเดินทางของเสียง .....	12
	สาระที่ 5 พลังงาน (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551).....	12
	กิจกรรมที่ 4: เธออยู่ไหนและโทรศัพท์เชือก .....	13
3.	ตารางกิจกรรมการเรียนรู้ .....	14
4.	แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม .....	16

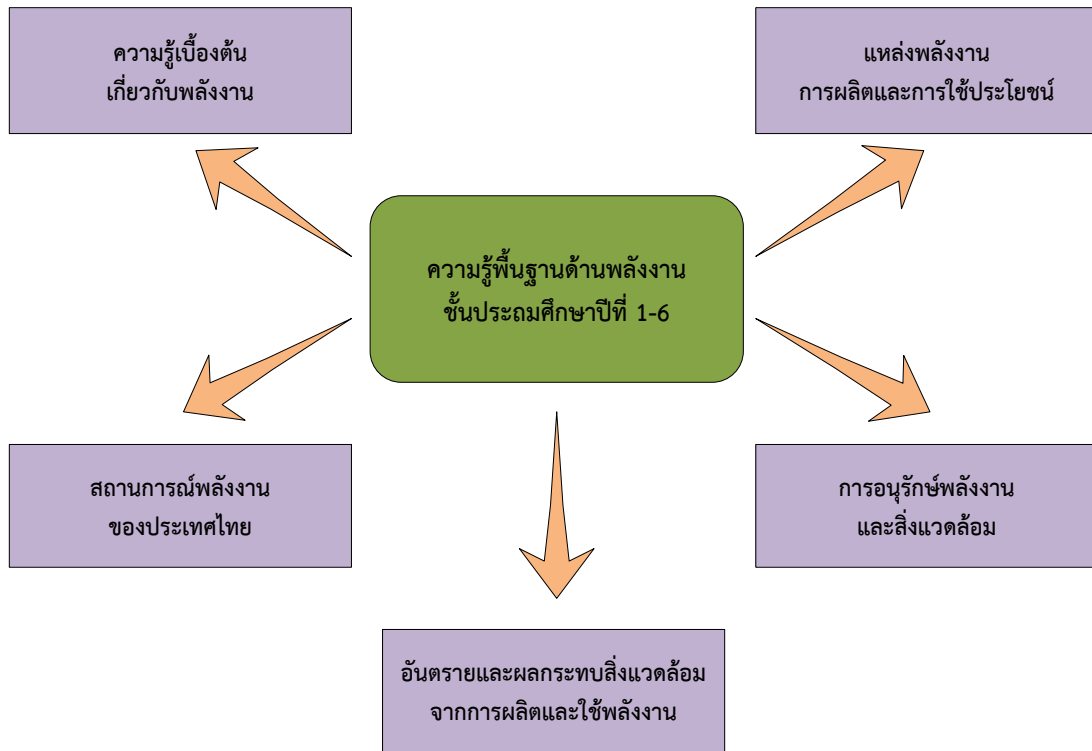
คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น ป.5

