



สำนักงานนโยบาย  
และแผนพลังงาน  
กระทรวงพลังงาน

โครงการการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ  
ด้านพลังงานเสริมในหลักสูตรประถมและมัธยมศึกษา (ปีที่๒)

# คู่มือครู วิชาวิทยาศาสตร์

มัธยมศึกษาปีที่  
๓



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 ในประเทศไทยโดยมีการเพิ่มสาระด้านพลังงานเพื่อให้คุณครูสามารถนำไปใช้เพื่อประกอบการเรียน การ สอน ให้แก่นักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถทำให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้องในเรื่องของ พลังงาน ตลอดจนสามารถนำไปปรับใช้กับชีวิตประจำวันทั้งในปัจจุบันและในอนาคตซึ่งจะส่งผลให้เกิดการ พัฒนาพลังงานของประเทศไทยอย่างยั่งยืนสืบไป

คณะผู้จัดทำ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

## สารบัญ

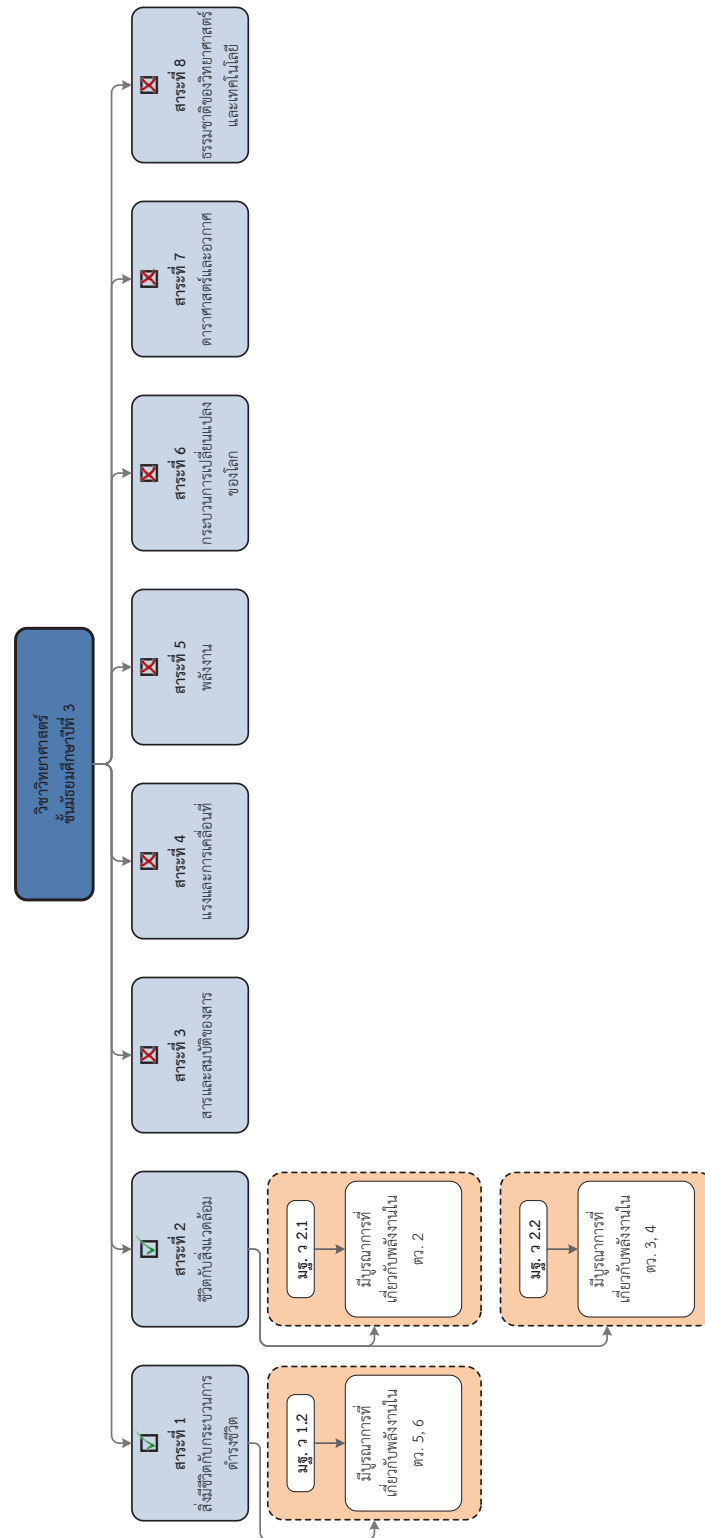
### คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น ม.3

1.	แผนผังสาระการเรียนรู้.....	1
1.1	สาระการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551 .....	1
1.2	กรอบองค์ความรู้ด้านพลังงานที่บูรณาการเข้ากับสาระวิชาภายใต้ 5 หัวข้อหลักดังแผนภาพ. 2	
2.	สาระด้านพลังงานที่บูรณาการเข้ากับสาระวิชาวิทยาศาสตร์ .....	3
2.1	การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพกับการเกิดภาวะโลกร้อน .....	5
	สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551).....	5
	กิจกรรมที่ 1: เราจะอยู่อย่างไรเมื่อโลกไร้สัตว์และพืช .....	8
	กิจกรรมที่ 2: เทคโนโลยีชีวภาพกับพลังงานสีเขียว .....	10
2.2	พลังงานจากรังสีอาทิตย์ถ่ายทอดสู่พลังงานในห่วงโซ่อาหาร .....	11
	สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551).....	11
	กิจกรรมที่ 3: สัตว์ในโรงเรียนของเราได้รับพลังงานจากที่ไหนในพีระมิดของพลังงาน .....	13
2.3	การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนเพื่อการมีพลังงานใช้อย่างยั่งยืน .....	14
	สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551).....	14
	กิจกรรมที่ 4: ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงกับการใช้พลังงานอย่างยั่งยืน .....	16
3.	ตารางกิจกรรมการเรียนรู้ .....	17
4.	แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม .....	19