1. แผนผังสาระการเรียนรู้

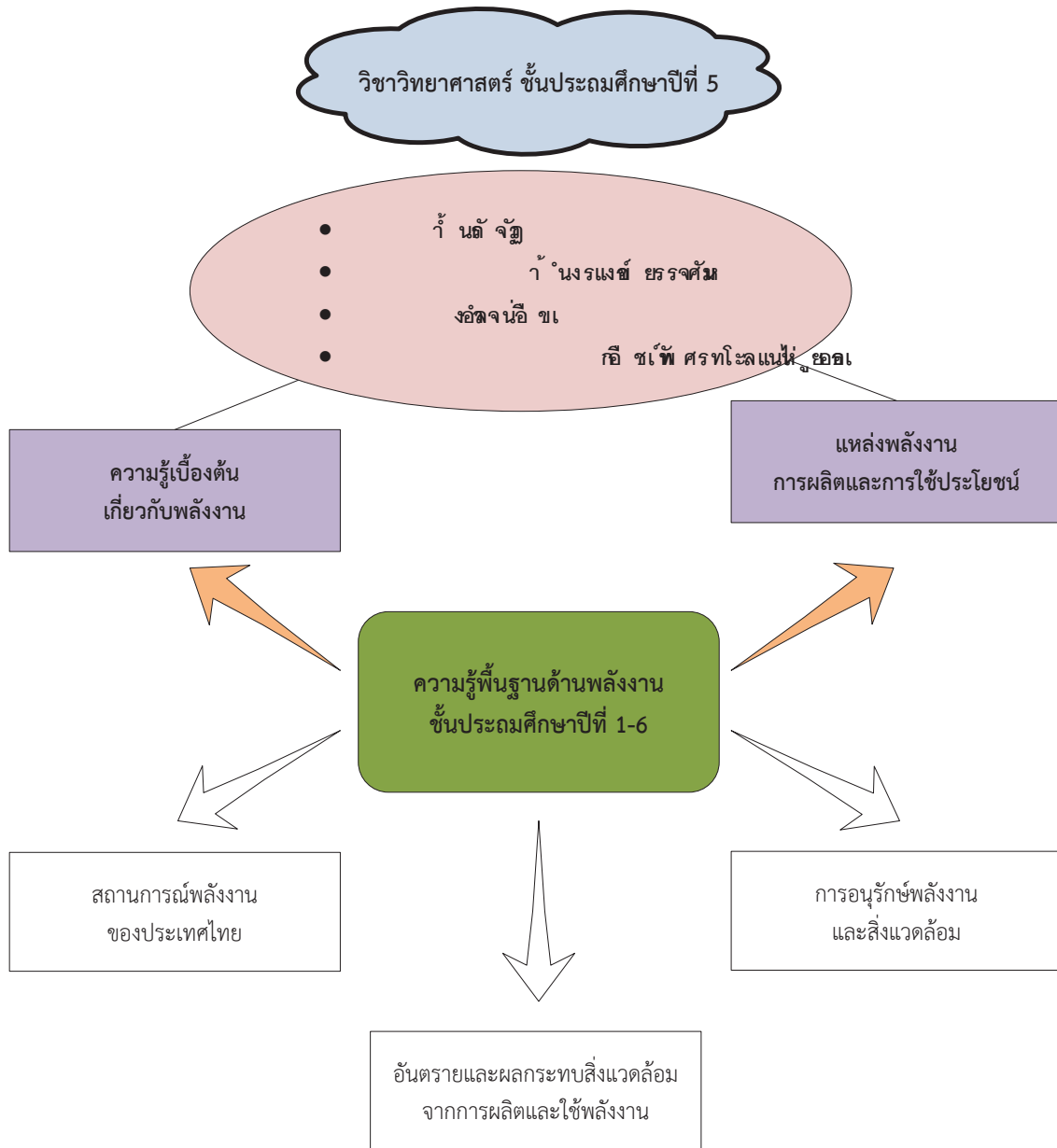
1.1 สาระการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551



### 1.2 กรอบองค์ความรู้ด้านพลังงานที่บูรณาการเข้ากับสาระวิชาภายใต้ 5 หัวข้อหลักดังแผนภาพ



## 2. สารคดีด้านพลังงานที่บูรณาการเข้ากับสาระวิชาวิทยาศาสตร์



## 2.1 พลังงานจากธรรมชาติ

### สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551)

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลาง
ป.5	1. สำรวจ ทดลองและอธิบายการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง ฝน และลูกเห็บ	<ul style="list-style-type: none"> <li>ไอน้ำในอากาศที่ควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็กๆ ทำให้เกิดหมอกและเมฆละอองน้ำเล็กๆ ที่รวมกันเป็นหยดน้ำจะทำให้เกิดน้ำค้างและฝน</li> <li>หยดน้ำที่กลายเป็นน้ำแข็งแล้วถูกพายุพัดวนในเมฆระดับสูงจนเป็นก้อนน้ำแข็งขนาดใหญ่ขึ้นแล้วตกลงมาทำให้เกิดลูกเห็บ</li> </ul>
	2. ทดลองและอธิบายการเกิดวัฏจักรน้ำ	<ul style="list-style-type: none"> <li>วัฏจักรน้ำเกิดจากการหมุนเวียนอย่างต่อเนื่อง ระหว่างน้ำบริเวณผิวโลกกับน้ำในบรรยากาศ</li> </ul>
	3. ออกแบบและสร้างเครื่องมืออย่างง่ายในการวัด อุณหภูมิ ความชื้นและความกดอากาศ	<ul style="list-style-type: none"> <li>อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งสามารถตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่ายได้</li> </ul>
	4. ทดลองและอธิบายการเกิดลมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	<ul style="list-style-type: none"> <li>การเกิดลมเกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศตามแนวพื้นราบ อากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิมวลอากาศจะขยายตัวลอยตัวสูงขึ้น ส่วนอากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ มวลอากาศจะจมตัวลงและเคลื่อนที่ไปแทนที่</li> </ul>



**สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551)**

**มาตรฐาน ว 4.1** เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วงและแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลาง
ป.5	1. ทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรง ซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ	<ul style="list-style-type: none"> <li>แรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่กระทำวัตถุโดยแรงทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกันเท่ากับผลรวมของแรงทั้งสองนั้น</li> </ul>
	2. ทดลองและอธิบายความดันอากาศ	<ul style="list-style-type: none"> <li>อากาศมีแรงกระทำวัตถุ แรงที่อากาศกระทำตั้งฉากต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เรียกว่า ความดันอากาศ</li> </ul>
	3. ทดลองและอธิบายความดันของของเหลว	<ul style="list-style-type: none"> <li>ของเหลวมีแรงกระทำต่อวัตถุทุกทิศทางแรงที่ของเหลวกระทำตั้งฉากต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เรียกว่า ความดันของของเหลว ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความลึก</li> </ul>
	4. ทดลองและอธิบายแรงพยุงของของเหลว การลอยตัวและการจมของวัตถุ	<ul style="list-style-type: none"> <li>ของเหลวมีแรงพยุงกระทำต่อวัตถุที่ลอยหรือจมในของเหลว การจมหรือการลอยตัวของวัตถุขึ้นอยู่กับน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุงของของเหลวนั้น</li> </ul>

หมายเหตุ: ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่เน้นในแถบสีเป็นสาระที่นำเอาองค์ความรู้ด้านพลังงานและกิจกรรมมาบูรณาการภายใต้หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551 เฉพาะที่เกี่ยวข้อง

## ความรู้ด้านพลังงานที่สามารถนำมาใช้ร่วมกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

### พลังงานจากน้ำ

น้ำอาจอยู่ในรูปของแข็ง ของเหลวและแก๊ส ไม่มีสี พื้นผิวโลกประกอบด้วย พื้นดิน 1 ใน 3 ส่วนหรือ 30% ของพื้นผิวโลกทั้งหมด และพื้นน้ำ 2 ใน 3 ส่วน หรือ 70% ของพื้นผิวโลกทั้งหมด พื้นน้ำส่วนใหญ่จะเป็นน้ำทะเล เมื่อรังสีอาทิตย์ตกกระทบบนพื้นน้ำ พื้นน้ำได้รับความร้อนจึงเกิดการระเหยกลายเป็นไอ น้ำลอยขึ้นไปเกาะกลุ่มหนาแน่นเป็นเมฆในอากาศและเมื่อกระทบกับอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจะควบแน่นกลายเป็นเม็ดฝนตกกลับมายัง โลก การเคลื่อนที่ของน้ำระหว่างชั้นบรรยากาศกับผิวโลกในลักษณะที่เป็นวัฏจักรอย่างต่อเนื่องเรียกว่า วัฏจักรน้ำ น้ำสามารถ เปลี่ยนรูปร่างตามภาวะบรรจุ ไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำเนื่องจากพลังงานศักย์ที่แตกต่างกันโดยที่สูงจะมีพลังงานศักย์มากกว่าและไหลลงมาด้วยความเร็วสูงกว่า ในขณะที่เมื่อน้ำไหลลงมาสู่ที่ต่ำมากขึ้นน้ำที่ไหลลงมาจะมีความเร็วสูงขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนพลังงานศักย์เป็นพลังงานจลน์

พลังงานศักย์หาได้จาก  $E_p = mgh$  เมื่อ  $E_p$  คือ พลังงานศักย์  $m$  คือ มวลของวัตถุ  $g$  คือ แรงโน้มถ่วงของโลก  $h$  คือ ความสูง

พลังงานจลน์หาได้จาก  $E_k = \frac{1}{2}mv^2$  เมื่อ  $E_k$  คือ พลังงานจลน์  $m$  คือ มวลของวัตถุ  $v$  คือ ความเร็วของน้ำ ซึ่งการไหลของน้ำสามารถนำไปใช้ในการสร้างพลังงาน โดยการสร้างเขื่อนหรือฝายปิดลำน้ำที่มีระดับความสูง เพื่อให้ น้ำไหลลงที่ต่ำและนำแรงน้ำไปหมุนกังหันน้ำขับเคลื่อนกำเนิดไฟฟ้า ในการผลิตกระแสไฟฟ้า มนุษย์ได้ใช้ประโยชน์จากการไหลของน้ำในการผลิตพลังงาน โดยให้น้ำไหลผ่านกังหันน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้า สาเหตุที่ต้องมีการเปลี่ยนรูปพลังงานเนื่องจากความต้องการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายเป็นไปได้หลายรูปแบบ ดังนั้นจึงต้องทำการเปลี่ยนรูปพลังงานให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมกับการใช้งานนั้นๆ

### เสียง

**เสียง** เป็นคลื่นกลที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ ซึ่งเรียกว่าแหล่งกำเนิดเสียง เมื่อวัตถุสั่นสะเทือนก็จะทำให้เกิดการอัดตัวและขยายตัวของคลื่นเสียงและถูกส่งผ่านตัวกลาง เช่น อากาศ ไปยังหู เมื่อการสั่นสะเทือนนั้นมาถึงหู หูจะทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลที่ถูกถ่ายโอนผ่านคลื่นเสียงเป็นพลังงานไฟฟ้า แล้วส่งไปยังสมองด้วยสัญญาณไฟฟ้าทำให้เรารับรู้และจำแนกเสียงต่างๆ ได้