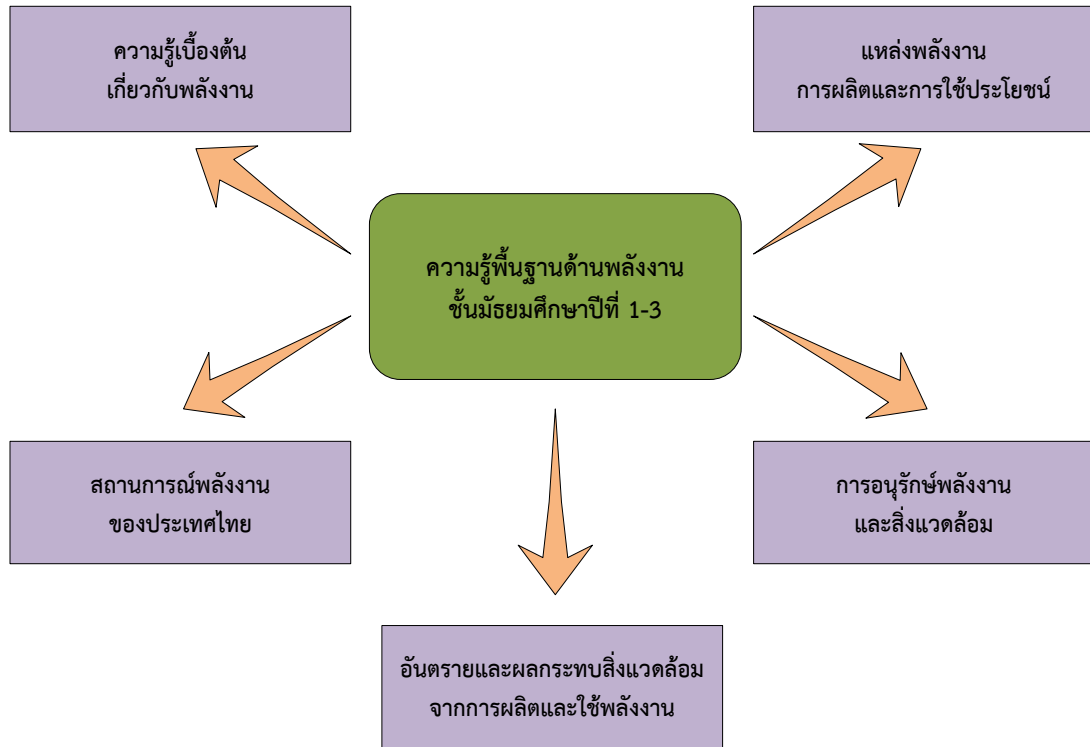
คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น ม.3

# 1. แผนผังสาระการเรียนรู้

## 1.1 สาระการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551

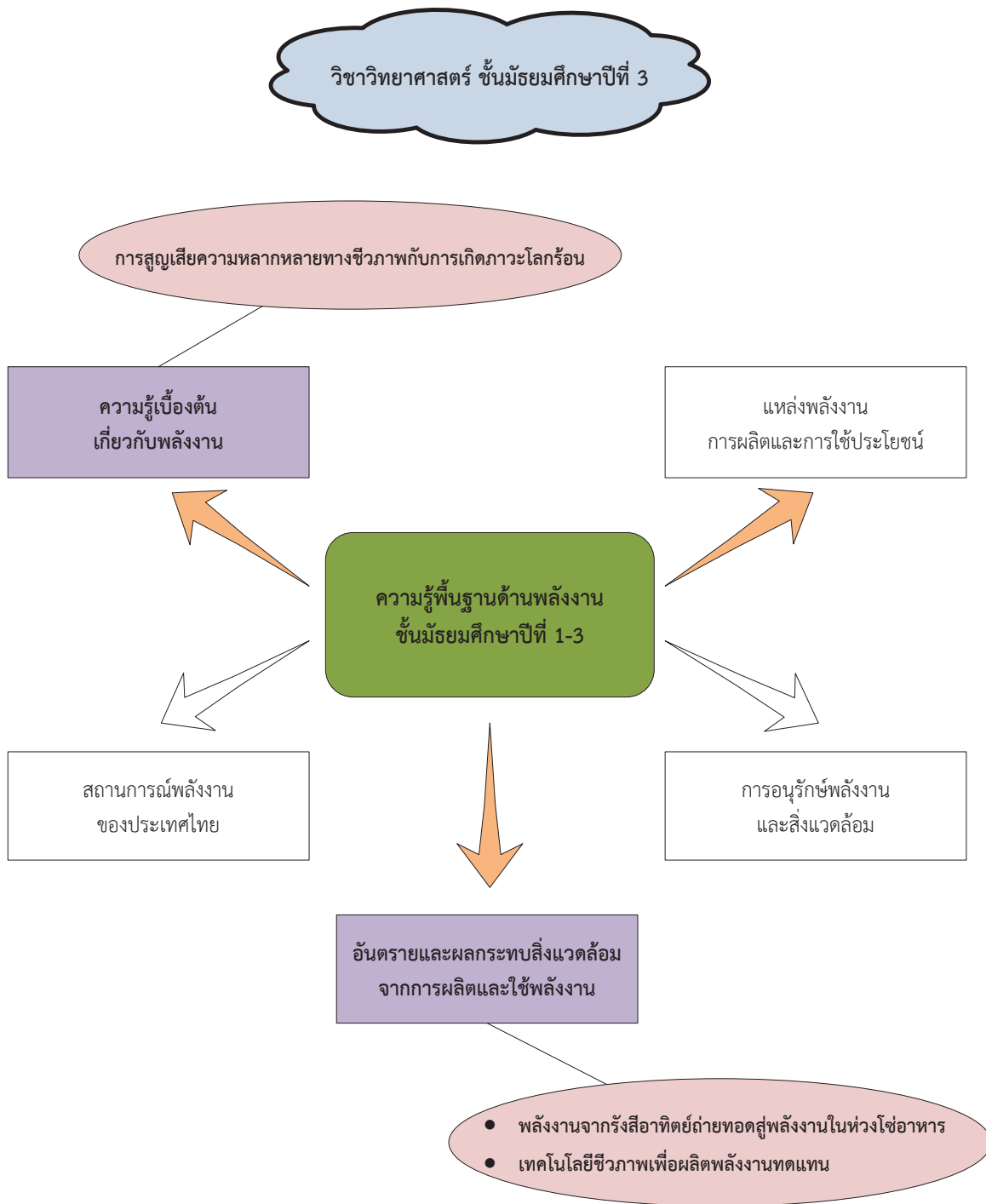


1.2 กรอบองค์ความรู้ด้านพลังงานที่บูรณาการเข้ากับสาระวิชาภายใต้ 5 หัวข้อหลักดังแผนภาพ



## 2. สาระด้านพลังงานที่บูรณาการเข้ากับสาระวิชาวิทยาศาสตร์

การบูรณาการสาระด้านพลังงานเข้ากับสาระวิชาเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ด้านพลังงานที่เสริมในรายวิชา โดยเป็นความรู้ผ่านการเรียนรู้สาระแกนกลางพร้อมทั้งกิจกรรมเพื่อเสริมกระบวนการเรียนรู้และความเข้าใจในเรื่องของเทคโนโลยี การใช้ประโยชน์และแหล่งพลังงาน รวมทั้งการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ดังหัวข้อต่อไปนี้





## 2.1 การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพกับการเกิดภาวะโลกร้อน

การบูรณาการสาระด้านพลังงานเข้ากับสาระวิชา วิทยาศาสตร์สาระที่ 1 มาตรฐาน ว 1.2 ตัวชี้วัดที่ 5 เพื่อให้นักเรียนเข้าใจ ถึงการตัดไม้ทำลายป่า การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช นอกจากจะทำให้สูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพแล้ว ยังเป็นสาเหตุให้เกิด แก๊สเรือนกระจก ซึ่งเป็นสาเหตุของ ภาวะโลกร้อนได้ ทำให้ต้องสูญเสียพลังงานในการใช้อุปกรณ์ทำความเย็น การบูรณาการในตัวชี้วัดที่ 6 ซึ่งการที่น้ำมันจากธรรมชาติลดลงอย่างต่อเนื่อง การหาแหล่งพลังงานทดแทนจึงมีความจำเป็นมากขึ้น การผลิตพลังงานทดแทนจากของเสีย หรือผลผลิตทางการเกษตร หรือที่เรียกว่าชีวมวล สามารถทำได้โดยใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพ เช่น การผลิตไบโอแก๊สจากวัตถุดิบพวกแป้ง และเซลลูโลส เป็นต้น

### สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551)

**มาตรฐาน ว 1.2** เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลาง
ม.๓3	1. สังเกตและอธิบายลักษณะของโครโมโซมที่มีหน่วยพันธุกรรม หรือยีนในนิวเคลียส	<ul style="list-style-type: none"> <li>เมื่อมองเซลล์ผ่านกล้องจุลทรรศน์จะเห็นเส้นใยๆ พันกันอยู่ในนิวเคลียส เมื่อเกิดการแบ่งเซลล์เส้นใยเหล่านี้จะขดสั้นเข้าจนมีลักษณะเป็นท่อนสั้น เรียกว่า โครโมโซม</li> <li>โครโมโซม ประกอบด้วย ดีเอ็นเอ และโปรตีน</li> <li>ยีนหรือหน่วยพันธุกรรมเป็นส่วนหนึ่งที่อยู่บนดีเอ็นเอ</li> </ul>
	2. อธิบายความสำคัญของสารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอและกระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>เซลล์หรือสิ่งมีชีวิต มีสารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอที่ควบคุมลักษณะของการแสดงออก</li> <li>ลักษณะทางพันธุกรรมที่ควบคุมด้วยยีนจากพ่อและแม่สามารถถ่ายทอดสู่ลูก</li> </ul>
	3. อภิปรายโรคทางพันธุกรรม ที่เกิดจากความผิดปกติของยีนและโครโมโซมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> <li>โรคธาลัสซีเมีย ตาบอดสี เป็นโรคทางพันธุกรรมที่เกิดจากความผิดปกติของยีน</li> <li>กลุ่มอาการดาวน์เป็นความผิดปกติของร่างกายซึ่งเกิดจากการที่มีจำนวนโครโมโซมเกินมา</li> <li>ความรู้เกี่ยวกับโรคทางพันธุกรรมสามารถนำไปใช้ในการป้องกันโรคดูแลผู้ป่วยและวางแผนครอบครัว</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลาง
	4. สสำรวจและอธิบายความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่นที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล	<ul style="list-style-type: none"> <li>ความหลากหลายทางชีวภาพที่ทำให้สิ่งมีชีวิตอยู่อย่างสมดุล ขึ้นอยู่กับความหลากหลายของระบบนิเวศความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิตและความหลากหลายทางพันธุกรรม</li> </ul>
	5. อธิบายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> <li>การตัดไม้ทำลายป่าเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งส่งผลกระทบต่อดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม</li> <li>การใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต ทั้งมนุษย์ สัตว์ และพืช ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความหลากหลายทางชีวภาพและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม</li> </ul>
	6. อภิปรายผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> <li>ผลของเทคโนโลยีชีวภาพ มีประโยชน์ต่อมนุษย์ ทั้งด้านการแพทย์ การเกษตร และอุตสาหกรรม</li> </ul>

หมายเหตุ: ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่เน้นในแถบสีเป็นสาระที่นำเอาองค์ความรู้ด้านพลังงานและกิจกรรมมาบูรณาการภายใต้หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551 เฉพาะที่เกี่ยวข้อง

### 2.1.1 ความหลากหลายทางชีวภาพ

ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity) ได้แก่ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ที่อาศัยอยู่ในแหล่งที่อยู่เดียวกันหรือแหล่งต่างกัน ทั้งชนิด จำนวน และลักษณะทางพันธุกรรม นอกจากนี้ยังมีความหลากหลายของระบบนิเวศ เนื่องจากในระบบนิเวศหนึ่งๆ ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตมากมายและมีความหลากหลายทางชีวภาพ การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ทำให้เกิดความสัมพันธ์ทั้งระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อม เช่น แสงแดด น้ำ ดิน และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตด้วยกันเอง ทั้งความสัมพันธ์แบบได้ประโยชน์ร่วมกัน ความสัมพันธ์แบบฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์ และความสัมพันธ์แบบไม่มีผู้ได้และผู้เสียประโยชน์ ซึ่งหากระบบนิเวศนั้นๆ ถูกทำลายย่อมส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระบบนิเวศนั้นทำให้เกิดการเสียสมดุล