แหล่งกำเนิดเสียง หมายถึง วัตถุที่ทำให้เกิดเสียงเมื่อมีการสั่นสะเทือนการเกิดเสียงสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การตีตี สี ตี เป่า เป็นต้น ซึ่งความแตกต่างของเสียงที่เกิดขึ้นจะอยู่กับลักษณะของวัตถุที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียง การสั่นสะเทือนที่แตกต่างกันทำให้ได้เสียงแตกต่างกัน เช่น การตีคитар การตีกลอง เป็นต้น

เสียงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดเสียงในลักษณะของคลื่นกระจายออกรอบทิศทาง โดยผ่านตัวกลางจนถึงอวัยวะรับเสียง คือ หู ทำให้เราสามารถได้ยินเสียงที่เกิดขึ้นได้ ตัวกลาง หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบๆ วัตถุที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียงซึ่งนำพาคลื่นเสียงให้เคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดเสียงมายังตัวเราโดยเสียงสามารถ

เดินทางในตัวกลางที่เป็นของแข็ง เช่น เหล็ก ไม้ พลาสติก เป็นต้น ตัวกลางที่เป็นของเหลว เช่น น้ำจืด น้ำทะเล เป็นต้น ตัวกลางที่เป็นก๊าซ เช่น อากาศ เป็นต้น แต่เสียงไม่สามารถเคลื่อนที่ในบริเวณสุญญากาศได้

เสียงแต่ละเสียงมีความแตกต่างกัน เสียงสูง-เสียงต่ำ , เสียงดัง-เสียง ค่อย, หรือคุณภาพของเสียง ลักษณะต่างๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดเสียงและจำนวนรอบต่อวินาทีของการสั่นสะเทือน ความถี่ของเสียง หมายถึง จำนวนรอบที่แหล่งกำเนิดเสียงสั่นในเวลา 1 วินาที มีหน่วยเป็นเฮิรตซ์ ความดังของเสียงขึ้นกับปริมาณของพลังงานเสียงที่มาถึงหูของเรา แหล่งกำเนิดเสียงแต่ละชนิดจะให้กำเนิดเสียงที่มีความดังแตกต่างกันไป ระดับความดังของเสียงมีหน่วยเป็นเดซิเบล (dB)

ปัจจัยที่มีผลทำให้วัตถุเกิดเสียงดังหรือเสียงค่อย ประกอบด้วย

- ระยะทางจากแหล่งกำเนิดเสียงถึงผู้ฟัง ถ้าระยะทางใกล้ๆ เราจะได้ยินเสียงดังมากและจะได้ยินเสียงค่อยลงเมื่อระยะห่างออกไป
- ความแรงในการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง ถ้าแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยความรุนแรงจะทำให้เกิดเสียงดัง แต่ถ้าแหล่งกำเนิดเสียงสั่นเบาๆ ก็จะทำให้เกิดเสียงค่อย
- ชนิดของตัวกลางที่คลื่นเสียงเคลื่อนที่ผ่านไป ถ้าคลื่นเสียงเคลื่อนที่ไปในน้ำจะมีความดังของเสียงมากกว่าคลื่นเสียงที่เคลื่อนที่ไปในอากาศ
- ขนาดและรูปร่างของวัตถุที่สั่นและเป็นแหล่งกำเนิดเสียง ระฆังใบเล็กๆ หรือกระดิ่งรถจักรยาน อาจจะทำให้เกิดเสียงดัง และได้ยินในระยะทางหลายร้อยฟุต แต่ระฆังที่อยู่ในโรงเรียนหรือวัดต่างๆ ที่มีขนาดใหญ่ผู้ฟังสามารถรับฟังได้เป็นระยะทางหลายๆ กิโลเมตร

**ระดับเสียง** เสียงสูง เสียงต่ำ เรียกว่าระดับ เสียง ถ้าแหล่งกำเนิดเสียงมีความเร็วในการสั่นมาก (ความถี่สูง) จะทำให้เกิดเสียงสูงหรือเสียงแหลม ถ้าแหล่งกำเนิดเสียงมีความเร็วในการสั่นน้อย (ความถี่ต่ำ) จะทำให้เกิดเสียงต่ำหรือเสียงทุ้ม คนเรามีระดับเสียงไม่เท่ากัน คนที่มีเส้นเสียงเล็กจะมีระดับเสียงสูงกว่าที่มีเส้นเสียงใหญ่ ผู้หญิงมีระดับเสียงสูงกว่าผู้ชาย

**ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ ขึ้นกับ** ความถี่ในการสั่นของวัตถุที่เป็นแหล่งกำเนิด แหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยความถี่ต่ำจะเกิดเสียงต่ำ แต่ถ้าสั่นด้วยความถี่สูงจะเกิดเสียงสูง โดยระดับเสียงสูงสามารถเปลี่ยนแปลงตามขนาดความยาว และความตึงของวัตถุกำเนิดเสียง (เครื่องดนตรีประเภทต่างๆ เคาะ ตี เป่า) เช่น ถ้าตึงกำเนิดวัตถุมีสายขนาดเล็กจะสั่นสะเทือนด้วยเร็วทำให้เกิดเสียงสูง ถ้าตึงกำเนิดเสียงมีความยาวมากจะสั่นสะเทือนช้าทำให้เกิดเสียงต่ำ ถ้าตึงกำเนิดมีความตึงมากจะสั่นสะเทือนเร็วทำให้เกิดเสียงสูง

โดยปกติ เราสามารถได้ยินเสียงที่มีความถี่ระหว่าง 20 – 20000 เฮิรตซ์ หากความถี่สูงหรือต่ำก็จะไม่ได้ยิน นอกจากนี้สัตว์แต่ละประเภทก็สามารถรับเสียงได้บางช่วงความถี่เช่นกัน เช่น ค้างคาว สุนัข สามารถได้ยินเสียงในช่วงความถี่ที่สูงกว่าคน เป็นต้น

**ระดับความดังของเสียงวัดเป็นเดซิเบล โดย** เสียงระดับปกติ (ต่ำกว่า 60 เดซิเบล) เช่น เสียงลมพัด เสียงฝนตก เสียงกระซิบเสียงระดับดัง (มากกว่า 80 เดซิเบล) เช่น เสียงการจราจร เสียงพูดคุยของกลุ่มคน เสียงระดับดังมาก (มากกว่า 100 เดซิเบล) เช่น เสียงเครื่องเจาะถนน เสียงเครื่องบิน เป็นต้น

### มลพิษทางเสียง

คือ เสียงที่ก่อให้เกิดความรำคาญ การฟังเสียงที่มีความดังมากติดต่อกันเป็นเวลานาน เช่น เสียงชุดเจาะถนน

เสียงเครื่องจักรในโรงงาน เสียงวงดนตรีที่มีเสียงดังมาก (วงดนตรีร็อก) เสียงเครื่องบิน เป็นต้น จะเป็นอันตรายต่อการได้ยินและหูของเราได้ อาจทำให้เยื่อแก้วหูฉีกขาด หรือเกิดอาการหูตึง หรือหูหนวกได้

เสียงที่มีความปลอดภัยต้องมีความดังไม่เกิน 85 เดซิเบล และต้องไม่เกินวันละ 8 ชั่วโมง

**การป้องกันอันตรายที่เกิดจากเสียง** ทำได้โดยหลีกเลี่ยงการอยู่ในบริเวณที่มีเสียงดังโดยไม่จำเป็น ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ อย่างเช่น

ผู้ปฏิบัติงานในบริเวณที่มีเสียงดัง ควรใช้อุปกรณ์ป้องกัน เช่น ปลั๊กอุดเสียง (ear plugs) หรือ ครอบหูลดเสียง (ear muffs)

### สรุป

เสียงเกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียงและเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดเสียงทุกทิศทางโดยอาศัยตัวกลาง เสียงที่มีความถี่ต่ำจะมีเสียงทุ้มส่วนเสียงที่มีความถี่สูงจะมีเสียงสูง แหล่งกำเนิดเสียงที่มีพลังงานมากจะให้เสียงดัง ส่วนแหล่งกำเนิดเสียงที่มีพลังงานต่ำจะให้เสียงเบา และเมื่อหูได้ยินเสียงดังจะเป็นอันตรายเพราะทำให้แก้วหูแตกหรือหูหนวกได้ เสียงที่ดังเกินไปทำให้เกิดอันตรายหรือทำให้เกิดความรำคาญเรียกว่าเกิดมลพิษทางเสียง

## กิจกรรมที่ 1: วัฏจักรน้ำ

ครอบคลุมสาระที่ 6 มาตรฐาน ว 6.1 ตัวชี้วัดที่ 1 และ 2

เวลาที่แนะนำให้ใช้ในการทำกิจกรรม: 60 นาที

วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจวัฏจักรของน้ำ การระเหย การควบแน่น โดยใช้พลังงาน

คำอธิบายกิจกรรม:

1. ให้นักเรียนนำแก้วน้ำใสขนาดเล็ก (หรือปิกเกอร์) ที่มีปริมาตรเท่ากัน 2 ใบ และแก้วน้ำใสขนาดใหญ่ 2 ใบมาทำการทดลองโดยให้ใส่น้ำในแก้วน้ำขนาดเล็กด้วยปริมาณเท่ากัน ให้นักเรียนจดบันทึกระดับน้ำ
2. ให้นำแก้วที่ใส่น้ำ 1 ใบวางในภาชนะ (หรือถาด) นำมาวางไว้ กลางแจ้งในที่ที่มีแดดแล้ว นำแก้วน้ำใสขนาดใหญ่มาวางครอบไว้ นำแก้วน้ำใบเล็กอีก 1 ใบมาวางในถาดอีก 1 ใบวางไว้ในร่มแล้วนำแก้วน้ำขนาดใหญ่มาวางครอบไว้
3. ให้นักเรียนบันทึกระดับน้ำของแก้วทั้ง 2 หลังจากวางไว้กลางแจ้ง 1 ชม. และสังเกตที่แก้วใบใหญ่ว่าเกิดอะไรขึ้นที่ก้นแก้วใบใหญ่ทั้งชุดการทดลองที่อยู่ในร่มและกลางแจ้ง
4. นำชุดการทดลองที่อยู่กลางแจ้งเข้ามาในร่มแล้วทิ้งไว้ 1 ชม. สังเกตว่าเกิดอะไรขึ้นที่ถาดรองและระดับน้ำในแก้วน้ำขนาดเล็ก
5. ให้นักเรียนอธิบายสิ่งที่สังเกตเห็น

แนวทางการประเมินผล:

ประเมินผลจากกิจกรรมที่นักเรียนเลือกทำ และสามารถเข้าใจกระบวนการทำงานในกิจกรรมที่เลือกหรือทำตามที่ได้รับมอบหมายสำเร็จ ถือว่าผ่าน

## กิจกรรมที่ 2: มหัศจรรย์ของแรงน้ำ

ครอบคลุมสาระที่ 4 มาตรฐาน ว 4.1 ตัวชี้วัดที่ 1 และ 2

เวลาที่แนะนำให้ใช้ในการทำกิจกรรม: 60 นาที

วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการเปลี่ยนรูปพลังงานศักย์เป็นพลังงานจลน์ และการใช้พลังงานจากธรรมชาติ เช่น น้ำและลม

### คำอธิบายกิจกรรม:

ให้นักเรียนเทน้ำจากที่สูงลงสู่ใบพัดกังหันประดิษฐ์ที่นักเรียนทำขึ้นเองที่ระดับความสูงต่างๆ หรือใช้แบบจำลองของเขื่อน และให้นักเรียนเทน้ำจากด้านบนเก็บกักไว้ค่อยๆ เปิดประตูที่กั้นน้ำเพื่อให้น้ำไหลลงไประดับล่าง ที่มีกังหันลมวางไว้พอดีกับตำแหน่งที่น้ำตกลงไปถูกใบพัด แรงน้ำจะทำให้เกิดการหมุนของกังหันลม

สื่อการสอนวีดีโอการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำจากเขื่อนกักเก็บน้ำ และการผลิตไฟฟ้าจากกระแสนลม

เขื่อนผลิตกระแสไฟฟ้าสามารถดูได้ที่ <http://www.youtube.com/watch?v=iQXOdeBtbrU>

### แนวทางการประเมินผล:

ประเมินผลจากกิจกรรมที่นักเรียนเลือกทำ และสามารถเข้าใจกระบวนการทำงานในกิจกรรมที่เลือกหรือทำตามที่ได้รับมอบหมายสำเร็จ ถือว่าผ่าน

### กิจกรรมที่ 3: เชื้อนจำลอง

ครอบคลุมสาระที่ 4 มาตรฐาน ว 4.1 ตัวชี้วัดที่ 3

เวลาที่แนะนำให้ใช้ในการทำกิจกรรม: 60 นาที

**วัตถุประสงค์** เพื่อให้นักเรียนเข้าใจในกระบวนการเปลี่ยนรูปพลังงานและการใช้พลังงานจากธรรมชาติ

**คำอธิบายกิจกรรม:**

ทำเชื้อนจำลองจากกล่องที่มีการปรับให้เหมือนเขื่อนขนาดเล็กที่มีประตูกันและสามารถเปิดให้น้ำไหลจากด้านบนลงด้านล่าง และที่ด้านล่างติดกั้นลมนในตำแหน่งที่รับน้ำที่ปล่อยลงมาเพื่อให้ใบพัดหมุนเปรียบเทียบกับสถานะของน้ำที่อยู่ในระดับเดียวกัน ที่ไม่มีการไหลและที่มีการไหลในระดับต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบความแรงในการไหลของน้ำในพื้นที่ลาดเอียง พื้นที่ลาดเอียงมากหรือชันมากน้ำจะไหลเร็วและแรงกว่าเพราะทิศทางการไหลใกล้กับทิศทางของแรงโน้มถ่วงของโลก ในขณะที่น้ำที่ไหลในแนวนอนจะไหลช้าและเบาเนื่องจากทิศทางการไหลตั้งฉากกับทิศทางของแรงโน้มถ่วงของโลก การไหลของน้ำทำให้เกิดแรงไปทำให้กังหันหมุนได้