### 2.1.2 การเกิดภาวะโลกร้อน

ปัจจุบันการตัดไม้ทำลายป่า การเผาป่า การบุกรุกที่อยู่ของสัตว์ ทำให้สัตว์สูญสิ้นพื้นที่หากินเนื่องจากการบุกรุกป่าของมนุษย์ และการล่าสัตว์ป่า เกิดการสูญพันธุ์ของสัตว์ป่าบางชนิด นอกจากนี้การไถ่เลื่อนลอย

การใช้สารเคมีและเครื่องจักรในการทำเกษตรกรรม การเลี้ยงสัตว์เป็นอุตสาหกรรม ทำให้เกิดสารพิษสะสมในสิ่งแวดล้อม สัตว์น้ำไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ เกิดการเน่าเสียของน้ำ ส่วนการล่าสัตว์ป่าในประเทศไทย เป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกับระบบนิเวศ การหายไปของป่าไม้ทำให้สภาพภูมิอากาศเกิดการเปลี่ยนแปลง เกิดน้ำป่าที่คร่าชีวิตของสัตว์และมนุษย์ การตัดไม้ทำลายป่า ทำให้เกิดการขาดสมดุลในวัฏจักรการหมุนเวียนแก๊สต่างๆ เป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และเกิดภาวะแก๊สเรือนกระจก ซึ่งเป็นสาเหตุของโลกร้อนได้ เหล่านี้เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพทั้งทางด้านจำนวน ชนิดของสิ่งมีชีวิต และความหลากหลายทางพันธุกรรมเสียไป

### 2.1.3 เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อผลิตพลังงานทดแทน

เทคโนโลยีชีวภาพ คือ เทคโนโลยีซึ่งนำเอาความรู้ทางด้านต่างๆ ของวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับสิ่งมีชีวิต หรือชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิต หรือผลผลิตของสิ่งมีชีวิต เพื่อเป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ไม่ว่าจะเป็นทางการผลิตหรือทางกระบวนการของสินค้าหรือบริการ เพื่อใช้ประโยชน์เฉพาะอย่างตามที่เราต้องการ เทคโนโลยีชีวภาพสามารถนำมาประยุกต์ด้านพลังงานที่สำคัญได้แก่ การผลิตเชื้อเพลิงชีวมวล จัดเป็นพลังงานจากธรรมชาติที่มาจากสิ่งมีชีวิต เช่น พืชและสัตว์ จากพืช ได้แก่ ชานอ้อย แกลบ ไม้พิน ถ่านไม้ ฟาง ข้าว ชีลื้อย ชังข้าวโพด ปาล์มน้ำมัน มันสำปะหลัง และมวลชีวภาพจากสัตว์เช่น มูลสัตว์ ขยะ น้ำเสียจากโรงงาน ซึ่ง สารชีวมวล เหล่านี้สามารถนำมาเปลี่ยนเป็นพลังงานโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพ โดยการผลิตเป็นเชื้อเพลิงเหลว เช่น มันสำปะหลัง กากน้ำตาล และอ้อย สามารถนำมาผลิตเป็นเอทานอล และผสมกับน้ำมันแกโซลีน\*หรือชื่อที่รู้จักกันทั่วไปว่าน้ำมันเบนซิน เรียก แกโซฮอล\* ใช้เป็นเชื้อเพลิงในการให้ความร้อนหรือผลิตกระแสไฟฟ้า นอกจากนี้ยังสามารถนำมูลสัตว์ น้ำเสียจากโรงงานมาหมักเพื่อผลิตแก๊สชีวภาพใช้เป็นพลังงานต่อไปได้ การผลิตไบโอดีเซลโดยในการผลิตเชื้อเพลิงจากชีวมวลนอกจากจะได้พลังงานทดแทนแล้วยังเป็นการลดปริมาณของเสียทางอ้อม ช่วยลดมลพิษทางสิ่งแวดล้อม พลังงานจากจุลินทรีย์ที่สำคัญอีกชนิดได้แก่การผลิตแก๊สไฮโดรเจนโดยใช้จุลินทรีย์และการผลิตน้ำมันจากสาหร่าย เป็นต้น

\*หมายเหตุ: แกโซลีน แกโซฮอล เขียนตามศัพท์ราชบัณฑิตยสถาน

### กิจกรรมที่ 1: เราจะอยู่อย่างไรเมื่อโลกรั้สัตว์และพืช

ครอบคลุมสาระที่ 1 มาตรฐาน ว 1.2 ตัวชี้วัดที่ 5 สาระการเรียนรู้แกนกลางเรื่อง การตัดไม้ทำลายป่าเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพซึ่งส่งผลกระทบต่อดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์ พืชและสิ่งแวดล้อม และการใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตทั้งมนุษย์ สัตว์และพืชทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความหลากหลายทางชีวภาพและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เวลาที่แนะนำให้ใช้ในการทำกิจกรรม: 50 นาที

(คุณครูปรับกิจกรรมได้ตามความเหมาะสมกับเวลา)



**วัตถุประสงค์ :** เพื่อให้นักเรียนทราบถึงความสำคัญของความหลากหลายและระบบนิเวศ การอยู่อย่างสมดุล การขาดองค์ประกอบใดไป ก็ย่อมส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่เหลืออยู่

**คำอธิบายกิจกรรม:**

1. ให้นักเรียนสืบค้นรูปภาพที่เกี่ยวข้องกับสภาพสิ่งแวดล้อมที่ถูกทำลาย มีสาเหตุมาจากมนุษย์และอธิบายถึงผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตใดบ้าง
2. ให้นักเรียนทำงานกลุ่มละ 2-3 คน ค้นหาข้อมูลเรื่องภาวะโลกร้อนกับความหลากหลายทางชีวภาพมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ให้อาจารย์สาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อนจากการตัดไม้ทำลายป่า และอธิบายว่าถ้าจะส่งผลความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตอย่างไร

**ตัวอย่างรูปภาพ**

ลำดับ	รูปภาพประกอบ	ที่มา
1		<a href="http://www.unep-wcmc.org/impacts_56.html">http://www.unep-wcmc.org/impacts_56.html</a>
2		<a href="http://en.wikipedia.org/wiki/File:Waldschaeden_Erzgebirge_3.jpg">http://en.wikipedia.org/wiki/File:Waldschaeden_Erzgebirge_3.jpg</a>

ลำดับ	รูปภาพประกอบ	ที่มา
3		<a href="http://www.earthtribe.co/challenges/forests-finished/">http://www.earthtribe.co/challenges/forests-finished/</a>
4		<a href="http://pictures.howbits.com/the-unseen-effect-of-global-warming/">http://pictures.howbits.com/the-unseen-effect-of-global-warming/</a>

**แนวทางการประเมินผล**

การประเมินผล	ผ่าน/ ไม่ผ่าน	สาระ/ มตรฐ/ตว
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนรู้ว่ามนุษย์เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดความสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ เช่น การตัดไม้ทำลายป่า ผลิตสารพิษ ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน เป็นต้น</li> <li>2. นักเรียนสามารถบอกถึงผลเสียของการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต</li> </ol>		1/1.2/5

## กิจกรรมที่ 2: เทคโนโลยีชีวภาพกับพลังงานสีเขียว

ครอบคลุมสาระที่ 1 มาตรฐาน ว 1. 2 ตัวชี้วัดที่ 6 สาระการเรียนรู้แกนกลางเรื่อง ผลของเทคโนโลยีชีวภาพที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์ ทั้งด้านการแพทย์ การเกษตรและอุตสาหกรรม

เวลาที่แนะนำให้ใช้ในการทำกิจกรรม: 50 นาที 2 คาบ

วัตถุประสงค์ : เพื่อให้นักเรียนได้รู้ถึงขั้นตอนและประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพลังงานหมุนเวียน ทำให้มนุษย์สามารถผลิตพลังงานทดแทนน้ำมันเพื่อใช้ในอนาคตที่น้ำมันกำลังจะหมดไป

คำอธิบายกิจกรรม:

1. ให้นักเรียนทำงาน เป็นกลุ่ม จำนวนตามความเหมาะสม โดยให้แต่ละกลุ่ม สืบค้นข้อมูลการผลิตพลังงานทดแทนจากชีวมวล หรือผลผลิตทางการเกษตร เช่น การผลิตแก๊สชีวภาพ แล้วนำมาเสนอคุณครูโดยพยายามกระจายให้ไม่ซ้ำกันก่อนที่นักเรียนจะลงมือจัดทำบอร์ด
2. ให้นักเรียนจัดทำบอร์ดโดยอาจใช้รูปภาพหรือรูปวาดในการอธิบาย โดยให้นักเรียนโยงกับเทคโนโลยีชีวภาพ
3. นักเรียนนำเสนอในส่วนของบอร์ดว่านักเรียนคิดว่าโรงเรียนของนักเรียนจะสามารถผลิตพลังงานหมุนเวียนได้หรือไม่ โดยให้นำเสนอแผนการดำเนินงาน (ให้นักเรียนนำเสนอโดยยังไม่ต้องคิดถึงข้อจำกัดหรือปัจจัยอื่นๆ ที่เป็นปัญหา)
4. จัดเวลาให้นักเรียนนำเสนอ ซึ่งอาจเป็นในคาบเรียนหรือจัดเป็นนิทรรศการ โดยนักเรียนทุกคนมีส่วนในการนำเสนอและตอบคำถาม

แนวทางการประเมินผล

การประเมินผล	ผ่าน/ไม่ผ่าน	สาระ/มตฐ/ตว
1. ประเมินผลจากการปรึกษากับคุณครู จากบอร์ดที่จัดทำ และจากการนำเสนอโดยนักเรียน 2. นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนที่ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการผลิตพลังงานทางเลือกตามหัวข้อที่นักเรียนนำเสนอ 3. นักเรียนสามารถนำเสนอแนวทางมาประยุกต์ใช้กับการกำจัดของเสียในโรงเรียน 4. นักเรียนสามารถบอกความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพในการผลิตพลังงานหมุนเวียน		1/1.2/6

## 2.2 พลังงานจากรังสีอาทิตย์ถ่ายทอดสู่พลังงานในห่วงโซ่อาหาร

การบูรณาการสาระด้านพลังงานเข้ากับสาระวิชาวิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 มาตรฐาน ว 2.1 ตัวชี้วัดที่ 2 เพื่อให้นักเรียนทราบว่า สิ่งมีชีวิตที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน โดยมีการถ่ายทอดพลังงานในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหารนั้น พลังงานเริ่มต้นมีจุดกำเนิดจากรังสีอาทิตย์ ที่พืชนำมาใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงแล้วเปลี่ยนเป็นพลังงานเคมี เก็บสะสมในเซลล์พืช และถ่ายทอดพลังงานให้กับผู้บริโภคเป็นทอดๆ ในสายใยและห่วงโซ่อาหาร

### สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551)

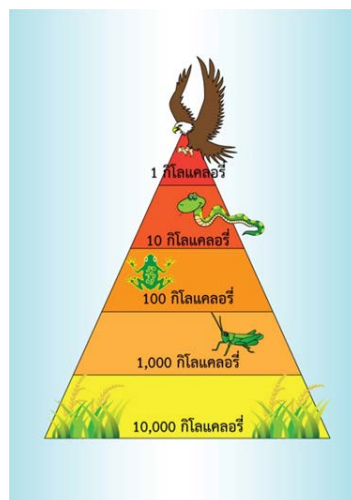
มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลาง
ม.3	1. สสำรวจระบบนิเวศต่างๆ ในท้องถิ่น และอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ	<ul style="list-style-type: none"> <li>ระบบนิเวศในแต่ละท้องถิ่นประกอบด้วยองค์ประกอบทางกายภาพและองค์ประกอบทางชีวภาพเฉพาะถิ่นซึ่งมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน</li> </ul>
	2. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร	<ul style="list-style-type: none"> <li>สิ่งมีชีวิตมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันโดยมีการถ่ายทอดพลังงานในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร</li> </ul>
	3. อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ	<ul style="list-style-type: none"> <li>น้ำและคาร์บอนเป็นองค์ประกอบในสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต</li> <li>น้ำและคาร์บอนจะมีการหมุนเวียนเป็นวัฏจักรในระบบนิเวศ ทำให้สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนำไปใช้ประโยชน์ได้</li> </ul>
	4. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ	<ul style="list-style-type: none"> <li>อัตราการเกิด อัตราการตาย อัตราการอพยพเข้าและอัตราการอพยพออกของสิ่งมีชีวิต มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ</li> </ul>