(ทำอย่างไรจะต่อจากการหมุนแล้วทำให้เห็นว่ามีการผลิตไฟฟ้าเกิดขึ้นจากการหมุนของใบพัด)

**แนวทางการประเมินผล:**

1. ให้นักเรียนจัดทำรายงานการผลิตไฟฟ้าด้วยแหล่งพลังงานจากธรรมชาติมา จำนวน 3 แหล่ง พร้อมอธิบายการทำงานของแต่ละแหล่ง ถือว่าผ่าน
2. นักเรียนอธิบายหน้าชั้นได้ โดยไม่ต่ำกว่า 2 ใน 3 แหล่ง ถือว่าผ่าน

## 2.2 การเดินทางของเสียง

### สาระที่ 5 พลังงาน (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551)

**มาตรฐาน ว 5.1** เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลาง
ป.5	1. ทดลองและอธิบายการเกิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสียงเกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดและเสียงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดเสียงทุกทิศทางโดยอาศัยตัวกลาง</li> </ul>
	2. ทดลองและอธิบายการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ	<ul style="list-style-type: none"> <li>แหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยความถี่ต่ำจะเกิดเสียงต่ำ แต่ถ้าสั่นด้วยความถี่สูงจะเกิดเสียงสูง</li> </ul>
	3. ทดลองและอธิบายเสียงดัง,เสียงค่อย	<ul style="list-style-type: none"> <li>แหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยพลังงานมากจะทำให้เกิดเสียงดัง แต่ถ้าแหล่งกำเนิดเสียงสั่นด้วยพลังงานน้อยจะเกิดเสียงค่อย</li> </ul>
	4. สำรวจและอภิปรายอันตรายที่เกิดขึ้นเมื่อฟังเสียงดังมากๆ	<ul style="list-style-type: none"> <li>เสียงดังมากๆ จะเป็นอันตรายต่อการได้ยินและเสียงที่ก่อให้เกิดความรำคาญ เรียกว่ามลพิษทางเสียง</li> </ul>

หมายเหตุ: ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่เน้นในแถบสีเป็นสาระที่นำเอาองค์ความรู้ด้านพลังงานและกิจกรรมมาบูรณาการภายใต้หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551 เฉพาะที่เกี่ยวข้อง



#### กิจกรรมที่ 4: เธออยู่ไหนและโทรศัพท์เชือก

ครอบคลุมสาระที่ 5 มาตรฐาน ว 5.1 ตัวชี้วัดที่ 1 2 3 และ 4

เวลาที่แนะนำให้ใช้ในการทำกิจกรรม: 45 นาที

วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเรื่อง เสียงและคลื่นเสียง

คำอธิบายกิจกรรม:

1. ครูเลือกนักเรียน 2 คนและให้คนหนึ่งปิดตา ในขณะที่อีกคนหาตำแหน่งยืนเอง แล้วให้เรียกชื่อคนที่หลับตา หลังจากนั้นให้คนที่ปิดตาบอกทิศทางของเพื่อนที่เป็นคนเรียกชื่อ ให้ทำแบบนี้ทั้งหมด 5-10 ครั้ง ให้นักเรียนที่เหลือสังเกตว่าถูกต้องกี่ครั้งและหาเหตุผลว่าทำไมนักเรียนที่ปิดตาจึงบอกทิศทางได้ถูก
2. ให้นักเรียนหันหลังให้ครูแล้วลองฟังเสียงของครูแล้วเปรียบเทียบกันว่าระหว่างหันหน้าและหันหลังการได้ยินเสียงต่างกันหรือไม่อย่างไร
3. ให้ครูพูดด้วยเสียงดังเบาต่างกันแล้วถามนักเรียนที่นั่งในตำแหน่งต่างๆ ว่าได้ยินเสียงเท่ากันหรือไม่ ให้นักเรียนอธิบายว่าเสียงที่นักเรียนหน้าห้องและหลังห้องได้ยินมีความดังไม่เท่ากันเพราะอะไร และถ้าอยากให้เสียงดังขึ้นจะอย่างไรแล้วทำไมเสียงถึงดังขึ้น
4. ให้นักเรียนทำโทรศัพท์โดยใช้กระป๋องพลาสติกสองใบ เส้นด้ายหรือเชือกที่มีความหนาและความยาวต่างกัน หลังจากเสร็จแล้วให้นักเรียนลองใช้โทรศัพท์ที่สร้างขึ้นโทรคุยกันแล้วเปรียบเทียบกันระหว่างกรณีที่เชือกตึงและเชือกหย่อนเสียงต่างกันอย่างไร และกรณีที่ขนาดเส้นด้ายไม่เท่ากันได้ยินเสียงต่างกันอย่างไร