หมายเหตุ: ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่เน้นในแถบสีเป็นสาระที่นำเอาองค์ความรู้ด้านพลังงานและกิจกรรมมาบูรณาการภายใต้หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551 เฉพาะที่เกี่ยวข้อง

### จุดกำเนิดของพลังงานในห่วงโซ่อาหาร

พลังงานทั้งหลายในระบบนิเวศนี้เกิดจากรังสีอาทิตย์ จากดวงอาทิตย์แผ่มายังโลก ถูกถ่ายทอดโดยเปลี่ยนรูปเป็นพลังงาน เคมีสะสมไว้ใน พืช โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แล้วถูกถ่ายทอดไปสู่ผู้บริโภคลำดับต่างๆ ในระบบนิเวศ ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อนในรูปแบบที่เรียกว่า สายใยอาหาร (food web) ส่วนห่วงโซ่อาหาร (food chain) คือ การกินต่อกันเป็นทอดๆ มีลักษณะเป็นเส้นตรง ซึ่งเขียนเป็นลูกศรต่อกัน ในการกินต่อกันเป็นทอด พลังงานจะมีการถ่ายทอดตามลำดับของการกิน การถ่ายทอดพลังงานในห่วงโซ่อาหารแสดงในลักษณะของสามเหลี่ยม พีระมิดการถ่ายทอดพลังงาน (pyramid of energy) (รูปที่ 1) ในห่วงโซ่อาหาร พลังงานที่มีอยู่จะถูกถ่ายทอดไปให้ผู้ล่าในลำดับถัดขึ้นไป อย่างไรก็ตามพลังงานที่ถ่ายทอดจะเหลือเพียง 10% เนื่องจากพลังงานอีก 90% จะสูญเสียในรูปความร้อน การทำกิจกรรมต่างๆ ของร่างกาย หรือ ยังคงเหลือในกากอาหารที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ ดังนั้นพลังงานที่ถ่ายทอดจะลดลงตามลำดับ ซึ่งสามารถเขียนเป็นพีระมิดของการถ่ายทอดพลังงานได้ โดยผู้ผลิตจะอยู่ด้านล่างสุดดังแสดงในรูปที่ 1 โดยพืชเป็นผู้ผลิตพลังงานได้ด้วยตัวเองจากการสังเคราะห์ด้วยแสง (Producer) มีพลังงาน 10000 กิโลแคลอรี ตักแตนกินพืชจะได้รับพลังงานจากพืช 10% ซึ่งเท่ากับ 1000 กิโลแคลอรี กบกินตักแตนจะได้รับพลังงานเพียง 10% คือเท่ากับ 100 กิโลแคลอรี งูกินกบจะได้พลังงานลดลงเหลือ 10 กิโลแคลอรี สุดท้ายนกเหยี่ยวกินงู (หรือหนู) จะได้พลังงานเพียง 1 กิโลแคลอรี



รูปที่ 1 พีระมิดการถ่ายทอดพลังงาน (pyramid of energy)

ที่มา: มหาวิทยาลัยมหิดล, [http://www.il.mahidol.ac.th/e-media/ecology/chapter1/chapter1\\_foodchain1.htm](http://www.il.mahidol.ac.th/e-media/ecology/chapter1/chapter1_foodchain1.htm)



**กิจกรรมที่ 3: สัตว์ในโรงเรียนของเราได้รับพลังงานจากที่ไหนในพีระมิดของพลังงาน**

ครอบคลุมสาระที่ 2 มาตรฐาน ว 2.1 ตัวชี้วัดที่ 2 สาระการเรียนรู้แกนกลางเรื่อง สิ่งมีชีวิตมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน โดยมีการถ่ายทอดพลังงานในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร

เวลาที่แนะนำให้ใช้ในการทำกิจกรรม: ประมาณ 50 นาที 2 คาบ

**วัตถุประสงค์ :** เพื่อให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหาร และเพื่อให้รู้ว่าจุดกำเนิดของพลังงานมาจากดวงอาทิตย์

**คำอธิบายกิจกรรม:**

1. ให้นักเรียนทำงาน เป็นกลุ่ม จำนวนตามความเหมาะสม และให้สำรวจสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน บริเวณที่มีระบบนิเวศที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยร่วมกัน
2. เขียนห่วงโซ่อาหารโดยการวาดรูปสิ่งมีชีวิตและโยงให้เห็นความสัมพันธ์ของผู้ผลิตและผู้บริโภค
3. ให้นักเรียนเขียน พีระมิดของการถ่ายทอดพลังงานจากสิ่งมีชีวิตในห่วงโซ่อาหารที่นักเรียนเขียน โดยเริ่มจากผู้ผลิต
4. ในพีระมิดให้ระบุพลังงานในแต่ละลำดับขั้นของห่วงโซ่อาหาร เริ่มจากพลังงานรังสีอาทิตย์ โดยนักเรียนกำหนดระดับพลังงานสูงสุดที่มีในพืชตัวเอง และให้นักเรียนนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

**แนวทางการประเมินผล**

การประเมินผล	ผ่าน/ไม่ผ่าน	สาระ/ มาตรฐาน/ตัว
1. ประเมินจากแผนภาพการเขียนห่วงโซ่อาหารว่าถูกต้องหรือไม่		1/1.2/2
2. ประเมินจากจากการเขียนพีระมิดของพลังงานได้ถูกต้อง		
3. ประเมินจากจากจำนวนพลังงานที่สัตว์ในแต่ละระดับของพีระมิดได้รับถูกต้อง		

### 2.3 การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนเพื่อการมีพลังงานใช้อย่างยั่งยืน

การบูรณาการสาระด้านพลังงานเข้ากับสาระวิชาวิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 มาตรฐาน ว 2.2 ตัวชี้วัดที่ 3 และ 4 เพื่อให้นักเรียนทราบว่าทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นแหล่งพลังงาน สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เรียกว่า พลังงานหมุนเวียน (renewable energy) เป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า และน้อมนำท ลักการปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียงขององค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช มาใช้ในการจัดการการใช้ ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพและอย่างยั่งยืน

#### สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม (หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551)

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับ ท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่าง ยั่งยืน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลาง
ม.3	1. วิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น และเสนอ แนวทางในการแก้ไขปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นเกิดจากการ กระทำของธรรมชาติและมนุษย์</li> <li>ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ที่เกิดขึ้น ควรมีแนวทางในการดูแลรักษา และป้องกัน</li> </ul>
	2. อธิบายแนวทางการรักษาสมดุลของ ระบบนิเวศ	<ul style="list-style-type: none"> <li>ระบบนิเวศจะสมดุลได้จะมีการควบคุม จำนวนผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้สลายสารอินทรีย์ ให้มีปริมาณสัดส่วนและการกระจายที่ เหมาะสม</li> <li>การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนและ การดูแลรักษาสภาพแวดล้อมเป็นการ รักษาสมดุลของระบบนิเวศ</li> </ul>
	3. อภิปรายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่าง ยั่งยืน	<ul style="list-style-type: none"> <li>การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ อย่าง คุ้มค่าด้วยการใช้ซ้ำ นำกลับมาใช้ใหม่ลด การใช้ผลิตภัณฑ์ ใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดเดิม ซ่อมแซมสิ่งของเครื่องใช้เป็นวิธีการใช้ ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน</li> </ul>
	4. วิเคราะห์และอธิบายการใช้ ทรัพยากรธรรมชาติ ตามปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียง	<ul style="list-style-type: none"> <li>การใช้ทรัพยากรธรรมชาติควรคำนึงถึง ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงบนพื้นฐานของ ทางสายกลางและความไม่ประมาทโดย คำนึงถึงความพอประมาณความมีเหตุผล และการเตรียมตัวให้พร้อมที่จะรับ ผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลาง
	5. อภิปรายปัญหาสิ่งแวดล้อมและเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ปัญหาสิ่งแวดล้อมอาจเกิดจากมลพิษทางน้ำ มลพิษทางเสียง มลพิษทางอากาศ มลพิษทางดิน</li> <li>• แนวทางการแก้ปัญหามีหลายวิธีเริ่มจากศึกษาแหล่งที่มาของปัญหาและทุกคนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหานั้น</li> </ul>
	6. อภิปราย และมีส่วนร่วมในการดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นให้ยั่งยืนควรได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่าย และต้องเป็นความรับผิดชอบของทุกคน</li> </ul>

หมายเหตุ: ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่เน้นในแถบสีเป็นสาระที่นำเอาองค์ความรู้ด้านพลังงานและกิจกรรมมาบูรณาการภายใต้หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการปี 2551 เฉพาะที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและการพัฒนาประเทศในด้านต่างๆ ส่งผลให้ความต้องการใช้พลังงานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคการขนส่งและภาคอุตสาหกรรมการผลิต ถึงแม้ว่าประเทศไทยมีแหล่งพลังงานจากแก๊สธรรมชาติและลิกไนต์ แต่ก็ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการ ทำให้ประเทศไทยต้องพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศ ถึงร้อยละ 60 ของปริมาณการใช้ทั้งหมด และการผลิตและการใช้พลังงานได้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสังคม แม้ว่าจะมีการใช้พลังงานหมุนเวียนเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและลดการพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศ แต่สัดส่วนของการใช้พลังงานหมุนเวียนต่อการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นสุดท้ายกลับมีแนวโน้มที่ลดลง ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์มีมาก ดังนั้น ในการใช้ทรัพยากรเพื่อผลิตพลังงานเพื่อการพัฒนาประเทศ จึงต้องคำนึงถึงความเสียหายของสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรต่างๆ เช่น ดิน น้ำ ป่าไม้ และแร่ มีการป้องกันปัญหาที่อาจเกิด หรือถ้าจำเป็นจะต้องเกิดความเสียหายก็ต้องทำในขอบเขตที่เสียหายน้อยที่สุด นั่นคือการพัฒนาที่ยั่งยืนในมิติทางด้านทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม อันเป็นรูปแบบการใช้ทรัพยากรที่มีการบำรุงรักษา และมีอัตราการใช้ที่อยู่ในขอบเขตการอำนวยให้หรือศักยภาพที่ทรัพยากรนี้จะคืนสู่สภาพปกติได้ ซึ่งการทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืนจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากคนในสังคม การพัฒนาสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนทำได้โดยการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม เพื่อให้สิ่งแวดล้อมสามารถฟื้นตัวเองได้ตาม ธรรมชาติ จำกัดการปล่อยของเสีย เพื่อรักษาความสามารถของธรรมชาติในการจัดการกับของเสีย รักษาความหลากหลายของระบบนิเวศแบบต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันบนพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง เพื่อควบคุมความสามารถในการสร้างผลผลิตของธรรมชาติไว้ และใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ การใช้ทรัพยากรที่กล่าวมาข้างต้นจะสามารถดำเนินการได้ หากใช้หลักการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงขององค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช

**กิจกรรมที่ 4: ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงกับการใช้พลังงานอย่างยั่งยืน**

ครอบคลุมสาระที่ 2 มาตรฐาน ว 2.2 ตัวชี้วัดที่ 3-4 สาระการเรียนรู้แกนกลางเรื่อง การใช้ทรัพยากร ธรรมชาติ ควรคำนึงถึงปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงบนพื้นฐานของทางสายกลาง และความไม่ประมาท โดยคำนึงถึงความพอประมาณ ความมีเหตุผลและการเตรียมตัวให้พร้อมที่จะรับผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