แนวทางการประเมินผล:

นักเรียนสามารถเปรียบเทียบ และอธิบายการเดินทางของเสียงในวัสดุที่แตกต่างกันได้ 2 อย่าง พร้อมให้เหตุผลประกอบ ถือว่า ผ่าน

3. ตารางกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรม	ชื่อกิจกรรม	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	เวลา	สาระที่/มฐ.	ตัวชี้วัดที่
1	วัฏจักรน้ำ	เพื่อให้เด็กเรียนรู้ว่าพลังงานความร้อนทำให้น้ำระเหยกลายเป็นไอและความเย็นทำให้น้ำกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ	เมื่อรังสีอาทิตย์ตกกระทบบนพื้นน้ำ พื้นน้ำได้รับความร้อนจึงเกิดการระเหยกลายเป็นไอ น้ำลอยขึ้นไปเกาะกลุ่มหนาแน่นเป็นเมฆในอากาศและเมื่อกระทบกับอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจะ คิวบ์กลายเป็นเม็ดฝนตกลงมายังโลก	60 นาที	6 / ว 6.1	1, 2
2	มหัศจรรย์ของแรงน้ำ	เพื่อให้เด็กเรียนรู้ศึกษาการเคลื่อนที่ของน้ำจากที่สูงลงที่ต่ำตามแรงโน้มถ่วงของโลก การตกของน้ำจากที่สูงจะทำให้เกิดแรงเพื่อใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า	แรงทำให้เกิดการเคลื่อนที่ แรงจากการไหลของน้ำสามารถนำมาใช้ในการเคลื่อนที่ของกังหันลม น้ำที่ไหลแรงหรือตกจากที่สูงตามแรงดึงดูดของโลก เช่นจากเขื่อน น้ำตก จะมีพลังงานมากกว่าน้ำที่ไหลตามลำคลอง เราสามารถนำความแรงของน้ำจากการไหลไปหมุนกังหันลมเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าหรือใช้งานได้	60 นาที	4 / ว 4.1	1, 2
3	เขื่อนจำลอง	เพื่อให้เด็กเรียนรู้จักสมบัติบางประการของน้ำ ได้แก่ การไหลจากที่สูงลงที่ต่ำ ซึ่งสามารถนำไปผลิตไฟฟ้าได้	น้ำอาจอยู่ในรูปของแข็ง ของเหลวและแก๊ส ไม่มีสี เปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะบรรจุ ไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ ซึ่งการไหลของน้ำสามารถนำไปใช้ในการสร้างพลังงาน โดยการสร้างเขื่อนหรือฝายปิดลำน้ำที่มีระดับความสูงเพื่อให้ น้ำไหลลงที่ต่ำและนำแรงน้ำไปหมุนกังหันน้ำขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ในการผลิตไฟฟ้า	60 นาที	4 / ว 4.1	3

กิจกรรม	ชื่อกิจกรรม	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	เวลา	สาระที่/มฐ.	ตัวชี้วัดที่
4	เธออยู่ไหนและโทรศัพท์ เชือก	เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ถึง ของเสียง การเคลื่อนที่ของเสียง และ ความสัมพันธ์ของพลังงานกับความดัง ของเสียง	เสียงเกิดจากการสั่นของแหล่งกำเนิดเสียง และ เคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดเสียงทุกทิศทางโดยอาศัย ตัวกลาง เสียงที่มีความถี่ต่ำจะมีเสียงที่ส่วนเสียงที่มี ความถี่สูงจะมีเสียงสูง แหล่งกำเนิดเสียงที่มีพลังงานต่ำ มากจะให้เสียงดัง ส่วนแหล่งกำเนิดเสียงที่มีพลังงานต่ำ จะให้เสียงเบา และเมื่ออยู่ได้ยิ่งเสียงดังจะเป็นอันตราย เพราะทำให้แก้วหูแตกหรือหูหนวกได้ เสียงที่ดังเกินไป ทำให้เกิดอันตรายหรือทำให้เกิดความรำคาญเรียกว่า เกิดมลพิษทางเสียง	45 นาที	5 / ว 5.1	1, 2, 3, 4

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 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140  
โทรศัพท์. 0-2470-8695-99 ต่อ 515, 518 โทรสาร. 0-2470-8674



สำนักงานนโยบาย  
และแผนพลังงาน  
กระทรวงพลังงาน

โครงการการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ  
ด้านพลังงานเสริมในหลักสูตรประถมและมัธยมศึกษา (ปีที่๒)