เวลาที่แนะนำให้ใช้ในการทำกิจกรรม: ประมาณ 50 นาที

**วัตถุประสงค์ :** นักเรียนสามารถวิเคราะห์และอธิบายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้ในการผลิตพลังงานให้ยั่งยืน ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

**คำอธิบายกิจกรรม:**

1. ให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม จำนวนตามความเหมาะสม สืบค้นข้อมูลอันเนื่องมาจากโครงการในพระราชดำริที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพลังงาน พลังงานทางเลือก เครื่องมือประหยัดพลังงาน และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืนเรื่องพลังงาน
2. เขียนรายงานโครงการเป็นแผนภาพที่ให้นักเรียนนำเสนอหน้าห้องเรียน โดยให้นักเรียนอธิบายเชื่อมโยงว่าเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืนอย่างไร
3. ให้นักเรียนสืบค้น เรื่องปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และให้นักเรียนนำมาประยุกต์กับการใช้ทรัพยากรณด้านที่เกี่ยวข้องกับพลังงาน
4. ให้นักเรียนนำเสนอแนวทางการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้ในการผลิตพลังงานอย่างยั่งยืน ตามแนวทางหลักเศรษฐกิจพอเพียง

**แนวทางการประเมินผล**

การประเมินผล		สาระ/ มตฐ/ตว
1. ประเมินจากข้อมูลที่นักเรียนค้นคว้าและนำเสนอในรูปแบบแผนภาพ และความสามารถในการวิเคราะห์ เชื่อมโยงกิจกรรม กับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน 2. จากแนวทางที่นักเรียนนำเสนอในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนโดยตัวนักเรียนเองตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง		2/2.2/3-4

3. ตารางกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรม	ชื่อกิจกรรม	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	เวลา	สาระที่/มฐ.	ตัวชี้วัดที่
1	เราจะอยู่อย่างไรเมื่อโลกไร้สัตว์และพืช	เพื่อให้นักเรียนทราบถึงความสำคัญของความหลากหลายและระบบนิเวศ การอยู่อย่างสมดุล การขาดองค์ประกอบใดไป ก็ย่อมส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่เหลืออยู่	1. ให้นักเรียนช่วยกันหารูปภาพที่เกิดการเปลี่ยนแปลงกับสภาพแวดล้อมที่ เป็นผลมาจากการตัดไม้ทำลายป่า การปล่อยของเสีย แก๊สพิษ ในบรรยากาศ ดิน น้ำ และช่วยกันอภิปรายว่านักเรียนจะสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสภาพนั้นได้หรือไม่ และนักเรียนจะป้องกันให้เกิดสภาวะแบบนี้ได้อย่างไร 2. ให้นักเรียนวาดรูปสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อนจากการตัดไม้ทำลายป่า และอธิบายว่าถ้าจะส่งผลความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตอย่างไร	50 นาที	1 / ว 1.2	5
2	เทคโนโลยีชีวภาพกับพลังงานสีเขียว	เพื่อให้นักเรียนได้รู้ถึงขั้นตอนและประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพลังงานหมุนเวียน ทำให้มนุษย์สามารถผลิตพลังงานทดแทนนั้นเพื่อใช้ในขนาดที่นำมาใช้งานได้ทั้งหมดไป	ให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม 3-4 คน และให้แต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลการผลิตพลังงานทดแทนที่ผลิตจากชีวมวล หรือผลผลิตทางการเกษตร การผลิตแก๊สชีวภาพ (ให้ทำเป็นการบ้าน) และจัดทำบอร์ดแสดงขั้นตอนเป็นรูปภาพ แสดงการผลิตพลังงานหมุนเวียน ในรูปแบบต่างๆ โดยให้นักเรียนนำเสนอด้วยวาจาในโรงเรียนของนักเรียน เหมาะที่จะผลิตพลังงานชนิดใด และนำเสนอวิธีการ	50 นาที 2คาบ	1 / ว 1.2	6

กิจกรรม	ชื่อกิจกรรม	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	เวลา	สาระที่/มฐ.	ตัวชี้วัดที่
3	สัตวิโนโรงเรียนของเราได้รับพลังงานจากที่ไหนในพีรามิดของพลังงาน	เพื่อให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร	ให้นักเรียนทำงานกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน และให้สำรวจสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนบริเวณที่มีสิ่งมีชีวิตหลากหลายและเขียนหัวข้ออาหารโดยกรวาดรูปสิ่งมีชีวิตและโยงให้เห็นความสัมพันธ์ของผู้ผลิตและผู้บริโภค และให้นักเรียนเขียนประวัติของการถ่ายทอดพลังงานจากสิ่งมีชีวิตในหัวข้ออาหารที่นักเรียนเขียน โดยเริ่มจากผู้ผลิต โดยในประวัติให้ระบุพลังงานในแต่ละลำดับขั้นของห่วงโซ่อาหาร และให้นักเรียนนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน	50 นาที	2 / ว 2.1	2
4	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงกับการใช้พลังงานอย่างยั่งยืน	นักเรียนสามารถวิเคราะห์และอธิบายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้ในการผลิตพลังงานให้ยั่งยืนตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	ให้นักเรียนทำงานกลุ่ม 4-5 คน สืบค้นข้อมูลโครงการในพระราชดำริที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การใช้ และการประยุกต์พลังงาน เพื่อนำเสนอแนวทางการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้ในการผลิตพลังงานอย่างยั่งยืน	50 นาที	2 / ว 2.2	3, 4

หมายเหตุ: กิจกรรมทุกกิจกรรมสามารถเลือกมาใช้ตามความเหมาะสม ไม่จำเป็นต้องใช้ตามลำดับของกิจกรรม

#### 4. แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม

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

มหาวิทยาลัยมหิดล , ห่วงโซ่อาหาร [Online], Available: [http://www.il.mahidol.ac.th/e-media/ecology/chapter1/chapter1\\_foodchain1.htm](http://www.il.mahidol.ac.th/e-media/ecology/chapter1/chapter1_foodchain1.htm) [10 สิงหาคม 2556]

































## 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)